

2022

Investigación y Desarrollo Agroalimentario



Memoria

Memoria 2022



SERIDA

Servicio Regional de Investigación y
Desarrollo Agroalimentario

© **SERIDA**

Edita: Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA)
Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad

D.L.: AS 4465-2002

Imprime: Asturgraf



Carta de la directora gerente

El año 2022 ha sido testigo de una actividad trepidante en el SERIDA, con un incremento en el desarrollo de proyectos y actividades orientadas a la búsqueda de soluciones para el sector agroalimentario en temas como la adaptación de las producciones al cambio climático, la salud de los suelos y la biodiversidad, los recursos locales, la implementación

de la bioeconomía circular, el aprovechamiento y la puesta en valor de subproductos agroalimentarios y la digitalización de los procesos.

Debemos destacar positivamente el éxito de nuestros investigadores en la captación de fondos para nuevos proyectos, conseguida en convocatorias muy competitivas, tanto europeas (Life, Prima y Horizon Europa) como nacionales (Plan Nacional de I+D) lo cual permite consolidar líneas de trabajo y supone un reconocimiento del alto nivel de nuestros equipos científicos. Así mismo, se constata el incremento de alianzas en redes científicas internacionales y nacionales y la participación en varios grupos de investigación (GRUPIN) reconocidos por el Gobierno del Principado de Asturias, así como en proyectos de la convocatoria Misiones Científicas del Principado de Asturias.

Este año hemos reforzado las actividades de transferencia orientada sobre todo a los jóvenes en formación y a la ciudadanía en general. Por segundo año consecutivo, ofrecimos a colegios e institutos diversas actividades dentro de la “Semana de la Ciencia”, con actividades en las aulas y visitas a nuestros laboratorios. Además, el SERIDA ha mantenido una exposición itinerante por distintos municipios asturianos titulada “Los Recursos Genéticos: la conservación de la biodiversidad y el futuro del campo” para dar a conocer los Recursos Genéticos agroalimentarios (animales, vegetales y microbianos) del Principado de Asturias, en los que llevamos trabajando desde hace más de 40 años, tanto para su conservación como para fines de investigación.

Pero si algo marca el año 2022 es la llegada de los fondos Next Generation, que nos han permitido la captación de empleo joven a través de los



programas de “Primera Experiencia en la Administración” y “Joven Investigo”, además de la incorporación de Asturias a los programas de I+D+i que se están desarrollando en el marco de los Planes Complementarios del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, en concreto al Plan Complementario Agroalimentario AGROALNEXT, en el que colaboramos con otras seis Comunidades Autónomas.

También hemos incrementado los compromisos con el sector, mediante contratos y proyectos con empresas y asociaciones y en el desarrollo de proyectos de innovación de Grupos Operativos, además de colaborar estrechamente con las DOP y las IGP en actividades de transferencia e innovación. Este contacto con el sector se materializa también en el desarrollo de estudios y proyectos en colaboración con las Direcciones Generales de la Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial, en materias de interés para los sectores productivos del Principado de Asturias.

Con ese compromiso seguimos trabajando, centrados en la búsqueda de soluciones innovadoras que permitan las adaptaciones necesarias para mantener un sector primario vivo y con futuro.

Mamen Oliván
Directora Gerente del SERIDA

**Organización corporativa y administración**

Organigrama	13
Consejo Rector.....	15
Consejo de Desarrollo Agroalimentario.....	17
Centros y Fincas experimentales	19
Recursos humanos	23
Ejecución presupuestaria	25
Biblioteca, archivo y centro de documentación	27

Actividad científico-técnica

Cartera de proyectos	33
Proyectos de I + D con financiación externa obtenida en convocatorias competitivas.....	33
Proyectos de Innovación con financiación externa obtenida en convocatorias competitivas.....	37
Actividades de I + D + i con financiación del Gobierno del Principado de Asturias	37
Convocatorias de financiación de Recursos Humanos	38
Contratos de I + D + i.....	39
Proyectos de transferencia y divulgación obtenidos en convocatorias competitivas.....	41
Resultados de proyectos de I+D	43

Publicaciones

Artículos científicos.....	161
Monografías científicas y técnicas	172
Artículos y folletos divulgativos.....	173



Congresos	179
Ponencias y comunicaciones	185
<i>Servicios tecnológicos</i>	
Laboratorios	189
<i>Actividades de Transferencia</i>	
Patentes, obtenciones y registro de materiales biológicos	191
Prospección, evaluación, caracterización y registro de materiales biológicos	191
Jornadas técnicas, seminarios, y días de campo	191
Eventos promocionales	202
Producción audiovisual	205
Premios.....	206
Acogida de visitas	206
Estancias de investigadores en centros nacionales y extranjeros.....	207
Otras actividades	207
<i>Actividades de formación</i>	
Dirección de Tesis Doctorales.....	212
Dirección de Trabajos Fin de Máster y Trabajos Fin de Grado.....	212
Impartición de cursos académicos universitarios.....	212
Impartición de otros cursos	213
<i>Relación de convenios, contratos y acuerdos</i>	215



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]



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.

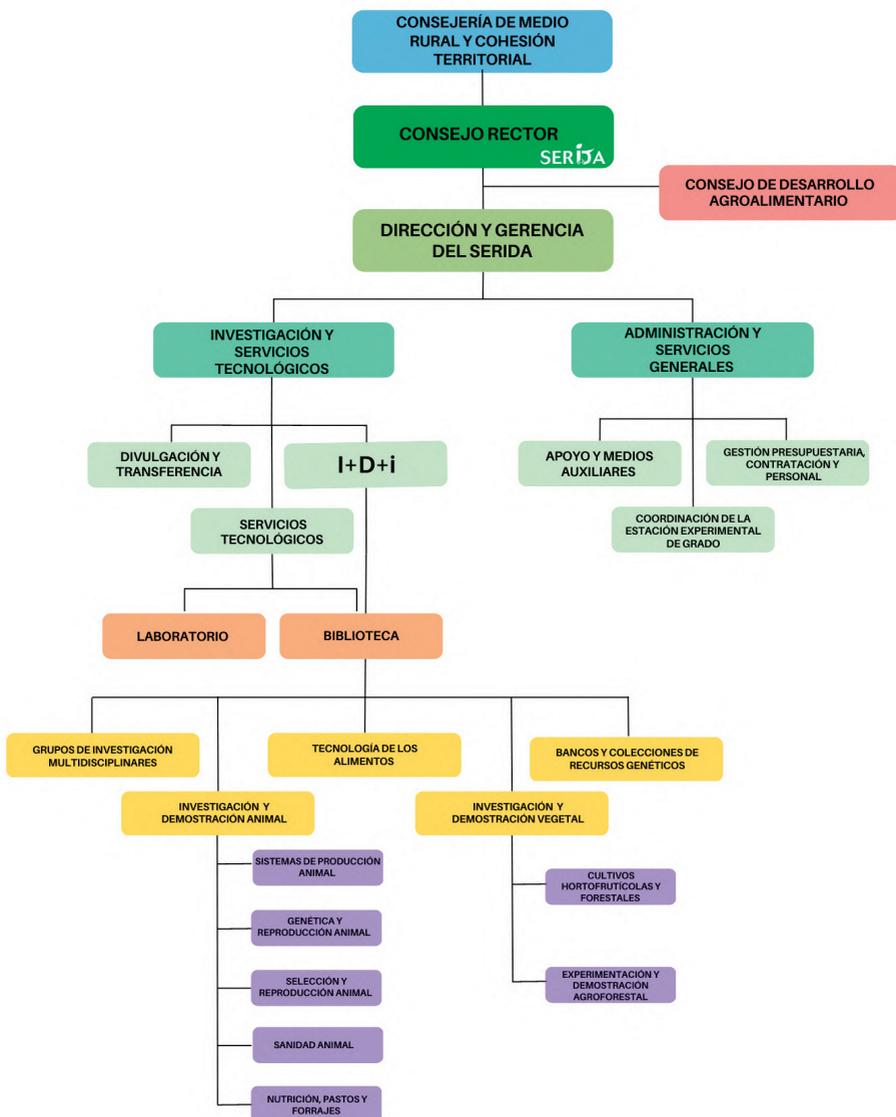
Estructura orgánica

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



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, el director gerente 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 1ª

Begoña López Fernández
Directora General de Desarrollo Rural y Agroalimentación

Vicepresidenta 2ª

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^ª 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"

Antonio Manuel Fueyo Silva

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

Carmen Díez Monforte

SERIDA



SERIDA VILLAVICIOSA



SERIDA DEVA. CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA ANIMAL



ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE LA MATA. GRADO/GRAU



ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE "EL CARBAYAL" ILLANO



Administración y Servicios Generales



Recursos humanos

DIRECTORA GERENTE	1
JEFE DE DEPARTAMENTO	1
AUXILIAR DE LABORATORIO	3
AYUDANTE DE INVESTIGACIÓN	34
JEFE DE ÁREA	3
TÉCNICO MEDIO	3
TITULADO SUPERIOR/INVESTIGADOR	34
INVESTIGADOR PREDOCTORAL	10
TÉCNICO SUPERIOR DE ADMINISTRACIÓN	1
FACULTATIVO DE BIBLIOTECAS	2
GESTOR DE ADMINISTRACIÓN	1
ADMINISTRATIVO	8
JEFE NEGOCIADO	3
AUXILIAR ADMINISTRATIVO	8
OPERADOR ORDENADOR	2
ORDENANZA	2
OFICIAL DE CAMPO	24
OPERARIO AGROGANADERO	33
OPERARIO LIMPIEZA	3
TOTAL	176



Personal del SERIDA por departamentos

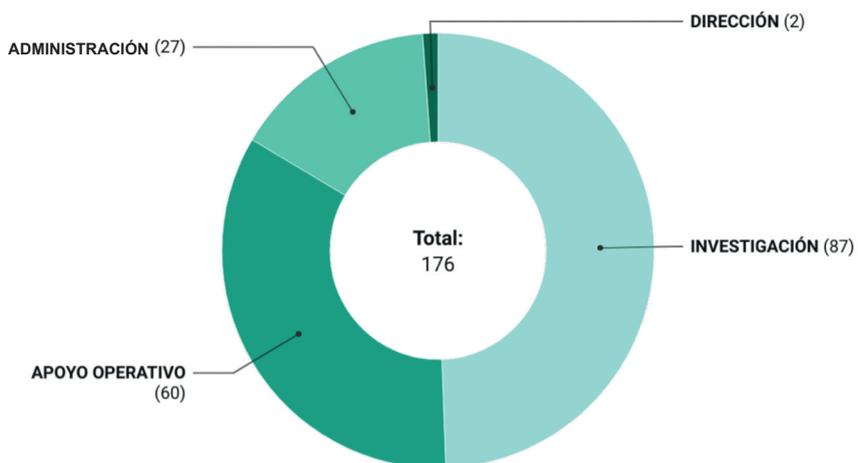


Figura 1. Personal del SERIDA por departamentos



Balance económico

Presupuesto de ingresos, en miles de euros

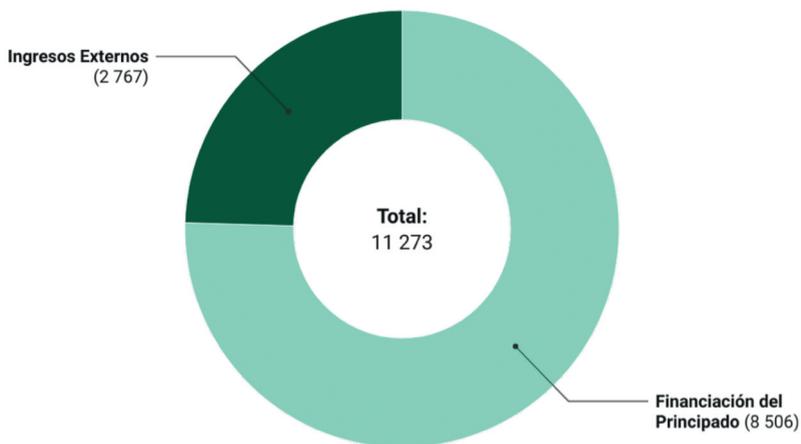


Figura 2. Presupuesto del SERIDA en miles de euros.

Evolución presupuestaria

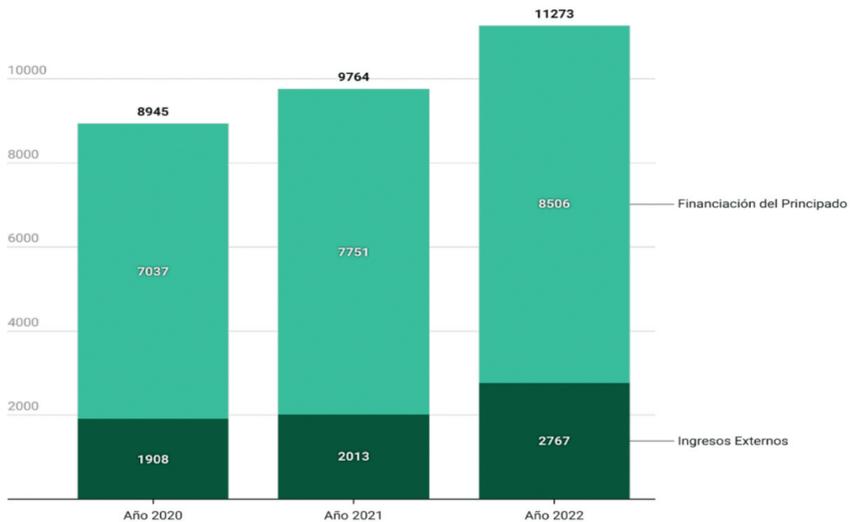


Figura 3. Evolución presupuestaria en miles de euros.



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 del SERIDA está formada por los siguientes tipos de documentos:

Libros y folletos: 11.651 ejemplares (de los cuales 898 son anteriores a 1959 y conforman la sección de fondo antiguo).

Publicaciones periódicas: 695 títulos.

La biblioteca proporciona acceso a dos bases de referencias y citas bibliográficas: *Web of Science* y *Scopus*.

Servicios prestados

Los servicios prestados por la biblioteca han sido los siguientes:

- Servicio de obtención de documentos: 229 artículos de revistas.
- Suministro y préstamo de documentos a otras bibliotecas: 76 ejemplares y artículos de revistas.
- Catalogación de documentos: 19 ejemplares.
- Servicio de información y referencia: 27 consultas.



Centros suministradores de documentos

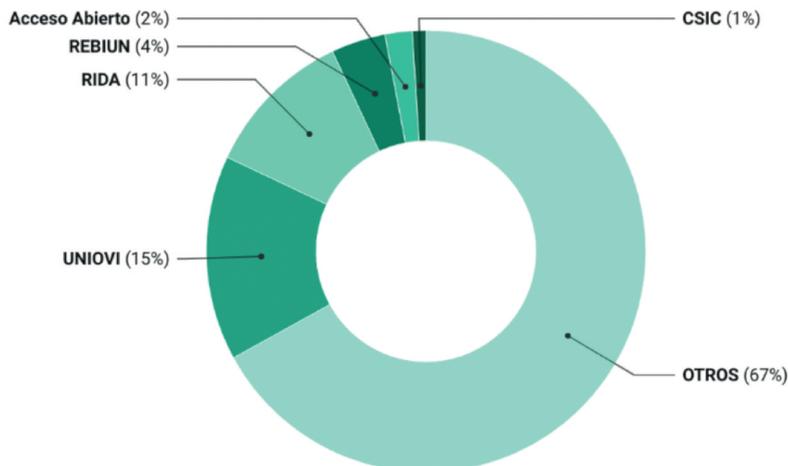


Figura 4. Centros suministradores de documentos.

Solicitud por áreas de investigación

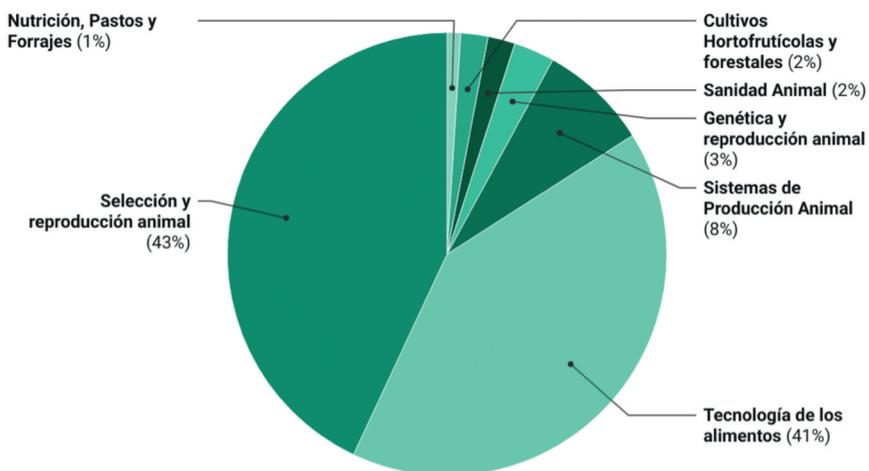


Figura 5. Solicitudes de documentos por áreas de investigación.



Además, la biblioteca realiza otras labores:

- Elaboración de bibliografía científica y técnica
- Labores de archivo: transferencia de documentación administrativa al archivo intermedio en las instalaciones de Deva (Gijón)
- Gestión de la colección de Agroalimentación y Ganadería en el *Repositorio Institucional de Asturias (RIA)*

Gestión de redes sociales

La Unidad de Archivo y Biblioteca se encarga de la coordinación de las redes sociales del SERIDA desde la creación de las mismas en mayo de 2020.

	Seguidores		Publicaciones
	Incremento	Total	
	+525	1.990	720
	+160	2.340	23
	+368	1.333	754



Publicaciones por año

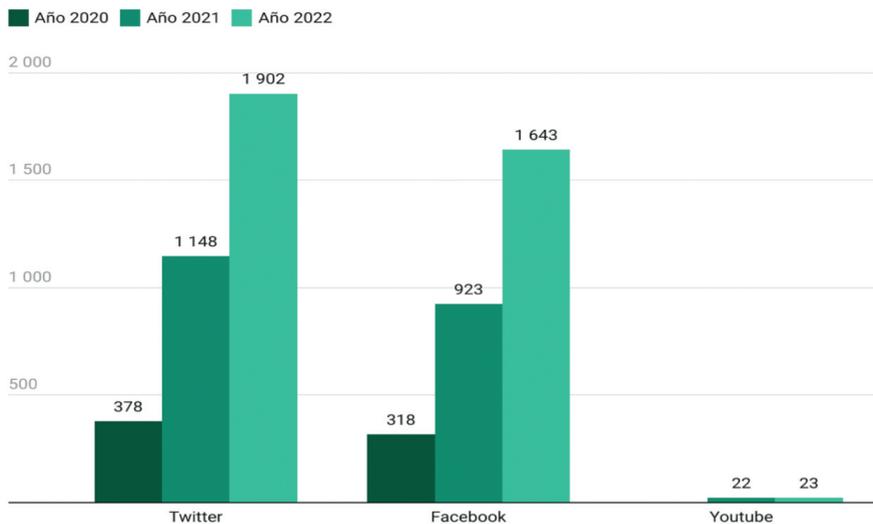


Figura 6. Número de publicaciones realizadas en Facebook, Twitter y Youtube por año.

Seguidores por año

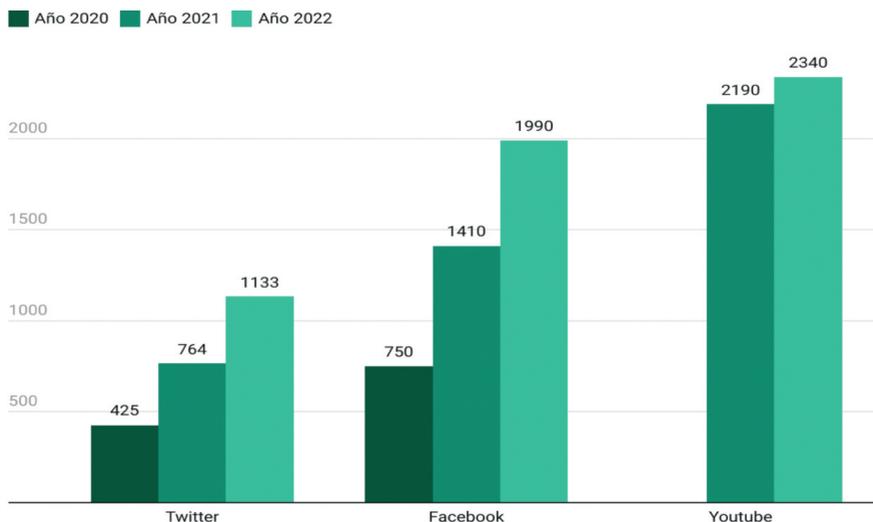


Figura 7. Número de seguidores en Twitter, Facebook y Youtube por año.

Actividad científico-técnica



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

Internacional

LIFE SILFORE: hacia la conservación y gestión de los sistemas agroforestales como territorios de alto valor natural y sociocultural. LIFE SILFORE (LIFE21-CCA-ES-LIFESILFORE) (2022-2027) [Coordinadora] Dra. Isabel Albizu Beitia. IP SERIDA: Dra. Marta Ciordia Ara. Financiación: 261.948 € [CHF]

Horizon InnOBreed: Forestic Organic Crop Breeding and Uses. 101061028. InnOBreed HORIZON CL6-2021-BIO-DV-01-14 (2022-2026) [Coordinador] Dr. Enrique Dapena de la Fuente. Financiación: 163.336 € [CHF]

ADVAGROMED: Advanced Agroecological approaches based on the integration of insect farming with local field practices in Mediterranean countries. PIC12022-132944 (2022-2025) [Coordinadora] Dra. Rocío Rosa García. Financiación: 185.150 € [NPF]

LIFE CARBON FARMING: Development and implementation of a result-based funding mechanism for carbon farming in UE mixed crop livestock systems. LIFE20 CCM/FR/001663 (2021-2027) Dr. Fernando Vicente Mainar. Financiación: 24.092 € [NPF]

H2020 INCREASE: Intelligent Collections of food-Legume Genetic Resources for European Agrofood Systems. H2020 Genetic resources and pre-breeding communities. SFS-28-2019 No. 952908 (2020-2025) [Coordinador] Prof. Roberto Papa, Università Politecnica delle Marche, Italia IP SERIDA: Dr. Juan José Ferreira. Financiación: 112.000 €. [CHF]

H2020 GLOMICAVE: Global Omic Data Integration on Animal, Vegetal and Environment Sectors. Horizon 2020-NMBP-TR-IND-2020 GA No. 952908 (2020-2024). [Coordinador] Fundació Eurecat, España IP SERIDA: Dr. Enrique Gómez Piñeiro. Financiación: 356.093,75 €. [GRA]

H2020 BRESOV: Breeding for resilient, efficient and sustainable organic vegetable production. 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 € [CHF]



Nacional

Programa AGROALNEXT. Plan Complementario de Agroalimentación (2022-2025) [Coordinadora] Dra. Mamen Oliván García. Financiación 913.586 €

TOOLBEAN2: Análisis genéticos para incrementar los conocimientos y herramientas para la mejora genética y sostenibilidad del cultivo de judía común (TOOLBEAN2). PID2021-123919OB-100 (2022-2025) [Coordinadores] Dres. Juanjo Ferreira, Ana Campa Negrillo. Financiación: 136.730 € **[CHFI]**

NanoNAMILK: Desarrollo de una plataforma genérica basada en nanopartículas para la identificación de ácidos nucleicos en la industria láctea: autenticación de leche ecológica. PID2021-1260100R-100 (2022-2025) [Coordinador] Dr. Mario Menéndez. Financiación: 169.400 € **[INPFI]**

BEEFs360º: Detección temprana de defectos de calidad en la carne de vacuno: análisis del papel de los procesos celulares y metabólicos en la calidad final y su monitorización mediante tecnología NIRS. PID2021-123933OR-C31 (2022-2025). [Coordinadoras] Dras. M^a Carmen Oliván García, Verónica Sierra Sánchez. Financiación: 160.204 € **[ISPA]**

PARA-RESILIENCE: Nuevas herramientas de identificación y caracterización de animales tolerantes a la paratuberculosis bovina mediante proteómica y un modelo in vitro de la mucosa intestinal. PID2021-122197OR-C22 (2022-2024). [Coordinadora] Dra. Rosa Casais Goyos. Financiación: 175.450 € **[SA]**

ReCEPA: Resiliencia del castaño europeo, *Castanea sativa* Mill., a la plaga de la avispa, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu. PID2021-126139OR-100 (2022-2024) [Coordinadora] Dra. Isabel Feito Díaz. Financiación: 96.800 € **[CHFI]**

ECOSPAS: Servicios ecosistémicos de pastoreo tradicional: biodiversidad, huella de carbono y sostenibilidad socio-económica. TED2021-131388B-100 (2022-2024) [Coordinador] Dr. Francisco Javier Pérez Barbería. Financiación: 254.150 € **[ISPA]**

CERES: Tecnologías circulares innovadoras para la transformación y la resiliencia del sector agroalimentario. (2022-2024) [Coordinadora] Dr. Carmen Díez Monforte, SERIDA. Financiación: 105.099 € **[GRA] [INPFI] [CHFI]**

CID-4- PROFIT: Recuperación de compuestos bioactivos y uso de subproductos como sustratos 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 € **[TA]**

MEATGIT: 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 € **[SPA]**

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

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]**

GREENCATTLE: Soluciones basadas en la naturaleza para el control de parásitos en la ganadería extensiva, la restauración de la biodiversidad de insectos coprófagos y los servicios ecosistémicos asociados. MCIN/AEI/TED2021-130304B-I00 (2022-2023) [Coordinador] Dr. José Ramón Verdú Faraco. Financiación: 153.000 € **[SPA]**

GREENDUNG: 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]**

REVAL 2.0 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]**

PARA- CON. Desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico basados en biomarcadores bovinos (proteínas) para diagnóstico temprano de la paratuberculosis bovina. RTI2018-094192-R-C22 (2019-2022). [Coordinadora] Dra. Rosa Casais Goyos. Financiación: 127.050 € **[SA]**

SMARTBEEF: 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 (2019-2022). [Coordinadora] Dra. M.^a Carmen Oliván García. Financiación: 181.500 € **[SPA]**

Regional

PlaGO: Investigación de plagas en cultivos regionales. IDE/2021/000452 (2022-2023) [Coordinador] Sergio Álvarez Fernández. Importe: 166.392 € **[CHF]**

COMENSAL (Consortio). Misiones Científicas del Principado de Asturias. “Consortio Misiones Científicas Sostenibilidad Alimentaria: por un entorno alimentario saludable, sostenible y justo para Asturias”. AYUD/2022/24230 (2022-2023) [Coordinadora] Dra. Mamen Oliván García, SERIDA. Importe: 33.308 € **[NPF] [SPA]**

Agroalimentación 0 Emisiones (Consortio) Misiones Científicas del Principado de Asturias. Consortio Agroalimentación 0 emisiones. AYUD/2022/24227 (2022-2023). [Coordinadora] Dra. Carmen Díez Monforte, SERIDA. Importe: 24.564 € **[NPF] [TAIGRA]**

Open Lab La Granja. AYUD/2021/57185. IDI/2021/000200 (2021-2023) [Coordinadora] Dra. Adela Martínez. Importe: 79.119 €. **[NPF]**

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

RescueBee. Recuperación del patrimonio genético apícola local IDI/2021/000318 (2021). [Coordinadora] Dra. Rocío Rosa García. Importe: 45.000 € **[NPF]**

Grupos de investigación regionales, con financiación obtenida en concurrencia competitiva

Grupín OSKAR: Ayudas a organismos públicos de investigación para apoyar las actividades que desarrollen sus grupos de investigación en el Principado de Asturias. IDI-2021-000033 (2021-2023). [Coordinadora] Dra. Ana M Coto Montes. Importe: 208.320 € **[SPA]**

NySA SERIDA. 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 [Coordinador] Dr. Luis J. Royo. Importe: 164.131 € **[NPF] [SA]**



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

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

Proyectos de innovación con financiación externa obtenida en convocatorias competitivas

Nacional

Proyectos de Innovación desarrollados por Grupos Operativos Suprarregionales

GO FORESCELTA. Gestión de precisión en extensivo del ganado porcino del tronco celta en bosques cadudifolios iberoatlánticos. 00000226e2000043673 (2020-2023). Organismo financiador: FEDER, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Programa Nacional de Desarrollo Rural. [Coordinador] Dra. Carmen Díez Monforte. Financiación: 31.483 € [GRA]

GO INPULSE. Innovando para usar leguminosas españolas en la alimentación animal. 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]

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

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]

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]



Valoración de la aptitud reproductiva de los toros de las razas asturiana de los valles y asturiana de la montaña. [Coordinador] Dr. Néstor Caamaño Gualdoni **[SRA]**

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

Conservación de germoplasma de arándano y avellano. [Coordinadora] Dra. Ana M^a Campa Negrillo. (Anual). **[CHF]**

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

Métodos alternativos s de inoculación de cepas hipovirulentas en castaños afectados por chancro. [Coordinadora] Dra. Ana J. González (2022). **[CHF]**.

Programa de Patología Vegetal. [Coordinadora] Dra. Ana J. González (2022). **[CHF]**.

Programa de Investigación Forestal (PIF). [Coordinadora] Dra. Isabel Feito Díaz. (Anual). **[CHF]**

Ensayo de nuevas variedades de arándano [Coordinadora] Dra. Marta Cior-dia Ara (2021-2025) **[EDAF]** **[CHF]**

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) **[NPF]** **[SA]**

Convocatorias de Financiación de Recursos Humanos

Nacional

Contrato de Formación Predoctoral, PRE2021-100447. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Agencia Estatal de Investigación (AEI). Duración: 2022-2026. María Campo Celada. **[NPF]**

Contrato de Formación Predoctoral, PRE2021-096887. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Agencia Estatal de Investigación (AEI). Duración: 2022-2026. José Javier Jiménez Albarral. **[CHF]**

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. **[GRA]**



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. **[SAI]**

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

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

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. **[SAI] [CHF]**

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

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

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. **[GRA]**

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. **[NPF]**

Contratos de I+D+i

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 Agroalimen-



tario 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]

Acuerdo específico 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 47 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: 2022 [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: 2022 [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” (FERTICCHAR, 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]



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. FCT-20-16490 (2020-2022). Organismo financiador: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Ministerios de Ciencia e Innovación. ICoordinadora Dra. Carmen Díez Monorte. Financiación: 25.000 € **IGRA**

Proyectos I+D+i del año 2022

	INTERNACIONALES	NACIONALES	REGIONALES	TOTAL
Proyectos de I+D con financiación externa	7	19	10	36
Convocatorias de Financiación de Recursos Humanos	0	11	0	11
Actividades de I+D con financiación regional	0	0	11	11
Total	7	30	21	58



Proyectos internacionales

LIFE Silfore: hacia la conservación y gestión de los sistemas agroforestales como territorios de alto valor natural y socio-cultural

Coordinadora:

Isabel Albizu Beitia. Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario (NEIKER)

Investigador Principal:

Marta Ciordia Ara. SERIDA

Equipo investigador:

Ana J. González Fernández. SERIDA

Rafael Celaya Aguirre. SERIDA

Rocío Rosa García. SERIDA

Entidades participantes:

NEIKER

Instituto Politécnico de Bragança (IPB, Portugal)

Agencia Gallega de la Calidad Alimentaria (AGACAL)

SERIDA

Universidad de Santiago de Compostela (USC)

Descripción y resultados

El cambio climático (CC) está provocando importantes efectos perjudiciales en los bosques europeos, y los incendios forestales suponen una de las mayores amenazas, si bien el problema subyacente suele ser la acumulación de biomasa inflamable en manchas vegetales cada vez más grandes, interconectadas y escasamente manejadas. En este contexto, el proyecto LIFE SILFORE tiene como objetivo general incrementar la resiliencia de los sistemas agroforestales atlánticos y subatlánticos en un escenario de CC con estrategias vinculadas al uso multifuncional del territorio y al fomento de la biodiversidad funcional y paisajística, mediante la combinación de distintos manejos silvopastorales y hábitats pascícolas gestionados a nivel de explotación agroforestal como oportunidad a su diversificación y rentabilidad.

Para lograrlo, se trabajará en dos fincas demostrativas con razas ganaderas autóctonas asturianas en peligro de extinción. En la finca colaboradora de Villacondide (Coaña) se llevará a cabo un modelo de gestión silvopastoral con Gochu Asturcelta en monte bajo de castaño y parcelas agrícolas, con



actuaciones adicionales para potenciar el uso múltiple del monte y favorecer una economía circular. En la finca experimental del SERIDA en Illano, el modelo será con cabra Bermeya en una zona de matorral de brezal-tojal para evaluar la incidencia del manejo ganadero como complemento en la repoblación forestal en monte marginal. Además, la interacción continua con ganaderos, administraciones y resto de sectores relacionados con esta práctica (gestores de masas forestales, académicos, etc.) promoverá la aplicación de las medidas silvopastorales, tanto a nivel local como regional.

Impacto y repercusión en la sociedad

LIFE SILFORE permitirá mejorar la rentabilidad económica, social y ambiental de los bosques, que proporcionan una amplia gama de servicios ecosistémicos clave, creará empleo verde luchando contra el despoblamiento de las zonas rurales, disminuirá el riesgo de incendios forestales y fomentará la biodiversidad y valorización de razas autóctonas amenazadas.



Figura 8. A la izquierda, raza porcina autóctona Gochu Asturcelta y a la derecha, raza caprina autóctona Bermeya.



HORIZON InnOBreed: *Forestic Organic Crop Breeding and Uses* - Mejora innovadora de la fruta ecológica y sus usos

Investigador Principal:

Enrique Dapena Fuente. SERIDA

Equipo investigador:

Mercedes Fernández Ramos. SERIDA

Belén García Fernández. SERIDA

María José Antón. SERIDA

Aitor Somoano García. SERIDA

Marcos Miñarro Prado. SERIDA

Descripción y resultados

El sector de la fruticultura ecológica es altamente dependiente del uso de insumos, sobre todo en la protección frente a enfermedades y plagas. Además, el cambio climático está aumentando el impacto y los riesgos para la producción de fruta ecológica. Mientras tanto, la demanda de frutas ecológicas en el mercado se está incrementando, pero las variedades comerciales actuales convencionales, previamente seleccionadas bajo el paradigma de altos insumos, no están, en su mayoría, adaptadas a la producción ecológica. InnOBreed se plantea implementar soluciones innovadoras: innovaciones sociales, nuevos ideotipos, nuevos métodos para la selección de variedades rústicas y genitores con una amplia base genética para fomentar la mejora de la fruta ecológica. Estas soluciones innovadoras se desarrollarán con enfoques participativos, multiactor y multirasgo, que se aplicarán para evaluar los recursos genéticos de árboles frutales infrutilizados, materiales genéticos pre-mejorados y materiales avanzados. El ámbito de InnOBreed abarca varias especies de rosáceas (manzano, especies de hueso y almendro), pero también cítricos y uva.

El objetivo de InnOBreed es mejorar la producción de fruta ecológica. Y contará con una red de actores que se encargarán de la evaluación de variedades en condiciones de cultivo ecológico y bajos insumos. Para ello, los investigadores tendrán que identificar y definir sistemas de producción de fruta orgánica, diseñar nuevos ideotipos adaptados al contexto local e identificar qué nuevas soluciones y herramientas innovadoras se pueden llevar a cabo en ese contexto, teniendo en cuenta el cambio climático pero también la calidad de la fruta, la tolerancia a plagas y enfermedades, y, una vez alcanzadas, habrá un proceso de validación mediante la ejecución de



varios casos-estudio público-privados en diferentes regiones para evaluar su eficiencia, sostenibilidad y consistencia acorde con las normativas actuales antes de su difusión para maximizar el impacto de las soluciones innovadoras en la cadena de valor.

Impacto y repercusión en la sociedad

InnOBreed permitirá la obtención y selección de nuevas variedades de especies frutales de rosáceas, cítricos y uva, adecuadas para la producción de fruta ecológica. Se prestará especial atención a la integración de todos los actores implicados, tanto a nivel nacional como europeo y que las nuevas variedades se puedan incorporar en la cadena de alimentación.



Figura 9. Dos manzanas producidas en ecológico.



ADVAGROMED: *Advanced Agroecological approaches based on the integration of insect farming with local field practices in Mediterranean countries*- Enfoques agroecológicos avanzados basados en la integración de cría de insectos con las prácticas agroganaderas locales en países mediterráneos

Investigador Principal:

Rocío Rosa García. SERIDA

Equipo investigador:

Mario Menéndez Miranda. SERIDA

Adela Martínez Fernández. SERIDA

Fernando Vicente Mainar. SERIDA

Aitor Somoano García. SERIDA

Guillermo García González de Lena. SERIDA

Isabel Feito Díaz. SERIDA

Luis J. Royo Martín. Universidad de Oviedo

Descripción del proyecto

La intensificación de los sistemas de producción animal y vegetal es uno de los principales motores de pérdida de biodiversidad. Se necesitan cambios sistémicos urgentes que integren prácticas agroecológicas capaces de reconectar sistemas agrícolas y ganaderos para hacerlos más resilientes y capaces de generar productos saludables y singulares, así como otros servicios ecosistémicos (incluida la agrobiodiversidad).

El objetivo de ADVAGROMED es desarrollar un sistema de producción agrícola innovador y holístico, basado en principios y prácticas agroecológicas y de economía circular/residuos cero, para aumentar la productividad y resiliencia de los sistemas agroalimentarios mediterráneos.

ADVAGROMED utiliza subproductos de las producciones agrícolas locales para criar insectos (*Hermetia illucens* y *Tenebrio molitor*) que a su vez generan productos innovadores 1) residuos de los insectos (frass) como alternativa a los fertilizantes inorgánicos para mejorar la calidad y salud del suelo y la producción vegetal, y 2) las larvas vivas (alternativa a los alimentos importados) para alimentar a razas locales de aves de corral, mejorar su rendimiento, salud y la calidad de los productos.

El proyecto se divide en 6 paquetes de trabajo (PT). Se identifican y caracterizan químicamente los subproductos agrícolas en los países socios y



se bio-convierten a través de la actividad de los insectos (PT2) para generar los dos productos (larvas y frass). Con las larvas se alimentan aves de corral (PT3; Pita pinta en nuestro caso) que generan huevos y gallinaza (fertilizante orgánico). El frass y la gallinaza son testados posteriormente en ensayos agronómicos con variedades hortícolas locales (PT4). El PT5 aborda los aspectos económicos, medioambientales, de evaluación social y el estudio del consumidor. Para garantizar la transferencia de conocimientos y la difusión de las actividades (PT6), se establece una estrecha conexión con los agricultores locales y las partes interesadas.

Impacto y repercusión en la sociedad

ADVAGROMED propondrá nuevos modelos de producción de alimentos (vegetales y animales) en base a recursos locales y con menor huella ecológica, producidos además en explotaciones diversificadas y más resilientes.

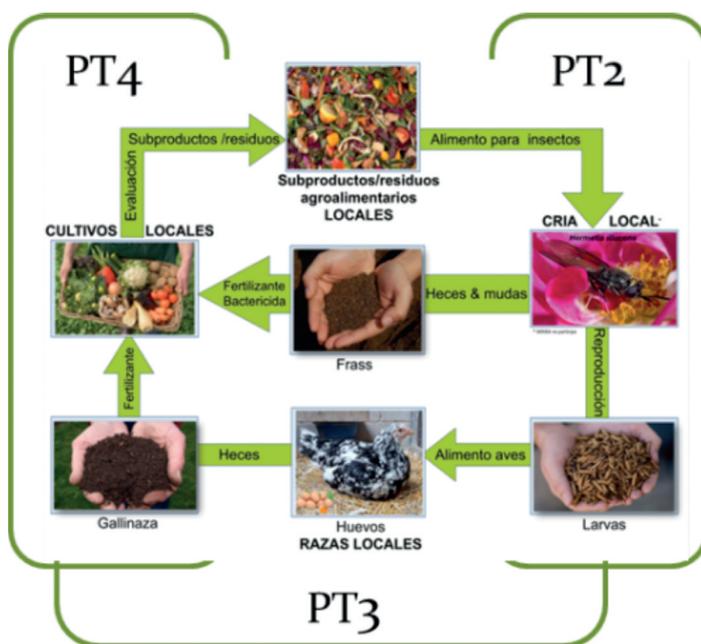


Figura 10. Esquema de los paquetes de trabajo (PT) involucrados en el proyecto ADVAGROMED, secuencia de las principales actividades agrícolas y ganaderas desarrolladas y productos obtenidos dentro del modelo de economía circular propuesto.



Life Carbon Farming: *Development and implementation of a result-based funding mechanism for carbon farming in EU mixed crop livestock - Agricultura baja en Carbono*

Consorcio:

Idele (Coordinador); Francia: APAL, CA 03, CA 15, CA 64, CRAB, CNIEL, FCEL, I4CE, INTERBEV, La Coopération Agricole; Bélgica: ULiège; Alemania: ATB; Irlanda: TEAGASC; Italia: AIA, ASPROCARNE, CREA, CRPA, UNICARVE; España: AGACAL, AINTA, ASOPROVAC, COVAP, FACTOR CO2, GESTRUM, LACTIBER, LORRA, NEIKER, SERIDA

Equipo investigador:

Fernando Vicente Mainar. SERIDA
Adela Martínez Fernández. SERIDA

Descripción y resultados

Las explotaciones ganaderas pueden reducir las emisiones de carbono sin comprometer la producción. Sin embargo, es difícil reducir la huella de carbono sin asesoramiento y asistencia financiera. Además, los agricultores y ganaderos europeos tienen dificultades para acceder a los mercados de carbono porque no existen herramientas aprobadas para medir, notificar y verificar (MRV) las reducciones de emisiones en las explotaciones. LIFE Carbon farming desarrollará un proceso MRV estándar para superar este obstáculo y un mecanismo de financiación para fomentar una mayor adopción de acciones de mitigación en las granjas y así, recompensar a los ganaderos por reducir las emisiones y aumentar la captura de carbono.

El objetivo del proyecto es emplear la financiación climática para reducir la huella de carbono de 700 explotaciones ganaderas en un 15% durante un periodo de 6 años. Primero, va a cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero y la capacidad de secuestro de carbono de las ganaderías colaboradoras para determinar el nivel de referencia. A partir de aquí, desarrollar y aplicar acciones climáticas individualizadas para mitigar la huella de carbono de la producción ganadera, cuantificar la reducción de emisiones y la ganancia en secuestro de carbono provocada, evaluar el impacto medioambiental de la aplicación de acciones climáticas y analizar el impacto socioeconómico de las iniciativas de agricultura del carbono.



Impacto y repercusión en la sociedad

Se va a crear una red de 700 explotaciones agroganaderas europeas de demostración que obtengan créditos de carbono mediante la aplicación de prácticas y tecnologías con bajas emisiones de carbono. Se pretende una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en 630.000 toneladas de CO₂-eq que generarán una venta de créditos de carbono de entre 6.000 y 12.000 euros por explotación ganadera. Un mecanismo común de financiación climática basado en resultados incentivará la expansión de las iniciativas de agricultura del carbono.



H2020 INCREASE: *Intelligent Collections of Food Legumes Genetic Resources for European Agrofood Systems*- Colecciones inteligentes de leguminosas para optimizar el uso de recursos genéticos leguminosos en los sistemas agroalimentarios europeos

Coordinador:

Prof. Roberto Papa. Università Politecnica delle Marche (Italia)

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

Descripción y resultados

INCREASE busca potenciar la gestión y el uso de los Recursos Genéticos en las leguminosas alimentarias (judía, lenteja, garbanzo y altramuces), especies cruciales para la sostenibilidad, la seguridad alimentaria y la salud humana. Las tareas desarrolladas fueron:

1. Caracterización fenotípica en la etapa de multiplicación de semilla (Tarea 3.2)
Registro de imágenes con las semillas de las líneas incluidas en la población Training-Core (450 líneas): <https://doi.org/10.5281/zenodo.7062514>
2. Fenotipado clásico y de alto rendimiento (Tarea 4.2)
Se caracterizaron en campo 437 líneas de judía en un diseño experimental de 3 repeticiones por línea, con 10-12 plantas por repetición distribuidas en un metro lineal. Fue monitorizado para registrar variables edafoclimáticas y se vio afectado por virus del mosaico común (BCMV), virus del mosaico necróticos (BCMNV), oídio, roya y síntomas de enfermedades bacterianas. Se constató alta incidencia de BCMV y BCMNV. Mediante PCR y RT-PCR se investigó la presencia de 11 virus en 72 muestras de tejido, de las que 43 dieron positivo para potyvirus. Concretamente, 39 (61%) muestras en BCMV, 23 (36%) en BCMNV, y una única muestra en CYVV (1.5%). Además, se



- observó que los virus podían coexistir en una misma planta pues 18 de las muestras que dieron positivo en BCMV también fueron en BCMNV, y una única muestra dio positivo para los tres potyvirus.
3. Caracterización transcriptómica y metabolómica (Tarea 4.3)
Se aprovechó el ensayo para recolectar y enviar 859 muestras de 463 líneas para este tipo de análisis.
 4. Análisis nutricionales de semilla (Tarea 4.4)
Se enviaron 1057 muestras correspondientes a 423 líneas de judía cosechadas en 2021, con 50 g de semilla limpia por muestra.
 5. Manejo de la diversidad genética de germoplasma *in-situ* y *ex-situ*. (Tarea 5.2)
Se estudiaron los cambios en la diversidad genética de Faba Granja Asturiana en los últimos 30 años mediante un panel de trabajo constituido por: 100 líneas homocigotas obtenidas de 100 accesiones de la colección SERIDA; 56 líneas obtenidas a partir de muestras cultivadas en 2020; 16 líneas con genotipos de referencia dentro de la especie y 6 variedades obtenidas en el SERIDA. Se completó el análisis para cuantificar los cambios en diversidad a partir de los resultados del genotipado con 108.593 SNPs distribuidos por los 11 cromosomas de judía, que permitió establecer una clasificación por perfiles de SNP, y mostró una pérdida de diversidad (erosión genética) entre el material conservado en la colección SERIDA y el material cultivado actualmente. Además, una línea por perfil fue evaluada en campo para registrar la posible variación fenotípica. Los resultados revelaron que:
 - a Algunos materiales calificados no alcanzan las características que definen este tipo varietal para caracteres de vaina o semilla (posibles homonimias).
 - b El material local de Asturina, Andecha y Xana resultan susceptible a los potyvirus BCMV y BCMNV, oídio y roya.
 - c Las variedades Maximina y las líneas A4804 y X4562 no mostraron síntomas de potyvirus ni de oídio.

Impacto y repercusión en la sociedad

Se espera que los resultados de INCREASE contribuyan a mejorar la conservación y utilización de las colecciones de recursos fotogenéticos,



haciendo la información más accesible y aplicando las últimas tecnologías de fenotipado y genotipado de alto rendimiento. A nivel local, se constató una erosión genética en la clase comercial faba granja en los últimos 30 años, indicando la relevancia de la conservación ex situ de los recursos fitogenéticos (colecciones de semilla) tanto para preservar la diversidad como para proporcionar variación en los programas de mejora. Este proyecto también está permitiendo completar la formación postdoctoral de una investigadora. Para ampliar la información sobre este proyecto, se puede consultar su página web: <https://www.pulsesincrease.eu/>

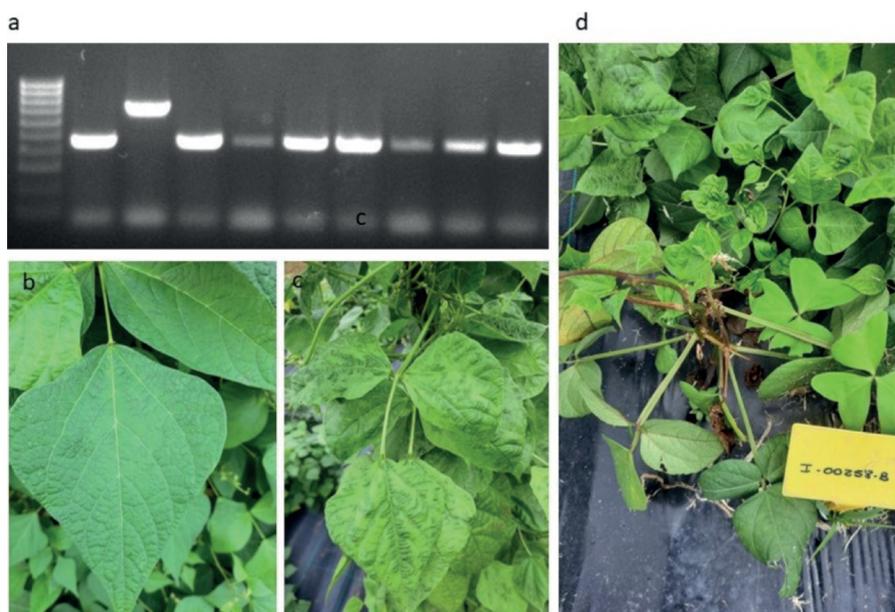


Figura 12. La letra a. se corresponde a gel de agarosa mostrando los resultados de la PCR usando cebadores específicos para BCMNV (fragmento más pesado) y BCMV (fragmento menos pesado); la b. a una hoja sin síntomas de una variedad resistente; la c. muestra los síntomas de BCMV en hojas y la d. los síntomas de reacción de hipersensibilidad causada por BCMNV.



H2020 GLOMICAVE: *Global Omic Data Integration on Animal, Vegetal and Environment Sectors* – Integración de datos ómicos globales en los sectores animales, vegetales y medioambientales

Coordinador:

Fundacio Eurecat (España)

Investigador principal:

Enrique Gómez Piñeiro. SERIDA

Equipo Técnico:

Susana Carrocera Costa. SERIDA

Aurora García Martínez. SERIDA

Isabel Gimeno Miquel. SERIDA

Descripción y resultados

El área de Genética y Reproducción Animal del SERIDA participa en el proyecto GLOMICAVE, 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: Metabolómica, Genómica, Transcriptómica, Proteómica).

El SERIDA aporta su experiencia en biomarcadores predictivos de la capacidad de gestación de embriones y receptoras, aplicada en esta ocasión al ganado Holstein. Así, los estudios iniciales (*Starting Study* y *Consistency Study*) han culminado en los rebaños experimentales del SERIDA (Deva) y ELIANCE (Nouzilly, Francia). Mediante la aplicación de nuevas técnicas proteómicas (iTRAQ) y metabolómicas (cromatografía de gases, GC-MS; resonancia magnética nuclear, NMR) se contrastó la existencia de varios metabolitos capaces de predecir eficazmente (biomarcadores) la gestación y el parto, a la vez que se identificaron otros nuevos. Además, se pudo caracterizar la estabilidad de los biomarcadores 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. La última fase del proyecto en Holstein está en realización avanzada con la transferencia de embriones en ganaderías de Asturias y de Francia, al objeto de contrastar los resultados en condiciones



reales con los datos experimentales (al término de las 400 nuevas transferencias de embriones en Francia y España, previsto para 32 de marzo 2023).

GLOMICAVE usa instrumentos de Big Data e Inteligencia Artificial para llegar a un procesamiento automatizado de información, partiendo tanto de datos ya publicados como 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 (momentos) en los cuales la receptora es más fértil para mejorar la eficiencia de la transferencia de embriones.

Impacto y repercusión en la sociedad

GLOMICAVE contribuirá a la llamada Economía de Datos, digitalizando industrias mediante la conversión de datos en conocimientos, y conocimiento en estrategias de negocio inteligentes. El resultado del proyecto también permitirá generar nuevos productos y servicios, así como mejorar la sostenibilidad.



Figura 13. Uno de los animales del proyecto.



H2020 BRESOV: Breeding for resilient, efficient and sustainable organic vegetable production- Mejora genética para una producción orgánica resiliente, eficiente y sostenible

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. SERIDA¹

Descripción y resultados

El proyecto BRESOV (<https://www.bresov.eu/>), que está en su fase final, persigue abordar la mejora de la productividad de diferentes cultivos de hortalizas (brócoli, tomate y judía verde) en una producción ecológica y sostenible. El trabajo desarrollado ha sido:

1. Genotipado y fenotipado de alta calidad. (Tarea 2.2)
Se concluyó el análisis de diversidad morfológica del panel SBP (311 líneas de judía verde) con la constitución de un set de 54 líneas para representarlo.
2. Identificación de genes y QTLs para producción ecológica. (Tarea 2.3)
Se concluyó el análisis genético para la identificación de las regiones implicadas en el control genético de caracteres morfológicos (dimensiones) y calidad de vaina (comestibilidad) en la población TUM (176 líneas). Se localizaron QTL y regiones genómicas asociadas con el control de estos caracteres. También, se realizó un análisis de asociación (GWAS) en el panel SBP de tres aislamientos de antracnosis (CL124, CL18 y C531), un aislamiento local de moho blanco, un aislamiento local de oídio y un aislamiento local de Pythium. Los resultados permitieron verificar la implicación de genes de resistencia conocidos, e identificar nuevas regiones cromosómicas implicadas en su control.

¹ Baja del equipo en abril de 2022.



3. Validación de genes que controlan caracteres importantes para la agricultura ecológica. (Tarea 2.4)
La resistencia a enfermedades es uno de los caracteres más limitantes en la agricultura ecológica. Se estudió la expresión diferencial del gen Co-2^{Sanilac} frente a la raza 38 de antracnosis comparando las líneas A25 (susceptible) y A4806 (resistente; gen Co-2). Esto permitió identificar 6 genes candidatos y desarrollar marcadores funcionales de estos genes.
4. Integración de datos. (Tarea 2.5)
Se reunió toda la información generada en 2019, 2020 y 2021 sobre la caracterización agronómica y morfológica de planta, vaina y semilla en condiciones ecológicas del SBP (311 líneas) y se compartió con el consorcio y permitió investigar la adaptación de los genotipos a la producción orgánica europea y local. Se elaboró un catálogo de diversidad de semilla y vaina del SBP. Se pueden consultar en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5557173>, y <https://doi.org/10.5281/zenodo.5557108>.
5. Desarrollo de nuevas variedades para la producción ecológica. (Tarea 3.4)
Se avanzó en el programa de mejora para introgresar resistencia genética a oídio y antracnosis en el genotipo Midas, con vaina amarillaredonda de gran calidad, pero altamente susceptible a estas enfermedades. Primero, se autofecundó la descendencia de 8 plantas doble homocigotas (169 plantas F3Bc2) resistentes a oídio (gen Pm1) y antracnosis (gen Co-2) seleccionadas a partir de tests de resistencia. Se testó la calidad para verdeo de estas líneas y se seleccionaron 20 plantas F4Bc2 cuya descendencia fue evaluada en invernadero (segundo ciclo). Esto permitió seleccionar dos descendencias más prometedoras: MID09 (vaina amarilla) y MID01 (vaina verde). También, se seleccionaron 6 líneas de la población TUM para consumo en verdeo con el gen de resistencia a antracnosis Co-5 incorporado. Se evaluaron en campo y en invernadero, incluyendo las correspondientes catas. Finalmente, se seleccionaron las líneas TUM015 y TUM071.

Impacto y repercusión en la sociedad

Se espera que el proyecto contribuya a incrementar la producción ecológica europea y al objetivo de la UE de alcanzar un 25% del suelo cultivado



sea en orgánico en 2030, así como contribuir al objetivo de la UE de reducir significativamente el uso de plaguicidas en agricultura mediante la identificación y desarrollo de variedades resistentes a enfermedades. A nivel local, este proyecto ha permitido identificar las variedades de fréjoles que mejor se adaptan a ese modelo de producción contribuyendo a diversificar y potenciar este cultivo.

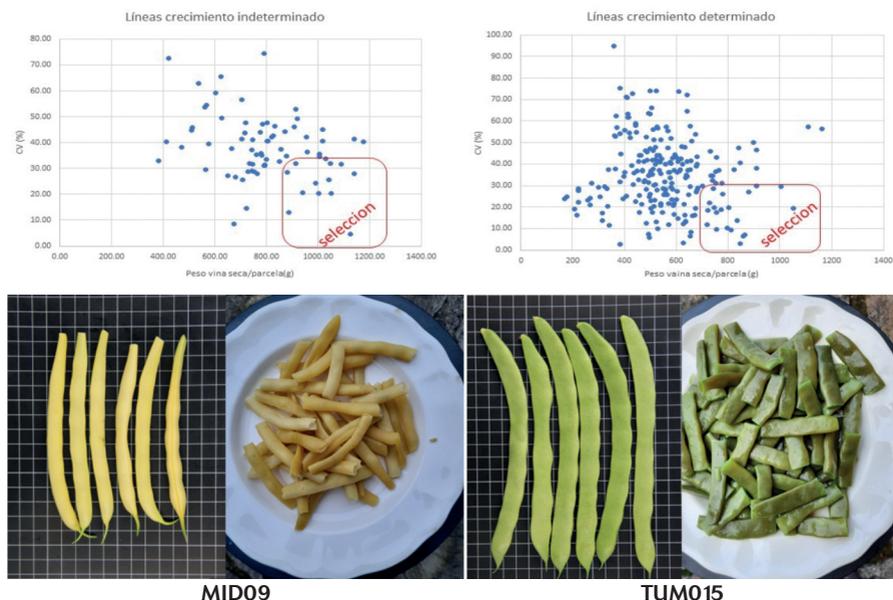


Figura 14. En la parte superior, se muestra una gráfica de dispersión mostrando los genotipos seleccionados en base a datos de producción (media del peso de vaina seca por parcela) y estabilidad de la producción (Coeficiente de Variación); en la inferior, las vainas frescas y cocidas de las líneas MID09 y TUM015 seleccionadas en el programa de mejorar genética para la adaptación a la producción ecológica local a través de la acumulación de genes de resistencia a enfermedades.



Proyectos nacionales

Plan AGROALNEXT- Plan Complementario de Agroalimentación

Coordinadora:

Mamen Oliván García. SERIDA

Equipo investigador:

Enrique Dapena Fuente. SERIDA

Adela Martínez Fernández. SERIDA

Juan José Ferreira Fernández. SERIDA

Ana Campa Negrilo. SERIDA

Fernando Vicente Mainar. SERIDA

Marta Ciordia Ara. SERIDA

Rocío Rosa García. SERIDA

Mario Menéndez Miranda. SERIDA

Rafael Celaya Aguirre. SERIDA

Verónica Sierra Sánchez. SERIDA

Isabel Feito Díaz. SERIDA

Equipo técnico:

Guillermo García González de Lena. SERIDA

Juan Carlos García Rubio. SERIDA

José Ángel Poladura Poladura. SERIDA

Silvia Baizán González. SERIDA

Descripción y resultados

El propósito de Agroalnext es favorecer la doble transformación, digital y sostenible del sector agroalimentario, para así incrementar su competitividad y alcanzar los objetivos climáticos y medioambientales fijados en el Pacto Verde, a la vez que se garantiza el suministro de alimentos sanos, seguros, sostenibles y accesibles a la población, como persigue la Estrategia de la Granja a la Mesa de la UE.

De las 7 líneas que forman este proyecto, el SERIDA participa en 6 que tienen que ver con la producción primaria, sostenible y transición ecológica; la transición digital del sector agroalimentario; la economía circular; la innovación y transferencia para la transformación; el refuerzo de infraestructuras y recursos para la mejora de la competitividad de las entidades de I+D+i y el impulso de la transferencia a mercado y la coordinación, difusión y formación. Concretamente, las investigaciones se estructurarán en 3 ejes:



1. Red de Granjas Demostrativas o living labs que sean entornos de demostración y permitan aumentar el grado de madurez tecnológica (TRL) de toda estrategia orientadas a optimizar el manejo de los suelos, los cultivos y los rebaños característicos de la España húmeda, para así alcanzar los objetivos del Pacto Verde Europeo.
2. Sostenibilidad de las producciones: conservación de los recursos genéticos de especies domésticas autóctonas manteniendo su diversidad individual; estrategias de adaptación al cambio climático, fomento del manejo agroecológico, la ganadería sostenible y el bienestar animal, reducción de insumos, uso de biofertilizantes, reducción de emisiones e incremento del secuestro de carbono.
3. Nuevos usos de las zonas de abandono de la minería del carbón: puesta en marcha de cultivos bajo tierra de forma energéticamente sostenible, aprovechando galerías subterráneas abandonadas.

Este programa forma parte del Mecanismos de Recuperación y Resiliencia y se enmarca dentro del Componente 17, en los planes complementarios que sirven de instrumento para unir los intereses del Estado y las CCAA en las acciones de I+D+i.

Impacto y repercusión en la sociedad

La participación del SERIDA como entidad ejecutora de Agroalnext persigue transferir al sector y, en definitiva, a la sociedad los resultados obtenidos a través de la articulación investigaciones dirigidas a la profesionalización y transición digital del sector primario, la reducción de emisiones de carbono y contribución a la transición ecológica y el fomento de la economía circular.



Figura 15. Granja-Demo del SERIDA. Finca de Samielles.



TOOLBEAN2: Análisis genéticos para incrementar los conocimientos y herramientas para la mejora genética y sostenibilidad de la judía común

Investigadores/as Principales/as:

Juan José Ferreira Fernández. SERIDA

Ana María Campa Negrillo. SERIDA

Equipo investigador:

Roberto Rodríguez Madrera. SERIDA

Carmen García Fernández. SERIDA

María Jurado Cañas. SERIDA

Descripción y resultados

La agricultura contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero, y consecuentemente al cambio climático. La UE promueve la transición de una agricultura convencional hacia una agricultura más sostenible como la ecológica. En este sentido, la mejora genética vegetal tiene un papel relevante a través del desarrollo de nuevas variedades adaptadas a los desafíos específicos del cambio climático. La mejora genética actual es una mejora de precisión que se basa en el conocimiento de los genes que controlan los caracteres para acelerar el desarrollo de nuevos cultivares. Las legumbres también tienen un papel importante en esta transición hacia sistemas agrícolas más sostenibles, ya que aportan grandes beneficios ambientales, mejorando la calidad de los suelos. Además, las legumbres son una importante fuente de proteínas y minerales. El objetivo principal de este proyecto es obtener nuevos conocimientos, conectando los fenotipos, genotipo y genoma, y desarrollando herramientas para acelerar los programas de mejora de judía común y la sostenibilidad del cultivo. Los objetivos específicos planteados son:

1. Localización de genes/QTLs que controlan caracteres morfológicos y nutricionales usados en mejora.
2. Aproximación a genes candidatos implicados en la respuesta a antracnosis.
3. Análisis genéticos de la resistencia a mancha angular e introgresión en la clase comercial.
4. Análisis del efecto manejo-ecológico-convencional e introgestión en la clase comercial faba granja.



Se han obtenido resultados en dos apartados:

- Aproximación a genes candidatos implicados en la respuesta a antracnosis. Para los análisis genéticos y genómicos, se autofecundaron dos poblaciones F2 derivadas de cruzamiento entre líneas resistentes y susceptibles a aislamientos locales de mancha angular. También se multiplicaron algunas líneas de las poblaciones disponibles.
- Análisis del efecto manejo ecológico-conventional en la calidad de la semilla. Se cultivaron las líneas de faba asturiana Andecha y A4804 en dos suelos atendiendo a su manejo: suelo convencional y suelo ecológico. Se realizó un análisis del contenido en nutrientes (proteína, grasas y carbohidratos) y minerales (P, S, Mn, Co, Ni, Cu, As, Se, Mo, B, Mg, K, Ca, Fe y Zn) de la semilla.

Impacto y repercusión en la sociedad

Los resultados obtenidos en este proyecto permitirán ampliar conocimiento para la mejora genética vegetal y registro de nuevas variedades, contribuyendo así a la transición ecológica promovida por la Unión Europea hacia una agricultura más sostenible, adaptándose a los desafíos específicos del cambio climático.



Figura 16. Población de líneas recombinantes TUM (Tu x Música) que será usada en este proyecto para la identificación de genes mayores que controlan resistencia a enfermedades. Cada semilla representa una línea en la población.



NanoNAMILK Desarrollo de una plataforma genérica basada en nanopartículas para la identificación de ácidos nucleicos en la industria láctea: autenticación de leche ecológica

Investigadores Principales:

Mario Menéndez Miranda. SERIDA
Luis J. Royo Martín. Universidad de Oviedo.

Equipo Investigador:

Fernando Vicente Mainar. SERIDA
Adela Martínez Fernández. SERIDA

Descripción y resultados

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar metodologías novedosas para la detección y cuantificación de ácidos nucleicos (miRNA y ADN bacteriano), probando su aplicabilidad en la industria láctea para asegurar el etiquetado ecológico, teniendo un control de calidad y reduciendo los costes de análisis. Para ello, diseñaremos varios experimentos en granja, basados en las características obligatorias de la producción de leche ecológica, que nos permitan monitorizar y elegir la combinación correcta de biomarcadores para diferenciar la leche ecológica de la convencional.

Esta propuesta pretende incorporar nuevas tecnologías al sector agrario, respondiendo a diferentes necesidades. Los dos objetivos principales de esta investigación son:

- Desarrollo de tecnologías novedosas basadas en nanopartículas y detección de ácidos nucleicos para dar respuesta a la caracterización y trazabilidad de productos lácteos ecológicos, en este sentido se desarrollará una plataforma genérica basada en un bio(nano)sensor para hacerlo de forma rápida, sensible y a bajo coste.
- Revalorizar la leche producida bajo sistemas ecológicos certificando el origen de los productos lácteos lo que contribuirá a revalorizar dichos productos mejorando su posicionamiento en el mercado y potenciando la supervivencia de este tipo de ganadería sostenible.

Impacto y repercusión en la sociedad

El objetivo es dotar al sector lácteo de las herramientas necesarias para potenciar la producción agrícola y ganadera asturiana. Este proyecto permi-



tirá llevar a cabo la diferenciación de los productos procedentes de sistemas ecológicos, como marca de calidad en un mercado muy competitivo, proponiendo el desarrollo de herramientas de aseguramiento de la calidad, trazabilidad y diferenciadores de la producción láctea. El otro objetivo es el desarrollo de un sensor, basado en algunos de los marcadores con mejores resultados.

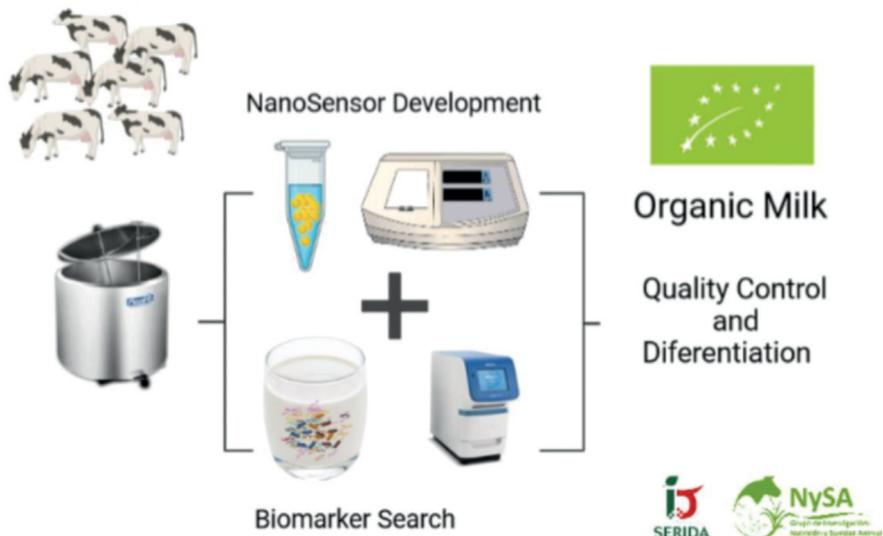


Figura 17. Gráfico del proyecto.



BEEFs360º: Detección temprana de defectos de calidad en la carne de vacuno: análisis del papel de los procesos celulares y metabólicos en la calidad final y su monitorización mediante tecnología NIRS

Investigadoras principales:

M^a Carmen Oliván García. SERIDA
Verónica Sierra Sánchez. SERIDA

Equipo investigador:

Yolanda Diñeiro García. SERIDA
Laura González Blanco. SERIDA
Pelayo González González. ASINCAR
Natalia Prado Marrón. ASINCAR

Entidades participantes:

SERIDA
Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA-CSIC, Valencia)
Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX)
Universidad de Extremadura (UEX)

Descripción y resultados

El objetivo de BEEFs360º es identificar y validar biomarcadores asociados a los procesos biológicos que ocurren en el tejido muscular *post-mortem* y que pueden ocasionar la aparición de diferentes defectos de calidad de la carne con impacto negativo tanto a nivel económico para la industria cárnica como en la percepción del consumidor, que rechaza productos basándose solo en la apariencia, lo que ocasiona un grave problema de desperdicio de alimentos.

Los objetivos específicos del proyecto son:

- Estudiar la frecuencia, características y factores de manejo que provocan defectos de calidad de la carne en diferentes regiones de España.
- Comprender los procesos celulares y metabólicos asociados a la calidad de la carne.
- Detectar y validar biomarcadores -ómicos de calidad innovadores, fiables y sensibles.
- Analizar el efecto del envasado sobre los defectos de calidad y la percepción del consumidor a lo largo del proceso de comercialización y durante toda su vida útil.



- Digitalizar la detección, y monitorización de los principales defectos de la carne de vacuno mediante el uso de tecnologías basadas en la espectroscopía de infrarrojo cercano (NIRS) que permitan la toma de decisiones de forma temprana en la cadena productiva.
- Desarrollo de un método analítico eficaz, asequible, sostenible y de uso sencillo para la evaluación temprana de la calidad de carne de vacuno que permita reducir el rechazo por parte de los consumidores y en consecuencia el desperdicio de alimentos.

BEEFs360° se realizará mediante el desarrollo de tres subproyectos en los que participan además del SERIDA, la Asociación de Investigación de Industrias Cárnicas (ASINCAR), y los organismos de investigación IATA, CSIC, CICYTEX y UNEX. El proyecto cuenta también con la colaboración de personal técnico de algunas de las principales empresas del sector cárnico nacional (Cárnicas Medina, Alimerka, Encinar de Humienta y Xata Roxa).

Impacto y repercusión en la sociedad

Los resultados de este proyecto permitirán desarrollar herramientas para la detección temprana de la calidad de la carne asequibles y de fácil transferencia a la industria, así como optimizar los sistemas de conservación para evitar el rechazo por parte de los consumidores y el consiguiente desperdicio alimentario siguiendo la estrategia “de la granja a la mesa”.



Figura 18. Defectos de calidad más habituales en carne de vacuno que serán estudiados en BEEFs360°. A) Carne normal (izda.) vs carne DFD (dcha.). B) “Efecto cocido” (PSE-Like). C) Carne a dos colores.



PARA-RESILIENCE- Nuevas herramientas de identificación y caracterización de animales tolerantes a la paratuberculosis bovina mediante proteómica y un modelo in vitro de la mucosa intestinal

Investigador Principal:

Rosa Casais Goyo. SERIDA

Equipo Investigador:

Marta Muñoz Llamosas. SERIDA

Colaboradores:

Alejandra Isabel Navarro León. SERIDA

Natalia Iglesias Besteiro. SERIDA

Javier Fernández Amado. Laboratorio Sanidad Animal del Principado de Asturias

Ana Soldado Cabezuelo. Universidad de Oviedo

Marta Alonso Guervós. Universidad de Oviedo

Tania Iglesias Cabo. Universidad de Oviedo

Descripción y resultados

La paratuberculosis bovina (PTB) es una enteritis granulomatosa crónica, causada por *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP), responsable de importantes pérdidas económicas en los rebaños lecheros de todo el mundo. Varios programas de control de la PTB, basados en la vacunación y el saneamiento han sido desarrollados, sin embargo, la PTB sigue siendo un desafío a nivel mundial. En este contexto, una estrategia de gestión alternativa para controlar la PTB sería la identificación y selección de ganado capaz de tolerar la enfermedad sin que su salud y producción de leche se vean comprometidas. La tolerancia se define como “los mecanismos que reducen la susceptibilidad del hospedador al daño tisular u otros daños de aptitud física causados por patógenos o por la respuesta inmune”.

En el presente proyecto, utilizaremos estrategias innovadoras (análisis proteómico de muestras de suero y tejido intestinal) para identificar biomarcadores asociados con diferentes fenotipos de tolerancia a la PTB. El biomarcador con mejor valor diagnóstico será seleccionado para desarrollar un biosensor químico óptico, rápido, preciso y rentable, basado en nanopartículas de oro funcionalizadas con anticuerpos específicos anti-biomarcador.

Estudios genéticos del hospedador mostraron una correlación entre niveles altos de expresión de citoqueratina y EGR4 y animales infectados con



lesiones multifocales. El potencial de estas proteínas como biomarcadores tisulares de animales tolerantes a la PTB con lesiones multifocales será evaluado.

Con el fin de investigar los mecanismos utilizados por los animales tolerantes a la PTB para controlar la enfermedad, se desarrollará un modelo único y novedoso de la mucosa intestinal bovina utilizando tecnologías de cultivo celular basadas en andamios 3D.

Impacto y repercusión en la sociedad

El proyecto permitirá desarrollar herramientas innovadoras para la identificación de animales tolerantes a la PTB y tendrá un impacto positivo en la salud de los rebaños y en la economía de las explotaciones.

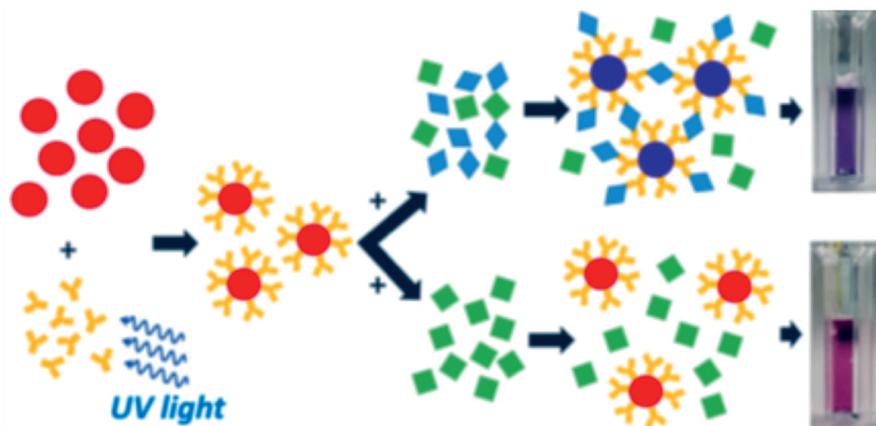


Figura 19. Desarrollo de un biosensor, basado en nanopartículas de oro funcionalizadas, para la detección en suero de biomarcadores de tolerancia a la PTB bovina. La agregación de las nanopartículas en presencia del biomarcador da lugar a un cambio de color de rojo a azul visible al ojo humano. Imagen de Laoissi y col., (2028).



RECEPA: Resiliencia del Castaño Europeo, *Castanea sativa* Mill. a la plaga de la avispa *Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu*

Investigador Principal:

Isabel Feito Díaz. SERIDA

Equipo Investigador:

Francisco Fuente-Maqueda. SERIDA

Eduardo Cires Rodríguez. Universidad de Oviedo

Juan Majada Guijo. CETEMAS

Equipo Técnico:

Lucía Rodríguez Pérez SERIDA

Juan Carlos Hernández Domínguez SERIDA

Leila Rimada Hernández. SERPA S.A.

Claudia González Toral. Universidad de Oviedo

Entidades colaboradoras:

Instituto de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio. Universidad de Oviedo

Centro Tecnológico Forestal y de la Madera del Principado de Asturias. CETEMAS

Empresa Pública Sociedad de Servicios del Principado de Asturias. SERPA S.A.

Descripción y resultados

El objetivo general de este proyecto es definir el modelo de respuesta de los ejemplares locales de *Castanea sativa* Mill. resistentes a la plaga de la avispa (*Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu*) y se aborda mediante 4 objetivos parciales:

1. Caracterizar fisiológicamente la interacción hospedador-plaga en el modelo definido como antibiosis en híbridos de *C. sativa* × *C. crenata*.
Llevamos a cabo seguimiento mensual de las yemas, con y sin presencia de plaga, de 4 materiales vegetales, 2 resistentes y 2 sensibles, mediante estereomicroscopía. Se recogen yemas en tres fechas clave, definidas en ensayos anteriores, para los análisis previstos 2023: perfil hormonal, fenoles totales, capacidad antioxidante y H2O2.
2. Seleccionar, evaluar y definir los modelos de respuesta de *C. sativa* locales resistentes.
Se inició prospección, selección y propagación de genotipos de castaño resistentes y sensibles a la avispa. Se identificaron 27 potencialmente resistentes y 8 con baja sensibilidad. Se han conseguido



propagar 23 mediante injerto, púa y yema, al objeto de corroborar resistencia-susceptibilidad en condiciones controladas. Como control se han propagado 3 genotipos altamente sensibles.

3. Identificación de especies e híbridos naturales mediante marcadores moleculares y morfométricos.

Se recogieron hojas de todos los ejemplares del apartado anterior para realizar análisis fenotípicos, con descriptores morfológicos, y moleculares, utilizando marcadores del tipo SSR y mediante secuenciación de ADN cloroplástico. Los resultados formaron parte del trabajo de Fin de Grado que recibe el título de “Identificación de especies de castaño tolerantes a la plaga de avispa *Dryocosmus kuriphilus*” (Ferrer, M. 2022).

4. Iniciar la transferencia de las selecciones realizadas para promover la resistencia de *C. sativa*.

Para fomentar la “Ciencia Ciudadana” y poder disponer de una mayor selección de *C. sativa* resistentes a *D. kuriphilus* se inició la creación de una aplicación móvil (Dk Free Castanea).

Impacto y repercusión en la sociedad

La búsqueda de fuentes de resistencia locales, su caracterización y conservación abre el abanico de actuaciones frente a la plaga para nuevas plantaciones que actualmente solo es factible a través de híbridos con el castaño asiático.



Figura 20. Uno de los ejemplares de *Castanea sativa* Mill utilizados en el proyecto.



ECOSPAS: Servicios ecosistémicos del pastoreo tradicional, huella de carbono y sostenibilidad

Investigador principal:

Francisco Javier Pérez Barbería. Instituto Mixto de Investigación en Biodiversidad (IMIB)

Equipo investigador:

Paola Laiolo. Instituto Mixto de Investigación en Biodiversidad (IMIB)

Cristina Santín Nuño. Instituto Mixto de Investigación en Biodiversidad (IMIB)

Susana Suárez Seoane. Universidad de Oviedo

Ana Molina Casanova. Universidad de Castilla-La Mancha

Miguel Angel Gómez Borja. Universidad de Castilla-La Mancha

M^a Isabel Berruga Fernández. Universidad de Castilla-La Mancha

Carlota Lorenzo Romero. Universidad de Castilla-La Mancha

Inmaculada Carrasco Monteagudo. Universidad de Castilla-La Mancha

Raquel Alonso Redondo. Universidad de León

Sara del Río González. Universidad de León

Luis Rodrigo Izquierdo Millán. Universidad de Burgos

Juan José García García. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL)

Raúl Bodas Rodríguez. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL)

Juan Busqué Marcos. Centro de Investigación y Formación Agrarias (CIFA, Gobierno de Cantabria)

Rafael Celaya Aguirre. SERIDA

Otras entidades participantes (equipo de trabajo):

Fundacion Universidad de Oviedo (FUO)

Centro Nacional de Informacion Geografica (CNIG)

Consejo Regulador IGP de Lechazo de Castilla y León

Universidade de Lisboa

Universidade de Trás-os-Monte e Alto Douro (Portugal)

James Hutton Institute (Escocia, RU)

Biomathematics & Statistics Scotland (BIOSS)

Australian National University

University of Western Australia

Descripción y resultados

El objetivo principal del proyecto ECOSPAS es evaluar los servicios ecosistémicos del pastoreo tradicional. Concretamente, la iniciativa pretende estudiar los efectos del pastoreo de ganado ovino en beneficio de la biodiversidad, la calidad del medio ambiente y la economía rural. La actividad pastoril se caracteriza por el cuidado de los animales en su medio, aprove-



chando el pasto natural y guiando sus movimientos para evitar el ataque de los depredadores, el daño a cosechas y otros bienes.

El proyecto se estructura en tres áreas de trabajo que investigan distintos aspectos sobre los servicios ecosistémicos que pueden proporcionar los sistemas tradicionales de pastoreo, además de los productos de consumo habituales como carne, productos lácteos, pieles y lana:

1. Los efectos del pastoreo tradicional sobre la biodiversidad.
2. La huella de carbono del pastoreo tradicional.
3. La búsqueda de modelos de negocio basados en la economía social, recursos turísticos, digitalización y mecanismos para mejorar la integración social de las familias de pastores y concienciar a la sociedad de los valores del pastoreo tradicional.

Las tomas de datos en campo se efectuarán en unas 50 explotaciones ovinas extensivas ubicadas en la cordillera Cantábrica y la meseta. Se caracterizará el manejo del rebaño, sus itinerarios y la intensidad de pastoreo, se realizarán muestreos de vegetación y fauna para observar sus efectos en la biodiversidad, y se estimará la ingestión y composición de dieta de los animales mediante biomarcadores fecales para calcular la huella de carbono. Esto se complementará con distintos modelos de evaluación del ciclo de vida (LCA) y cuestionarios realizados a pastores en aspectos de manejo, productivos y socio-económicos.

El proyecto aglutina a 16 investigadores de 8 entidades nacionales, además de contar con otros 13 miembros de entidades nacionales y extranjeras en el equipo de trabajo.



Figura 21. Rebaño de ovejas en pastos de montaña de los Picos de Europa.

Impacto y repercusión en la sociedad

El proyecto contribuirá a hacer del pastoreo tradicional una herramienta útil para la restauración de ecosistemas y ayudar a mitigar el abandono rural.



CERES: Tecnologías circulares innovadoras para la transformación y la resiliencia del sector agroalimentario

Coordinador:

Grupo DEX

Equipo Investigador:

Fernando Vicente Mainar. SERIDA

Adela Martínez Fernández. SERIDA

Carmen Díez Monforte. SERIDA

Isabel Feito Díaz. SERIDA

Entidades colaboradoras:

Grupo DEX

Instituto de Ciencia y Tecnología del Carbono (INCAR-CSIC)

Central Lechera Asturiana (CLAS)

Corporación Alimentaria Peñasanta S.A. (CAPSA)

COGERSA

ASINCAR

IDONIAL

Descripción y resultados

La propuesta del proyecto CERES aborda el reto de la sostenibilidad en la cadena de valor agroalimentaria aplicando los principios de la bioeconomía circular y favoreciendo las interrelaciones entre los agentes implicados en cada uno de los segmentos de dicha cadena. El objetivo es avanzar hacia la revalorización de subproductos y residuos generados en sus distintas fases (producción, transformación y posconsumo), así como favorecer la transferencia a mercado y asimilación por el ecosistema empresarial de los productos y procesos desarrollados en el marco del proyecto.

En la cadena de valor agroalimentaria hay muchos elementos que son subutilizados. El proyecto CERES busca dar solución a la necesidad de las empresas participantes de aumentar la eficiencia de la gestión de subproductos y residuos procedentes de su actividad (purines, leche desnatada, lactosuero y permeados, fracción orgánica de la bolsa negra de residuos urbanos), ya sea tanto por los problemas ambientales que produce su generación como por los costes económicos y ambientales que conlleva su eliminación. Para ello, estos subproductos y residuos se valorizarán mediante la transformación en biocompuestos y otros productos de mayor valor añadido a través de rutas biotecnológicas ya demostradas a escala laboratorio



y prestando especial atención a la sostenibilidad de las soluciones propuestas. La participación del SERIDA se centra en dos actividades principales dirigidas a: i) la valorización de los purines del vacuno lechero y su posterior uso como insumo, aprovechando sus beneficios potenciales en relación con el bienestar animal, calidad de la leche o productividad de los cultivos y ii) avanzar en la economía circular de los residuos post-consumo, aportando soluciones novedosas y alternativas a los tratamientos ordinarios actuales.

Impacto y repercusión en la sociedad

Enmarcado en las estrategias de economía circular, el proyecto CERES, obtendrá una serie de productos y procesos nuevos o mejorados mediante la aplicación de tecnologías de valorización de subproductos y/o residuos generados por las empresas participantes, así como un dispositivo de transferencia de innovación, que trazará la hoja de ruta necesaria para su reincorporación al mercado.



Figura 22. Logo de Ceres.



CID-4-PROFIT: Recuperación de compuestos bioactivos y uso de subproductos como sustratos de fermentación para obtener compuestos de alto valor en la industria sidrera

Investigadoras Principales:

Anna Picinelli Lobo. SERIDA

Rosa Pando Bedriñana. SERIDA

Equipo investigador:

Roberto Rodríguez Madrera. SERIDA

Belén Suarez Valles. SERIDA

Equipo de trabajo:

Ovidio Fernández García. SERIDA

Descripción y resultados

El proyecto CID-4 PROFIT pretende desarrollar técnicas de valorización de los subproductos de la industria sidrera - borras de sidra y magaya- que contribuyan a hacer más eficiente y sostenible sus producciones.

La inestabilidad (deterioro microbiológico y oxidación) y la estacionalidad de las borras y las magayas hacen necesario su estabilización. Los métodos utilizados fueron la liofilización para la borra y el secado por evaporación para la magaya. 11 borras suministradas por una empresa de la región especializada en la gestión de este residuo y 20 magayas procedentes de 11 llagares asturianos han sido evaluadas por su composición nutricional. Los resultados de caracterización se resumen en la Figura 23. Las borras destacan por su contenido en proteínas y por poseer mayores contenidos en lípidos, grasas y minerales que las magayas; mientras que las magayas destacan por sus contenidos en fibra.

La optimización de la recuperación de compuestos bioactivos mediante técnicas de extracción asistida por ultrasonidos para las magayas nos permite disponer de extractos ricos principalmente en floricina (valor promedio 1 µg/g magaya seca) y ácido ursólico (valor promedio 6 µg/g magaya seca).

La utilización de magaya y borra como fuentes de azúcares fermentables y nitrógeno requiere un pretratamiento de los subproductos. Para la magaya, la combinación de un pretratamiento de autohidrólisis en autoclave con la posterior actividad del enzima celulasa incrementa de media 4,5 veces la concentración de azúcar y produce un cambio en la proporción fructosa/glucosa presente en la manzana. En el caso de la borra combinar



un pretratamiento de autohidrólisis en autoclave con la posterior lisis mediante sonicación permite trabajar con disoluciones de más de 500 mg/L de nitrógeno fácilmente asimilable.

Impacto y repercusión en la sociedad

Se espera que los resultados obtenidos con CID-4 PROFIT permitan desarrollar estrategias para la obtención de biocompuestos y nuevos modelos de negocio en torno a la borra y la magaya que favorezcan el desarrollo sostenible de regiones productoras de derivados de manzana.

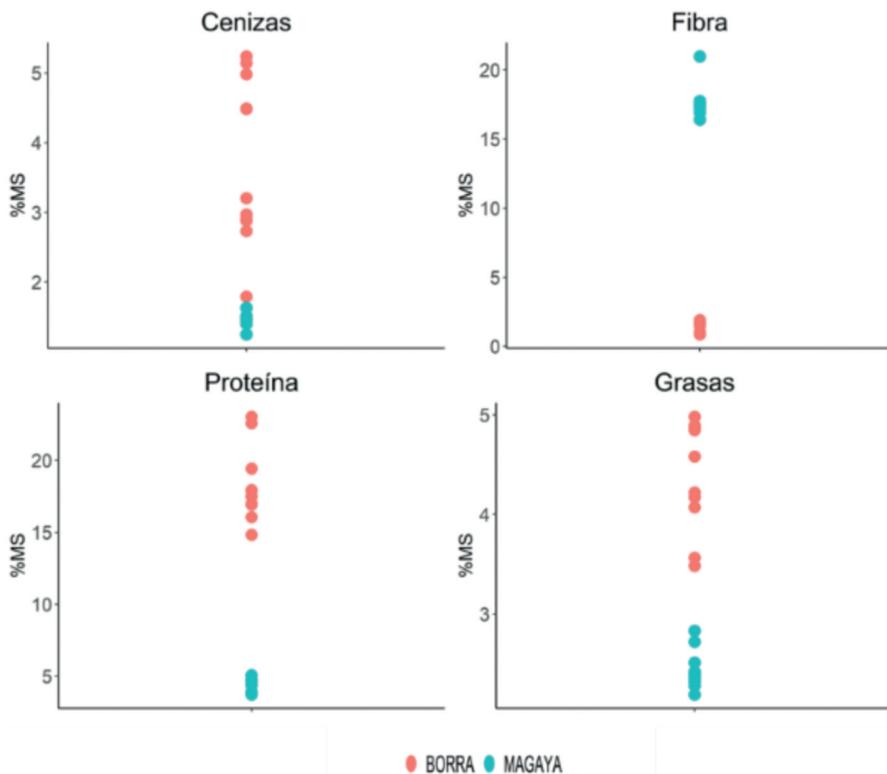


Figura 23. Características de borras y magayas.



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

Investigador Principal:

Rafael Celaya Aguirre. SERIDA

Equipo investigador:

Yolanda Diñeiro García. SERIDA

José Antonio González Díaz. Fundación Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación (CTIC)

Descripción y resultados

El objetivo del proyecto MEATGIT es estudiar estrategias alternativas de manejo de pastoreo apoyadas en herramientas de la Tecnología de la Información Geográfica (imágenes multiespectrales y collares GPS) para optimizar la utilización del pasto por el ganado. En 2022, en 8 parcelas con vegetación mixta de prados y matorrales de brezal-tojal de la finca del monte Carbayal (Illano), se manejaron rebaños monoespecíficos de vacuno y mixtos de vacuno, ovino y caprino. En ambos tipos de rebaños, el ganado vacuno se manejó en régimen de pastoreo continuo o rotacional (parcelas subdivididas en tres mediante pastor eléctrico móvil).

Durante el global de la estación de pastoreo (desde finales de abril hasta mediados de noviembre), las vacas presentaron unas ganancias medias de peso de 119 g/día con notables diferencias debidas al estado fisiológico (lactantes o sin cría) y la fecha de parto, dado que algunas parieron durante el pastoreo. Los terneros presentaron unas ganancias medias de 650 g/día, sin diferencias significativas debidas a los tratamientos de manejo (tipo de rebaño y régimen de pastoreo). Las ovejas llegaron a ganar peso en la fase de lactación (18 g/día hasta el destete de sus corderos a principios de julio), incrementándose las ganancias a 31 g/día en el post-destete. Las ganancias medias de los corderos fueron de 199 g/día hasta el inicio de junio, disminuyendo a 77 g/día en el siguiente mes (154 g/día en el global de pastoreo), llegando al destete con un peso final de 21-22 kg. Por su parte, las cabras ganaron un promedio de 35 g/día durante la lactación, pero por lo general perdieron peso en la fase post-destete, con diferencias notables entre las parcelas. Las ganancias globales de los cabritos (109 g/día) resultaron inferiores a las de los corderos, destetándose con un peso de 15-17 kg.



Además de estudiar los rendimientos de los animales, 16 animales (uno por especie y parcela) fueron equipados con collares GPS para conocer su geolocalización y estudiar su conducta de pastoreo. Los dispositivos se configuraron para envío de señal cada 30 minutos y en varios días se contabilizaron las localizaciones de cada animal en las distintas comunidades vegetales presentes (prado, matorral o pinar). Se observaron diferencias acusadas entre las tres especies de rumiantes, siendo el tiempo medio de pastoreo en el matorral porcentualmente mucho mayor en las cabras que en vacas y ovejas (52% vs 12%). Por otro lado, se realizaron tres vuelos de dron equipado con cámara multiespectral, obteniéndose imágenes de la superficie de las parcelas para la obtención de parámetros agronómicos del pasto, como el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) que indica el vigor vegetal.

Impacto y repercusión en la sociedad

Los manejos alternativos del ganado pueden fomentar una utilización del pasto más sostenible en términos económicos y medioambientales. Los collares GPS y la monitorización de los pastos de forma remota suponen herramientas de ayuda para un mejor conocimiento del sistema pasto-herbívoro y su manejo.



Figura 24. Vaca con collar GPS (izda.) y dron sobrevolando los pastos de la finca El Carbayal (dcha.).



BatBirdFruit: Servicios y diservicios ecosistémicos de aves y murciélagos en cultivos frutales

Investigadores Principales:

Marcos Miñarro Prado. SERIDA

Daniel García García. Universidad de Oviedo

Equipo investigador:

Peter Hamback. Stockholm University

Aitor Somoano García. SERIDA

Juan José Jiménez Albarra. SERIDA

Descripción y resultados

El rendimiento de los cultivos depende de los servicios ecosistémicos proporcionados por la biodiversidad, como por ejemplo el control de plagas por los enemigos naturales. Sin embargo, los organismos silvestres también pueden causar diservicios ecosistémicos cuando sus funciones implican daños en los cultivos o mermas productivas. 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 el efecto neto de aves y murciélagos como proveedores de servicios y diservicios ecosistémicos en cultivos de manzano y de arándano.

En relación al primer objetivo del proyecto (caracterizar la comunidad de murciélagos en plantaciones de manzanos) se ha muestreado la actividad de los murciélagos mediante grabadoras de ultrasonidos a lo largo de la primavera y el verano. El análisis de estas grabaciones permitirá identificar las especies de murciélagos que vuelan en las pomaradas, su abundancia y su actividad de caza en este cultivo.

El segundo objetivo es determinar el papel de aves, murciélagos y arañas como predadores de plagas en manzano y arándano. Hasta el momento se ha estimado la biodiversidad de estos grupos en los cultivos mediante censos y se han recogido muestras de arañas y excrementos de aves y murciélagos, que serán analizados mediante técnicas de metabarcoding para detectar ADN de sus presas y caracterizar así su dieta para evaluar su papel como controladores de plagas.

En relación al tercer objetivo (cuantificar los efectos netos de aves y murciélagos en cultivos de arándano), se ha hecho un experimento de ex-



clusión de aves para determinar su papel como plaga del cultivo tras la comparación de la cosecha en plantas excluidas y plantas accesibles para las aves.

Impacto y repercusión en la sociedad

De los resultados del proyecto se espera generar modelos de gestión de la biodiversidad que permitan mejorar los rendimientos agrícolas y desarrollar a la vez una agricultura amigable con el medio ambiente.



Figura 25. Jaulas de exclusión de plantas de arándano para evitar el acceso de las aves a los frutos y comparar la producción con la de plantas a las que las aves pueden acceder libremente.



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

Equipo investigador:

Félix Goyache Goñi. SERIDA
Isabel Álvarez Fernández. SERIDA
Juan Menéndez Fernández. ACGA
Katherine D. Arias Huamani. SERIDA

Equipo de trabajo:

Iván Fernández. SERIDA
Nuria Menéndez-Arias. SERIDA

Descripción y resultados

El objetivo general de AutoGenome es evaluar el efecto directo de la autocigosis sobre la variabilidad genómica y la capacidad evolutiva de las poblaciones de ganado en peligro de extinción. Para conseguirlo, se ha genotipado con el panel de SNPs Axiom porcine 660K una muestra de 571 individuos incluidos en el Libro genealógico de la raza porcina Gochu Asturcelta correspondientes a 63 familias diferentes (misma pareja paterna) y producidos en 98 camadas diferentes. Se han testado ocho diferentes estimadores de homocigosis y se han calculado los incrementos en homocigosis. Se ha evidenciado que el ajuste por la variabilidad genética existente en la población base es un aspecto crucial para la consecución de este objetivo.

En ese sentido, se ha testado un procedimiento de ajuste que tiene en cuenta el número de generaciones que han podido transcurrir entre la población base disponible (fundadora) y una población ancestral, desconocida, de la que se derivaría. Una vez ajustados por todos estos efectos se testará la diferencia entre las estimas tradicionales de Tamaño efectivo (N_e) por cohortes temporales o de profundidad de pedigrí o mediante el uso de estimadores individuales. La necesidad de identificar variaciones en el número de copias de genes (CNV) ha permitido avanzar en el conocimiento de la herencia Mendeliana de estas alteraciones. Los resultados permiten conocer que menos de un 25% de las CNV identificadas se presenta en diferentes generaciones dentro de un pedigrí, permitiendo separar las CNV de importancia para una población de las importantes para la variación genómica y fenotípica individual. AutoGenome demuestra que los genes que se encuen-



tran en CNV en la población de Gochu Asturcelta están ligados a procesos relacionados con la inmunidad y el ciclo celular.

Impacto y repercusión en la sociedad

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 consanguinidad creada por el apareamiento entre parientes y la depresión consanguínea.

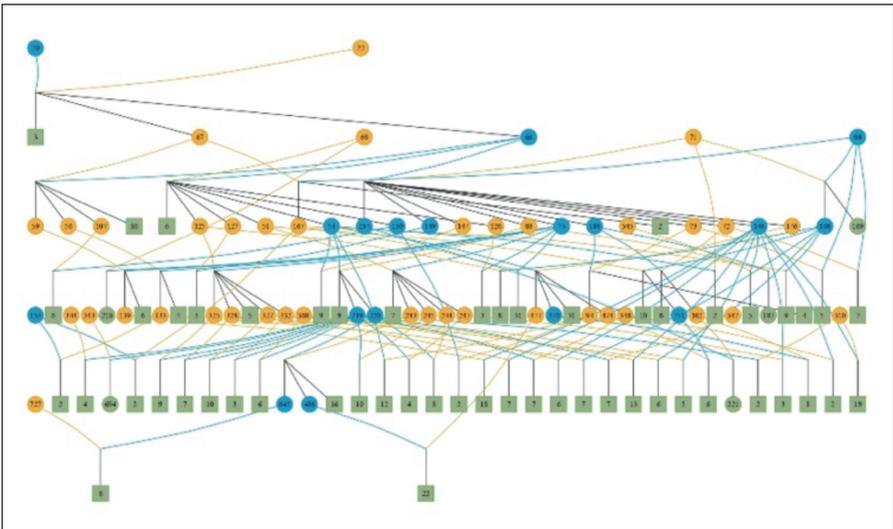


Figura 26. Pedigrí del gochu asturcelta.



GREENCATTLE: Soluciones basadas en la naturaleza para el control de parásitos en la ganadería extensiva, la restauración de la biodiversidad de insectos coprófagos y los servicios ecosistémicos asociados

Coordinador:

José Ramón Verdú Franco. CIBIO- Universidad de Alicante

Equipo investigador:

Rocío Rosa García. (IP del SERIDA)

Antonio Ortíz Fernández. Universidad de Jaén

Francisco Sánchez Piñeiro. Universidad de Granada

Estela González Rodríguez. CIBIO- Universidad de Alicante

Catherine Numa Valdez. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), Delegación España

Urcesino García Prieto. SERIDA

Descripción y resultados

La transición hacia una ganadería extensiva sostenible requiere prácticas efectivamente ecológicas que ayuden a preservar la calidad del suelo, los pastos y la biodiversidad.

El nuevo modelo debe contar con la participación efectiva y coordinada de múltiples actores (ganaderos, veterinarios, investigadores, docentes, gestores, etc.) y puede beneficiarse del conocimiento científico y el conocimiento ecológico local (CEL) para gestionar el territorio (desde la granja, al ganado o los pastos) en base a los recursos naturales disponibles.

Los objetivos específicos son:

- Recolectar información sobre el CEL y el conocimiento científico-técnico, incluidas estrategias frente a los parásitos gastrointestinales.
- Testar los efectos tóxicos sobre la biodiversidad (fauna coprófaga) de compuestos derivados de extractos de plantas, alternativos a los medicamentos de síntesis (MS).
- Comunicar, diseminar y transferir el CEL y el conocimiento científico-técnico, así como poner en práctica estrategias alternativas.
- Replicar el nuevo modelo en fincas piloto.

La normativa vigente aún no ha asimilado los principios de farmacovigilancia hacia la biodiversidad y el medio ambiente. Con GREENCATTLE se



sentarán las bases para apoyar nuevos modelos ganaderos efectivamente ecológicos en cuanto al uso de los medicamentos veterinarios.

Este proyecto contempla también la elaboración por primera vez de un manual práctico que pueda ser utilizado por ganaderos y otros actores para determinar la salud de las comunidades de escarabajos peloteros presentes y monitorearlas a lo largo del tiempo. Estos manuales permitirán además ampliar el conocimiento sobre el estado actual de las comunidades coprófagas en los hábitats de montaña.

Impacto y repercusión en la sociedad

La recuperación de estos insectos y sus funciones tiene otras implicaciones globales, como la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de las boñigas. Dichas emisiones se verán más reducidas en aquellos pastos con comunidades coprófagas más abundantes, diversas y capaces de disgregar y enterrar dichas boñigas de forma más efectiva.



Figura 27. Esquema de las consecuencias de los manejos ganaderos convencionales sobre la fauna coprófaga y sus consecuencias sobre el medio ambiente, así como resumen de las principales líneas de trabajo del proyecto GREENCATTLE.



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

Coordinador:

José Ramón Verdú Franco. CIBIO- Universidad de Alicante

Equipo investigador:

Rocío Rosa García. (IP del SERIDA)

Francisco Sánchez Piñeiro. Universidad de Granada

Catherine Numa Valdez. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), Delegación España

Estela González Rodríguez. CIBIO- Universidad de Alicante

Jean-Pierre Lumaret. Université Paul-Valéry Montpellier III

Urcesino García Prieto. SERIDA

Descripción y resultados

Durante julio-septiembre del año 2022 se estudió la diversidad y abundancia de coleópteros coprófagos, sus patrones de colonización de los excrementos, así como su papel en la dispersión del estiércol y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI: CO₂ y CH₄) del mismo en el Parque Natural de Ordesa y Monte Perdido.

Durante el mismo periodo se trabajó en 7 pastos entorno a Reservas de la Biosfera de Léon, en coordinación con la Asociación para la recuperación de la Mantequera Leonesa. Se analizó el enterramiento y disgregación del excremento por la fauna coprófaga a lo largo del tiempo. Se registró la diversidad y abundancia de dicha fauna y las tasas de parásitos gastrointestinales del vacuno presente en los pastos. Se midieron las emisiones de GEI de los excrementos en función del grado de descomposición por parte de la fauna.

Los resultados permiten caracterizar las comunidades de escarabajos coprófagos de estos espacios protegidos. En ambos enclaves, las comunidades están depauperadas y el uso de ivermectina puede explicar la desaparición de especies esperables. La deficiente diversidad y/o abundancia de especies involucradas en la degradación de los excrementos explicaría la presencia de excrementos antiguos y sus bajas tasas de degradación, lo cual a su vez contribuye a prolongar la emisión de GEI de los excrementos.



Se han detectado especies que pueden ser indicadoras de la calidad del agroecosistema y que podrían ser utilizadas en futuros planes de recuperación de esta fauna en estos espacios protegidos.

Impacto y repercusión en la sociedad

Las tasas de parásitos gastrointestinales no se analizan de forma rutinaria en las ganaderías asturianas. Se estudiaron dichas tasas en muestras de heces frescas de ganado vacuno procedentes de 31 puntos de la geografía asturiana. Los datos obtenidos ofrecen una visión actualizada de la situación sanitaria del vacuno asociado a los pastos de montaña en esta provincia.



Figura 28. Heces de vaca colocadas experimentalmente, inaccesibles para la fauna de escarabajos coprófagos (a) y accesibles para los escarabajos (b). Registro de características de las boñigas y toma de muestras de escarabajos (c) y mediciones de GEI de las boñigas en campo (d).



REVAL 2.0: 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 Izquierdo. ITACyL

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

Descripción y resultados

El proyecto REVAL 2.0 propone validar y estandarizar metodologías y tecnologías que permitan revalorizar subproductos agroalimentarios. La actividad del equipo de trabajo del SERIDA tiene como objetivo la valorización de la *magaya* como sustrato para la obtención de ácido láctico y se realiza en paralelo con el ITACyL.

La producción de ácido láctico a partir de hidrolizados de magaya se realizó en el SERIDA con siete cepas autóctonas *L. plantarum*/*L. pentosus* pertenecientes a la Colección de Cultivos Autóctonos y dos cepas control (CECT 220 y CECT 221). Todas las cepas se caracterizaron por producir a los tres días de incubación cantidades de ácido láctico superiores al 93% del total producido. Durante este periodo, se consumió aproximadamente el 65% de los azúcares del medio, observándose dos tipos de comportamientos (Figura 29). Las cepas de la CECT y la cepa autóctona CCAS367 transformaron mayores porcentajes de glucosa que de fructosa, mientras



que, el resto de cepas autóctonas transformaron mayores porcentajes de fructosa. Las cepas control produjeron de media 18,9 g/L de ácido láctico destacando seis de las cepas sidreras al igualar o superar dicha producción (18,9-19,4 g/L). El rendimiento de fermentación osciló para todas las cepas entre 0,75 y 0,77 g á. láctico/g azúcares consumidos, salvo para la cepa 367, menor productora de ácido láctico (17,1 g/L) y mayor productora de ácido acético (Figura 29).

La actividad paralela del ITACyL evaluó la producción de similares hidrolizados de magaya con cepas bacterianas depositadas en distintas

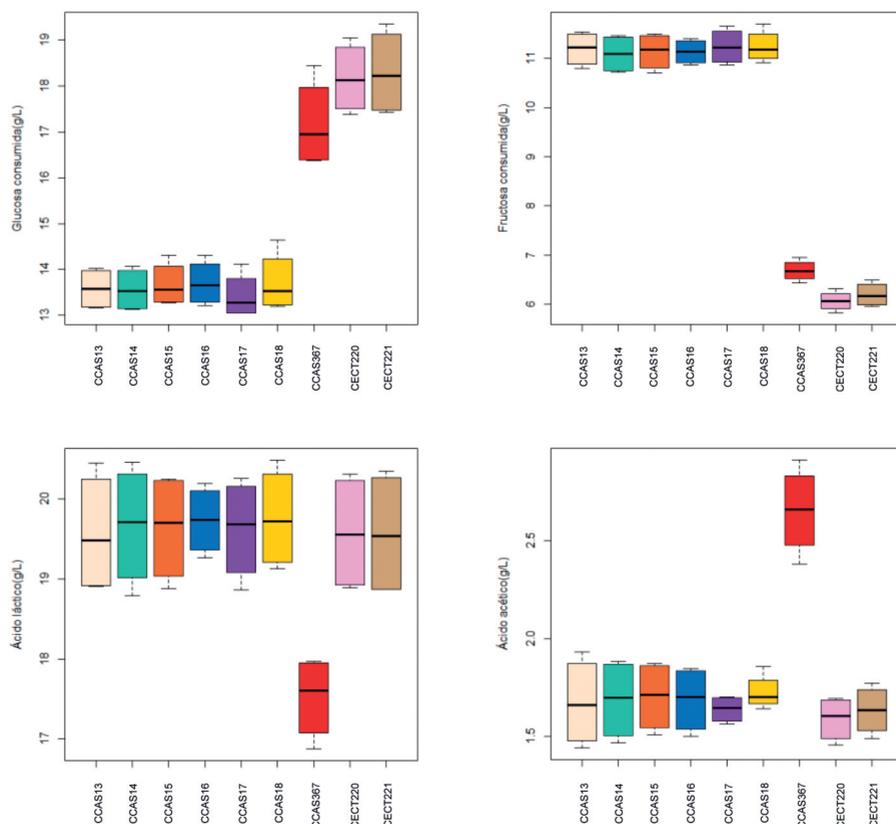


Figura 29. Consumo de azúcares y producción de ácidos orgánicos de cepas *L. plantarum*/*L. pentosus*.



colecciones de microorganismos. De sus resultados destacan los rendimientos obtenidos con la cepa *Bacillus coagulans* DSM 2314 (0,96 g á. láctico/g azúcares consumidos).

Impacto y repercusión en la sociedad

Los resultados de este proyecto permitirán la obtención de biocompuestos a partir de materias primas renovables y de bajo costo, con aplicación en otro tipo de industrias bajo un modelo de producción respetuoso con los recursos disponibles.



PARA- CON: Desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico basados en biomarcadores bovinos (proteínas) para el diagnóstico temprano de la paratuberculosis bovina

Investigadora 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 Fernández. Universidad de Oviedo

Descripción y 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. El saneamiento consiste en la identificación de los animales infectados, especialmente animales asintomáticos que no manifiestan signos clínicos pero que 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 detección de las infecciones subclínicas sigue siendo un reto importante en el control de la PTB. Por ello, el objetivo principal de este proyecto ha sido desarrollar nuevas herramientas de diagnóstico capaces de detectar de forma sensible y eficaz animales subclínicos.

En el proyecto se han desarrollado herramientas diagnósticas *ante* y *post mortem*, basadas en detección de biomarcadores bovinos (ABCA13, Intelectina 2, etc) identificados mediante análisis transcriptómico de muestras de sangre completa y válvula ileocecal, que permitirán detectar, monitorizar y separar los animales infectados en estadios tempranos de la enfermedad antes de que comiencen a eliminar MAP en las heces o a presentar signos clínicos. Estas herramientas, individualmente o en combinación con los métodos de diagnóstico convencionales, podrían ayudar a reducir la prevalencia y la transmisión de la enfermedad.



Impacto y repercusión en la sociedad

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.

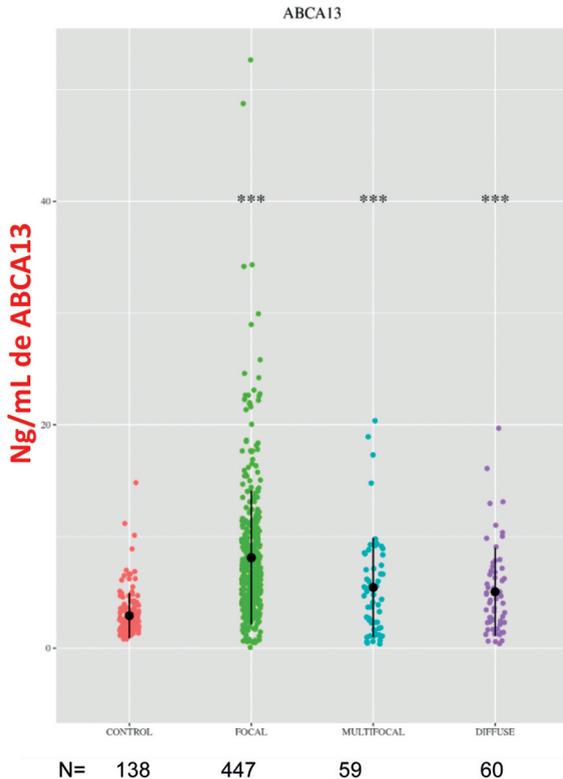


Figura 30. Niveles de expresión del biomarcador ABCA13 en distintos grupos histopatológicos (focal, multifocal y difuso). Se observan diferencias significativas entre cada grupo histopatológico y el control (***) ($p < 0.001$) indicando que ABCA13 tiene un buen poder discriminatorio entre grupos y el control.



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

Investigadora Principal:

M^a 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)

Descripción y resultados

El proyecto SMARTBEEF abordó el estudio de los procesos biológicos que causan la aparición de carnes de vacuno con defectos de calidad “DFD” (del inglés, *dark, firm and dry*), y la búsqueda de nuevos biomarcadores relacionados con dichos procesos, para desarrollar herramientas analíticas capaces de predecir de forma temprana la calidad de la carne en la cadena productiva.

Los resultados obtenidos muestran que la incidencia de carnes DFD en nuestra región alcanza el 1,4% cuando se consideran casos extremos de pH a las 24 horas *post-mortem* ($\text{pH}_{24} > 6,2$) incrementándose hasta el 4,6% para $\text{pH}_{24} > 5,8$, en todo caso menor de lo observado en otros sistemas productivos. La carne DFD resultó ser más oscura, más susceptible a la contaminación microbiana, y mostró mayor capacidad de retención de agua y una textura anómala e invariable a lo largo de la maduración. A las 24 horas *post-mortem* las células musculares de las carnes DFD mostraron mayores niveles de estrés oxidativo, mayor expresión de proteínas de choque térmico (HSPs), una respuesta autofágica más intensa y menor actividad apoptótica que las de la carne de calidad normal. Estas diferencias se reflejan también a nivel transcriptómico y proteómico, lo que nos ha permitido identificar nuevos biomarcadores tempranos de calidad como:



- bta-miR-2332 y bta-miR-2411-3p, miRNAs envueltos en la regulación de la respuesta celular al estrés oxidativo y la apoptosis que están claramente sobreexpresados en la carne DFD.
- 29 proteínas con funciones estructurales, contráctiles, metabólicas, o relacionadas con la señalización celular, el transporte o el metabolismo del calcio, que muestran diferencias significativas de expresión entre las carnes DFD y las carnes de calidad normal.

Además, se ha diseñado una sonda de inserción para recoger espectros NIR directamente sobre las canales realizando una pequeña incisión que no deja huella ni devalúa la canal, y que permitirá discriminar de forma temprana en el matadero las canales defectuosas.

Impacto y repercusión en la sociedad

SMARTBEEF ha sentado las bases para generar métodos rápidos y fiables de predicción temprana de carnes DFD, lo que facilitará la toma de decisiones en la cadena productiva, reduciendo las pérdidas económicas y el desperdicio de alimentos asociados a este defecto.

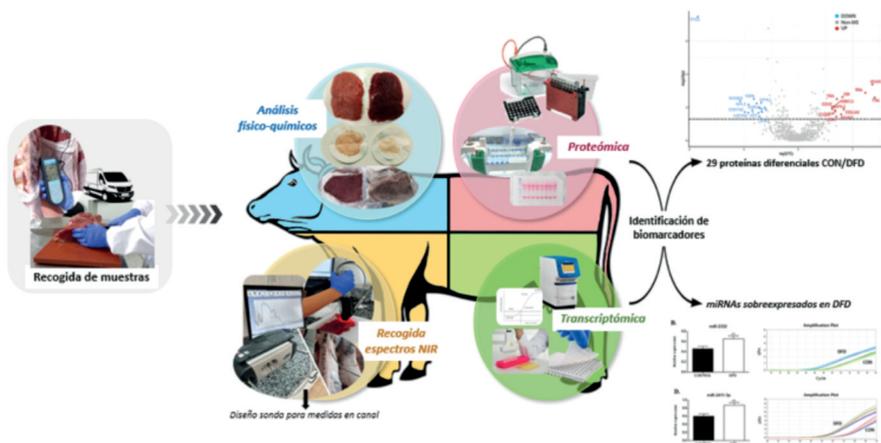


Figura 31. Resumen gráfico del trabajo llevado a cabo en el proyecto SMARTBEEF orientado a la búsqueda de biomarcadores de carnes DFD.



Proyectos regionales

PlaGO: Investigación de plagas en cultivos regionales

Coordinador:

Sergio Álvarez Fernández. SERESCO SA

Equipo investigador:

Marcos Castaño. Fundación IDONIAL

Juan José Ferreira Fernández. SERIDA

Ana Campa Negrillo. SERIDA

Descripción y resultados

El proyecto PLaGo se centra en la investigación de tecnologías de visión e IoT más adecuadas para realizar una detección precoz del pulgón en uno de los cultivos más representativos de la región, la faba asturiana (*Phaseolus vulgaris* L). El pulgón es una de las plagas (Figura 32) más comunes que afecta a una amplia variedad de especies vegetales, por lo que el potencial de impacto de este proyecto es exponencial en el medio y largo plazo. Este proyecto está liderado por la empresa SERESCO SA, y cuenta con la colaboración del SERIDA que aportará su conocimiento en la identificación de plagas en el cultivo de la faba; y la Fundación IDONIAL quien tiene amplia experiencia en la aplicación de tecnologías digitales como las tecnologías de visión y la robótica, en el ámbito de la agricultura de precisión. Los objetivos concretos que se persiguen son:

1. Investigación sobre las tecnologías de visión, inteligencia artificial e IoT más adecuadas para la detección precoz de la plaga (pulgón) en el cultivo (judía o faba).
2. Investigación e identificación de patrones para determinar el comportamiento de la plaga (pulgón) en el cultivo (faba) a partir del análisis avanzado de datos recogidos por los sensores.
3. Investigación, inteligencia artificial y análisis avanzado de datos para reducir el efecto de las plagas en el cultivo.
4. Validación en entorno relevante (cultivo) de las tecnologías investigadas.

Durante la primavera se infectaron con pulgones plantas de judía en condiciones controladas para disponer de un soporte en la toma de imágenes por parte del equipo de IDONIAL. También, se identificaron plantas in-



fectadas en cultivo en invernadero y en cultivo en campo para la toma de imágenes *in situ*. Finalmente, se registraron los datos climáticos de las parcelas de campo e invernadero; pluviometría, temperatura y humedad ambiental, temperatura y humedad del suelo.

Impacto y repercusión en la sociedad

El proyecto favorecerá a la detección temprana del pulgón en los cultivos, y especialmente en faba asturiana, ya que es uno de los principales problemas que enfrentan los agricultores. Además, contribuirá a la integración de las nuevas tecnologías en el sector primario.

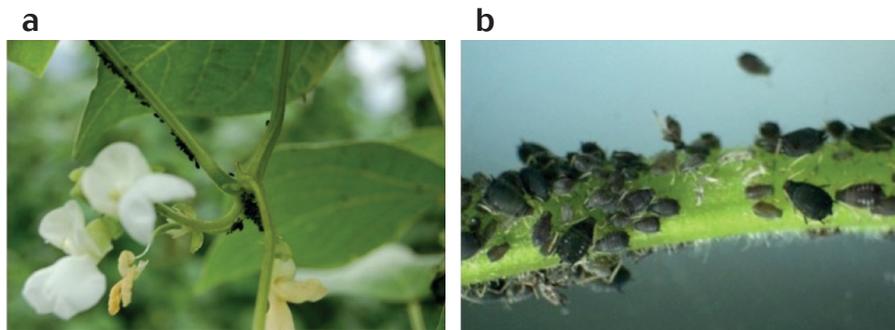


Figura 32. a) Planta de Faba Asturiana afectada por pulgón. b) Detalle del pulgón sobre un tallo.



COMENSAL: Consorcio Misiones Científicas Sostenibilidad Alimentaria: por un entorno alimentario saludable, sostenible y justo para Asturias. Misiones Científicas del Principado de Asturias

Investigador principal:

Enrique Caso Onzain. MyOMICS S.L.

Equipo investigador:

M^a Carmen Oliván García. SERIDA

Verónica Sierra Sánchez. SERIDA

Mario Menéndez Miranda. SERIDA

Fernando Vicente Mainar. SERIDA

Luis José Royo Martín. Universidad de Oviedo

Entidades participantes:

MyOMICS S.L.

Universidad de Oviedo

ASINCAR

COGERSA

SERIDA

Descripción y resultados

El proyecto COMENSAL (*Consorcio Misiones Científicas Sostenibilidad ALIMENTaria: por un entorno alimentario SALudable, sostenible y justo para Asturias*) tiene como objetivo activar las relaciones entre los agentes del sistema agroalimentario asturiano para enfrentarse colectivamente al reto de la sostenibilidad alimentaria ofreciendo señales de la sensibilización de todos los agentes a través de la demostración de buenas prácticas de sostenibilidad alimentaria en sus actividades habituales; y por otro lado, involucrándose colectivamente en la elaboración de guías de alimentación sostenible para el sector productivo, la industria, la distribución, la restauración y los hogares.

Para lograr este objetivo se cuenta con un equipo científico multidisciplinar que abordará el diagnóstico de la sostenibilidad alimentaria desde diferentes puntos de vista que integren aspectos científico-tecnológicos, económicos, ambientales, sociales, culturales y jurídicos. El proyecto piloto que se desarrollará en este consorcio pretende responder a una pregunta compleja: "¿Está la sociedad asturiana preparada para la sostenibilidad?". Para ello, se llevará a cabo un diagnóstico multidisciplinar sobre la sostenibilidad alimentaria, de modo que se analizarán los desperdicios alimentarios,



se buscarán marcadores de bienestar animal y calidad de los productos, y se estudiará el aumento de la vida útil de los alimentos naturales. El objetivo último será elaborar guías de sostenibilidad.

Dentro de este proyecto, el SERIDA se encargará del estudio de la producción de alimentos de origen animal (carne y leche) mediante tres sistemas de producción diferenciados: intensivo, extensivo y ecológico. Los estudios se realizarán en explotaciones de vacuno de producción cárnica y lechera, en las que se analizarán muestras de sangre, carne y leche, lo que permitirá conocer la influencia de los diferentes sistemas productivos en el grado de bienestar animal y en la calidad final del alimento. También colaborará en los debates de los talleres participativos orientados a la elaboración de las guías de sostenibilidad alimentaria.

Impacto y repercusión en la sociedad

Los resultados esperados permitirán elaborar unas guías de sostenibilidad alimentaria cuyo fin último es conseguir una alimentación saludable, sostenible y justa para nuestra región.



Figura 33. Entidades socias y colaboradoras que participan en el consorcio COMENSAL para la elaboración de Guías participativas de sostenibilidad alimentaria.



Agroalimentación 0 Emisiones. Consorcio Misiones Científicas del Principado de Asturias

Consortio:

Grupo DEX, SERIDA, IPLA-CSIC, INCAR-CSIC, CLAS, CAPSA, COGERSA, CETEMAS. ASINCAR, UNIVERSIDAD DE OVIEDO, NEO-ALGAE, CAMPOASTUR, GONVARRI MS R&D S.L., CR DOP SIDRA DE ASTURIAS, MADERAS SIERO S.

Coordinador:

Grupo DEX

Investigadora Principal:

Carmen Díez Monforte. SERIDA

Equipo investigador:

Anna Piccinelli Lobo. SERIDA
Rosa Pando Bedriñana. SERIDA
Fernando Vicente Mainar. SERIDA
Mario Menéndez Miranda. SERIDA
Abelardo Margolles Barros. IPLA
Patricia Ruas-Madiedo. IPLA
Lorena Ruiz García. IPLA

Entidades colaboradoras:

CTIC
IDONIAL
IES Luces
Servicio de Montes del Parque Natural de Redes

Descripción y resultados

El Consorcio Agroalimentación 0 Emisiones, creado en la primera convocatoria de las “Misiones Científicas del Principado de Asturias” (2021), cuenta con una Agenda Científica a medio y largo plazo, dirigida a la reducción de las emisiones de GEI y a la consecución de la neutralidad climática en el ámbito agroalimentario. En esta segunda convocatoria, se da continuidad a la cooperación entre los miembros del consorcio en los 3 ejes de intervención identificados: circularidad en la cadena de valor agroalimentaria y forestal, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, y sistemas agroalimentarios y forestales más sostenibles y resilientes. Específicamente, el Consorcio contribuirá principalmente a la Misión y a los ámbitos de mejora mediante:

- La actualización de su Agenda Científica



- La elevación de los niveles de madurez tecnológica de la investigación y la demostración de estrategias prácticas sobre la reducción de las emisiones, la circularidad en la cadena de valor agroalimentaria y el aumento de secuestro de carbono y otros servicios ecosistémicos.
- La transferencia responsable del conocimiento desarrollado en el ámbito de la Misión a los destinatarios finales, fomentando su implicación y añadiendo valor al proceso de innovación a través de living-labs.

La participación del SERIDA se centra en dos grandes campos de acción: la reducción de las emisiones por parte del ganado vacuno lechero a través de la introducción en su dieta de moduladores de la fermentación, y el aprovechamiento de los residuos generados en la cadena de valor agroalimentaria y la valorización de los subproductos.

Impacto y repercusión en la sociedad

La actividad del consorcio Agroalimentación 0 Emisiones, desarrollada bajo el esquema de una Colaboración Público-Privada, permitirá abordar de manera integrada los diferentes vectores que inciden en la producción de residuos, en la generación de emisiones en la cadena de valor y en la capacidad de absorción de dióxido de carbono, así como otros servicios ecosistémicos.



Figura 34. Presentación en las “Misiones científicas del Principado de Asturias”.



OpenLab La GRANJA

Investigadora Principal:

Adela Martínez Fernández. SERIDA

Equipo investigador:

Fernando Vicente Mainar. SERIDA

Luis Royo Martín. Universidad de Oviedo

Rocío Rosa García. SERIDA

Mario Menéndez Miranda. SERIDA

Rubén González Hidalgo. CAPSA-FOOD

Sofía Fernández-Gala Sirvent. CAPSA-FOOD

Descripción y resultados

La ganadería es el territorio ideal para comprobar las interacciones humano-animal-medio. Por ello, el objetivo a alcanzar en el marco del Open Lab “La Granja” es establecer las bases para que las explotaciones agroganaderas realicen actuaciones a tres niveles: suelo, planta y animal como base de la bioeconomía circular, regeneradora de la biodiversidad en las explotaciones agroganaderas.

- A nivel suelo, las actuaciones se están basando en la reutilización de subproductos agroganaderos (estiércol, purín, digestato, etc.) que, con la potenciación de la biofertilización y del uso de abonos fortificados para la reducción de la fertilización química, contribuirán a la mejora de la salud del suelo.
- A nivel planta, se persigue mejorar la biodiversidad, introduciendo cultivos multiespecie, con protagonismo de las leguminosas y cultivos secuestrantes de CO₂ así como la potenciación de la rotación de cultivos para que el suelo no quede desnudo.
- A nivel animal, es necesario mejorar la salud y bienestar animal priorizando la alimentación con recursos propios de la explotación, realizando un racionamiento equilibrado que se ajuste para cubrir las necesidades del animal, sin sobrealimentar ni en energía ni, sobre todo, en proteína y potenciando el uso de aditivos que incrementen la digestibilidad de los alimentos, especialmente los fibrosos, que se traducirá en una mejora de la fermentación ruminal y, por tanto, en una reducción de la emisión de metano entérico.

Durante el año 2022, se ha realizado un exhaustivo análisis del suelo agrícola de las parcelas. Se ha determinado la capacidad fertilizante de es-



tiércoles y purines procedentes del rebaño del SERIDA en diferentes épocas del año, así como de diferentes biochares. Se ha evaluado la respuesta en rendimiento y calidad del maíz fertilizado con biofertilizantes en comparación con fertilizantes químicos convencionales. Se han establecido praderas multiespecie para siega y siega-pastoreo a fin de comparar su rendimiento frente al cultivo de raigrás italiano. Se ha desarrollado un modelo preliminar de análisis de ciclo de vida, para contabilizar el potencial de cambio climático asociado con la producción de leche de “La Granja” del SERIDA. Este modelo ha sido alimentado con datos primarios de la granja correspondientes a 2019 en base a los cuales se han calculado las emisiones de los principales puntos críticos ambientales asociados con la producción láctea: fermentación entérica, purines, fertilizantes químicos, producción de pienso, combustibles fósiles y electricidad.

Estrategias a nivel suelo, planta y animales para crear un producto lácteo que mejore la salud del suelo agrícola y la biodiversidad, que reduzca las emisiones y mejore la producción y calidad de la leche en base a las siguientes líneas de actuación:



Figura 35. Esquema del OpenLab La Granja.



Impacto y repercusión en la sociedad

Los resultados 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, permitirá materializar los esfuerzos en propuestas que revaloricen el papel de las explotaciones en la generación de recursos ecosistémicos y se vean beneficiadas tanto económicamente a través de un pago diferencial de la leche en virtud de su funcionalidad como socialmente ante un escenario de cambio climático.



LaBaCa: Productos Lácteos Bajos en Carbono para la atención del próximo contexto competitivo dentro del perímetro del negocio lácteo

Equipo investigador:

Fernando Vicente Mainar. SERIDA
Adela Martínez Fernández. SERIDA
Luis J. Royo Martín. Universidad de Oviedo
Mario Menéndez Miranda. SERIDA
Rubén González Hidalgo. CAPSA-FOOD
Estefanía Iglesias González. CAPSA-FOOD

Descripción y resultados

El objetivo del proyecto es avanzar en la investigación aplicada para la búsqueda de soluciones para reducir la huella de carbono de la leche mediante la mejora de la salud del suelo, el uso de biofertilizantes para cultivos forrajeros, el desarrollo de nuevas formulaciones de alimentación animal con baja emisión de carbono y el de suplementos alimenticios para la disminución del metano entérico. Durante el 2022 se ha realizado un ensayo *in vivo* para evaluar dos postbióticos incluidos en el alimento ofertado a 12 vacas desde el parto hasta dos meses postparto, así como balances de digestibilidad antes y después del parto. El ensayo fue realizado de acuerdo al RD 53/2013 (PRONAE 18/2022).

Los animales fueron asignados al azar 45 días antes del parto a los tratamientos Postbiótico 1 (n=4), Postbiótico 2 (n=4) y Control (n=4). Dos vacas de cada tratamiento fueron alojadas en jaulas metabólicas durante 7 días a los 30 días antes y después del parto. La alimentación fue *ad libitum* con raciones que cubrían los requerimientos pre y postparto. La ingesta de alimento y producción de leche diarias fueron registradas individualmente durante todo el ensayo y la producción de heces y orina en las jaulas metabólicas. El calostro del primer ordeño fue muestreado y la leche semanalmente. Se determinó la materia orgánica, proteína y fibra neutro detergente del alimento y las heces, de nitrógeno en la orina, de proteína, grasa e inmunoglobulinas del calostro y el de proteína, urea, grasa, lactosa y extracto seco magro de la leche.

La adición de los postbióticos estudiados no implica diferencias en la ingesta voluntaria. Ahora bien, la digestibilidad aparente de los nutrientes es mayor en los tratamientos suplementados, lo que se traduce en una mayor



ingesta de materia orgánica y proteína bruta digestibles ($p < 0,05$). La concentración de proteína del calostro fue mayor en los tratamientos suplementados ($p < 0,05$), lo que se vio reflejado en una mayor concentración de inmunoglobulinas. La producción de leche más alta se observó con el Postbiótico 1 (33,7 kg/d) y la menor con el tratamiento no suplementado (28,6 kg/d), siendo la concentración de proteína de la leche mayor ($p < 0,05$) en ambos tratamientos suplementados respecto al control. Por lo tanto, la inclusión de los postbióticos estudiados en la ración de vacas lecheras aumenta la ingestión de nutrientes digestibles e incrementa la concentración de proteína en el calostro y en la leche. Además, la adición de postbióticos puede aumentar la producción de leche en los primeros meses de la lactación.

Impacto y repercusión en la sociedad

La Unión Europea quiere ser climáticamente neutra en el 2050. El vacuno es un motor económico, pero contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero. Se propone el empleo de suplementos alimenticios que mejoren la eficiencia de la fermentación ruminal para reducir las emisiones de metano entérico y así contribuir al objetivo de la UE.



Figura 36. Detalle del pasillo de alimentación con los animales utilizados en el ensayo.



RescueBee: Recuperación del patrimonio genético apícola local

Coordinador:

Rocío Rosa García. SERIDA

Equipo investigador:

Luis J. Royo. Universidad de Oviedo

Ana del Cerro Arrieta. SERIDA

Aitor Somoano García. SERIDA

Mario Menéndez Miranda. SERIDA

Fernando Vicente Mainar. SERIDA

Adela Martínez Fernández. SERIDA

Adone Estonba Rekalde. Universidad del País Vasco

Entidades colaboradoras:

FAPAS Ambiental S. L.

Descripción y resultados

Un grupo interdisciplinar de investigadores del SERIDA y la UPV/EHU, junto con FAPAS, colaboran en este proyecto para estudiar la diversidad genética de las poblaciones de abeja doméstica en Asturias. Dicho estudio pretende fomentar el manejo de abejas que representen mejor el ecotipo autóctono y contribuir a conservar el acervo genético de la abeja cantábrica.

Durante el año 2022 se muestrearon colmenas en diversas zonas asturianas con el menor contacto posible con abejas importadas de otras regiones o países. A ese material se sumó el aportado por FAPAS, diferentes agrupaciones apícolas y de conservación de la naturaleza, apicultores individuales, etc.

Se obtuvieron 116 muestras de abejas obreras en 33 localidades de 13 concejos asturianos. El material ha sido procesado y catalogado para ser conservado en la colección apícola del SERIDA. Además, se procesaron y enviaron 96 muestras a la Universidad del País Vasco para proceder al genotipado de las abejas con un chip de 4000 SNPs desarrollado por el equipo de la UPV y con capacidad discriminante probada.

Se contactó con el Museo de Ciencias Naturales de Madrid y la Facultad de Biología de la Universidad de Oviedo para verificar si hay ejemplares de abejas domésticas en sus colecciones. Se ha detectado material recolectado



en periodos en los que la introducción de razas/especies de abejas era una práctica muy poco común en la provincia.

Durante este mismo año se organizaron dos reuniones informativas dirigidas a los apicultores asturianos para presentar el proyecto y sus objetivos, una en coordinación con la Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial y otra con las asociaciones de Apivana y Stop Velutina.

Impacto y repercusión en la sociedad

RescueBee fomentará el manejo de abejas que representen mejor el ecotipo autóctono y contribuirá a conservar el patrimonio genético de la abeja doméstica cantábrica. La conservación de nuestras abejas es beneficioso, no sólo para los apicultores, sino para el resto de la sociedad, ya además de producir alimentos (miel, propóleo, etc.), son esenciales también para la conservación del medio por su papel como polinizadores.



Figura 37. Equipo del SERIDA recolectado muestras de abejas domésticas obreras en una explotación apícola.



Grupos de investigación

Consorcio OSKAR

Coordinadora:

Ana Coto Montes. Universidad de Oviedo-Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias

Equipo investigador

Ignacio Vega Naredo. Universidad de Oviedo-ISPA
Beatriz Caballero García. Universidad de Oviedo-ISPA
Yaiza Potes Ochoa. Universidad de Oviedo-ISPA
Juan Carlos Bermejo-Milo. Universidad de Oviedo-ISPA
Ana Isabel Corao Trueba. Hospital Monte Naranco-ISPA
Juan José Solano Jaurriera. Hospital Monte Naranco-ISPA
José Gutiérrez Rodríguez. Hospital Monte Naranco-ISPA
Pablo Enrique Solla Suarez. Hospital Monte Naranco-ISPA
Manuel Bermúdez de la Granda. Hospital Monte Naranco-ISPA
José Antonio Boga Riveiro. HUCA-ISPA
Santiago Melón García. HUCA-ISPA
Marta Elena Álvarez Arguelles. HUCA-ISPA
Susana Rojo Alba. HUCA-ISPA
Zulema Pérez Martínez. HUCA-ISPA
Mercedes Rodríguez Pérez. HUCA-ISPA
Azucena Rodríguez Guardado. HUCA-ISPA
Javier Fernández Domínguez. HUCA-ISPA
María del Rosario Rodicio Rodicio. HUCA-ISPA
María Rosaura Rodicio Rodicio. HUCA-ISPA
Carlos Rodríguez Lucas. HUCA-ISPA
Fátima Abreu Salinas. HUCA-ISPA
M^a Carmen Oliván García. SERIDA
Yolanda Diñeiro García. SERIDA
Laura González Blanco. SERIDA
Verónica Sierra Sánchez. SERIDA

Entidades participantes

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



Descripción y resultados

Las actividades desarrolladas por el SERIDA dentro del Consorcio durante esta anualidad se centraron en el desarrollo de herramientas basadas en la espectroscopía de infrarrojo cercano (NIRS) para el diagnóstico temprano de diversas enfermedades que afectan a la calidad de vida de las personas mayores:

1. Detección de infección por SARS-CoV-2. Se realizó un estudio para comprobar la capacidad de la espectroscopía NIR para discriminar muestras orofaríngeas de pacientes sanos o de pacientes positivos al SARS-CoV-2. En una primera fase se recogieron 256 muestras en las que se tomaron espectros NIR y se realizó PCR diagnóstica. Las muestras se dividieron de forma que 213 se usaron como población de calibración para desarrollar los modelos discriminantes y las 52 muestras restantes se utilizaron para la validación de los modelos. Los datos preliminares mostraron una elevada capacidad discriminante de la tecnología NIRS, que permitió clasificar correctamente un 90% de las muestras de validación (89% de las SARS-CoV-2 positivas y 91% de las SARS-CoV-2). Actualmente estamos ampliando el muestreo para robustecer estos modelos.



Figura 38. Imágenes de recogida de muestras orofaríngeas, suero sanguíneo y del accesorio utilizado para la obtención de espectros NIRS en estas muestras líquidas.



2. Detección de marcadores séricos de insuficiencia cardíaca crónica (ICC). Los síntomas de la ICC suelen confundirse con los de otras condiciones, en particular en personas obesas, ancianas o quienes sufren enfermedad pulmonar crónica, por lo que una mayor velocidad diagnóstica resulta muy interesante. Hasta la fecha hemos recogido muestras de suero de 120 ancianos ingresados con sospecha de ICC en las que se han tomado espectros NIR y se ha procedido a la determinación del NT-proBNP (marcador sérico pronóstico de esta afección) y con estos datos desarrollaremos modelos para comprobar el potencial del NIRS en la detección temprana de ICC.

También se ha trabajado activamente en diversas acciones de difusión y transferencia del Consorcio, como son el "Workshop *Consortio cROS: Avances y perspectivas en la investigación cooperativa y traslacional*", y la edición del libro "*Consortio cROS: El esfuerzo de la investigación traslacional en envejecimiento y sarcopenia durante la pandemia*".

Impacto y repercusión en la sociedad

El desarrollo de herramientas rápidas de detección que permitan anticiparse a determinadas enfermedades que causan un gran deterioro en los ancianos tendrá una importante repercusión en la medicina preventiva y la calidad de vida de las personas mayores.



Grupo NySA SERIDA

Equipo investigador:

Ana del Cerro Arrieta. SERIDA
Luis José Royo Martín. Universidad de Oviedo
Mario Menéndez Miranda. SERIDA
Fernando Vicente Mainar. SERIDA
Adela Martínez-Fernández. SERIDA
Rocío Rosa García. SERIDA
Marta Muñoz Llamosas. SERIDA
Rosa Casáis Goyos. 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 y resultados

La actividad del Grupo NySA gira en torno a la producción de alimentos de origen animal en sistemas sostenibles desde los puntos de vista social, ambiental, económico y sanitario. Esto implica que trabajamos en diferentes aspectos relacionados con la producción agroalimentaria, que engloban actividades como la producción y salud en rumiantes, la apicultura, el control de plagas que afectan a las producciones agroganaderas y la incorporación de nuevos sistemas de alimentación de aves. Para alcanzar los objetivos planteados por el Grupo, las actividades realizadas durante 2022 han sido las siguientes:

- Se estudió la prevalencia de patógenos humanos y animales en garrapatas de la vegetación y de animales silvestres. Los resultados apuntan al papel de las especies silvestres, no sólo como reservorios de patógenos (*Anaplasma* spp. y *Borrelia* spp.), sino como mantenedores y dispersores de las poblaciones de las garrapatas y de los patógenos que portan.
- Se estudió la epidemiología y la ecología espacial en el binomio bovino-animales silvestres, dentro de la estrategia de control de la tuberculosis bovina.



- Se dio continuidad al estudio de la paratuberculosis mediante el desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico precoz (PCR digital) y de nuevas técnicas de microscopía en 3D para el estudio de los granulomas.
- Se estudió la patogenia de SGVE (*spanish goat encephalitis virus*) en cabras infectadas de manera natural.
- Se estudió el efecto de la utilización de haba forrajera en sustitución de raigrás, con el fin de reducir las necesidades de aporte externo de proteína en la dieta de las vacas de leches, haciendo el sistema de producción menos dependiente del mercado y por lo tanto más sostenible.
- En el caso del ganado equino en extensivo se avanzó en las estimas de la materia grasa ingerida en pastoreo, así como en el manejo de estos animales en el control de incendios.
- Se identificaron varios marcadores miARN que varían en la leche de tanque cruda producida por animales sometidos a sistemas de producción diferentes, con la idea de su uso como posibles biomarcadores de trazabilidad del sistema de producción. Parte de estos resultados han sido parte de una tesis doctoral.
- Se presentó una tesis doctoral en la que se ha estudiado el efecto de la distancia a focos de contaminación, en la presencia de sustancias potencialmente tóxicas en la leche cruda, demostrándose que la transferencia de estas moléculas a través del forraje cultivado en la propia explotación es muy leve o inexistente.



Figura 39. Uno de nuestros animales, en Grado.

Impacto y repercusión en la sociedad

Se espera que los resultados obtenidos contribuyan a la producción de alimentos responsable, que use de manera eficiente los recursos naturales, que tenga en cuenta el bienestar animal, que limite su impacto en el medio ambiente, así como la creación de empleos dignos en el sector y con ello contribuir al desarrollo rural y el mantenimiento de la población frente al reto demográfico.



Grupín REWILDING

Coordinadora:

Susana Suárez Seoane. Universidad de Oviedo/IMIB/JBA

Investigadores:

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:

IMIB: Instituto Mixto de Investigación en Biodiversidad

JBA: Jardín Botánico Atlántico

Descripción y resultados

El grupo REWILDING tiene como objetivo principal evaluar la relevancia ecológica y social del proceso de *rewilding* (entendido como restauración pasiva de los ecosistemas forestales) en la cornisa cantábrica. El abandono de los usos agropecuarios en amplias zonas de este territorio está favoreciendo la expansión de bosques y matorrales en tierras antes ocupadas por cultivos y pastizales ganaderos. Este proceso de renaturalización pasiva supone una oportunidad de recuperación de biodiversidad, resiliencia y servicios ecosistémicos en un escenario de crisis ambiental global, pero también lleva asociados conflictos tanto de visiones científicas como de perspectivas sociales.

A nivel científico, contrastan las aproximaciones que destacan efectos negativos como la homogeneización del paisaje o la pérdida de especies de hábitats abiertos frente a las que resaltan la recuperación de las funciones ecosistémicas de la vegetación leñosa. A nivel social, aparecen actores que ven la renaturalización pasiva como una herramienta útil para paliar la crisis ambiental, frente a otros que la interpretan como una amenaza al uso agro-ganadero del territorio y a sus valores culturales.



Impacto y repercusión en la sociedad

En el contexto de lo explicado en el apartado anterior, resulta crucial mejorar nuestro conocimiento sobre los patrones de renaturalización pasiva que están ocurriendo en la cornisa cantábrica. Así, el conocimiento generado será útil de cara a desarrollar políticas contexto-dependientes que consideren el proceso de renaturalización como una herramienta de conservación biológica y desarrollo sostenible.



Figura 40. Aprovechamiento ganadero y bosque.



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 Fuente Maqueda. SERIDA

Descripción y resultados

En este proyecto se buscan estrategias que contribuyan a mejorar la sostenibilidad de los cultivos vegetales agroalimentarios regionales utilizando de modelo la judía común (*Phaseolus vulgaris* L.). Los objetivos planteados son:

1. Regeneración de la diversidad mantenida en la colección de semillas del SERIDA.

Se regeneraron 41 accesiones de la colección de judías con más de 16 años de antigüedad. Siete accesiones con más de 20 años no germinaron y se consideraron perdidas. Se monitorizaron las variables climáticas y de suelos en este cultivo lo que permitió constatar el efecto de las altas temperaturas (estrés térmico) en la caída de flor y en el cuajado de las vainas. Se recolectaron entre 250-2000 semillas por entrada. Se registraron 11 descriptores fenológicos y morfológicos de cada accesión. Se realizó un catálogo de imágenes de cada una de las accesiones conservadas en la colección (más de 400) para digitalizar y agilizar la gestión. Se puso a punto un método para la identificación de virus en campo mediante PCR convencional y RT-PCR.

2. Utilización de técnicas de metagenómica para explorar la biodiversidad de microorganismos presentes en el suelo.

Se tomaron muestras de suelo considerando dos tipos de manejo, un suelo ecológico y uno convencional. Se extrajo ADN, se estudió la composición y estructura de las comunidades bacteriana y fúngica mediante secuenciación. Se identificaron 5168 OTUs (unidad taxo-



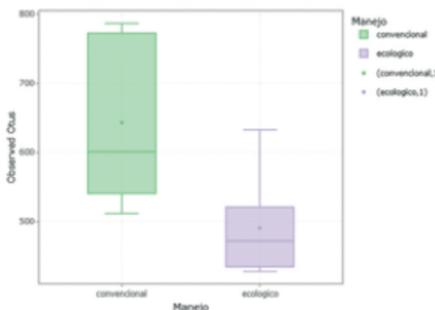
- nómica operativa) en la fracción bacteriana, principalmente presentes en el suelo convencional, y 1267 OTUs en la fracción fúngica, principalmente presentes en el suelo ecológico
3. Secuenciación del genoma de la variedad Faba Granja Asturiana para una mejora genética de precisión.
Se extrajo ADN de la variedad Andecha (Faba Granja Asturiana) a partir de hoja trifoliada joven. Se realizaron dos tipos de secuenciaciones, MiSeq y PacBio. Se realizó un ensamblado *de novo* del genoma y se realizó una anotación estructural y funcional de los genes a partir del genoma de la especie modelo *Arabidopsis thaliana* y utilizando lecturas RNA-seq de Andecha, lo que permitió predecir 58955 secuencias codificantes. Se continúa revisando la anotación y comparando el genoma de la variedad Andecha con el de referencia de la especie.
 4. Obtención y evaluación de biomoléculas derivadas de subproductos agroalimentarios y forestales para tratamiento de *Pythium*.
Se obtuvieron 17 extractos fenólicos derivados de: magaya de manzana, agua de remojo de judías, magaya de arándanos, bayas de saúco, y residuos de castaño (madera y fruto). Se caracterizó el perfil fenólico y la capacidad antioxidante de cada extracto, y se ensayó su actividad antifúngica frente a *Pythium* (Figura 41). Los extractos que presentaron mejores resultados, inhibiendo por completo el crecimiento del hongo durante al menos 48 horas, fueron los derivados de saúco, de magaya de arándano, y derivados de corteza y serrín de castaño.

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.



a



b

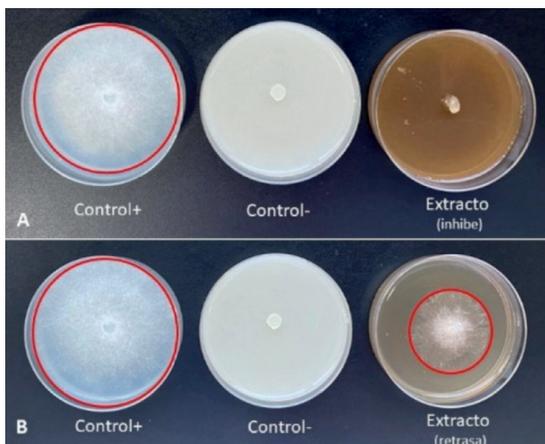
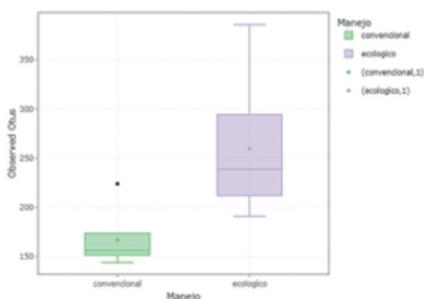


Figura 41. Arriba, un diagrama de cajas representando las diferencias en OTUs observadas entre muestras de suelo con manejo ecológico o convencional en A) la fracción bacteriana y B) la fracción fúngica. Debajo, ensayos *in vitro* de la actividad antifúngica de los extractos frente a *Pythium ultimum*. Cada ensayo incluyó tres tipos de medios de cultivo: control positivo (medio PDA), control negativo (medio PDA+ fungicida que inhibe el crecimiento de *Pythium*) y medio PDA con extracto. Se valoró el crecimiento concéntrico del hongo (indicado con un círculo rojo) tras 24 horas de incubación en estufa A) Crecimiento total en el control positivo, ausencia de crecimiento en el control negativo y extracto que inhibe el crecimiento del hongo B) Crecimiento total en el control positivo, ausencia de crecimiento en el control negativo y extracto que retrasa el crecimiento del hongo a las 24 horas.



Proyectos de Innovación desarrollados por Grupos Operativos Suprarregionales

GO FORESCELTA: Gestión de precisión en extensivo del ganado porcino celta en bosques caducifolios iberoatlánticos

Miembros del grupo:

InterEo (coordinador),
Axencia Galega de Calidade Alimentaria
SERIDA
Fundación Centro Tecnolóxico da Carne
Asociación de Criadores de Gochu Asturcelta
Asociación de Criadores de Porco Celta
Asociación de propietarios Forestales del Occidente de Asturias
Monte Vecinal en Mano
Común Monte do Carballo.

Equipo de Investigación:

Carmen Díez Monforte. SERIDA
M^a Carmen Oliván García. SERIDA

Colaboradores:

Alimerka
OTEA
Diputación Provincial de Lugo
Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial del Principado de Asturias.

Descripción y resultados

La propuesta trata de aunar la innovación en el mundo rural a través de la transferencia tecnológica y el empleo de sistemas silvopastorales en la producción de ganado porcino autóctono del tronco celta, para dar lugar a productos de calidad diferenciada mediante el empleo de recursos propios, y con el empleo de prácticas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente dentro de los sectores agrícola y forestal.

El proyecto que está desarrollando el Grupo Operativo Forescelta va a permitir ensayar el uso de un sistema móvil y autosuficiente en el manejo del ganado porcino en dos explotaciones en régimen extensivo. La implementación de este sistema de manejo favorecerá un uso múltiple y racional del territorio y el desarrollo rural, así como la instauración de prácticas agrarias que contribuirán a la conservación del medio natural y a la lucha contra el cambio climático.



Los objetivos específicos del proyecto son: i) identificación de potenciales mejoras en aspectos productivos del ganado porcino autóctono del tronco celta y bosque caducifolio, empleando un sistema de cercado y alimentación automatizado de manejo en extensivo; ii) obtención de un producto final más homogéneo y de alta calidad sensorial y alimenticia; iii) evaluación de la rentabilidad económica del modelo de explotación; iv) valoración de la sostenibilidad del sistema de explotación, y v) difusión de los resultados entre propietarios individuales, ganaderos, asociaciones de propietarios y otros potenciales interesados en su implantación.

Impacto y repercusión en la sociedad

Se espera que la instauración del nuevo sistema de manejo incremente la competitividad de los productores, gracias a una gestión más eficiente y a la obtención de un producto de mayor calidad.



Figura 42. Ganadería Casa Cabo, en Sela da Loura y los animales pertenecientes a esa misma ganadería donde se llevó a cabo el proyecto.



GO INPULSE: Innovando para usar leguminosas españolas en la alimentación animal

Equipo de trabajo:

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

Ana Hurtad. 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

Descripción y resultados

El potencial multifuncional de las leguminosas en los sistemas agrícolas sostenibles ha impulsado una creciente demanda de proteína vegetal que ha puesto de manifiesto la debilidad existente en el sector, ante el hecho de no disponer de suficiente cantidad de semilla certificada de calidad adaptada a condiciones agroclimáticas locales, siendo necesario cubrir esta demanda con importaciones. Para salvar esta brecha, la Política Agraria Común (PAC) está buscando alternativas para alcanzar la autosuficiencia proteica en las explotaciones al objeto fortalecer las cadenas de valor a escala local, nacional y europea, lo que ha generado una amplia gama de actividades de investigación.

En este sentido, el principal objetivo del GO INPULSE es la promoción de la producción y uso de leguminosas españolas promoviendo un abastecimiento estable y sostenible de piensos para alimentación animal y favoreciendo la economía circular.

Entre las actividades realizadas por el GO INPULSE cabe destacar la recuperación de un diálogo fluido y coherente en todos los eslabones de la cadena. Para ello, se ha realizado un diagnóstico de las necesidades, y se ha hecho un análisis de la disponibilidad de las semillas de las leguminosas que trabajamos (haba, soja y guisante) y de las empresas que las comercializan. Se está trabajando en definir, contrastar y mejorar un protocolo común de evaluación de leguminosas para grano validado en condiciones reales y adaptado a las peculiaridades de cada cultivo y zona. Para ello, se están realizando ensayos de evaluación de variedades de leguminosas para grano en distintas zonas geográficas de España (Aragón, Andalucía y Asturias) a fin de



establecer las mejor adaptadas para su cultivo en cada caso. En las imágenes 3a, 3b y 3c se pueden los ensayos de evaluación de variedades de guisante, habas y soja para grano realizadas en 2022 en la Finca experimental que el SERIDA tiene en La Mata en Grado (Asturias).

Impacto y repercusión en la sociedad

Impulsar el cultivo de leguminosas españolas para la elaboración de piensos permitirá mejorar la sostenibilidad del sistema agroindustrial disminuyendo la huella de carbono del conjunto de la cadena y, desde luego a nivel productivo, donde el uso de leguminosas en rotaciones de cultivos puede permitir un incremento significativo de la eficiencia de recursos y del rendimiento medioambiental (calidad y salud de los suelos, gestión del nitrógeno, agro-biodiversidad, control de malas hierbas, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero), además de otros potenciales servicios ecosistémicos o externalidades positivas estimadas como diversidad florística y faunística.

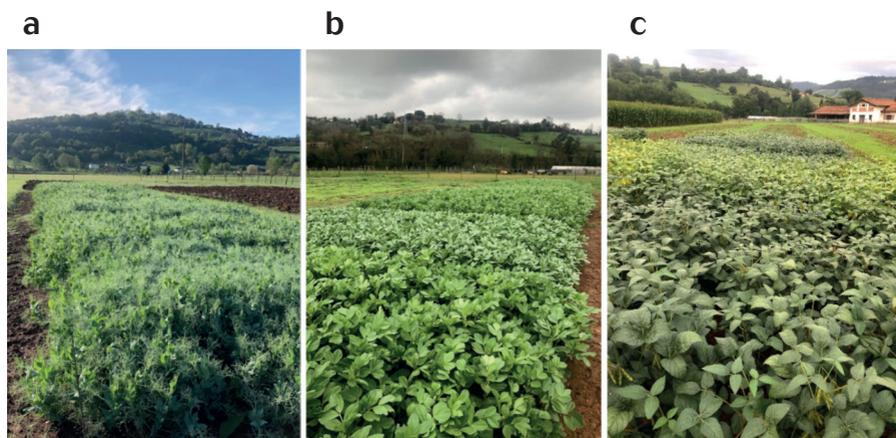


Figura 43. Ensayos de evaluación de variedades de leguminosas para grano: guisante (a), habas (b) y soja (c) para elaboración de piensos destinados a la alimentación animal.



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

Colaboradores:

Fundación Caja Rural de Asturias

Descripción y resultados

La primera parte (ACCIÓN 1) de este proyecto se ejecutó durante el año 2021, y consistió en la celebración de 5 jornadas divulgativas (Semana de la Ciencia) para acercar la actividad científica a la población escolar de Villaviciosa. Puede consultarse la información de esta actividad en la Memoria del SERIDA del año 2021 (<http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8388>).

Durante el año 2022 se desarrolló la ACCIÓN 2, consistente en la organización de la exposición Los Recursos Genéticos: la conservación de nuestra Biodiversidad y el Futuro del Campo, que propuso un recorrido en torno al concepto de Recurso Genético, su significado y su importancia en nuestro día a día como fuente de materiales de gran valor desde el punto de vista agroalimentario y paisajístico y como patrimonio cultural. La exposición Incluyó los siguientes materiales: Paneles Explicativos, Vídeos, Reproducción de "minibancos" y realización de visitas guiadas.

La exposición tuvo un formato itinerante y visitó las ciudades de Gijón (del 15 al 31 de mayo de 2022), Grado (del 1 al 15 de junio de 2022) y finalizó su recorrido en Villaviciosa (del 20 al 30 de junio de 2022), coincidiendo con el final del periodo de ejecución del proyecto. A posteriori se expuso en la 65 Feria internacional de Muestras de Asturias, celebrada en Gijón, entre los días 6 y 21 de agosto de 2022.

Finalmente, y tras llegar a un Acuerdo de Colaboración con la Fundación Caja Rural de Asturias, la exposición ha continuado su recorrido por diferentes eventos y concejos asturianos:

- Feria del Campo y de las Industrias Agrícolas, Ganaderas, Forestales y Pesqueras -Agropec-; Gijón: del 23 al 26 de septiembre de 2022.



- Feria de Ganado de San Agustín (Avilés): del 25 al 28 de agosto de 2022.
- Ayuntamientos de Cabrales, Salas, Colunga, Noreña, Cangas de Narcea, San Martín de Oscos y Coaña, Langreo y Laviana.

Impacto y repercusión en la sociedad

La organización de la exposición ha permitido transmitir y fomentar entre la población la importancia de los recursos genéticos, no sólo como una forma de preservar la identidad de nuestros recursos agro, sino también como instrumento para la introducción de mejoras en las producciones. Los recursos genéticos constituyen un patrimonio de gran valor, por lo que es preciso fomentar, en el ámbito científico, técnico y formativo y en la sociedad una sensibilización sobre su valor y la necesidad de la conservación y uso de los recursos genéticos locales de cada zona, dada además su importancia en la prestación de una amplia gama de servicios ecosistémicos.



Figura 44. La directora del SERIDA, Mamen Oliván, en una de las muestras.



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

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^a José Merino Hernantes. ASTURGEN S.L.

Descripción y resultados

Desde hace más de 25 años, el SERIDA colabora en la mejora genética de razas bovinas a través de Área de Selección y Reproducción Animal. Hasta el año 2007, este trabajo se llevó a cabo en el CENSYRA de Somió, pero desde 2008 se realiza en el Centro de Recogida de Semen de Cenero (Gijón), con un acuerdo de colaboración firmado entre en SERIDA, la asociación Asturiana de Control Lechero (ASCOL) y las asociaciones de criadores, tanto de asturiana de la montaña (ASEAMO), como de asturiana de los valles (ASEAVA). Por tanto, el Área de Selección y Reproducción Animal se encarga de elaboración de dosis seminales bovinas congeladas para estas asociaciones previamente mencionadas, realizando distintos tipo de análisis para que luego puedan ser comercializadas, que son:

1. 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.
2. Porcentaje de morfoanomalías y estado del acrosoma.
3. Funcionalidad e integridad de la membrana plasmática del espermatozoide.
4. Fragmentación del ADN.



Los datos del año 2022 se recogen en las tablas a continuación. El número de dosis se asemeja a lo recopilado el año anterior, con algunas excepciones: no se elaboraron dosis de Wagyu, mientras que las dosis de asturiana de los valles y de asturiana de la montaña se incrementaron sensiblemente. Además, las existencias en el Banco de Semen se redujeron notablemente, con más de 250.000 dosis menos.

Raza	Dosis obtenidas	Dosis útiles	Dosis eliminadas
FRISONA	185.088	165.152	19.936
ASTURIANA DE VALLES	52.965	46.295	6.670
ASTURIANA DE LA MONTAÑA	6.030	6.030	0
WAGYU	0	0	0
TOTAL	244.083	217.477	26.606

Figura 45. Tabla con el número de dosis producidas, útiles y eliminadas de cada raza durante el año 2022.

BALANCE DEL BANCO	DE SEMEN
RAZA	EXISTENCIAS
FRISONA	784.504
ASTURIANA DE VALLES	490.625
ASTURIANA DE MONTAÑA	113.258
PARDA ALPINA	52
WAGYU	3.667
TOTAL	1.392.106

Figura 46. Tabla con el número de existencias en el Banco de Semen a 31 de diciembre de 2022.



Enfoque “One Health” (Una sola salud) aplicado a los proyectos de investigación del Área de Sanidad Animal de enfermedades zoonóticas

Equipo investigador:

Alberto Espí Felgueroso. SERIDA

Ana del Cerro Arrieta. SERIDA

Rosa Casáis Goyos. SERIDA

Aitor Somoano. SERIDA

María Mercedes Rodríguez Pérez. Hospital Universitario Central de Asturias

Descripción y resultados

El enfoque “one health” consiste en un abordaje integrado de las infecciones compartidas entre los animales (domésticos y silvestres) y las personas, teniendo en cuenta además el medio ambiente en el que habitan. Es pues un tema transversal a todos los proyectos de investigación del Área de Sanidad Animal que abordan enfermedades zoonóticas: tuberculosis, fasciolosis, toxoplasmosis, leptospirosis, sarna, y más recientemente las enfermedades transmitidas por garrapatas.

Pese al indudable interés de estos estudios de cara a la Salud Pública de nuestra CCAA, hasta hace pocos años no ha sido posible que los mismos abordaran de modo conjunto. Esto se ha debido fundamentalmente a la dificultad de establecer una colaboración entre grupos de investigación del ámbito de la sanidad animal y de la salud pública que históricamente han seguido caminos diferentes en cuanto a temáticas, e incluso en lo referente a las convocatorias de financiación de los estudios.

Con la publicación del artículo “*Borrelia burgdorferi* sensu lato prevalence and diversity in ticks and small mammals in a Lyme borreliosis endemic Nature Reserve in North-Western Spain. Incidence in surrounding human populations” (Espí et al., 2017) se consigue por primera vez un abordaje “one health” que continuó con el Proyecto RTA2017-00055-C02-02 “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” y con la publicación “One Health Approach: An overview of Q Fever in livestock, wildlife and humans in Asturias (Northwestern Spain)” (Espí et al., 2021).



Impacto y repercusión en la sociedad

Durante el año 2022 se ha tratado de consolidar tanto la línea de estudio de vectores y reservorios como el enfoque “one health”, continuando con los estudios de garrapatas y sus enfermedades y aplicando esa misma idea a la parte sanitaria de los convenios para el estudio de la rata topera.

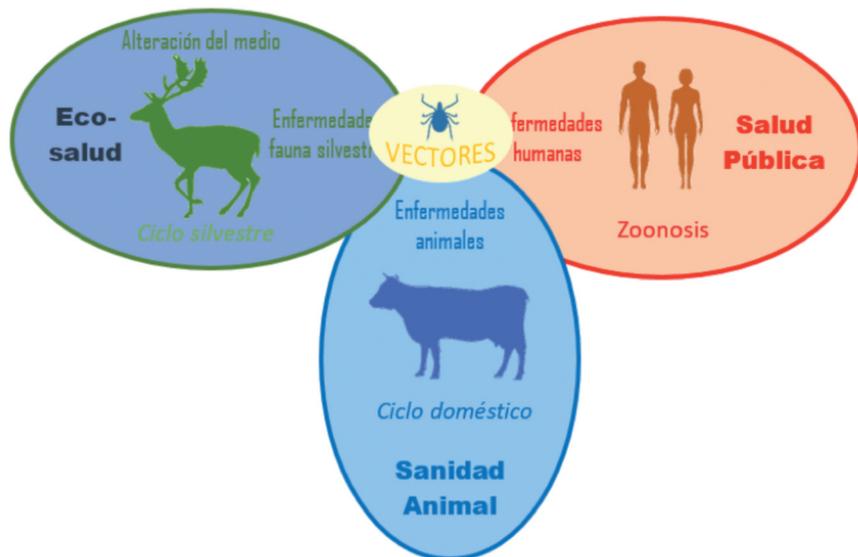


Figura 47. Diagrama del enfoque “One Health”.



Investigaciones orientadas a mejorar la gestión integral de las poblaciones de rata topera, *Arvicola scherman*, en el Noroeste de España

Equipo investigador:

Aitor Somoano García. SERIDA

Ana del Cerro Arrieta. SERIDA

Alberto Espí Felgueroso. SERIDA

Patrick Giraudoux. Universidad de Franche-Comté, Francia

Geoffroy Couval. FREDON, Francia

Pedro García-Rovés. Servicio de Vida Silvestre, Dirección General del Medio Natural y Planificación Rural, Gobierno del Principado de Asturias

Equipo técnico:

Víctor Andrés Álvarez. Explotaciones Agrarias/Sanidade Vexetal, Xunta de Galicia

Natalia Iglesias Besteiro. SERIDA

Iván Menéndez. TRAGSA Asturias

Carlos Francisco Cabello. Dirección General de Recursos Naturales y Protección Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente, Gobierno del Principado de Asturias

Carlos López. TRAGSA Galicia

Fidel Castro. TRAGSA Galicia

Carlos García. TRAGSA Galicia

José A Fernández. TRAGSA Galicia

Sara Ruiz. TRAGSA Galicia

Descripción y resultados

La rata topera, *Arvicola scherman*, es una especie autóctona que debe ingerir diariamente el equivalente a su peso en comida, produciendo daños en prados, manzano, cerezo, ciruelo o kiwi. Como consecuencia de su actividad forma toperas, las cuales interfieren con las prácticas agrícolas. Debido a la situación catastrófica que se produce cíclicamente se aconseja la integración de todas aquellas medidas que sean necesarias para prevenir y controlar sus explosiones demográficas (Real Decreto 409/2008). En el marco de los protocolos de colaboración se han obtenido varios resultados preliminares en Lugo y el suroccidente asturiano. Disponer de una serie anual de datos de densidad poblacional permitirá la identificación e incluso la predicción del inicio de las fases de crecimiento poblacional en futuras explosiones (Figura 48).

Se observó una variación en la abundancia de topillos en la mayoría de las parcelas asociada a una dispersión espacial durante este tiempo y, a



pesar del paisaje parcheado, los procesos de colonización han conducido a un reciente incremento del 80% en el rango de distribución de esta especie en Lugo. Los valores del potencial reproductivo son similares a los encontrados para poblaciones pirenaicas, e inferiores a los registrados para poblaciones asturianas al nivel del mar, ya que las variables ambientales condicionan el ciclo reproductivo. En estas zonas las ratas toperas reducen su actividad reproductiva en invierno, como suele ser frecuente en zonas de montaña, pero también en verano presumiblemente asociada a un periodo de sequía. Los ectoparásitos más frecuentes fueron los ácaros, los cuales pueden producir por contacto directo dermatosis en la piel. Se detectó la forma larvaria de la *Taenia taeniformis*, la cual tiene como huésped definitivo al gato. Se detectó la bacteria *Borrelia burgdorferi* sensu lato, transmitida por artrópodos hematófagos.

Impacto y repercusión en la sociedad

Según estos datos, los periodos más adecuados para realizar el control en las poblaciones de *A. scherman* sería al final del invierno y durante el verano. El gato depreda activamente a la rata topera en las zonas de estudio, y refleja la importancia de realizar desparasitaciones si los gatos conviven con los humanos. Por el momento no hemos observado formas larvianas de *Equinococcus multilocularis*, las cuales pueden provocar equinococosis en humanos. *B. burgdorferi* causa la borreliosis de Lyme en humanos, pudiendo causar trastornos graves en sus formas crónicas neurológicas, por lo que se recomienda prudencia al manejar los ejemplares.

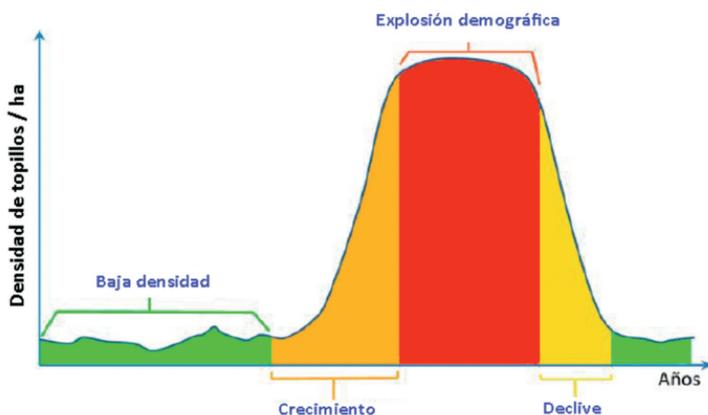


Figura 48. Fases de un ciclo multianual de densidad en *Arvicola scherman*.



Métodos alternativos de inoculación de cepas hipovirulentas en castaños afectados por chancro

Equipo investigador:

Ana J. González Fernández. SERIDA

Marta Ciordia Ara. SERIDA

Equipo técnico:

María Teresa Valderas Herrero. SERIDA

Sonia Velasco Velasco. SERIDA

Manuel Mon Fernández. SERIDA

Colaboradores:

Bosqfrut

Descripción y resultados

Se realizó en una finca situada en el concejo de Tineo plasmándose la colaboración en un acuerdo suscrito por el productor y el SERIDA.

En dicha finca se seleccionaron e identificaron individualmente un total de 55 castaños, afectados por chancro, distribuidos en 6 zonas seleccionadas. En cada árbol se midió el diámetro cruzado del fuste a la altura del pecho (DAP) (diámetro a 1,30 m) y los chancros se caracterizaron en base a su posición, forma, actividad, esporulación, profundidad y longitud máxima de la lesión.

Para su análisis en el laboratorio, se tomaron dos muestras de corteza de las lesiones con un sacabocados, de la zona central y del borde del chancro.

Del total de las 110 muestras analizadas (55 árboles x 2 zonas del chancro) se aislaron 232 cepas fúngicas, de las cuales 169 correspondían a *Cryphonectria parasitica*. De las restantes 63 cepas, el hongo con mayor presencia fue *Gnomoniopsis smithogilyyi* que también causa chancro en castaño aunque el aspecto del mismo es diferente al producido por *C. parasitica*.

Otros hongos, potencialmente patógenos, entre los identificados no tienen establecido un papel en el patosistema del castaño por lo que se requerirá de la realización de ensayos de inoculación para conocer si son patógenos para la especie.

Con las cepas de *C. parasitica* aisladas se determinó la presencia de grupos de compatibilidad vegetativa (GCV) mediante el método de barrera-



fusión. Se realizaron entre dos y tres repeticiones utilizando dos medios de cultivo diferentes y se encontró que sólo había un único GCV en todas las zonas delimitadas.

Además, se encontraron tres cepas hipovirulentas, entre las que hemos seleccionado una de ellas que se ha mostrado eficaz en los ensayos de conversión. Con esta cepa se realizarán todos los ensayos de tratamiento posteriores.



Figura 49. A la izquierda, chancro producido por *Cryphonectria parasitica*, a la derecha chancro producido por *Gnomoniopsis smithogilvyi*.



Programa de Patología Vegetal

Investigadora principal:

Ana J. González Fernández. SERIDA

Equipo técnico:

María Teresa Valderas Herrero. SERIDA

Sonia Velasco Velasco. SERIDA

Manuel Mon Fernández. SERIDA

Colaboradores:

Marta Ciordia Ara. SERIDA

María del Rosario Rodicio Rodicio, Área de Microbiología. Universidad de Oviedo

Xenia Vázquez, Área de Microbiología. Universidad de Oviedo

Pilar Lumbreras-Iglesias. HUCA. ISPA

Javier Fernández. HUCA. ISPA

Entidades Colaboradoras:

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

Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias (ISPA), Oviedo

Servicio de Microbiología, Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA), Oviedo

Descripción y resultados

En castaño se identificó *Neopestalotiopsis* sp. como nuevo patógeno, comprobando su patogenicidad mediante inoculación en plantas de castaño. También se ha avanzado en el conocimiento de la etiología de la defoliación prematura. Para ello, los hongos y bacterias aislados de árboles con síntomas se inocularon sobre hoja primero *in vitro* y, posteriormente, sobre hojas de planta juvenil. Esto nos permitió comprobar que los hongos inoculados solo produjeron daños *in vitro*, mientras que dos especies bacterianas causaron daño tanto sobre las hojas *in vitro* como sobre las de las plantas.

En roble se ha estudiado la patogenicidad de *Pseudomonas flavescens*, descrita como patógena en esta frondosa en USA y Corea. Los resultados de las inoculaciones realizadas no son concluyentes.

En plantas de aguacate se comprobó la patogenicidad de las dos cepas fúngicas pertenecientes al género *Colletotrichum*, aisladas el año anterior de plantas sintomáticas, por lo que se va a proceder a identificar la especie.

En plantas de zarzamora se han realizado inoculaciones de las dos especies fúngicas correspondientes a los géneros *Gnomoniopsis* y *Diaporthe*



aisladas de plantas con necrosis apical en 2021, comprobando que ambas causan este síntoma. Mediante un análisis multigen se ha determinado que se trata de *Gnomoniopsis idaeicola* y *Diaporthe rudis*, ambos patógenos de *Rubus* pero no descritos previamente en España.

Se ha obtenido un nuevo genoma de *Pseudomonas asturiensis* para aumentar el conocimiento sobre esta especie.

Impacto y repercusión en la sociedad

La patología vegetal tiene un impacto muy alto tanto en la agricultura como sobre el medio ambiente, y este programa trata de 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 50. A la izquierda, daño causado por *Neopestalotiopsis* sp. en planta de castaño; a la derecha daño observado en aguacate inoculado con *Colletotrichum* sp.



Programa de Investigación Forestal

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/Jesús Rodríguez Arango. SERIDA
Enrique Fernández Prieto. SERIDA
Joaquín Ordiales Menéndez. SERIDA
Fernando Guisasola Díaz. SERIDA
David Álvarez Alonso. SERIDA
Plácido Fernández Blanco. SERIDA
Ángel Giovanni Fernández. SERIDA

Investigadora colaboradora:

Ana J. González Fernández. 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 y resultados

Las actividades del programa mantienen como prioridad impulsar la gestión sostenible de los montes y sistemas agro-forestales asturianos, y conservar los recursos genéticos locales que pueden servir de apoyo a programas de mejora genética y al desarrollo del sector forestal.

- Roble (*Quercus robur*), se continua investigando la etiología de su decaimiento. Se han realizado, en cámara de cultivo, inoculaciones en plántulas con microorganismos aislados de muestras.
- Castaño (*Castanea spp.*): se custodia la colección clonal de cultivares asturianos registrados y se realizan las labores adecuadas de mantenimiento y sanidad. Se colabora con las entidades indicadas en la recuperación de castaña 'Valduna'. Respecto a la prematura caída foliar observada en 2021, se han realizado pruebas de patogenicidad-



siguiendo postulados de Koch: inoculación en plántulas con microorganismos potencialmente patógenos (hongos y bacterias) (ver Programa de Patología Vegetal).

- Se mantienen los recursos fitogenéticos asturianos forestales de ceceo y nogal común en las parcelas de La Mata (Grado) y Cornellana (Salas), respectivamente.
- Pino (*Pinus pinaster*): El objetivo de rejuvenecer, mediante técnicas culturales, las colecciones de pino (584 gentipos supervivientes) no se consiguió. Se recurre a tratamientos químicos para incrementar producción de esquejes en genotipos de mayor interés (Colección Europea, 52 genotipos, 344 plantas madre). Como suplemento a la auxina se aplica bloqueante de giberelinas, en dos épocas (primavera y verano, 645 y 1373 esquejes, respectivamente) y en dos modalidades (inmersión esquejes y pulverización planta madre, 10 genotipos, 30 plantas, 2 tratamientos/semana y 7 semanas). El porcentaje de enraizamiento es bajo (11%) aunque en pre-ensayo en planta juvenil lo incrementó al 72%. Las plantas madre se evaluarán en 2023.
- Acacia negra (*Acacia melanoxylon*): Se realizan tratamientos pre-germinativos, previos a los bioensayos de valoración del potencial carácter alelopático de especies autóctonas. La escarificación mecánica acortó a 5 días el t50, con 95% de germinación final. Se recogieron semillas (~3000) para los bioensayos, entre los que se evaluará *Pteridium*, dentro de nuestra actividad en Proyecto BRACKIM (UNIOVI).



Figura 51. Uno de los invernaderos del Programa de Investigación Forestal.

Impacto y repercusión en lasociedad

La conservación y caracterización de recursos fitogenéticos es imprescindible frente al cambio climático con un impacto ambiental y socioeconómico positivo, contribuyen a estimular el desarrollo rural y evitar el despoblamiento.



Ensayo de nuevas variedades de arándano

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 y resultados

Después de más de 20 años de fuerte crecimiento del cultivo del arándano, Asturias registra 187 hectáreas de plantación, mayoritariamente con las variedades entonces disponibles.

Actualmente, resulta necesaria una renovación varietal conjugada con sistemas de cultivo más intensivos y protegidos que hagan frente a los riesgos climáticos, fitosanitarios, demanda del mercado y exigencias edáficas, minimizando el periodo improductivo e incrementando la productividad y calidad del fruto. Con este fin, en las instalaciones del SERIDA de Villaviciosa se evaluó el comportamiento productivo de doce variedades de arándano desde medias a muy bajas necesidades de horas-frío (h-f) (< 600 h-f). Se cultivaron en contenedores de 35 litros con sustrato comercial formulado para la especie, basado en turba rubia y chip de coco (1:1) y bajo cubierta tipo “mini capilla” de 6,5 x 24 m. En abril de 2021 se estableció un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones y dos plantas como unidad elemental procedentes de vivero en maceta de un 1 l.

El conjunto de las variedades estudiadas permitió cosechar desde el 13 de mayo hasta el 20 de julio de 2021. Destacó significativamente ($p < 0.001$) en la producción comercial ‘Camellia’ con más de 3,5 kg/planta; ‘Gupton’ y ‘Colibri’ con el mayor peso medio del fruto (3,5 g/fruto), el primero además con la mayor firmeza (2 g) cuantificada con un penetrómetro con émbolo de 2 mm; y ‘New Hanover’ con el mayor contenido en azúcares (13,33 °Brix). Y, en 2022, se hizo un seguimiento fenológico, un control de producción y se midieron brics y dureza.

En conclusión, las variedades ensayadas cultivadas en maceta y bajo cubierta permiten obtener producciones comerciales al año siguiente de su



plantación, cubriendo el nicho de mercado actualmente más favorable para el norte peninsular (desde mediados de mayo a julio), con producciones comerciales que pueden superar los 3 kg/planta, con buena calidad de fruto.

Impacto y repercusión en la sociedad

Este trabajo permitió conocer cómo trabajar con variedades de arándanos protegidos bajo cubierta y fuera de suelo para minimizar los riesgos climáticos, daños fitosanitarios y favorece el control edafológico. De esta forma, se permite hacer frente a las demandas de mercado y hace la producción en Asturias más competitiva.



Figura 52. Nuevas variedades de arándano.



Valoración de la Aptitud Reproductiva de los toros de las razas Asturiana de los Valles y Asturiana de la Montaña

Coordinador:

José Néstor Caamaño Gualdoni. SERIDA

Equipo investigador:

Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez. SERIDA

Carolina Tamargo de Miguel. SERIDA

Equipo técnico:

Ángel Fernández García. SERIDA

Entidades colaboradoras:

Asociación Española de criadores de ganado vacuno selecto de la raza Asturiana de los Valles (ASEAVA).

Asociación Española de criadores de ganado vacuno selecto de la raza Asturiana de la Montaña (ASEAMO).

Descripción y resultados

La aptitud reproductiva de los toros se valora aplicando la metodología VART, una metodología desarrollada con la coordinación del SERIDA en estrecha colaboración con las asociaciones ASEAVA y ASEAMO, y propuesta como metodología de referencia para la valoración de toros de monta natural en España (<https://produccionanimal.com/online/vart/>). La finalidad de esta metodología es descartar aquellos toros jóvenes con baja fertilidad, potencialmente infértiles o con caracteres no deseables antes que entren a servicio de monta natural o se subasten ya que predice la capacidad de un toro para desarrollar su función como semental.

La valoración de la calidad seminal de los toros de las asociaciones de criadores de ganado vacuno autóctono del Principado de Asturias es llevada a cabo por el Área de Selección y Reproducción Animal del SERIDA. La valoración de la calidad seminal consiste en evaluar un grupo de parámetros seminales como son la concentración espermática, la motilidad masal y progresiva y la morfología espermática e implica la evaluación de los sementales dependiendo de los resultados obtenidos hasta tres veces con una separación de 1 semana entre cada evaluación. Esta actividad se lleva adelante en los Centros de Testajes de ASEAVA y ASEAMO y en los laboratorios del CBA-DEVA-SERIDA.

La valoración de la calidad seminal se realiza en los toros de la raza Asturiana de los Valles con edades comprendidas entre los 12 y 15 meses.



Los resultados de la evaluación de la calidad seminal se presentan en la figura 53.

Raza	Nº Toros Evaluados	Aptos/Aceptables (%)	No Aptos(%)
Asturiana de los Valles	70	59 (85)	11 (15)

Figura 53. Valoración de la Calidad Seminal en Toros de la Raza Asturiana de los Valles.

En los toros de la raza Asturiana de la Montaña, la valoración de la calidad seminal se realiza con edades comprendidas aproximadamente entre los 18 y 24 meses. Los resultados de la evaluación de la calidad seminal se presentan en la figura 54.

Raza	Nº Toros Evaluados	Aptos/Aceptables (%)	No Aptos(%)
Asturiana de la Montaña	35	28 (80)	17 (20)

Figura 54. Valoración de la Calidad Seminal en Toros de la Raza Asturiana de la Montaña.

En ambas razas la morfología espermática fue el parámetro determinante. De los toros evaluados durante el año 2022, el 100% de los toros considerados No Aptos por calidad seminal fue por anomalías en la morfología espermática. Estos resultados corroboran la importancia de realizar la valoración de la calidad seminal y especialmente la evaluación de la morfología espermática.



Recursos Genéticos

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^a 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 (ACOXIA)

Asociación de Criadores de Cabra Bermeya (ACRIBER)

Asociación de Criadores de Pita Pinta Asturiana (ACPPA)

Descripción y resultados

El Principado de Asturias tiene reconocidas un total de 7 razas autóctonas, que son: vaca casina o asturiana de la montaña, oveja xalda, caballo asturcón, gochu asturcelta, asturiana de los valles, cabra bermeya y pita pinta. Todas ellas, a excepción de la asturiana de los valles, se encuentran en peligro de extinción. Por ello, es especialmente relevante la labor del Banco de Recursos Zoogenéticos (BRZ) del Principado de Asturias, creado en el año 2004, donde se recopilan muestras de dosis seminales de las diferentes razas.

Actividades realizadas

Actualmente, los trabajos que se están llevando a cabo en el BRZ son de mantenimiento y ampliación de donantes y muestras para aumentar la variabilidad genética. Además, se realizan pruebas de viabilidad post-descongelación para garantizar su calidad con la metodología CASA (*computer-assisted sperm analysis system*), y citometría de flujo, así como la caracterización de dosis seminales de asturiana de la montaña que integran el banco.



Respeto a los datos del año 2021, se han recopilado muestras de tres especies: asturiana de la montaña, asturcón y pita pinta. Respecto a la pita pinta, que es la que se incrementa en el mayor número de donantes, las existencias existentes en el BZR todavía distan mucho del resto de especies – es la especie que más tarde se incorporó al Banco. Además, este año, también aumentó el número de donantes de Asturcón, con cuatro animales más (y un total de 1.792 dosis).

Impacto y repercusión en la sociedad

La conservación del Banco de Recursos Zoogenéticos implica la conservación del patrimonio vivo del Principado de Asturias, favoreciendo así el mantenimiento de dosis de aquellas especies que se encuentran en peligro de extinción, y englobando aspectos más allá de la genética, como factores sociales, culturales y de herencia y siendo parte integral de la diversidad evolutiva de la región.

RAZA	NÚMERO DE DONANTES	TOTAL	NÚMERO DE SESIONES (LOTES)		DOSIS SEMINALES BRZ
			EFFECTIVAS	ELIMINADOS POST-DESCONGELACIÓN	
ASTURIANA DE LA MONTAÑA	1	11	11	0	2.536
ASTURCÓN	4	10	10	0	1.792
PITA PINTA	9	12	12	0	133

Figura 55. Tabla con el número de dosis seminales de cada raza incorporadas al BRZ durante el año 2021.



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
ASTURCIÓN	0	15	VAGINA ARTIFICIAL	20.559
ASTURIANA DE LA MONTAÑA	0	56	VAGINA ARTIFICIAL	103.359
ASTURIANA DE LOS VALLES	26	33	LAVADO UTERINO	510.000
PITA PINTA	0	27	MASAJE y ASPIRACIÓN	288

Figura 56. Tabla con el número de existencias a 31 de diciembre de 2022 en el Banco de Germoplasma de Razas autóctonas domésticas en peligro de extinción del Principado de Asturias.



Comportamiento de variedades pratenses y forrajeras en zonas tipo de Asturias

Coordinadora:

Adela Martínez Fernández. SERIDA

Equipo investigador:

Alfonso Carballal Samalea. SERIDA

Consuelo González García. SERIDA

Isabel Piñeiro Sierra. SERIDA

Silvia Vega Palacio. SERIDA

Descripción y resultados

El principal uso del maíz a nivel mundial es la alimentación animal. De hecho, tres cuartas partes de la producción mundial de maíz tienen ese destino, siendo la fabricación de piensos y el consumo directo como forraje sus principales aplicaciones. Para evaluar los avances en materia de mejora genética del maíz relativos a rendimiento, digestibilidad, resistencia al encamado, etc., en 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 año tras año sin interrupción en las zonas edafoclimáticas que son aptas para el cultivo de este forraje. El propósito de disponer de información veraz y adaptada a la hora de elegir las variedades a sembrar al año siguiente, conforme a resultados de comportamiento agronómico y contenido en principios nutritivos en una zona determinada.

Actividades que se realizan durante el proceso de evaluación

La evaluación en cada campo experimental comienza con la preparación del terreno, fertilización, delimitación de parcelas elementales, siembra de las variedades en las mismas y tratamientos fitosanitarios.

Se utiliza un diseño experimental en parcela dividida, donde la “parcela principal” representa al ciclo de cultivo (largo, medio y corto) y la “subparcela” a la variedad a ensayar. Uno de los aspectos a tener en cuenta durante el seguimiento del cultivo es la recogida de las fechas de floración de las diferentes variedades ensayadas. Una vez finaliza la fase vegetativa y antes de proceder a la cosecha se realiza un control de alturas de todas las variedades en ensayo. La altura media cada variedad se estima a partir de la medida de 10 plantas de cada repetición tomando en cada caso la altura de



inserción de la mazorca más alta (en caso de tener más de una) y la altura de la planta desde el suelo hasta la espiga. Cada variedad se cosecha cuando el estado medio de las mazorcas de las 4 repeticiones está en el momento idóneo para ensilar (estado de grano pastoso-vítreo) y se realizan los controles que se detallan a continuación:

- Número de plantas en el momento de la cosecha.
- Porcentaje de plantas caídas (considerando como tales las inclinadas en un ángulo superior a 45°).
- Porcentaje de plantas con el tallo partido por debajo de la espiga (se anota el número de plantas que se encuentran en ese estado en el momento de recoger la variedad más precoz del ciclo de que se trate).
- Peso en verde.

Del material cosechado de cada variedad se separan 10 plantas al azar, realizando las siguientes anotaciones:

- Número de mazorcas por 10 plantas.
- Peso verde de las mazorcas.
- Peso verde del follaje (tallos, hojas y espigas).

Del material vegetal cosechado de cada variedad, se pican y se secan por separado las fracciones de mazorca y follaje, determinando en ellas:

- Peso seco de las mazorcas.
- Peso seco del follaje.

Finalmente, se reconstituye una muestra de cada variedad por parcela elemental, compuesta por la mezcla proporcional de mazorca y follaje secos según los datos anteriores. Cada una de estas muestras se muele y se envía al laboratorio de Nutrición Animal del SERIDA, donde se realizarán los análisis pertinentes en un forraje con grano.

Los resultados de la evaluación se presentan de dos maneras diferentes:

- En un primer apartado se presentarán los resultados de las variedades evaluadas en el año 2022 para cada una de las cuatro zonas edafoclimáticas ensayadas.
- En un segundo apartado se presentarán los resultados de todo el periodo de evaluación. (1996-2022) para cada una de las cuatro zonas edafoclimáticas ensayadas, así como los resultados generales de resistencia al encamado.



Impacto y repercusión en la sociedad

Una adecuada selección del híbrido de maíz a sembrar puede determinar el éxito de la campaña o, al menos, su nivel de rentabilidad. Por ello, es absolutamente necesario que productores, técnicos y asesores conozcan las opciones de variedades presentes en el mercado para decidir, atendiendo a la situación particular de cada ganadería, el híbrido que se debe utilizar.



Figura 57. Vista aérea del campo de evaluación de variedades de maíz de la finca de Villaviciosa.

Siguiendo este protocolo, en 2022 se evaluaron 18 variedades enviadas por las casas de semillas (incluyendo testigos), de las cuales 8 lo fueron por primera vez. Como resultado y tras años ininterrumpidos de ensayos, se han evaluado un total de 339 variedades.



Zona	Fecha de Siembra	Fecha de Recogida	Días de cultivo	Promedio días de cultivo	Producción (t MS/ha)
Costera Occidental	12/05/2022	19/09/2022	130	138	18,4
	23/09/2022	134			
	13/10/2022	154			
Costera Oriental	16/05/2022	05/09/2022	112	126	23,7
	15/09/2022	122			
	03/10/2022	140			
Interior Alta	26/05/2022	18/10/2022	145	150	24,2
	20/10/2022	147			
	28/10/2022	155			
Interior Baja	09/05/2022	30/08/2022	113	121	20,0
	06/09/2022	120			
	12/09/2022	126			
	13/09/2022	127			

Figura 58. Fechas de siembra, recogida según llenado del grano, promedio de días de cultivo y rendimiento del ensayo de evaluación de variedades de maíz correspondiente a 2022 según zona edafoclimática de Asturias.



Conservación de germoplasma de arándano y avellano

Equipo investigador:

Ana María Campa Negrillo. SERIDA

Juan José Ferreira. SERIDA

Descripción y resultados

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. También se implementó también una colección de campo de variedades comerciales de arándano (*Vaccinium spp*) Ahora mismo, la colección se mantiene en campo con 104 entradas, con dos ejemplares por variedad en un marco 3 x 1 m : 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.

Actividades realizadas

1. Conservación de la colección de variedades de arándano

Durante la anualidad 2022 se realizaron las tareas propias de mantenimiento de la colección, como poda, desbrozado, abonado, control de plagas y enfermedades y riegos. Así mismo, se mantuvieron los ejemplares conservados en vivero. Se inició un programa de clonación por injerto y estaquillas, especialmente enfocado a los híbridos preseleccionados en el programa de mejora. Se realizó una cata de las variedades preseleccionadas en el programa de mejora siendo seleccionados cuatro ejemplares (Figura 59 1b).

2. Conservación y caracterización de germoplasma de avellano

Durante esta anualidad, se llevaron a cabo tareas de mantenimiento de la plantación como abonados, podas, tratamientos y control de malezas. En 2022, se multiplicaron vegetativamente a partir de hijuelos (Figura 59 1a) un total de 6 variedades para su regeneración (Amandi2, Camponica 2-3B, Pesoz2, Priero2, La Riera2 y Kilankara) y 4 (Casina, Priero1, Pumares2 y For-



cinas2) para disponer de plantones, solicitar su registro oficial y poder distribuir las en el sector para su comercialización. Así mismo, se mantuvieron los ejemplares conservados en vivero.

Impacto y repercusión en la sociedad

El trabajo desarrollado en este banco favorecerá, por un lado, a la recuperación del avellano en Asturias, un cultivo que se ha ido perdiendo en los últimos años. Por otro lado, teniendo en cuenta la importancia comercial de los arándanos, la mejora genética de esta especie también servirá de apoyo a los productores ante su comercialización, con mayor rentabilidad de las plantaciones.

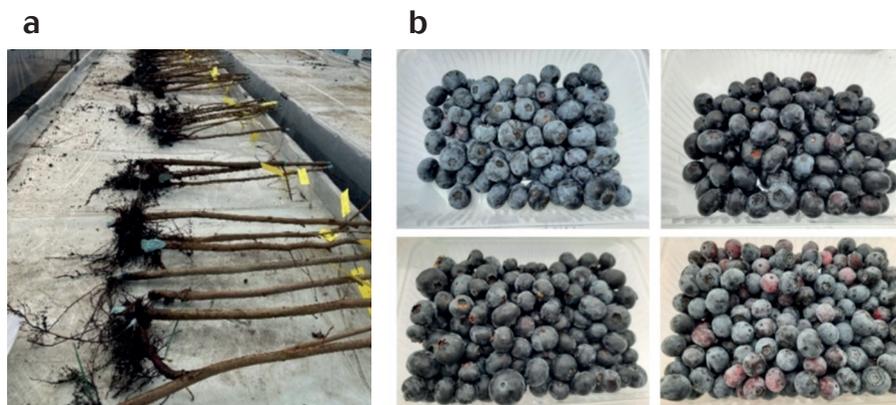


Figura 59. A) Preparación de hijuelos de avellano enraizados para su mantenimiento en vivero. B) Frutos de cuatro plantas seleccionadas en fase de propagación vegetativa por estaquilla e injerto.



Banco de semillas del Principado de Asturias

Equipo investigador:

Ana María Campa Negrillo. SERIDA
Juan José Ferreira Fernández. SERIDA
Carmen García Fernández. SERIDA

Descripción y 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 contiene:

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), *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 también 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), Snap Bean Panel (SBP) y Training Core.

Actividades desarrolladas

Durante la anualidad 2022, en el marco del proyecto BRESOV se elaboró un catálogo con imágenes de la variación en fenotipo de semilla y vaina reunida en el Snap Bean Panel (Stock Genético). Ambos catálogos están disponibles en el repositorio europeo <https://doi.org/10.5281/zenodo.5557173>, <https://doi.org/10.5281/zenodo.5557108>. También, en el marco del proyecto SUSTCROP, se regeneraron 41 accesiones de la colección de judías con más de 16 años de antigüedad (entre 250-2000 semillas por entrada).



Por otro lado, se abordó la reordenación del almacenamiento dentro de la cámara debido a las limitaciones de espacio. La cámara de germoplasma cuenta con unas dimensiones de 28,0x32,4x2,75 m (25 m³) con tres estanterías móviles. Se implemento un sistema de almacenamiento para el stock genético basado en bandejas apilables que albergan 20 botellas cuadradas de 250 ml. Este sistema permite conservar al menos 200 semillas por entrada pero mayor número de entradas en un espacio reducido. Este diseño ha permitido reorganizar en la cámara más de 800 materiales (población de mapeo TUM, Panel de Diversidad Español, Panel de Diversidad de Verdeo) que estaban siendo conservados en sobres de papel apilados. Paralelamente, se actualizó el inventario de la cantidad de material almacenada para planificar futuras regeneraciones.

Impacto y repercusión en la sociedad

La conservación de semillas tiene dos externalidades principales muy relevantes. Por un lado, favorece al cuidado del patrimonio genético local y por el otro, se puede utilizar para la mejora genética, tanto en proyectos de investigación en curso como en variedades mejoradas, más resistentes a enfermedades y que permitan hacer frente al cambio climático.



Figura 60. Detalle de la nueva organización y empaquetado de parte del stock genético albergado en la colección.



Colección de Cultivos Autóctonos del SERIDA

Equipo investigador:

Rosa Pando Bedriñana. SERIDA

Anna Picinelli Lobo. SERIDA

Belén Suarez Valles. SERIDA

Descripción

La Colección de Cultivos Autóctonos del SERIDA (en adelante, CCAS) conserva *ex situ*, desde finales de los años 80, recursos genéticos microbianos responsables de procesos fermentativos, principalmente relacionados con la elaboración de sidra. Todos estos recursos son de origen español y representativos de las zonas geográficas con mayor producción de sidra de Asturias. Tienen dos procedencias: de las principales alteraciones que puede presentar la sidra, y de mieles que han sufrido un proceso de fermentación espontánea. Los proyectos de investigación que se han ido llevando a cabo desde que se inició la colección han permitido elaborar un catálogo, de uso interno para el Área de Tecnología de los Alimentos, que permite gestionar la información disponible de un 70% de estos recursos.

Actividades desarrolladas

1. Servicio de producción de biomasa en biorreactor de una cepa de levadura autóctona para realizar fermentaciones inducidas de sidra de hielo (Figura 61).
2. Servicio de producción de biomasa de una cepa de levadura autóctona para colaborar en el proyecto de ciencia ciudadana "Un culete estratosférico".
3. Utilización de 7 cepas de bacterias lácticas en proyecto de investigación, participando como grupo de trabajo, con fines no taxonómicos.
4. Incorporación de 13 cepas de levaduras aisladas de mieles fermentadas a la CCAS.
5. Servicio de producción de biomasa de una cepa de levadura autóctona para experimentación en Ciclo Formativo Grado Superior Industria Alimentaria.



Impacto y repercusión en la sociedad

La CCAS ha permitido, desde sus orígenes, salvaguardar la diversidad de recursos genéticos microbianos de origen sidrero, así como disponer de material genético para realizar investigaciones con el objetivo de ofrecer una mayor variedad y calidad de productos relacionados con la manzana y la sidra en Asturias. La CCAS está adherida a REDESMI (Red Española de Microorganismos) desde el año 2015, con el fin de poner en valor los cultivos microbianos de la sidra y las mieles, y ampliar el conocimiento y difusión de este tipo de recursos.



Figura 61. Obtención de biomasa de levadura por lote alimentado o “fed-batch”.



Material de Multiplicación de Vid

Equipo investigador:

Anna Picinelli Lobo. SERIDA

Belén Suarez Valles. SERIDA

Equipo técnico:

Leandro González González. SERIDA

Descripción

El SERIDA conserva en invernadero material Cabeza de Clon, Plantas de Reserva y Material Inicial de 46 clones de variedades de *Vitis vinifera L ssp. sativa* cultivadas en Asturias (Figura 62). Estos recursos fitogenéticos proceden de un proceso de selección clonal, iniciado en el año 2003, en el cual se realizaron prospecciones en viñedos con más de 50 años de antigüedad de zonas de cultivo tradicional del suroccidente y centro de Asturias. Dicho proceso permitió transferir en los años 2016 y 2017 yemas de Material de Multiplicación Base de diversos clones al vivero seleccionador Vitis Navarra para el establecimiento de un campo de Cepas Madre para la obtención de material vegetal certificado.

En la actualidad, el SERIDA está registrado como Productor Obtentor, Seleccionador y Comerciante de Plantas de Vivero del grupo Vid (ES-03-33/0122).

Actividades desarrolladas

1. Mantenimiento del material vegetal mediante las correspondientes operaciones de poda de invierno, poda en verde y fertilización.
2. Monitoreo visual periódico para establecer los momentos adecuados de los tratamientos fitosanitarios con el fin de mantener dicho material en óptimas condiciones.

Impacto y repercusión en la sociedad

Los trabajos desarrollados en torno a la vid permiten conservar la diversidad genética de variedades locales (Godello, Albarín Blanco, Moscatel Blanco de grano menudo, Albarín Negro, Verdejo Negro, Carrasquín y Mencía) adaptadas a las condiciones ambientales de las zonas con tradición vitivinícola de Asturias, así como la recuperación de variedades de uva



autéctonas y minoritarias para elaborar vinos con características de tipicidad y originalidad.



Figura 62. Recursos genéticos de vid en las instalaciones del SERIDA.



Recursos fitogenéticos forestales

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
Jesús Rodríguez Arango. SERIDA
Enrique Fernández Prieto. SERIDA
Fernando Guisasola. SERIDA
Joaquín Ordiales Menéndez. SERIDA
David Álvarez. SERIDA
Plácido Fernández. SERIDA
Ángel Giovanni Fernández. SERIDA

Entidades colaboradoras:

Centro de Investigación Forestal CIFOR-INIA-CSIC
Centro Tecnológico Forestal y de la Madera del Principado de Asturias (CETEMAS)
Empresa Pública Sociedad de Servicios del Principado de Asturias (SERPA S.A.)
Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias (IRTA)
Universidad de Oviedo (UNIOVI)
Universidad Santiago de Compostela (USC)

Descripción

La línea de trabajo se inició en 2003, al crearse el actual Programa de Investigación Forestal en el SERIDA. Con esta actuación se pretende garantizar en el Principado de Asturias la conservación y puesta en valor de recursos genéticos de pino (*Pinus pinaster*), nogal (*Juglans* spp.), cerezo (*Prunus avium*) y castaño (*Castanea* spp.) con aptitudes forestales, y también frutícolas para la última especie, obtenidos en distintos proyectos de ámbito nacional y de actuaciones regionales.

En la tabla que aparece a continuación, se recogen las actuaciones más relevantes del programa durante los 20 años que lleva en funcionamiento en el ámbito de la conservación y mejora de los recursos genéticos forestales y de aprovechamiento mixto, así como su potencial disponibilidad y destino futuro.



RECURSOS VEGETALES EN EL PROGRAMA FORESTAL							
Especie	<i>Pinus pinaster</i>		<i>Castanea sativa</i>		<i>Prunus avium</i>	<i>Juglans spp</i>	
Destino	Forestal		Forestal	Frutícola	Forestal	Forestal	
Rango geográfico selección	Internacional		Nacional	Autonómico	Nacional	Nacional	Autonómico
Materiales recolectados	Semilla		Semilla de árboles Plus	Esquejes	Esquejes	Semillas de Progenitores de familia	Semillas de árboles Plus
Número de genotipos	900		57 familias	46 (de 66) denominaciones clasificadas	92	5 progenies de <i>J. regia</i> y de <i>J. nigra</i> , 2 de híbridos comerciales	253
Objetivo inicial	Investigación Mejora Conservación		Investigación Conservación Disponibilidad		Investigación Disponibilidad	Investigación Productividad	Investigación Disponibilidad
Estado actual	600 genotipos planta madre	900 genotipos en parcelas de ensayo	1,5-2 ha en seguimiento	11 genotipos	73 genotipos	5 progenies <i>J. regia</i> y de <i>J. nigra</i> (100 individuos) registrados y/o en vías de selección, y 2 híbridos comerciales (43 individuos)	34 familias con 253 individuos
Ubicación	Finca La Mata, Grado, PA	España/ Portugal/ Francia	Arriendas, PA	Finca Villaviciosa, PA	Finca La Mata Grado, PA	Finca particular Cangas de Onís, PA	Finca particular, Cornellana, Salas, PA
Financiación principal	Proyectos RTA y Financiación PA		Proyectos AGL y Financiación PA		Proyectos RTA y Financiación PA	Proyectos RTA y Financiación PA	



RECURSOS VEGETALES EN EL PROGRAMA FORESTAL							
Entidades colaboradoras	CIFOR-INIA-CSIC, CETEMAS y UNIOVI		CETEMAS SERPA SA Consejería de Desarrollo Rural y Cohesión Territorial	USC Ayto. Las Regueras	IRTA	IRTA	-
Perspectiva Futura	Mantenimiento recursos genéticos	Disponibilidad para la evaluación frente a amenazas bióticas y cambio climático	Vivero	Conservación de variedades tradicionales	-	-	Huerto semillero

Figura 63. Tabla con los datos más relevantes de las actuaciones llevadas al cabo por el Programa Forestal del SERIDA con respecto a la conservación y mejora de recursos genéticos forestales y de doble aptitud priorizados.

Impacto y repercusión en la sociedad

En un contexto de cambio climático, la conservación de la variabilidad genética y la caracterización de los recursos fitogenéticos frente a las principales amenazas se hace imprescindible para el mantenimiento de la diversidad, la conservación del entorno y la disponibilidad de recursos productivos para el sector.



Colección de cultivos del Programa de Patología Vegetal

Equipo investigador y técnico:

Ana J. González. SERIDA

Personal de apoyo del Programa de Patología Vegetal

Descripción

En el programa de Patología Vegetal del SERIDA, gracias al trabajo desarrollado por sus investigadores y técnicos también existe una colección de cultivos, que incluye tanto bacterias como hongos. La colección se nutre de las cepas obtenidas en diversos proyectos de investigación realizados, así como trabajos encomendados en el tiempo que lleva funcionando el laboratorio. Por un lado, respecto a las bacterias, hay alrededor de 3.000 cepas conservadas, y 1.100 de ellas en colección activa. Y, por otro, en relación a los hongos, hay aproximadamente 1.000 cepas conservadas. En ambos casos, la mayor parte de cepas están asociadas a enfermedades de plantas, pero también se han recogido especies microbianas de interés, como potenciales agentes de control biológico.

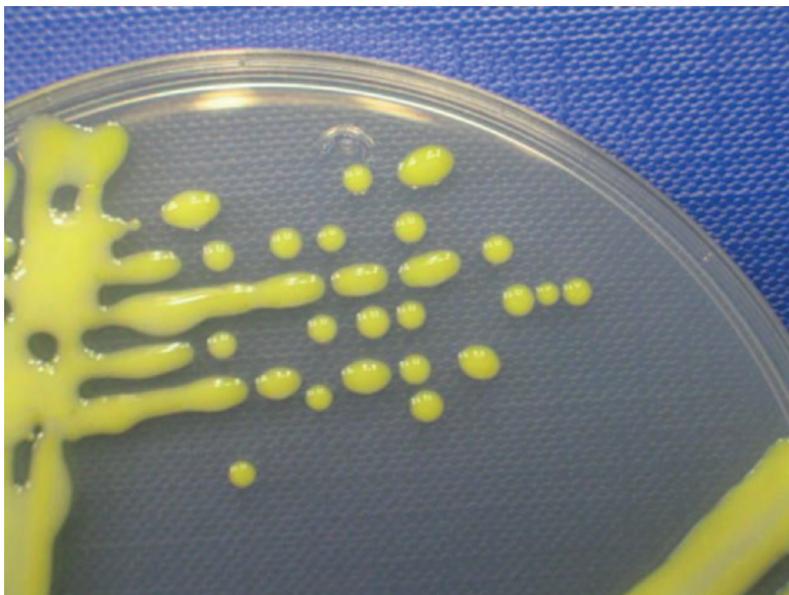


Figura 64. Cultivo de *Clavibacter phaseoli* (González y Trapiello, 2014) Arizala et al, 2022.



Actividades desarrolladas

1. Mantenimiento de las cepas mediante tres diferentes métodos de conservación: liofilización para la conservación a largo plazo, conservación en frío a -80°C con crioprotectores y en cultivo la colección activa con la que se está trabajando.
2. También se mantiene una base de datos que recoge todas las pruebas que se han hecho a esas cepas, incluyendo si se han realizado pruebas de patogenicidad o secuenciación de genes o genomas.

Impacto y repercusión en la sociedad

Las Colecciones de Cultivos Microbianos tienen como finalidad la conservación ex-situ de las cepas y ayudan a conocer y conservar la biodiversidad microbiana, tarea relevante debido al creciente uso de microorganismos en Biotecnología, además de ser un soporte fundamental para los trabajos de taxonomía microbiana.



Artículos científicos

En revistas indexadas³

ABOU EL QASSIM, L., LE GUILLOU, S. & ROYO, L.J. (2022). Variation of miRNA content in raw cow's milk depending on the milk production system. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(19) art. 11681. DOI: 10.3390/ijms231911681. (OA) **INPF** [\[Ver online\]](#)

ABOU EL QASSIM, L., ALONSO, J., ZHAO, K., LE GUILLOU, S., DIEZ, J., VICENTE, F., FERNÁNDEZ-SANJURJO, M., IGLESIAS-GUTIÉRREZ, E., GUAN, L. & ROYO, L. J. (2022). Differences in the microRNAs levels of raw milk from dairy cattle raised under extensive or intensive production systems. *Veterinary Sciences*, 9(12), art. 661. DOI: 10.3390/vetsci9120661. (OA) **INPF** [\[Ver online\]](#)

ALONSO-SALCES, R. M., BERRUETA, L. A., ABAD-GARCÍA, B., SASÍA-ARRIBA, A., ASENSIO-REGALADO, C., DAPENA, E., & GALLO, B. (2022). Untargeted metabolomic liquid chromatography high-resolution mass spectrometry fingerprinting of apple cultivars for the identification of biomarkers related to resistance to rosy apple aphid. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 70(41), 13071-13081 DOI: 10.1021/acs.jafc.2c00738. (OA) **ICHI** [\[Ver online\]](#)

ARIAS, E., SIERRA, V., PRADO, N., GONZÁLEZ, P., FIORENTINI, G., DÍAZ, J. & OLIVÁN, M. (2022). Development of a portable near-infrared spectroscopy tool for detecting freshness of commercial packaged pork. *Foods*, 11(23), art. 3808. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods11233808>. (OA) **ISPAI** [\[Ver online\]](#)

ARIAS, K. D., ÁLVAREZ, I., GUTIÉRREZ, J. P., FERNÁNDEZ, I., MENÉNDEZ, J., MENÉNDEZ-ARIAS, N. A., & GOYACHE, F. (2022). Understanding Mendelian errors in SNP arrays data using a Gochu Asturcelta pig pedigree: genomic alterations, family size and calling errors. *Scientific Reports*, 12(1), 1-12. DOI: 10.1038/s41598-022-24340-0. (OA) **IGRAI** [\[Ver online\]](#)

ARIAS, K. D., GUTIÉRREZ, J. P., FERNANDEZ, I., MENÉNDEZ-ARIAS, N. A., ÁLVAREZ, I., & GOYACHE, F. (2022^a). Segregation patterns and inheritance rate of Copy Number Variations regions assessed in a Gochu Asturcelta pig pedigree. *Gene*, 854, art. 147111. DOI: 10.1016/j.gene.2022.147111 **IGRAI** [\[Ver online\]](#)

3 Abreviaturas utilizadas: ^a fecha de acceso anticipado o de aceptación del manuscrito; ^p fecha de publicación. (OA) = Acceso abierto.



BADIA-BRINGUÉ, G., CANIVE, M., CASAIS, R., BLANCO-VÁZQUEZ, C., AMADO, J., IGLESIAS, N., GONZÁLEZ, A., BASCONES, M., JUSTE, R.A. & ALONSO-HEARN, M. (2022). Evaluation of a droplet digital PCR assay for quantification of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* DNA in whole-blood and fecal samples from MAP-infected Holstein cattle. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, art. 944189. DOI: 10.3389/fvets.2022.944189. (OA) [ISAJ](#) [Ver online](#)

BAIZÁN, S., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A., VICENTE, F. (2022^a). Effect of using faba bean and/or Italian Ryegrass in total mixed rations to dairy cows. *Animals*, 13, art.108. DOI: 10.3390/ani13010108. (OA) [INPF](#) [Ver online](#)

BARTOMEUS, I., LANUZA, J. B., WOOD, T. J., CARVALHEIRO, L., MOLINA, F. P., COLLADO, M. ÁNGEL, AGUADO-MARTÍN, L. O., ALOMAR, D., ÁLVAREZ-FIDALGO, M., ÁLVAREZ FIDALGO, P., ARISTA, M., ARROYO-CORREA, B., ASÍS, J. D., AZPIAZU, C., BAÑOS-PICÓN, L., BEJA, P., BOIEIRO, M., BORGES, P. A., GONZÁLEZ BORNAY, G., CARVALHO, R., CASIMIRO-SORIGUER, R., CASTRO, S., COSTA, J., CROSS, I., DE LA RÚA, P., DE PABLOS, L. M., DE PAZ, V., DÍAZ-CALAFAT, J., FERRERO, V., GASPAS, H., GHISBAIN, G., GÓMEZ, J. M., GÓMEZ-MARTÍNEZ, C., GONZÁLEZ-ESTÉVEZ, M. ÁNGEL, HELENO, R., HERRERA, J. M., HORMAZA, J. I., IRIONDO, J. M., KUHLMANN, M. , LAIOLO, P., LARA-ROMERO, C., LÁZARO, A., LÓPEZ-ANGULO, J., LÓPEZ-NÚÑEZ, F. A., LOUREIRO, J., MAGRACH, A., MARTÍNEZ-LÓPEZ, V., MARTÍNEZ-NÚÑEZ, C., MICHEZ, D., MIÑARRO, M., MONTERO-CASTAÑO, A., MOREIRA, B., MORENTE-LÓPEZ, J., NOVAL FONSECA, N., NÚÑEZ CARBAJAL, A., OBESO, J. R., ORNOSA, C., ORTIZ-SÁNCHEZ, F. J., PAREJA BONILLA, D., PATINY, S., PENADO, A., PISCANÇO, A., PLOQUIN, E. F. , REGO, C., REY, P. J., RIBAS-MARQUÈS, E., ROBERTS, S. P., RODRIGUEZ, M., ROSAS-RAMOS, N., SÁNCHEZ, A. M., SANTAMARÍA, S., TOBAJAS, E., TORMOS, J., TORRES, F., TRILLO, A., VALVERDE, J., VILÀ, M., & VIÑUELA, E. (2022). Base de datos de abejas ibéricas. *Ecosistemas* 31(3), art. 2380. DOI:10.7818/ECOS.2380. (OA) [ICHFI](#) [Ver online](#)

BATZER, J.C., MIÑARRO, M., SVENDSEN, J.M., & GLEASON, M.L. (2022). Diversity of sooty blotch and flyspeck fungi on cider apples in Spain. *Phytofrontiers*, 2(3), 289-306. DOI: 10.1094/PHYTOFR-11-21-0074-R. (OA) [ICHFI](#) [Ver online](#)

BALMORI-DE LA PUENTE, A., VENTURA, J., MIÑARRO, M., SOMOANO, A., HEY, J., & CASTRESANA, J. (2022). Divergence time estimation using ddRAD data and an isolation-with-migration model in the water vole populations of *Arvicola*. *Scientific Reports*, 12(1), art. 4065. DOI: 10.1038/s41598-022-07877-y. (OA) [ICHFI](#) [Ver online](#)



BLANCO-VÁZQUEZ, C., ALONSO-HEARN, M., IGLESIAS, N., VÁZQUEZ, P., JUSTE, R.A., GARRIDO, J.M., BALSEIRO, A., CANIVE, M., AMADO, J., QUEIPO, M.A., IGLESIAS, T., & CASAIS, R. (2022). Use of ATP-binding cassette subfamily A member 13 (ABCA13) for sensitive detection of focal pathological forms of subclinical bovine paratuberculosis. *Frontiers in Veterinary Science*, 195(3), 263-264. DOI: 10.3389/fvets.2022.816135. (OA) [ISAI](#) [Ver online](#)

CAAMAÑO, J.N., TAMARGO, C., MARTÍNEZ-PASTOR, F., SANTIAGO-MORENO, J., SALMAN, A., FERNÁNDEZ, A., MERINO, M., & HIDALGO, C. (2022). Positive effects of taxifolin in goat semen cryopreservation. *Reproduction in Domestic Animals*, 57(S5), 115. DOI: 10.1111/rda.14227. [Poster abstract] [ISRAI](#) [Ver online](#)

CAAMAÑO, J.N., TAMARGO, C., SANTIAGO-MORENO J., MARTÍNEZ-PASTOR, F., SALMAN A., FERNÁNDEZ A., MERINO M., & HIDALGO, C. (2022). Taxifolin shows diverse effects in goat semen cryopreservation. *Reproduction in Domestic Animals* 57(S1), P12. DOI: 10.1111/rda.14052 [Poster abstract] [ISRAI](#) [Ver online](#)

CASÁIS, R., ALONSO, G. M., NAVARRO LEÓN, A.I., BLANCO VÁZQUEZ C., IGLESIAS, N., BALSEIRO, A., & MUÑOZ, M. (2022). Double immunofluorescence staining of whole-mount small intestinal mucosa samples as a tool for characterization of three-dimensional paratuberculosis granulomas. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 253, art. 110506. DOI: 10.1016/j.vetimm.2022.110506. (OA) [ISAI](#) [IGRAI](#) [Ver online](#)

CELAYA, R., FERREIRA, L.M.M., LORENZO, J.M., ECHEGARAY, N., CRECENTE, S., SERRANO, E., & BUSQUÉ, J., (2022). Livestock management for the delivery of ecosystem services in fire-prone shrublands of Atlantic Iberia. *Sustainability*, 14(5), art. 2775. DOI: 10.3390/su14052775. (OA) [ISPAI](#) [Ver online](#)

CALVETE-TORRE, I., SABATER, C., ANTÓN, M. J., MORENO, F. J., RIESTRA, S., MARGOLLES, A., & RUIZ, L. (2022). Prebiotic potential of apple pomace and pectins from different apple varieties: Modulatory effects on key target commensal microbial populations. *Food Hydrocolloids*, 133, art. 107958. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2022.107958. (OA) [ICHFI](#) [Ver online](#)

DE LA ROZA-DELGADO, B., FEITO I., FUENTE-MAQUEDA, F., MODROÑO, S., ARGAMENTERÍA, A., CIORDIA, M. (2022). Influence of production system and feeds on performance, carcass traits and estimated energy balance of autochthonous Gochu Asturcelta pigs. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 20(3), art. e0604. DOI: 10.5424/sjar/2022203-18194. (OA) [INPFI](#) [ICHFI](#) [Ver online](#)



DE LA ROZA-DELGADO, B., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A., MODROÑO, S., ARGAMENTERÍA, A. (2022). 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*, 118 (4), 530-546. DOI: 10.12706/itea.2021.039 (OA). [INPFI](#) [Ver online](#)

DEL CERRO, A., OLEAGA, A., SOMOANO, A., BARANDIKA, J. F., GARCÍA-PÉREZ, A. L., & ESPÍ, A. (2022). Molecular identification of tick-borne pathogens (*Rickettsia* spp., *Anaplasma phagocytophilum*, *Borrelia burgdorferi* sensu lato, *Coxiella burnetii* and piroplasms) in questing and feeding hard ticks from North-Western Spain. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 13(4), art. 101961. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2022.10196 (OA) [ISAJ](#) [Ver online](#)

DELGADO, Á., GARCÍA-FERNÁNDEZ, B., GÓMEZ-CORTECERO, A., & DAPENA, E. (2022). Susceptibility of cider apple accessions to European canker-comparison between evaluations in field planted trees and rapid screening tests. *Plants*, 11(9), art. 1145. DOI: 10.3390/plants11091145. (OA) [ICHFJ](#) [Ver online](#)

FERNÁNDEZ-SANZ, A. M., RODICIO, M. R., & GONZÁLEZ, A. J. (2022). Biochemical diversity, pathogenicity and phylogenetic analysis of *Pseudomonas viridiflava* from bean and weeds in Northern Spain. *Microorganisms*, 10(8), art. 1542. DOI: 10.3390/microorganisms10081542. (OA) [ICHFJ](#) [Ver online](#)

FERREIRA, L., MACHADO, N., GOUVINHAS, I., SANTOS, S., CELAYA, R., RODRIGUES, M., & BARROS, A., (2022). Application of Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) techniques in the mid-IR (MIR) and near-IR (NIR) spectroscopy to determine *n*-alkane and long-chain alcohol contents in plant species and faecal samples. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 280, art. 121544. DOI: 10.1016/j.saa.2022. (OA) [ISPAJ](#) [Ver online](#)

FORCADA, S., SÁNCHEZ-VESEDO, A., MELENDRERAS, C., MENÉNDEZ-MIRANDA, M., COSTA-FERNÁNDEZ, J.M., ROYO, L.J., & SOLDADO, A. (2022). Design and evaluation of a competitive phosphorescent immunosensor for Aflatoxin M1 quantification in milk samples using Mn:ZnS quantum dots as antibody tags. *Chemosensors*, 10(2), art.41. DOI: 10.3390/chemosensors10020041. (OA) [INPFI](#) [Ver online](#)

GARCÍA-FERNÁNDEZ, C., JURADO, M., CAMPA, A., BREZEANU, C., GEFROY, V., BITOCCHI, E., PAPA, R., & FERREIRA, J.J. (2022). A core set of snap bean genotypes established by phenotyping a large panel collected in Europe. *Plants*, 11 (5), art 577. DOI: 10.3390/plants11050577. (OA) [ICHFJ](#) [Ver online](#)



- GARCÍA PALOMA, J.A., FERNÁNDEZ NOVO, A., PÉREZ VILLALOVOS, N., & ASTIZ, S. (2022). The importance of reproductive behavior tests in bull breeding soundness evaluation. *Comparative Cognition & Behavior Reviews*, 17, 1-12. DOI: 10.3819/CCBR.2022.170001. (OA) [IGRAI](#) [\[Ver online\]](#)
- GARLITO, B., SENTANDREU, M. A., YUSÀ, V., OLIVÁN, M., PARDO, O., & SENTANDREU, E. (2022). New insights into the search of meat quality biomarkers assisted by Orbitrap Tribrid untargeted metabolite analysis and chemometrics. *Food Chemistry*, 407, art. 135173. DOI: 10.1016/j.foodchem.2022.135173. (OA) [ISPAI](#) [\[Ver online\]](#)
- GARRIGA, F., LLAVANERA, M., VIÑOLAS-VERGÉS, E., RECUERO, S., TAMARGO, C., DELGADO-BERMÚDEZ, A., & YESTE, M. (2022). Glutathione S-transferase Mu 3 is associated to in vivo fertility, but not sperm quality, in bovine. *Animal*, 16(9), art.100609. DOI: 10.1016/j.animal.2022.100609. (OA) [ISRAI](#) [\[Ver online\]](#)
- GIMENO, I., BERDASCO, M., PATO, M., CARROCERA, S., GARCÍA, A. & GÓMEZ, E. (2022). Embryo freezing reduces IGF2 methylation in lymphocytes from calves with altered redox status (but normal growth and cytokine gene profiles). *Reproduction, Fertility and Development*, 35(2), 154-155 [\[Ver online\]](#) [IGRAI](#)
- GIMENO, I., GARCÍA-MANRIQUE, P., CARROCERA, S., LÓPEZ-HIDALGO, C., MUÑOZ, M., VALLEDOR, L., MARTÍN-GONZÁLEZ, D., & GÓMEZ, E. (2022). Non-invasive identification of sex in cultured bovine embryos by UHPLC-MS/MS metabolomics. *Metabolomics*, 18(8), art. 53. DOI: 10.1007/s11306-022-01910-x. [IGRAI](#) [\[Ver online\]](#)
- GIMENO, I., SALVETTI, P., GATIEN, J., CARROCERA, S., PÉREZ-JANEZ, J.J., & GÓMEZ, E. (2022). Heifers carrying male and female fetuses differ in their metabolome before ET. *Reproduction in Domestic Animals*, 57(S5), 113. DOI: 10.1111/rda.14227 [Poster abstract] [IGRAI](#) [\[Ver online\]](#)
- GÓMEZ, E., MURILLO, A., CARROCERA, S., PÉREZ-JÁNEZ, J. J., BENEDITO, J. L., MARTÍN-GONZÁLEZ, D., & GIMENO, I. (2022) Fitness of calves born from in vitro produced fresh and cryopreserved embryos. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, art. 1799. DOI: 10.3389/fvets.2022.1006995. (OA) [IGRAI](#) [\[Ver online\]](#)
- GONZÁLEZ DÍAZ, J.A., GONZÁLEZ DÍAZ, B., ROSA, R. (2022). Role of socioeconomy and land management in the evolution of agrosilvopastoral landscapes in Northern Spain: the case study of Redes Biosphere



Reserve. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, art. 949093. DOI: 10.3389/fevo.2022.949093. (OA) [INPFI](#) [\[Ver online\]](#)

GOYACHE, F., PÉREZ-PARDAL, L., FERNÁNDEZ, I., TRAORÉ, A., MENÉNDEZ-ARIAS, N. A., ARIAS, K. D., & ÁLVAREZ, I. (2022). Identification and characterization of copy number variations regions in West African taurine cattle. *Animals*, 12(16), art. 2130. DOI: 10.3390/ani12162130. (OA) [IGRAI](#) [\[Ver online\]](#)

HIDALGO, C., TAMARGO, C., SANTIAGO-MORENO, J., MARTÍNEZ-PASTOR, F., SALMAN, A., SORIANO-UBEDA, C., FERNÁNDEZ, A., MERINO, M., TOLEDANO-DÍAZ, A. & CAAMAÑO, J. N. (2022). Taxifolin and glutathione improve goat semen cryopreservation. *Reproduction in Domestic Animals*, 57(S4), 88. DOI: 10.1111/rda.14244 [Poster abstract] [ISRAI](#) [\[Ver online\]](#)

JURADO, M., CAMPA, A., & FERREIRA, J. J. (2022). Differentially expressed genes against *Colletotrichum lindemuthianum* in a bean genotype carrying the *Co-2* gene revealed by RNA-sequencing analysis. *Frontiers in Plant Science*, 13, art. 3047. DOI: 10.3389/fpls.2022.981517. (OA) [ICHFI](#) [\[Ver online\]](#)

LLAVANERA, M., DELGADO-BERMÚDEZ, A., MATEO-OTERO, Y., RECUERO, S., MIRÓ, J., HIDALGO, C.O., BONET, S., YESTE, M., & RIBAS-MAYNOU, J. (2022). Sperm chromatin condensation assessed by flow cytometry is a biomarker of male in vivo fertility in bulls. *Reproduction in Domestic Animals*, 57(S1), 38. DOI: 10.1111/rda.14056 [Meeting abstract] [ISRAI](#) [\[Ver online\]](#)

LLAVATA, B., PICINELLI, A., SIMAL, S., & CÁRCEL, J. A. (2022). Cider apple pomace as a source of nutrients: evaluation of the polyphenolic profile, antioxidant and fiber properties after drying process at different temperatures. *Food Chemistry-X*, 15, art. 100403. DOI: 10.1016/j.fochx.2022.100403. (OA) [ITAJ](#) [\[Ver online\]](#)

MARTÍNEZ RODERO, I., SALAS HUETOS, A., ORDÓÑEZ LEÓN, A., HIDALGO, C. O., YESTE, M., MERCADÉ, E., & MOGAS, T. (2022). Cryoprotectant role of exopolysaccharide ID1 in the vitrification/in straw warming of in vitro produced bovine embryos. *Reproduction in Domestic Animals*, 57(S5), 53-57. DOI: 10.1111/rda.14191. (OA) [ISRAI](#) [\[Ver online\]](#)

MATEO-OTERO, Y., RIBAS-MAYNOU, J., VIÑOLAS-VERGÉS, E., TAMARGO, C., DELGADO-BERMÚDEZ, A., LLAVANERA, M., RECUERO S., BARRANCO I., & YESTE, M. (2022). Sperm Aldose Reductase B1 is not a predictor of bull *in vivo* fertility outcomes. *Animal Reproduction Science*, 247, art. 107134. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2022.107134. [Meeting Abstract] (OA) [ISRAI](#) [\[Ver online\]](#)



MAXFIELD, M., CELAYA, R., ANDRADE, E., RODRIGUES, M.A.M., SANTOS, A.S., & FERREIRA, L.M.M. (2022). Short communication: Utilisation of *n*-alkanes to estimate feed intake in horses fed known amounts of a labelled concentrate supplement. *Animal*, 16(7), art. 100571. DOI: 10.1016/j.animal.2022.100571. (OA) [ISPAJ](#) [Ver online](#)

MELENDERAS, C., FORCADA, S., FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, M.L., FERNÁNDEZ COLOMER, B., COSTA FERNÁNDEZ, J.M., LÓPEZ, A., FERRERO, F., & SOLDADO, A. (2022). A. Near Infrared Sensors for onsite and noninvasive quantification of macronutrients in breast milk. *Sensors*, 22(4), art. 1311. DOI: 10.3390/s22041311. (OA) [NPFJ](#) [Ver online](#)

MORCILLO I SOLER, P., HIDALGO, C.O., FEKETE, Z., ZALANYI, L., KHALIL, I., YESTE, M. & MAGDANZ, V. (2022) Bundle formation of sperm: Influence of environmental factors. *Frontiers in Endocrinology*, 13. DOI: 10.3389/fendo.2022.957684 (OA) [ISRAJ](#) [Ver online](#)

NAVAZAS, A., MESA, V., THUIS, S., FUENTE-MAQUEDA, F., VANGRONSVELD, J., PELÁEZ, A. I., CUYPERS, A. & GONZÁLEZ, A. (2022). Bacterial inoculant-assisted phytoremediation affects trace element uptake and metabolite content in *Salix atrocinerea*. *Science of the Total Environment*, 820, Art. 153088. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.153088. (OA) [ICHFJ](#) [Ver online](#)

O BRIEN, E., CASTAÑO, C., TOLEDANO-DÍAZ, A., CAAMAÑO, J.N., HIDALGO, C.O., FIDALGO, L.E., LÓPEZ-BECEIRO, A.M., ESTESO, M.C., BALSERA, R., GARCÍA-CASADO, P., LUKASZWEICZ, E., & SANTIAGO-MORENO, J. (2022). Use of native chicken breeds (*Gallus gallus domesticus*) for the development of suitable methods of Cantabrian capercaillie (*Tetrao urogallus cantabricus*) semen cryopreservation. *Veterinary Medicine and Science*, 8(3), 1311-1318. DOI: 10.1002/vms3.742. (OA) [ISRAJ](#) [Ver online](#)

ORTEGA-MORA, L.M., SÁNCHEZ-SÁNCHEZ, R., ROJO-MONTEJO, S., ROMÁN-TRUFERO, A., MONTENEGRO-GREGORIO, D. PUENTES-COLORADO, E., PARRA-ROMERO, A., REGIDOR-CERRILLO, J., OSORO, K. & COLLANTES-FERNÁNDEZ, E. (2022) A new inactivated *Trichostrongylus axei* vaccine that improves genital clearance of the infection and calving intervals in cattle. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, art. 1005556. DOI: 10.3389/fvets.2022.1005556. (OA) [ISPAJ](#) [Ver online](#)

PEÑA, R., SCHLEUNING, M., MIÑARRO, M., & GARCÍA, D. (2022^a). Variable relationships between trait diversity and avian ecological functions in agroecosystems. *Functional Ecology*, 37(1), 87-98. DOI: 10.1111/1365-2435.14102. (OA) [ICHFJ](#) [Ver online](#)



- PÉREZ-MARÍN, D., DE LA ROZA-DELGADO, B., ENTRENAS, J. A., GARRIDO-CUEVAS, M., & GARRIDO-VARO, A. (2022). Transferring a large data library of fresh total mixed rations from a benchtop to 2 portable near-infrared spectrometers for on-farm real-time decisions. *Journal of Dairy Science* 105(3), 2380-2392. DOI: 10.3168/jds.2021-21032. (OA) [INPFI](#) [Ver online](#)
- RIBAS-MAYNOU, J., DELGADO-BERMÚDEZ, A., MATEO-OTERO, Y., VIÑO-LAS, E., HIDALGO, C. O., WARD, W. S., & YESTE, M. (2022). Determination of double-and single-stranded DNA breaks in bovine sperm is predictive of their fertilizing capacity. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 13(1), art. 105. DOI: 10.1186/s40104-022-00754-8. (OA). [ISRAJ](#) [Ver online](#)
- RUIZ-DÍAZ S., LOMBÓ M., MORILLAS L., SANCHEZ J., TAMARGO C., HIDALGO C.O., PÉREZ-CEREZALES S., RIZOS D., GUTIÉRREZ-ADÁN, A. (2022). Sperm selection by thermotaxis in bull. *Reproduction in Domestic Animals* 57(S1), 35. DOI: 10.1111/rda.14056 [Meeting abstract] [ISRAJ](#) [Ver online](#) (No OA)
- RUMEU, B., GONZÁLEZ-VARO, J.P., DE CASTRO, C., LÓPEZ-ORTA, A., ILLERA, J.C., MIÑARRO, M., & GARCÍA, D. (2022). Increasing efficiency and reducing bias in the detection of seed-dispersal interactions based on mist-netted birds. *Oikos*, art. e09261. DOI: 10.1111/oik.09261. (OA) [ICHFI](#) [Ver online](#)
- SENTANDREU, M. Á., FUENTE-GARCÍA, C., ALDAI, N., SENTANDREU, E., OLIVÁN, M., FRANCO, D., GARCÍA-TORRES, S. (2022). Assessment of caspase activity in post mortem muscle as a way to explain characteristics of DFD beef. *Journal of Food Composition and Analysis*, 111, art.104599. DOI: 10.1016/j.jfca.2022.104599. (OA) [ISPAJ](#) [Ver online](#)
- SHEPHERD, F., CHYLINSKI, C., HUTCHINGS, M., LIMA, J., DAVIDSON, R., KELLY, R., MACRAE, A., SALMINEN, J.P., ENGSTROM, M.T., MAURER, V., STEINSHAMN, H., FITTJE, S., PÉREZ, A., ROSA, R. (2022.) Comparative analysis of the anthelmintic efficacy of European heather extracts on *Teladorsagia circumcincta* and *Trichostrongylus colubriformis* egg hatching and larval motility. *Parasites & Vectors*, 15, art. 409. DOI: 10.1186/s13071-022-05531-0. (OA) [INPFI](#) [Ver online](#)
- SOMOANO, A., BASTOS SILVEIRA, C., VENTURA, J., MIÑARRO, M., & HECKEL, G. (2022). A bocage landscape restricts the gene flow of pest vole populations. *Life*, 12(6), art. 800. DOI: 10.3390/life12060800. (OA) [ICHFI](#) [Ver online](#)
- TEJERINA, D., OLIVÁN, M., GARCÍA-TORRES, S., FRANCO, D. & SIERRA, V. (2022) Use of Near-Infrared Spectroscopy to discriminate DFD beef and pre-



dict meat quality traits in autochthonous breeds. *Foods*, 11(20), art 3274. DOI: 10.3390/foods11203274. (OA) [ISPAJ](#) [Ver online!](#)

YAÑIZ, J. L., PALACIN, I., SILVESTRE, M. A., HIDALGO, C. O., TAMARGO, C., & SANTOLARIA, P. (2022). Morpho-functional evolution of spermatozoa during the freezing-thawing processes in bulls. *Reproduction in Domestic Animals*, 57(S5), 107. DOI: 10.1111/rda.14227 [Poster abstract] [ISRAJ](#) [Ver online!](#)

ZAMUZ, S., GARCÍA, S., CABEZA DE VACA, M., TEJERINA, D., ORTIZ, A., OLIVÁN, M., SIERRA, V., DIÑEIRO, Y., SENTANDREU, M.A., LÓPEZ, M., PURRIÑOS, L., LORENZO, J.M. & FRANCO, D. (2022) 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*, 118(2), 213-238. DOI: 10.12706/itea.2021.021 (OA) [ISPAJ](#) HYPERLINK "<https://www.aida-itea.org/index.php/revista/contenidos?idArt=918&lang=esp>" [Ver online!](#)

Artículos SCI por áreas

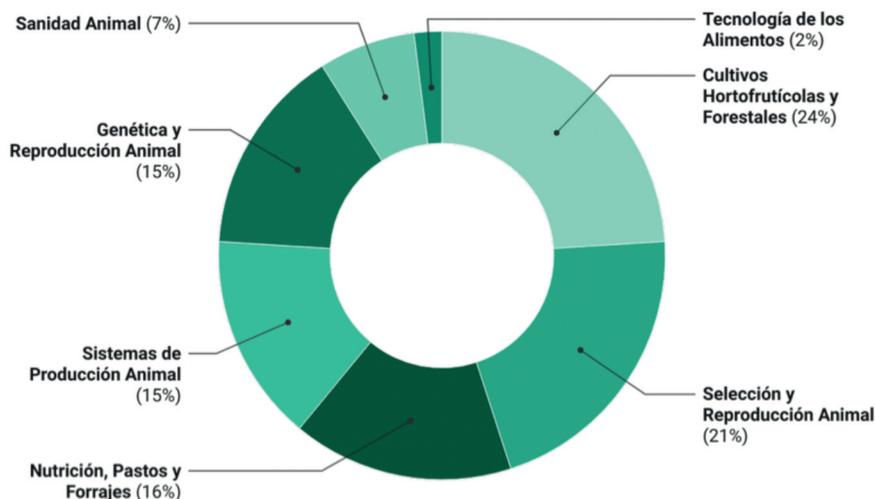


Figura 65. Artículos por áreas de investigación del SERIDA.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 66. Número de artículos realizados en colaboración con otros países.

Fuente: Web of Science.



Figura 67. Número de artículos por título de revista.

Fuente: Web of Science.

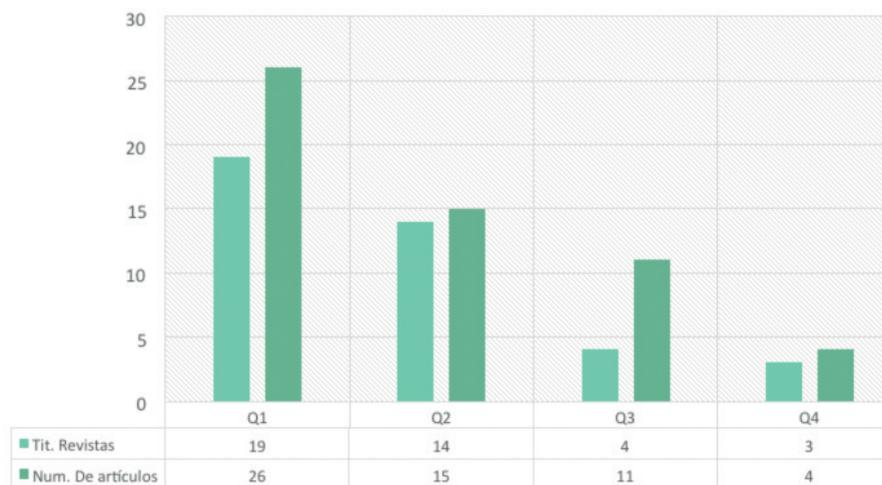


Figura 68. Cuartiles de las revistas en las que aparecen publicados los artículos del SERIDA.
Fuente: Elaboración propia basada en JCR 2021.

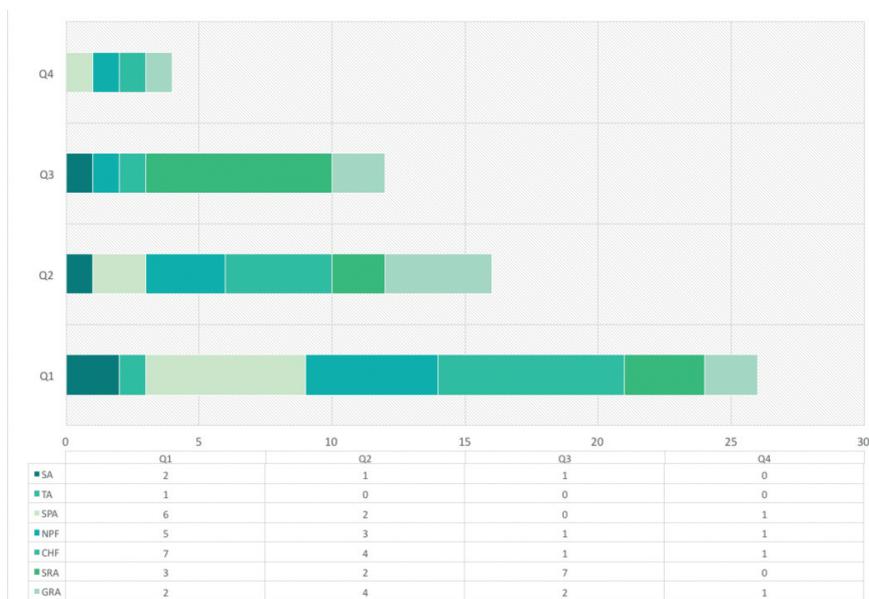


Figura 69. Cuartiles de las revistas en las que aparecen publicados los artículos del SERIDA según las distintas áreas de investigación.
Fuente: Elaboración propia basada en JCR 2021.



En Revistas no indexadas

Monografías científicas y técnicas

CARBALLAL, A., GONZÁLEZ, C., PIÑEIRO, I., MARTÍNEZ, N., CUETO, C., & MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. (2021). *Evaluación de variedades de maíz (1996-2021). Actualización año 2021*. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (OA). **INPFI** [\[Ver online\]](#)

DE LA ROZA, B. (2022). Producción porcina en extensivo en la cornisa cantábrica, En *Gestión de precisión en extensivo de ganado porcino del tronco celta en bosques caducifolios iberoatlánticos.*, pp. 19-26. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario SERIDA, Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial del Principado de Asturias. **INPFI** [\[Ver online\]](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8394>

DÍEZ, C. (2022). Grupo Operativo Forescelta. Creación, composición y objetivos. En *Gestión de precisión en extensivo de ganado porcino del tronco celta en bosques caducifolios iberoatlánticos*, pp. 9-17. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario SERIDA, Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial del Principado de Asturias. **IGRAI**

PICINELLI LOBO, A., CHASSIN, M., & SUÁREZ VALLES, B. (2022). Sidra. En: F.J. PÉREZ ELORTONDO & M. D. SALVADOR MOYA (coord.). *Análisis sensorial de alimentos y respuesta del consumidor* (p. 249-262). Ed. Acribia. **ITA**

RODRÍGUEZ NAVARRO, A. (2022). *Bibliografía científica. Anexo 2021*. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (OA) **ITFI** [\[Ver online\]](#)

SIERRA, V., GONZÁLEZ-BLANCO, L., DIÑEIRO, Y., GARCÍA-ESPINA, M. J., COTO-MONTES, A. & OLIVÁN, M. (2022). ¿En qué compartimento celular buscamos biomarcadores del deterioro muscular? La importancia de seleccionar el método de extracción adecuado. En COTO-MONTES A. (Coord.). Consorcio cROS: *El esfuerzo de la investigación traslacional en envejecimiento y sarcopenia durante la pandemia*. Vol.1, (pp. 35-44). Ediciones Trea, Gijón (Asturias). **ISPAI** [\[Ver online\]](#)

SERVICIO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGROALIMENTARIO. (2022). *Memoria 2021*. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (OA) **ITFI** [\[Ver online\]](#)



Artículos y folletos divulgativos

CARBALLAL, A, GONZÁLEZ, C, MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. (Marzo, 2022). Maíz forrajero en Asturias: evaluación de variedades (1996-2021). *Vaca Pinta*, 30, 100-119. **INPFI** [\[Ver online\]](#)

CASÁIS, R. (2022). La sarna sarcóptica en especies domésticas y silvestres del Principado de Asturias: Diagnóstico y vacunas. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 27, 30-38. (OA) **ISAI** [\[Ver online\]](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8425>

CELAYA, R., (Abril, 2022). Nuevas herramientas tecnológicas para el manejo del ganado y los pastos en extensivo. *El Campo de Asturias*, 68, 26. (OA) **ISPAI** [\[Ver online\]](#)

CELAYA, R. (2022). Producción de cordero ecológico en praderas y en sistemas mixtos con frutales. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 27, 2-9. (OA) **ISPAI** [\[Ver online\]](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8421>

CELAYA, R. & GARCÍA, L. (2022). Rendimiento e infecciones parasitarias de las cabras pastando en praderas de monte o en matorrales tras el destete. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 26, 31-37. (OA) **ISPAI**

CELAYA, R & ROSA, R. (2022). El consorcio EcoLamb para la producción sostenible de carne de cordero en Europa. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 26, 20-24. (OA) **ISPAI** **INPFI** [\[Ver online\]](#)

DÍEZ, C. (2022). Exposición “Los Recursos Genéticos: la conservación de la biodiversidad y el futuro del campo”. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 26, 74-76. (OA) **IGRAI** [\[Ver online\]](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8416>

ESPÍ FELGUEROSO, A. (Septiembre 2022). Las enfermedades transmitidas por los animales al hombre (zoonosis) y a otros animales. *El Campo de Asturias*, 73, 22 (OA) **ISAI** [\[Ver online\]](#)

FERNÁNDEZ, H., FEITO, I. & SIERRA, M. (2022). El helecho *Pteridium aquilinum* es una amenaza para la salud del ganado y los seres humanos, y la biodiversidad. *Mundo Ganadero*, 307, 40-43. **ICHF**

FUENTE-MAQUEDA, F., CUESTA, C., RODRÍGUEZ, L., ÁLVAREZ, J. M., MAJADA, J., ALÍA, R. & FEITO, I (2022) Sistemas experimentales para la evaluación precoz de los recursos genéticos de *Pinus pinaster* Ait. *Tecnología*



Agroalimentaria: *Boletín informativo del SERIDA*, 26, 10-19 (OA) **ICHFI** [\[Ver online\]](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8409>

FUENTE-MAQUEDA, F. & FEITO, I. (2022). Frentes abiertos contra la avispiña del castaño. *Viesca Astur* 20, 11-14. **ICHFI** [\[Ver online\]](#)

GAGO, I. (2022). II edición de la Semana de la Ciencia en el SERIDA. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 27, 50-53. (OA) **ITFI** [\[Ver online\]](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8433>

GAGO, I., MARTÍNEZ, A., & VICENTE, F. (2022). Descubre el Open Lab “La Granja”. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 27, 48-49. (OA) **ITFI** [\[Ver online\]](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8432>

GAGO, I., PANDO, R., FERNÁNDEZ, M. & DAPENA, E (2022). Día Internacional de la Manzana. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 27, 44-45. (OA) **ICHFI ITFI** [\[Ver online\]](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8431>

GARCÍA, J.C., GARCÍA, G., & CIORDIA, M. (2022). Nuevo escenario en la producción de arándano. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 27, 18-23. (OA) **EDAFI ICHFI** [\[Ver online\]](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8423>

GARCÍA, D., MIÑARRO, M., ILLERA, J.C., PALOMAR, G., RUMEU, B. (2022). Aves insectívoras y control biológico de plagas en cultivos de manzano de sidra de Asturias. *Phytoma*, 336, 17-23. (OA) [\[Ver online\]](#) **ICHFI**

GONZÁLEZ, L., SIERRA, V., DIÑEIRO, Y., GARCÍA, P. & OLIVÁN, M. (2022) Nuevos biomarcadores para la detección temprana de defectos de calidad en la carne de vacuno. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 26, 25-30. (OA) **ISPAI** [\[Ver online\]](#)

HIDALGO, C.O., TAMARGO, C. (2022) Presentación de la monografía “Los programas de mejora genética bovina en Asturias”. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 26, 64-65. (OA) **ISRAI** [\[Ver online\]](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8412>

MÁRQUEZ, I. (2022) Cursos de formación en higiene de la producción primaria de la pesca-acuicultura y marisqueo. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 26, 48-52. (OA) **ISAI**

MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. (2022). Alternativas forrajeras en manejo sostenible para la alimentación de rumiantes. *Boletín Ciencia y Tecnología RIDEA*, 56, 389-398 INPFI



MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. BAIZÁN, S. & VICENTE, F. (2022) Utilización de leguminosas para forraje y elaboración de pienso en la alimentación del vacuno lechero. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 26, 38-47. (OA) **INPFI** [\[Ver online\]](#)

MENÉNDEZ MIRANDA, M., ROYO, L.J. & ROSA, R. (2022) Jornada de Transferencia de Actividades de Investigación al Sector Apícola. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 26, 70-71. (OA) **INPFI** [\[Ver online\]](#) en: <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8415>

MIÑARRO, M & GARCÍA, D. (2022). Los abejorros son imprescindibles para la polinización del arándano. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 26, 2-9. (OA) **ICHFI** [\[Ver online\]](#)

MIÑARRO, M., ROSA, R., & GARCÍA, D. (2022). El rendimiento del cultivo del kiwi depende de una buena polinización. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 27, 10-17 (OA) **ICHFI** [\[Ver online\]](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8422>

ROSA, R., SOMOANO, A., GARCÍA, G., MENÉNDEZ, M., FEITO, I., DEL CERRO, A., VICENTE, F., BAIZÁN, S., FUENTE-MAQUEDA, F., MARTÍNEZ, A. & ROYO, L.J. (Octubre, 2022). Los insectos en sistemas agroalimentarios locales, un ejemplo de economía circular. *El Campo de Asturias*, 74, 37. (OA) **INPFI** [\[Ver online\]](#)

ORO, M.P. (2022). El SERIDA en el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 26, 63. (OA) **ITFI** [\[Ver online\]](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8429>

ORO, M.P. (2022), El SERIDA participa en en AGROPEC. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 27, 43. (OA) **ITFI** [\[Ver online\]](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8429>

ORO, M.P. (2022) Workshop “Vínculos entre genotipos y fenotipos relacionados con la fertilidad del ganado y la calidad de la carne”. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 27, 46-47. (OA) **ITFI** [\[Ver online\]](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8427>

ORO, M.P. & CAMPA, A. (2022) XXVIII Xornaes de les Fabes en Villaviciosa. Jornada Técnica. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 26, 72-73. (OA) **ITFI** **ICHFI** [\[Ver online\]](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8419>



ORO, M.P. & DAPENA, E. (2022) Jornada de Poda y Cuidados de Invierno en Plantaciones de Manzano de Sidra. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 26, 66-67. (OA) [ITFI](#) [ICHFI](#) [Ver online](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8413>

ORO, M.P. & DÍEZ, C. (2022) Jornada Técnico colaborativa SERIDA-Dirección General de Medio Natural y Planificación Rural. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 26, 68-69. (OA) [ITFI](#) [IGRAI](#) [Ver online](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8414>

ORO, M.P., GARCÍA, J.C., & GARCÍA, G. (2022). El SERIDA en el VII Festival del Arándano y Frutos Rojos de Asturias. Jornada Técnica. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 27, 39-40. (OA) [IEDAFI](#) [ITFI](#) [Ver online](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8430>

PANDO, R., LOUREIRO, M.D. & SUÁREZ, B. (2022). Cepas autóctonas de *Metschnikowia pulcherrima* como posibles Agentes de Control Biológico. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 26, 53-58. (OA) [ITAI](#) [Ver online](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8377>

PANDO, R., RODRÍGUEZ, R., FERNÁNDEZ, O., & PICINELLI, A. (2022). El SERIDA participa en el proyecto de ciencia ciudadana. "Un culete estratosférico". *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 27, 41-42. (OA) [ITFI](#) [Ver online](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8428>

RODRÍGUEZ R., CAMPA, A., FERREIRA, J.J. & SUÁREZ, B. (2022). Variedades asturianas de avellana: una fuente de antioxidantes y grasas saludables. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 26, 59-62. (OA) [ITAI](#) [ICHFI](#) [Ver online](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8407>

SIERRA, V., GONZÁLEZ-BLANCO, L. & OLIVÁN, M. (julio-agosto, 2022). Avances en la detección temprana de biomarcadores de calidad de carne de vacuno. *Mundo Ganadero*, 307, 34-39. [ISPAI](#) [Ver online](#)

SOMOANO, A., VENTURA, J., & MIÑARRO, M. (2022). El paisaje agrícola tradicional de Asturias limita la expansión de las plagas de roedores. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 27, 24-29. (OA) [ICHFI](#) [Ver online](#) en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8424>

TAMARGO, C. (Febrero, 2022). Creación de un banco de semen criopreservado de gallo de Pita Pinta Asturiana. *El Campo de Asturias* 66, 36. [Ver online](#) [ISRAI](#)



TAMARGO, C., HIDALGO, C.O., FERNÁNDEZ, A., HERNANTES, M.J. (Marzo-abril, 2022). Obtención y evaluación del semen bovino. Una puesta al día. *Albéitar*, 253, 20-25. (OA) [ISRAJ](#) [Ver online](#)

VICENTE, F. (2022) El estudio de la huella de carbono como herramienta de gestión en las explotaciones lecheras. *Boletín de Ciencia y Tecnología, RIDEA*, 56, 431-448. [INPF](#)

VICENTE, F. (2022) Reducción de emisiones. ¿Qué hacer en el campo? *Revista de las XVIII Jornadas Técnicas De Vacún De Leite*, 90-94. Edita: Seragro, S. Coop. Galega. (OA). [INPF](#) [Ver online](#)

VICENTE, F., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. (Marzo-abril, 2022) Proteína en la dieta de vacuno lechero: entre la autosuficiencia proteica y la eficiencia de uso del nitrógeno. *Mundo Ganadero* 305, 32-37 (No OA) [INPF](#)

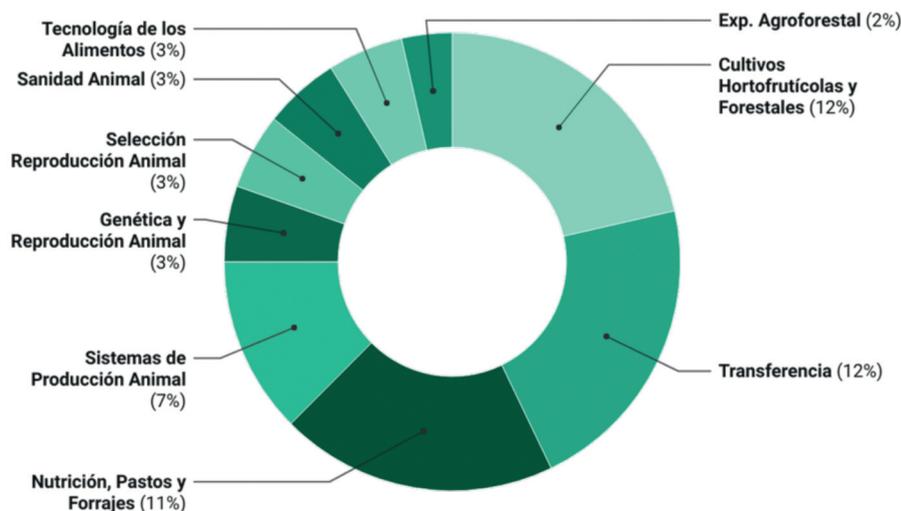


Figura 70. Monografías y artículos divulgativos por áreas.



Ponencias y comunicaciones en congresos científicos internacionales

ABOU EL QASSIM L., ALONSO, J., ROYO, L.J., & DÍEZ, J. (26 al 30 de junio, 2022). Grazing farms differentiation through the expression of microARNs and AI algorithm. [Comunicación]. *29th EGF General Meeting*, Caen, Francia. [INPF](#)

ARIAS, K.D., ÁLVAREZ, I., GUTIÉRREZ, J.P, FERNÁNDEZ, I., MENÉNDEZ, J., MENÉNDEZ-ARIAS, N.A., GOYACHE, F. (5 al 9 de septiembre, 2022). Genomic alterations underly the identification of Mendelian errors in SNP array data. [Comunicación]. *73rd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science*. Porto, Portugal. [IGRAI](#)

ARIAS, K.D., ÁLVAREZ, I., GUTIÉRREZ, J.P., FERNÁNDEZ, I., MENÉNDEZ, J., MENÉNDEZ-ARIAS, N.A., GOYACHE, F. (5 al 9 de septiembre, 2022). Preliminary analysis of the additive genetic variance associated with Mendelian Errors. [Póster]. *73rd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science*. Porto, Portugal. [IGRAI](#)

BADIA-BRINGUÉ, G., CANIVE, M., CASAIS, R., BLANCO-VÁZQUEZ, C., AMADO, J., IGLESIAS, N., JUSTE, R.A., & ALONSO, M. (12 al 16 de junio, 2022). Evaluation of a droplet digital PCR (ddPCR) assay for detection and quantification of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP) DNA in whole-blood and fecal samples from MAP-infected Holstein cattle. [Comunicación]. *15th International Association for Paratuberculosis Colloquium 2022*, Dublin, Irlanda. [ISAI](#) [Ver online!](#)

BADIA-BRINGUÉ, G., CANIVE, M., FERNÁNDEZ, N., VÁZQUEZ, P., LAVÍN, J.L., BILBAO, J.R., CASAIS, R., BLANCO-VÁZQUEZ, C., GARRIDO, J.M., JUSTE, R.A., & ALONSO-HEARN, M. (12 al 16 de junio, 2022). An integrative Mendelian randomization analysis of genome-wide association and eQTLs studies identified novel genes associated with bovine paratuberculosis susceptibility. [Póster]. *15th International Association for Paratuberculosis Colloquium 2022*, Dublin, Irlanda. [ISAI](#) [Ver online!](#)

BADIA-BRINGUÉ, G., LAVIN, J.L., CASÁIS, R., BLANCO-VÁZQUEZ, C., & ALONSO-HEARN, M. (12 al 16 de junio, 2022). Alternative splicing of pre-mRNA modulates the immune response in peripheral blood and gut tissues of Holstein cattle naturally infected with *Mycobacterium avium* subsp. *Paratuberculosis*. [Comunicación]. *15th International Association for Paratuberculosis Colloquium 2022*, Dublin, Irlanda. [ISAI](#) [Ver online!](#)



BLANCO-VÁZQUEZ, C., BARRAL, D., QUEIPO, M., MEREDIZ, I., ARMENTEROS, J., JUSTE, R., DOMÍNGUEZ, L., DOMÍNGUEZ, M., CASÁIS, R. & BALSEIRO, A. (7 al 10 de junio, 2022). Spatial and temporal distribution of Mycobacterium tuberculosis complex infection in Eurasian badger (*Meles meles*) and cattle in Asturias, Spain. [Póster] *Seventh International Conference on Mycobacterium bovis*, Galway, Irlanda. [ISAJ](#)

BRANCA, F., PAPA, R., BITOCCHI, E., FERREIRA, J., CARDI, T., TRIPODI, P., R. LOZANO, R., OVESNA, J., SHENG, X., DEVER, L., WALLEY, P., & PROHENS, J. (14 al 20 de agosto, 2022). Developing new cultivars of broccoli, snap bean, and tomato for resilient, efficient, and sustainable organic vegetable production: preliminary results of the H2020 BRESOV project. [Comunicación] *XXXI International Horticultural Congress (IHC2022): International Symposium on Agroecology and System Approach for Sustainable*, Angers, Francia. En *Acta Horticulturae*, 1355, 81-90. DOI: 10.17660/ActaHortic.2022.1355.11. [ICHF](#)

CAAMAÑO, J.N., TAMARGO, C., MARTÍNEZ-PASTOR, F., SANTIAGO-MORENO, J., SALMAN, A., FERNÁNDEZ, A., MERINO, M., & HIDALGO, C. (20 al 22 de octubre). Positive effects of taxifolin in goat semen cryopreservation. [Póster] *16º Congreso Internacional AERA*, León. En: *Reproduction in Domestic Animals*, 57(S5), 115. [ISRAI](#)

CASÁIS, R., IGLESIAS, N., SEVILLA, I.A., GARRIDO, J.M., & JUSTE, R.A. (7 al 10 de junio, 2022) Non specific effects of inactivated mycobacterium bovis vaccination in rabbits. [Póster]. *Seventh International Conference on Mycobacterium bovis*, Galway, Irlanda. [ISAJ](#)

CASÁIS, R., BLANCO-VÁZQUEZ, C., IGLESIAS, N., VÁZQUEZ, P., JUSTE, R.A., GARRIDO, J.M., BALSEIRO, A., CANIVE, M., AMADO, J., QUEIPO, M.A., IGLESIAS, T., & ALONSO-HEARN, M. (12 al 16 junio, 2022). Evaluation of the bovine ATP-binding cassette subfamily A member 13 (ABCA13) as a potential biomarker for sensitive detection of animals with focal pathological forms of subclinical paratuberculosis. [Comunicación]. *15th International Association for Paratuberculosis Colloquium 2022*, Dublin, Irlanda. [ISAJ](#) [Ver online](#)

CASTRO-SCHOLTEN, S., CASÁIS, R., CANO-TERRIZA, D., JIMÉNEZ-MARTÍN, D., GÓMEZ-GUILLAMÓN, F., BARBERO-MOYANO, J., BEATO-BENÍTEZ, A., MARTÍNEZ, R., FAJARDO, T., MUÑOZ-FERNÁNDEZ, L. & GARCÍA-BOCANEGRA, I. (12 al 15 de octubre, 2022). Sarna Sarcóptica en liebre ibérica (*Lepus grantensis*) y conejo silvestre (*Oryctolagus cuniculus*) en el sur de España. [Comunicación]. *9èmes Rencontres du GEEFSM*, Córdoba. [ISAJ](#)



CIORDIA, M. & GONZÁLEZ, A. J. (17 al 20 de noviembre, 2022). Métodos sostenibles para el control de las principales plagas y enfermedades del castaño. [Ponencia] *XIII Jornadas Científicas de la Castaña BioCastanea / Feria Internacional de la Castañicultura 2022*, Ponferrada, León. **ICHFI**

COUTO, M.Y.R., ALCÁZAR MARÍN, É., JIMÉNEZ, J.D., VICENTE, F., YÁÑEZ RUIZ, D.R. (25 al 27 abril, 2022). RELACS-Seguimiento de granjas de producción lechera ecológica en Asturias y reflexión con los ganaderos. [Póster]. *XIV Congreso Internacional de SEAE, "Soberanía Alimentaria- Emergencia Climática"*, Palma de Mallorca. **INPFI** [\[Ver online\]](#)

DAPENA, E., BLÁZQUEZ, M.D., FERNÁNDEZ, M., ANTÓN-DÍAZ, M.J., & GARCÍA, B. (25 a 27 de abril de 2022). Mejora de la resistencia, regularidad productiva y calidad de variedades locales de manzano. [Póster]. *XIV Congreso Internacional de SEAE de Agricultura Ecológica: "Soberanía alimentaria y Emergencia climática"*, Palma de Mallorca **ICHFI** [\[Ver online\]](#)

DEL CERRO, A., OLEAGA, A., SOMOANO, A., BALSEIRO, A., ROYO, L.J. & ESPÍ, A. (23 al 26 de agosto). Molecular-phylogenetic analysis of *Anaplasma* species in wildlife reveals the presence of zoonotic strains in North-Western Spain. [Póster]. *International Intracellular Bacteria Meeting 2022*, Lausana, Suiza. **ISAJ INPFI**

DI VITTORI, V., BITOCCHI, E., RODRÍGUEZ, M., FRASCARELLI, G., BELLUCCI, E., NANNI, L., GOIA, T., ROSSATO, M., MARCOLUNGO, L., ALFANO, M., FERREIRA, J. J., CAMPA, A., ALSEEKH, S., ATTENE, G., DELLEDONNE, M., FERNIE, A. R., & PAPA, R. (8 al 12 de enero, 2022). The evolution of the phenotypic and genomic architecture of pod shattering in common bean. [Póster]. *Plant and animal Genome XXIX Conference* San Diego, California. **ICHFI**

FORCADA, S., STEVENS, F., MENÉNDEZ MIRANDA, M., ROYO, L.J., FERNÁNDEZ PIERNA, J.A., BAETEN, V., & SOLDADO, A. (30 de mayo al 3 de junio, 2022). Effects of environmental pollution on forage and milk safety of dairy farms. [Póster] *Colloquium Spectroscopicum Internationale XLII (CSI XLII)*, Gijón. **INPFI**

FORCADA, S., SÁNCHEZ VISEDO, A., MELENDRERAS, C., MENÉNDEZ MIRANDA, M. COSTA FERNÁNDEZ, J.M., ROYO, L.J., & SOLDADO, A. (31 de mayo al 3 de junio, 2022) Design and evaluation of competitive immunoassay strategies for aflatoxin M1 quantification in milk samples using Mn:ZnS quantum dots as antibody tags. [Póster]. *21st International Symposium on Bioluminescence and Chemiluminescence & XIX International Symposium on Luminescence Spectrometry*, Gijón. **INPFI** BP25



FORCADA, S., SÁNCHEZ VISEDÓ, A., FERNÁNDEZ-ARGÜELLES, M.T., MENÉNDEZ-MIRANDA, M., COSTA-FERNÁNDEZ, J.M., ROYO, L.J., & SOLDADO, A. (5 al 8 de septiembre, 2022). Molecular imprinted polymers vs. quantum dot based biosensors for PAHs quantification. [Póster]. *X NyNA 2022: International Congress on Analytical Nanoscience and Nanotechnology*, Ciudad Real. **[NPF]**

FUENTE-MAQUEDA, F., CIRES, E., MAJADA, J., CUESTA, C., RODRÍGUEZ, L., HERNÁNDEZ, J. C., FEITO, I. (17 al 20 de noviembre, 2022). ReCEPA: Resiliencia del Castaño Europeo a la Plaga de la avispa. [Ponencia] *XIII Jornadas Científicas de la Castaña BioCastanea / Feria internacional de la Castañicultura, 2022*, Ponferrada, León. **[CHF]**

GASCO, L., ATHANASSIOU, C., SMETANA, S., MONTESANO, F., NOURI, M., ROSA, R. & MURTA D (12 al 16 de junio, 2022). The basis and structure of new PRIMA project: ADVAGROMED. [Comunicación] *Insects to Feed the World (IFW2022) Conference*, Québec. En *Journal of Insects as Food and Feed*, 8, 138. DOI 10.3920/JIFF2022.S1 **[NPF]** [\[Ver online\]](#)

GASCO, L., ATHANASSIOU, C., SMETANA, S., MONTESANO, F., NOURI, M., ROSA, R. & MURTA, D. (5 al 9 de septiembre, 2022). The basis and structure of new PRIMA project: ADVAGROMED. [Comunicación] *73rd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science*, Porto, Portugal. **[NPF]**

GIMENO I., GARCÍA-MANRIQUE, P., CARROCERA, S., LÓPEZ-HIDALGO, C., VALLEDOR, L., MARTÍN-GONZÁLEZ, D., & GÓMEZ, E. (10 al 13 de enero, 2022). Noninvasive prediction of pregnancy and birth in cattle by liquid chromatography-high-resolution mass spectrometry analysis of embryo culture medium. [Póster]. *48th International Embryo Technology Society Annual Conference (IETS)*, Savannah, Georgia (USA). En *Reproduction, Fertility and Development* 34(2), 266. DOI: 10.1071/RDv34n2Ab61. **[GRA]** [\[Ver online\]](#)

GIMENO, I., GARCÍA-MANRIQUE, P., GATIEN, J., CARROCERA, S., GOYACHE, F., BERDASCO, M., SALVETTI, P., & GÓMEZ, E. (10 al 13 de enero, 2022). Early metabolic reading of calf fitness in the embryo and the recipient. [Póster]. *48th International Embryo Technology Society Annual Conference (IETS)* Savannah, Georgia (USA). En *Reproduction, Fertility and Development* 34(2), 315. DOI: 10.1071/RDv34n2Ab154. **[GRA]** [\[Ver online\]](#)

GIMENO, I., SALVETTI, P., GATIEN, J., CARROCERA, S., PEREZ-JANEZ, J.J. & GÓMEZ, E. (20 al 22 de octubre, 2022.) Heifers carrying male and female fetuses differ in their metabolome before ET. [Póster] *16º Congreso Internacional de AERA*, León. En *Reproduction in Domestic Animals*, 57(S5), 113. **[GRA]**



GONZÁLEZ, A. J. & CIORDIA, M. (17 al 20 de noviembre, 2022) *Neopastotlopsis* spp., nuevo patógeno en castaño. [Comunicación] *XIII Jornadas Científicas de la Castaña BioCastanea / Feria internacional de la Castañicultura, 2022*, Ponferrada, León. **[CHF]**

GONZÁLEZ BLANCO, L., DIÑEIRO, Y., GARCÍA, M.J., SIERRA, V., & OLIVÁN, M. (4 al 9 de septiembre). Endoplasmic reticulum response to pre-slaughter stress: discovering new biomarkers of beef quality. [Comunicación]. *73rd Annual Meeting of European Federation of Animal Science EAAP*, Porto, Portugal. **[SPA]**

GONZÁLEZ-DÍAZ J.A., GONZÁLEZ-DÍAZ B., ROSA GARCÍA R. (5 al 8 de junio, 2022). Evolución de los prados de montaña en la Reserva de la Biosfera de Redes. *II Congreso Iberoamericano y XII Congreso Nacional de Biogeografía*, Pola de Somiedo. **[NPF]**

HIDALGO, C., CAAMAÑO, J.N., FERNÁNDEZ, A., MERINO, M.J., RODRÍGUEZ, A. & TAMARGO, C. (17 al 23 de octubre). Biotecnologías reproductivas aplicadas a la conservación de la raza bovina autóctona asturiana de la montaña. [Comunicación]. *XIII Congreso Ibérico SERGA/SPREGA Sobre Recursos Genéticos Animales / XXIII Simposio Iberoamericano Conbiand*, Córdoba. **[SRA]**

HIDALGO, C., TAMARGO, C., SANTIAGO-MORENO, J., MARTÍNEZ-PASTOR, F., SALMAN, A., SORIANO-ÚBEDA, C., FERNÁNDEZ, A., MERINO, M., TOLEDANO-DÍAZ, A. & CAAMAÑO, J. (28 septiembre al 2 octubre, 2022). Taxifolin and glutathione improve goat semen cryopreservation. [Póster]. *25th Annual Conference ESDAR*, Tesalónica, Grecia. En *Reproduction in Domestic Animals*, 57(S4), 88. **[SRA]**

JUSTE, R., SEVILLA, I., GARRIDO, J., VENDEO, A., DOMÍNGUEZ, M., BLANCO-VÁZQUEZ, C., IGLESIAS, N., BALSEIRO, A & CASÁIS, R. (7 al 10 de junio, 2022). Evaluation of diagnostic performance of two m. Bovis-specific antibody ELISA tests in rabbits. [Póster]. *Seventh International Conference on Mycobacterium bovis*, Dublín, Irlanda. **[SA]**

LLAVANERA, M., GARRIGA-FONT, F., BARRANCO, I., TAMARGO, C., MUIÑO, R., HIDALGO, C.O., BONET, S., & YESTE, M. (26 al 30 de junio de 2022). Sperm GSTM3 is associated to in vivo cattle fertility. [Póster]. *19th International Congress on Animal Reproduction ICAR*, Bolonia, Italia. **[SRA]**

MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A. (26 al 28 de abril, 2022). Producción sostenible de forrajes para alimentación de vacuno lechero: avanzando hacia el reto



circular 2030 y la neutralidad en las explotaciones. [Ponencial] *I Congreso Internacional de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico* [online]. Instituto de Investigaciones Transdisciplinarias Binario, Ecuador. [INPF](#)

MARTÍNEZ RODERO, I., SALAS HUETOS, A., ORDÓÑEZ LEÓN, A., HIDALGO, C.O., YESTE, M., MERCADÉ, E., & MOGAS, T. (20 al 22 de octubre 2022). Cryoprotectant role of exopolysaccharide ID1 in the vitrification/ in straw warming of in vitro produced bovine embryos. [Comunicación] *16º Congreso Internacional AERA*, León. [ISRAJ](#) [Ver online](#)

MENÉNDEZ-MIRANDA, M., FORCADA, S., ROSA, R., SIERRA, V., ROYO, L.J., VICENTE, F., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ A., DEL CERRO, A., SOMOANO, A. & SOLDADO, A.B. (30 de mayo al 3 de junio, 2022). Evaluation of NIRS technology for honey quality control analysis. [Comunicación] *The Colloquium Spectroscopicum Internationale XLII (CSI XLII)*, Gijón. [INPF](#) [ISPAJ](#) [ISAJ](#)

NAVARRO LEÓN, A.I., MUÑOZ, M., IGLESIAS, N., BLANCO VÁZQUEZ, C., BALSEIRO, A., CORRALES, F.J., CIORDIA, S., MILHANO, F.R., & CASAIS, R. (12 al 16 de junio, 2022). Proteomic analysis of sera from Holstein Friesian cows with different pathological forms of bovine paratuberculosis (PTB). [Comunicación]. *15th International Association for Paratuberculosis Colloquium 2022*, Dublín, Irlanda. [ISAJ](#) [IGRAJ](#) [Ver online](#)

RESHI, Q.U.A., GODAKUMARA, K., HASAN, M.M. ANDRONOWSKA, A., JAAKMA, U., HIDALGO, C.O., TAMARGO, C., RIZOS, D. & FAZEL, A. (5 al 7 de enero 2022.) Extracellular vesicles are a substantial source of genomic contribution in a bovine semen straw during artificial insemination. [Póster]. *Fertility Conference 2022, Society for Reproduction and Fertility*, Liverpool, Reino Unido. [ISRAJ](#)

RIBAS-MAYNOU, J., RUÍZ, N., MUIÑO, R., HIDALGO, C.O., TAMARGO, C., MATEO-OTERO, Y., LLAVANERA, M., RECUERO, S., DELGADO-BERMÚDEZ A., & YESTE, M. (26 al 30 de junio de 2022). Sperm telomere length in cattle is related to reactive oxygen species but not to reproductive outcomes. [Póster]. *19th International Congress on Animal Reproduction ICAR*, Bolonia, Italia. [ISRAJ](#)

RODRÍGUEZ, A., GÓMARA, I., BELLOCHI, G., MARTÍN, R., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A., CARBALLAL, A., DOLTRA, J., DEL PRADO, A., & RUÍZ-RAMOS, M. (23 al 27 de mayo de 2022). The challenges of modelling mixed management grasslands in North Spain under climate change. [Comunicación]. *EGU General Assembly 2022*, Viena, Austria. [INPF](#)



SALCEDO DÍAZ, G., BÁEZ BERNAL, D., VARSAKI, A., VICENTE, F. & EGUI-NOA ANCHO, P. (24 al 28 de octubre, 2022). The carbon footprint per liter of milk is explained by NUE. [Comunicación]. *XXI International Nitrogen Workshop*, Madrid. [NPF]

TAMARGO, C., CAAMAÑO, J.N., FERNÁNDEZ, A., MERINO, M.J., & HIDALGO C.O (17 al 23 de octubre, 2022). El banco de recursos zoogenéticos de razas domésticas autóctonas en peligro de desaparición del Principado de Asturias. [Comunicación]. *XIII Congreso Ibérico SERGA/SPREGA Sobre Recursos Genéticos Animales / XXIII Simposio Iberoamericano Conbiand*, Córdoba. [SRA]

VICENTE F., BAIZÁN S., MENÉNDEZ, M. & MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. (26 al 30 de junio, 2022). Biochar decreases the ammonia emissions of cattle slurry. [Póster]. *29th EGF General Meeting*, Caen, Francia. [NPF]

YAÑIZ, J. L., PALACÍN, I., SILVESTRE, M. A., HIDALGO, C. O., TAMARGO, C., & SANTOLARIA, P. (20 al 22 de octubre, 2022). Morpho-functional evolution of spermatozoa during the freezing-thawing processes in bulls. [Póster] *16^o Congreso Internacional AERA*, León. En *Reproduction in Domestic Animals*, 57(S5), 107. [SRA]

Ponencias y comunicaciones en congresos científicos nacionales

ANTÓN, M. J., FERNÁNDEZ, M., GARCÍA, B., & DAPENA, E. (6 al 8 de junio, 2022). Evaluación en variedades de manzana de mesa de la calidad sensorial y resistencia en condiciones de cultivo templado-húmedo en Asturias: aceptación en población infantil. [Póster]. *IV Congreso de la Asociación Española de Profesionales del Análisis Sensorial (AEPAS)*, Logroño. [CHF]

ARIAS, K.D., ÁLVAREZ, I., GUTIÉRREZ, J.P, FERNÁNDEZ, I., MENÉNDEZ, J., MENÉNDEZ-ARIAS, N.A., & GOYACHE, F. (1 al 3 de junio del 2022). Errores mendelianos en paneles de SNPs: el caso del Gochu Asturcelta. [Comunicación]. *XX Reunión Nacional de Mejora Genética Animal*. Madrid. [GRA]

BADIA-BRINGUÉ, G., CANIVE, M., BLANCO-VÁZQUEZ, C., TORREMOCHA, R., RAMOS, R., CASAS, R., & ALONSO-HEARN, M. (13 diciembre, 2022). Análisis transcriptómico mediante RNA-Seq de microRNAs de sangre y válvula intestinal de vacas frisonas con distintos tipos de lesiones asociadas a la paratuberculosis. Microbiogune. [Comunicación] *II. Basque Microbiology Meeting*, Bilbao. [SA]



CAMPA, A., RODRÍGUEZ, R., JURADO, M., GARCÍA FERNÁNDEZ, C., SÚAREZ, B., & FERREIRA, J. J. (19 a 22 de septiembre, 2022) [Póster] Mapeo por asociación de los genes que condicionan el color de la semilla en judía común. *X Congreso de Mejora Genética de Plantas*, Pontevedra. [CHF] [TA]

DIÉZ, C. (25 al 26 marzo, 2022). Investigación Traslacional: de la teoría a la aplicación clínica. [Ponencia]. *III Jornadas de Olite*. Gedeon Richter y Hospital Universitario de Cruces, Bilbao. [GRA]

FORCADA, S., ABOU EL QASSIM, L., MENÉNDEZ, M., DEL CERRO, A., SOLDADO, A., ROYO, L. J., & COSTA-FERNÁNDEZ, J. M. (12 al 15 de julio, 2022). Caracterización preliminar del microbioma de la leche de tanque en explotaciones lecheras expuestas a diferentes grados de contaminación ambiental. [Póster]. *XXIII Reunión de la Sociedad Española de Química Analítica*, Oviedo [NPF] [SA]

FORCADA, S., ABOU EL QASSIM, L., MENÉNDEZ, M., SOLDADO, A., ROYO, L. J., COSTA-FERNÁNDEZ, J. M. (12 al 15 de julio, 2022). Selección de normalizadores de la expresión diferencial de miARN en muestras de leche de tanque de ganaderías lecheras expuestas a diferentes grados de contaminación ambiental. [Póster] *XXIII Reunión de la Sociedad Española de Química Analítica*, Oviedo [NPF]

GARCÍA FERNÁNDEZ, C., CAMPA, A., JURADO, M., & FERREIRA, J. J. (19 al 22 de septiembre, 2022). Aproximación al control genético del carácter “vaina comestible” en judía común. [Póster] *X Congreso de Mejora Genética de Plantas*, Pontevedra. [CHF]

GONZÁLEZ, A. J. & CIORDIA, M. (24 al 26 de octubre, 2022) *Brenneria goodwinii* y *Gibbsiella quercinecans* aisladas de roble (*Quercus robur* L.) con síntomas de decaimiento en Asturias. [Póster] *XX Congreso SEF*, Valencia. [CHF]

GONZÁLEZ, A. J., CIORDIA, M., & LOUREIRO, D. (24 al 26 de octubre, 2022) *Neofusicoccum parvum*, una nueva amenaza fúngica para el castaño (*Castanea sativa* Mill.). [Póster] *XX Congreso SEF*, Valencia. [CHF] [TA]

GONZÁLEZ, A. J., VÁZQUEZ, X., LUMBRERAS-IGLESIAS, P., FERNÁNDEZ, J. & ROSARIO RODICIO, M. (24 al 26 de octubre, 2022) Resistencia a agentes antimicrobianos en cepas aisladas en vegetales en Asturias. [Póster] *XX Congreso SEF*. Valencia. [CHF]

JURADO, M., CAMPA, A., & FERREIRA, J. J. (19 al 22 de septiembre, 2022). Análisis comparativo del transcriptoma para el estudio de la resistencia a la



raza 38 de *Colletotrichum lindemuthianum* localizada en el cluster Co-2 de judía común. [Comunicación] X Congreso de Mejora Genética de Plantas, Pontevedra. [CHF]

JURADO, M., CAMPA, A., GARCÍA FERNÁNDEZ, C., & FERREIRA, J. J. (19 al 22 de septiembre, 2022). Cambios en la diversidad genética cultivada en los últimos 30 años dentro del tipo varietal de judía común ‘faba granja’. [Comunicación] X Congreso de Mejora Genética de Plantas, Pontevedra. [CHF]

MIÑARRO, M., GARCÍA, D. & ROSA, R. (3 al 7 de octubre, 2022). ¿Cubren las comunidades de insectos locales las necesidades de polinización de los cultivos frutales exóticos? [Comunicación] XII Congreso Nacional de Entomología Aplicada, Málaga. [CHF INPF]

SOMOANO, A., ROSA, R., ROYO, L. J., MENÉNDEZ, M. & DEL CERRO, A (3 al 7 de octubre, 2022). Caracterización del microbioma de las diferentes castas en *Vespa velutina Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Vespidae)*. [Comunicación] XII Congreso Nacional de Entomología Aplicada, Málaga. [INPF ISA]

SOMOANO, A., GARCÍA-FERNÁNDEZ, X., ESPÍ, A., ARIAS, A., MIÑARRO, M. & DEL CERRO, A. (3 al 7 de octubre, 2022). ¿Únicamente garrapatas como vectores? Identificación de ácaros hematófagos asociados a la rata topera. [Póster] XII Congreso Nacional de Entomología Aplicada, Málaga [CHF ISA]

TEIXIDÓ COMPAÑÓ, A., TRANQUE PASQUAL, F.J., CIORDIA ARA, M., & ALETÀ SOLER, N. (27 junio al 1 julio, 2022). Ensayos multiambiente de progenies de nogal productoras de madera. [Comunicación] 8º Congreso Forestal Español, Lleida. [CHF]

Cong. Internacionales Cong. Nacionales

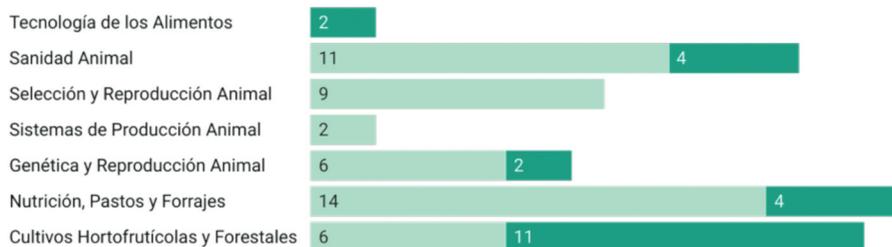


Figura 71. Asistencia a congresos por áreas.



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, quí-



nico, 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, a continuación.

	N.º Muestras	N.º Determinaciones
Laboratorio de Nutrición, Pastos y Forrajes	889	6.215
Laboratorio de Sidras y Derivados	554	1.249
Total	1.443	7.464

Figura 72. Número de análisis realizados en los laboratorios de servicio externo en el año 2022.



Actividades de transferencia

Patentes, obtenciones y Registro de materiales biológicos

Título: *In vitro* method for diagnosing subjects infected with *Mycobacterium* species; Nuestra Referencia patente: 906077 (9 de abril de 2021). Solicitud internacional: PCT/EP2021/059316 (número de solicitud PCT). Solicitantes: Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario (NEIKER) y Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. Autores: Marta Alonso Fernández-Pacheco, Rosa Casais Goyos, Ramón Juste Jordán, Cristina Blanco Vázquez, María Canive Ruíz y Natalia Iglesias Besteiro. [SA]

Prospección, Evaluación, Caracterización y Registro de materiales biológicos

DAPENA, E. "Solicitud de inclusión de seis variedades de manzana en el Registro de la Oficina Española de Variedades Vegetales (diciembre, 2022) [CHF]

DAPENA, E. "Solicitud de inclusión de 11 variedades de manzana asturiana en el Registro de Variedades Comerciales (DOR) (diciembre, 2022) [CHF]

Jornadas técnicas, conferencias, seminarios, días de campo

ANTÓN, M.J., PANDO, R. "De la manzana a la sidra". Alumnado Colegio Público "El Plaganón", 1º, 2º y 3º Infantil. Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia. [Organiza] SERIDA. (Sebares, Piloña, 8 de Febrero de 2022) [TA]

ARIAS HUAMANI, k. "Dinámica de la biodiversidad genómica y viabilidad de poblaciones ganaderas en riesgo: el ejemplo de la raza porcina gochuasturcelta". II Jornadas Predoctorales. [Organiza] SERIDA (Villaviciosa, 11 de noviembre de 2022). [GRA]

CAMPA, A. "El cultivo de la faba, situación actual y aspectos técnicos" [Ponencia] *Primer Ccertamen Profesional de Huerta y Fruta* [Organiza] Ayuntamiento de Pravia [Colabora] Campoastur, Caja Rural de Asturias, Bajo Nalón (Pravia, 11 de marzo. 2022). [CHF]

CAMPA, A; "Líneas de trabajo en curso para incrementar la sostenibilidad del cultivo de faba granja asturiana" [Jornada técnica] *XXVIII Xornaes de les*



fabes en Villaviciosa [Organiza] Ayuntamiento de Villaviciosa [Colabora] SERIDA (Villaviciosa, 25 de marzo. 2022) **ICHFI**

CARROCERA, S.; DÍEZ, M. C; MUÑOZ, M.; GARCÍA, M.A. “¿Qué es la reproducción *in vitro*?” [Charla-taller] *Semana de la Ciencia en el SERIDA* [Organiza] SERIDA (Deva, 14-18 de noviembre.2022) **IGRAJ**

CASAS R., NAVARRO, A.I. & IGLESIAS, N. Organización de los talleres: “Tras las huellas de los patógenos” y “Descubriendo al culpable: herramientas para el diagnóstico de enfermedades” en la Semana de la Ciencia (14-18 de noviembre de 2022) **ISAJ**

CASÁIS, R., IGLESIAS, N., del CERRO, A., NAVARRO, A. “Tras las huellas de los patógenos: herramientas para el diagnóstico de enfermedades” [Charla-taller] *Semana de la Ciencia en el SERIDA* [Organiza] SERIDA (Deva, 14-18 de noviembre.2022) **ISAJ**

CIORDIA, M; GONZÁLEZ, A.J. “Métodos sostenibles para el control de las principales plagas y enfermedades del castaño” [Ponencia] *Xornada do castiñeiro produtor de castaña* [Organiza] Concello Outeiro de Rei, Campolab (Lugo, 1 de octubre. 2022) **ICHFI**

CIORDIA, M; GONZÁLEZ, A.J. “Plagas y enfermedades del castaño” [Ponencia] *Jornada del Castaño en la Comarca Atlántica* [Organiza] FORESNA, Gobierno de Navarra [Colabora] Helvetia, Caja Rural de Navarra, AranzakoUdaia, LifeNauapta (Navarra, 11 de octubre.2022) **ICHFI**

CIORDIA, M. “Métodos sostenibles para el control de las principales plagas y enfermedades del castaño” [Ponencia] *Presente y futuro del castaño de fruto en Asturias* [Organiza] Ayuntamiento de Castropol (Castropol, 1 de diciembre. 2022) **ICHFI**

CIORDIA, M. “Sobre la termohidroterapia, las variedades asturianas y los ensayos de pequeños frutos” [Visita] *Visita de la Asociación de Productores del Castaño de Las Villuercas* [Organiza] SERIDA (Villaviciosa, 21 de noviembre) **IEDAFI**

CIORDIA, M; ANA J. GONZÁLEZ “*Neopestalotiopsis* spp., nuevo patógeno en castaño” [Ponencia] *Biocastanea, XII Feria Internacional de la Castañicultura* [Organiza] Mesa del Castaño del Bierzo (El Bierzo, 18 de noviembre. 2022) **ICHFI**

CIORDIA, M; GONZÁLEZ, A.J. “Métodos sostenibles para el control de las principales plagas y enfermedades del castaño” [Jornada Técnica] *Biocas-*



tanea, XIII Feria Internacional de la Castañicultura [Organiza] Mesa del Castaño del Bierzo (El Bierzo, 17 de noviembre. 2022) **[CHF]**

CIORDIA, M; GONZÁLEZ, A. J. “Control sostenible de plagas y enfermedades del castaño” [Ponencia] *Jornadas sobre el castaño en Las Regueras* [Organiza] Ayuntamiento de Las Regueras, Arecasval (Las Regueras, 11 de noviembre. 2022) **[CHF]**

CIORDIA, M; GONZÁLEZ, A.J. “Control sostenible de plagas y enfermedades del castaño” [Ponencia] *1ª Jornada del Castaño Seronda 2022* [Organiza] Asociación del Castaño la Xoxa (Tineo, 5 de noviembre. 2022) **[CHF]**

DAPENA, E.; MIÑARRO, M. “Jornada de Poda y Cuidados de Invierno en plantaciones de Manzano de Sidra” [Jornada técnica] *Jornada anual dentro del programa de Fruticultura* [Organiza] SERIDA; Consejería de Desarrollo Rural y Cohesión Territorial. [Colabora] Caja Rural de Asturias; Campoastur; Consejo Regulador de la Denominación de Origen Protegida de la Sidra; COPAE; CADA; Ayuntamiento de Villaviciosa (Villaviciosa, 22 de febrero. 2022) **[CHF]**

DAPENA, E. “La mejora genética de las variedades de manzano asturianas” [Ponencia] *Verano Con-Ciencia* [Organiza] Asociación Gijón Con-Ciencia [Colabora] Ayuntamiento de Villaviciosa (Villaviciosa, 10 de agosto. 2022) **[CHF]**

DAPENA, E. “Innovación en variedades de manzana y su cultivo en Asturias” [Ponencia] *Jornada Formativa, Apple Day en Villaviciosa* [Organiza] Ayuntamiento de Villaviciosa, Sidraturismo Asturias [Colabora] SERIDA, Cátedra de la Sidra de La Universidad de Oviedo, DOP Sidra de Asturias (Villaviciosa, 21 de octubre. 2022) **[CHF]**

DEL CERRO, A. “Aplicación de las matemáticas en la Ciencia” [Charla Taller] *El SERIDA y el 11F, Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia* [Organiza] Plataforma 11F, SERIDA (IES Carreño Miranda (Avilés), 11 de febrero. 2022) **[SA]**

DEL CERRO, A & SOMOANO, A., Organización del taller “Descubriendo los microorganismos” en la Semana de la Ciencia (14-18 de noviembre de 2022). **[SA]**

DEL CERRO, A., MUÑOZ, M., SOMOANO, A. “Desvelando los secretos de los microorganismos patógenos: Descubriendo los microorganismos”; [Charla-taller] *Semana de la Ciencia en el SERIDA* [Organiza] SERIDA (Deva, 14-18 de noviembre.2022) **[SA]**



DÍEZ, C.; CASAIS, R.; DEL CERRO, A.; ESPÍ, A.; HIDALGO, C.O.; ROSA, R.; ROYO, L.J.; TAMARGO, C.; SOMOANO, A. *Jornada técnica en el ámbito de la sanidad animal y conservación de recursos naturales*. [Organiza] SERIDA; Dirección General de Medio Natural. (Villaviciosa, 25 de febrero) [SRA] [NPF] [GRA] [SPA] [SA]

DÍEZ, M. C; MUÑOZ, M; CARROCERA, S. GARCÍA, M.A. “El origen de la vida in vitro: ¿Cómo se trabaja en un laboratorio de embriones?;” [Charla-taller] *Semana de la Ciencia en el SERIDA* [Organiza] SERIDA (Deva, 14-18 de noviembre.2022) [GRA]

ESPÍ, A. “¿Cómo pueden ayudar los estudios epidemiológicos a la detección y prevención de la Enfermedad de Lyme?” [Ponencia] *Jornada OneHealth* [Organiza] Colegio Oficial de Veterinarios y Asociación de Enfermedades Raras “D’ Genes” (Murcia, 17 de mayo. 2022) [SA]

ESPÍ, A. “Charla sobre la fiebre Q y las enfermedades transmitidas por garrapatas” [Jornada Técnica] *Jornada técnica para el personal veterinario de saneamiento ganadero* [Organiza] Tragsatec (Oviedo, 22 de junio. 2022) [SA]

ESPÍ, A. Organización del taller “Los patógenos viajan y se multiplican en el interior de otros organismos vivos” en la Semana de la Ciencia (14-18 de noviembre de 2022) [SA]

ESPÍ, A. “Los patógenos viajan y se multiplican en el interior de otros organismos vivos: artrópodos que al alimentarse de sangre pueden transmitirnos enfermedades” [Charla-taller] *Semana de la Ciencia en el SERIDA* [Organiza] SERIDA (Deva, 14-18 de noviembre.2022) [SA]

FEITO, I; RODRÍGUEZ, L; HERNÁNDEZ, J. C; BUENO, N. “Circulares y verdes gracias a nuestros aliados: plantas y microalgas” [Expositor] *I Feria de la Ciencia y la Innovación del Principado de Asturias* [Organiza] Consejería de Ciencia, Universidad e Innovación [Colabora] SERIDA (Gijón, 17 de noviembre. 2022) [CHF]

FERNÁNDEZ RAMOS, M.; PANDO BEDRIÑANA, R. “Cata sensorial de manzanas y mostos”. Alumnado Colegio Rural Agrupado “la Marina” y San Rafael, 6º Primaria. Día Internacional de la Manzana. [Promueve] Ayuntamiento de Villaviciosa. (Casa de los Hevia, Villaviciosa, 21 de octubre de 2022). [CHF]

FERREIRA, J.J. “El cultivo de la faba, situación actual y aspectos técnicos” [Ponencia] *Primer certamen profesional de huerta y fruta* [Organiza] Ayuntamiento de Pravia [Colabora] Campoastur, Caja Rural de Asturias, Bajo Nalón (Pravia, 11 de marzo. 2022). [CHF]



FERREIRA, J. J, "Estrategias para avanzar en la sostenibilidad del cultivo de faba granja asturiana" [Ponencia] *XXVIII Xornaes de les fabes en Villaviciosa* [Organiza] Ayuntamiento de Villaviciosa [Colabora] SERIDA (Villaviciosa, 25 de marzo. 2022) **[CHF]**

FERREIRA, J.J; CAMPA, A. Participación en la reunión de seguimiento del proyecto BRESOV (Valencia 5-17 julio, 2022) **[CHF]**

FERREIRA, J.J; CAMPA, A. Participación en la reunión de seguimiento del proyecto INCREASE (Ancona, Italia, 12-15 septiembre 2022) **[CHF]**

FORCADA, S. "Estrategias de control y monitorización del impacto ambiental en explotaciones de vacuno de leche". II Jornadas Predoctorales. [Organiza] SERIDA (Villaviciosa, 10 de noviembre de 2022). **[NPF]**

FUENTE-MAQUEDA, F.; CIRES, E.; MAJADA, J.; CUESTA, C.; RODRÍGUEZ, L.; HERNÁNDEZ, J. C.; FEITO, I. "ReCEPA: Resiliencia del Castaño Europeo a la Plaga de la Avispilla" [Ponencia] *BioCastanea, XIII Feria Internacional de la castañicultura* [Organiza] Mesa del Castaño del Bierzo (El Bierzo, 17 de noviembre. 2022) **[CHF]**

FUENTE-MAQUEDA, F; RODRÍGUEZ, M. L.; FEITO, I. "ReCEPA: ¿qué podemos hacer contra la avisvilla del castaño?" [Charla-taller] *Semana de la Ciencia en el SERIDA* [Organiza] SERIDA [Colabora] Ayuntamiento de Grado (Grado, 16 de noviembre. 2022) **[CHF]**

FUENTE-MAQUEDA, F; RODRÍGUEZ; M. L.; FEITO, I. "ReCEPA: la nueva app del castaño asturiano" [Charla-taller] *Semana de la Ciencia en el SERIDA* [Organiza] SERIDA [Colabora] Ayuntamiento de Grado (Grado, 16 de noviembre. 2022) **[CHF]**

GARCÍA, J. A. "Presentación de: Guía VART: valoración reproductiva de toros de monta natural" [Jornada Técnica] *BovINE en la Garcipollera* [Organiza] SERIDA, Unizar [Colabora] CITA, ARAPARIDA (Bescos, 12 de mayo. 2022) **[GRA]**

GARCÍA, J.C. "Técnicas de injerto en arándano". [Ponencia] *Jornada técnica del arándano*. [Organiza] Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial [Colabora] Asociación Asturiana de Pequeños Frutos (Villaviciosa, 14 de enero. 2022). **[EDAF]**

GARCÍA, J.C. "Tecnología para el injerto de arándano como alternativa al cambio varietal" [Ponencia] *Seminario "Desafíos para la industria: cambio climático y alternativas de recambio varietal"* [Organiza] Chilean Blueberry Committee (Chile, 12 de abril. 2022) **[EDAF]**



GARCÍA, J.C. "El injerto en arándanos: cambio de variedad y otras aplicaciones" [Ponencia] *XVIII Seminario Internacional Blueberries en Chile* [Organiza] Ministerio de Agricultura de Chile, Asociación de Viveros de Chile, INIA Chile (Chile, 7 de abril. 2022) [IEDAFI](#)

GARCÍA, J.C; CIORDIA, M.; GONZÁLEZ DE LENA, G. "Primeros resultados sobre ensayos de nuevas variedades de arándano y zarzamora, en cultivo fuera de suelo" [Jornada Técnica] *VII Festival del arándano y frutos rojos de Villaviciosa* [Organiza] Ayuntamiento de Villaviciosa [Colabora] SERIDA, Principado de Asturias, Alimentos del Paraíso, Acción Contra el Hambre (Vives Sostenible), Caja Rural de Asturias, La Cooperativa, Ayuntamiento de Pravia, Originalus, VeriPach, Idainature, Campoastur (Villaviciosa, 29 de julio. 2022) [IEDAFI](#)

GARCÍA, J. C. "Visita a ensayos de nuevas variedades de arándano y zarzamora" [Visita] *VII Festival del arándano y frutos rojos de Villaviciosa* [Organiza] Ayuntamiento de Villaviciosa [Colabora] SERIDA, Principado de Asturias, Alimentos del Paraíso, Acción Contra el Hambre (Vives Sostenible), Caja Rural de Asturias, La Cooperativa, Ayuntamiento de Pravia, Originalus, (Villaviciosa, 29 de julio. 2022) [IEDAFI](#)

GARCÍA, J. C. "El cultivo ecológico del arándano, manejo y perspectivas futuras" [Ponencia] *Jornada: Cultivos alternativos en la fruticultura de montaña* [Organiza] Cicytex [Colabora] Junta de Extremadura (Plasencia, 28 de noviembre. 2022) [IEDAFI](#)

GARCÍA, G. "Posibilidades de la horticultura en Asturias" [Charla-taller] *Jornada de emprendimiento rural* [Organiza] Oviedo Emprende, Ayuntamiento de Oviedo (Oviedo, 26 de mayo. 2022) [IEDAFI](#)

GARCÍA, G. "Desarrollo de cultivos de huerta y fruta" [Mesa Redonda] *Primer certamen profesional de huerta y fruta* [Organiza] Ayuntamiento de Pravia [Colabora] Campoastur, Caja Rural de Asturias, Bajo Nalón (Pravia, 10 de marzo. 2022) [IEDAFI](#)

GARCÍA, G. "Módulo de Agricultura, lecciones de horticultura" [Charla-taller] *Curso de Incorporación a la Actividad Agraria* [Organiza] Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial (Oviedo, 10-11 de mayo. 2022) [IEDAFI](#)

GARCÍA, G. "Actividades de formación, divulgación y transferencia sobre pequeños frutos llevada a cabo por el SERIDA" [Jornada técnica] *Proyecto INTERREG POCTEFA FoRuO* [Organiza] INTERREF POCTEFA (Lérida (online), 7 de abril. 2022) [IEDAFI](#)



GIMENO, I. M. “Marcadores de fertilidad para la selección de embriones y receptoras” [Ponencia] *Vínculos entre genotipos y fenotipos relacionados con la fertilidad del ganado y la calidad de la carne*, Workshop GLOMICAVE [Organiza] SERIDA, Asincar, ASEAVA [Colabora] Universidad Laboral (Gijón, 28 de octubre) **[GRA]**

GIMENO, I. M. “Identificación no invasiva de biomarcadores del sexo y de la viabilidad de la gestación en embriones bovinos producidos *in vitro* después de vitrificación o congelación” Jornadas Predoctorales. [Organiza] SERIDA (Villaviciosa, 11 de noviembre de 2022). **[GRA]**

GOMÉZ, E. “Embriones congelados, vitrificados y frescos”; “Presentación de casos de uso” [Ponencia] *Workshop GLOMICAVE* [Organiza] SERIDA, Asincar, ASEAVA [Colabora] Universidad Laboral (Gijón, 28 de octubre) **[GRA]**

GOMÉZ, E. “Vínculos entre genotipos y fenotipos relacionados con la fertilidad del ganado y la calidad de la carne” [Ponencia], *Workshop GLOMICAVE* [Organiza] SERIDA, Asincar, ASEAVA [Colabora] Universidad Laboral (Gijón, 28 de octubre) **[GRA]**

GONZÁLEZ, A.J. “Virus que salvan árboles: lucha *biológica* frente a la *Cryphonectria*” [Ponencia] *II Jornadas Virtuales Internacionales. Potencial de las Nanotecnologías para el Desarrollo Ambiental, Alimentario y Forestal y la Promoción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. [Organiza] Universidad de Valladolid (Online, 11 de mayo. 2022) **[CHF]**

GONZÁLEZ, A. J. “Investigación en fitopatología” [Ponencia] *I Jornada de divulgación AsturBio* [Organiza] Universidad de Oviedo (Oviedo, 6 de mayo. 2022) **[CHF]**

HIDALGO, C.O; TAMARGO, C; CAAMAÑO, J.N.; FERNÁNDEZ, Á; MERINO, M.J. “Presentación de la monografía del Área de Selección y Reproducción Animal” [Presentación] *Los programas de mejora genética en Asturias: 25 años avanzando*. [Organiza] SERIDA [Colabora] Caja Rural de Gijón, ASEAVA, ASEAMO, ASCOL, Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial. (Cenero, Gijón, 17 de febrero. 2022) **[SRA]**

MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A; “Retos para los cultivos proteicos: presentación del GO INPULSE”. [Presentación] *Jornada del Grupo Operativo Impulse* [Organiza] COAG; CSIC-IAS; CITA: Cooperativas agroalimentarias de Aragón; CESFAC; SERIDA [Colabora] Alendi; Asociación Española de Leguminosas; CARTIF; COVAP; FEDNA. (Madrid, 15 de febrero. 2022) **[NPF]**



MARTÍNEZ, A.; VICENTE, F; OLIVÁN, M.C. “Conoce la granja demo del SERIDA” [Visita] Visita de los miembros de la Asociación de Fabricantes y Distribuidores [Organiza] SERIDA, Capsa Vida (Villaviciosa, 28 de septiembre. 2022) **[NPF]**

MARTÍNEZ, A.; VICENTE, F; OLIVÁN, M.C. “Descubre el OpenLab La Granja” [Jornada técnica] *OpenLABLaGranja*[Organiza] SERIDA [Colabora] Ayuntamiento de Villaviciosa, Capsa FOOD (Villaviciosa, 4 de noviembre.2022) **[NPF]**

MENÉNDEZ, M.; GARCÍA-RODRÍGUEZ, J.; CASTAÑO, A.; SIERRA, V. “¿Cómo puede ayudarte la Tecnología NIR a controlar la calidad de los alimentos?”. [Charla-Taller] I Feria de la Ciencia y la Innovación de Asturias. [Organiza] Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad, Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (Idepa), Centro Europeo de Empresas e Innovación (CEEI), Fundación para el Fomento en Asturias de la Investigación Científica Aplicada y la Tecnología (Ficyt), y Valnalón. (Laboral Centro de Arte y Creación Industrial, Gijón, 17 de noviembre. 2022). **[SPA] [NPF]**

MENÉNDEZ, M.; ROYO, L; ROSA, R. “Presentación del proyecto Recuperación del Patrimonio genético apícola local (RescueBee) [Ponencia] *Jornadas de Transferencia del Sector Apícola* [Organiza] SERIDA, Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial (Oviedo, 17 de marzo. 2022) **[NPF]**

MENÉNDEZ M.; “Control de calidad en miel” [Ponencia] *Jornada de transferencia de Actividades de Investigación a los Apicultores* [Organiza] Stop Velutina, APIVIANA, SERIDA [Colabora] Caja Rural de Asturias, Valle del Nalón, Ayuntamiento de San Martín del Rey Aurelio, nombre desconocido (El Entrego, 10 de junio. 2022) **[NPF]**

MENÉNDEZ, M.; ROYO, L; ROSA, R. “Presentación del proyecto Recuperación del Patrimonio genético apícola local (RescueBee) [Ponencia] *Jornadas de Transferencia del Sector Apícola* [Organiza] SERIDA, Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial (Oviedo, 17 de marzo. 2022) **[NPF]**

MENÉNDEZ, M.; “Control de calidad en miel” [Ponencia] *Jornada de transferencia de Actividades de Investigación a los Apicultores* [Organiza] Stop Velutina, APIVIANA, SERIDA [Colabora] Caja Rural de Asturias, Valle del Nalón, Ayuntamiento de San Martín del Rey Aurelio (El Entrego, 10 de junio. 2022) **[NPF]**

MIÑARRO, M. “Prácticas de polinización del manzano de sidra” [Visita] *Jornada tutelada de prácticas por el grupo de investigación inter-centros “BES-Lab”* [Organiza] Grupo de investigación intercentros “BESLab” (Villaviciosa, 29 de abril. 2022) **[CHF]**



MIÑARRO, M. "Agricultura ecológica" [Jornada Técnica] *Programa de Formación del Servicio Público de Empleo* [Organiza] Servicio Público de Empleo (Villaviciosa, 30 de mayo. 2022) [\[CHF\]](#)

MIÑARRO, M; JIMÉNEZ, J. J. "¿Son las aves silvestres una plaga para los cultivos de arándano?" [Ponencia] *VII Xornaes Ornitolóxicas Cantábriques* [Organiza] Ayuntamiento de Villaviciosa (Villaviciosa, 16 de septiembre. 2022) [\[CHF\]](#)

MUÑOZ, M. "¿Por qué es necesario desarrollar un modelo 3D de endometrio bovino?" [Ponencia online] *Charla organizada por Society of Reproductive Biology* [Organiza] Institute of Animal Reproduction and Food Research. Polish Academy of Sciences (Polonia, 2 de diciembre. 2022) [\[GRA\]](#)

MUÑOZ, M; CARROCERA, S.; DíEZ, M. C; GARCÍA, M.A. "Anatomía y reproducción de una vaca;" [Charla-taller] *Semana de la Ciencia en el SERIDA* [Organiza] SERIDA (Deva, 14-18 de noviembre.2022) [\[GRA\]](#)

NAVARRO, A; IGLESIAS, N., CASÁIS, R. "Tras las huellas de los patógenos" [Charla-taller] *Semana de la Ciencia en el SERIDA* [Organiza] SERIDA (Deva, 14-18 de noviembre.2022) [\[SA\]](#)

OLIVÁN, M.C. "¿Qué tendrá que ver la Biología Celular con un chuletón? La Magia de la investigación traslacional." [Ponencia] *Workshop Consorcio cROS: Avances y perspectivas en la investigación cooperativa y traslacional.* [Organiza] Consorcio cROS (Oviedo, 30 de junio. 2022). [\[SPA\]](#)

OLIVÁN, M. C; GÓMEZ, E; DIEZ, C; MARTÍNEZ-FER, A; MENÉNDEZ, M; PICCINELLI, A; PANDO, R; SIERRA, V. "Presentación de las Misiones Científicas de Asturias" [Actividad institucional] *Misiones científicas de Asturias, proyectos COMENSAL y Agroalimentación 0 emisiones* [Organiza] Consejería de Ciencia (Gijón, 11 de octubre) [\[NPF\]](#) [\[TA\]](#) [\[SPA\]](#) [\[GRA\]](#)

PANDO, R; FERNÁNDEZ, M; LORENZO, R. "Cata Sensorial de Manzanas y Mosto" [Charla-Taller] *Apple Day de Villaviciosa* [Organiza] Ayuntamiento de Villaviciosa [Colabora] SERIDA (Villaviciosa, 21 de octubre. 2022) [\[TA\]](#)

PANDO, R.; LORENZO, R.; FERNÁNDEZ, M. "La aventura de una manzana asturiana para convertirse en un rico culín de sidra". Alumnado Colegio Rural Agrupado "La Marina" (Argüero), Castiello de la Marina, Oles, Peón y Tazones), 1º, 2º y 3º Infantil. Semana de la Ciencia en el SERIDA. [Organiza] SERIDA. (Villaviciosa, 14 y 15 de noviembre de 2022). [\[TA\]](#)

ROSA, R. 2022. "Marco ecológico, contexto social y metodología aplicada para la implementación del SAL" [Ponencia] *Máster en Estrategias para el*



Desarrollo Rural y Territorial [Organizal Universidad de Córdoba (31 de mayo de 2022). [INPFI](#)

ROSA, R. 2022. "Producciones Agroalimentarias de Calidad como modelo de Desarrollo del SIAL" [Ponencial *Máster Universitario en Estrategias para el Desarrollo Rural y Territorial*] [Organizal Universidad de Córdoba (31 de mayo de 2022). [INPFI](#)

ROSA, R. "Servicios ecosistémicos asociados a los paisajes en mosaico: una visión interdisciplinar" [Charla-taller] *Programa "Profesionales con impacto en las aulas"* [Organizal Universidad de Oviedo (Oviedo, 22 de abril. 2022) [INPFI](#)

ROSA, R. "Fauna invertebrada en la Reserva Integral de Muniellos" [Ponencial *Muniellos, 40 años de protección en el reino del roble.Ciclo de conferencias de RIDEA*] [Organizal Real Instituto de Estudios Asturianos (Oviedo, 19 de mayo. 2022) [INPFI](#)

ROSA, R. "Líneas principales de las líneas de investigación apícola y presentación de RescúeeBee" [Ponencial *Jornada de transferencia de Actividades de Investigación a los Apicultores*] [Organizal Stop Velutina, APIVIANA, SERIDA [Colaboral Caja Rural de Asturias, Valle del Nalón, Ayuntamiento de San Martín del Rey Aurelio, nombre desconocido (El Entrego, 10 de junio. 2022) [INPFI](#)

ROSA, R; ROYO, L. "Estrategias del proyecto Europeo ADVAGROMED, ¿qué papel puede jugar la Pita Pinta en los nuevos modelos de economía circular?" [Ponencial *XVIII Feria Internacional de Avicultura de Razas (Agropec 2022)*] (Gijón, 24 de septiembre. 2022) [INPFI](#)

ROSA, R. "Los bichos de las cacas: ¿por qué son importantes y cuáles son sus amenazas?" [Charla Taller] *El SERIDA y el 11F, día internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia* [Organizal Plataforma 11F, SERIDA (C.P. El Plaganón (Sebares, Piloña), 8 de febrero. 2022) [INPFI](#)

ROSA, R; LÓPEZ, K. "El apasionante mundo de los bichos de las cacas" [Expositor] *I Feria de la Ciencia y la Innovación del Principado de Asturias* [Organizal Consejería de Ciencia, Universidad e Innovación [Colabora] SERIDA (Gijón, 17 de noviembre. 2022) [INPFI](#)

ROSA, R. "El apasionante universo de los bichos de las cacas" [Charla-taller] *Programa de Gijón ConCiencia* [Organizal Fundación Municipal de Cultura de Gijón (Gijón, 30 de noviembre. 2022) [INPFI](#)



ROSA, R. "El apasionante mundo de los bichos de las cacas: ¿cómo los residuos de los animales mejoran la salud del suelo?" [Charla-taller] *Semana de la Ciencia en el SERIDA* [Organiza] SERIDA (Oles, Argüeru, Castiello y Peón, 14-15 de noviembre. 2022) [\[NPF\]](#)

SIERRA, V.; OLIVÁN, M. C.; GONZÁLEZ-BLANCO, L. "Tecnología NIR: la huella espectral que hace visible lo invisible." [Charla-taller] *Workshop Consorcio cROS: Avances y perspectivas en la investigación cooperativa y traslacional.* [Organiza] Consorcio cROS (Oviedo, 30 de junio. 2022). [\[SPA\]](#)

SIERRA, V.; GARCÍA-ESPINA, M. J.; GONZÁLEZ-BLANCO, L. "Carne a Conciencia." [Charla Taller] *El SERIDA y el 11F, día internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia.* [Organiza] Plataforma 11F, SERIDA (C.P. El Plaganón, Sebares, Piloña, 8 de febrero. 2022). [\[SPA\]](#)

SIERRA, V.; CASTAÑO, A.; GARCÍA-RODRÍGUEZ, J.; GARCÍA-ESPINA, M. J. "Carne a Conciencia: ven a conocer las propiedades de la carne a través de la investigación científica." [Charla-taller] *Semana de la Ciencia en el SERIDA* [Organiza] SERIDA (Oles, Argüeru, Castiello y Peón, Villaviciosa, 14-15 de noviembre. 2022). [\[SPA\]](#)

SOMOANO, A. "Prácticas de control en rata topera: cuáles y porqué." [Charla-mesa redonda] Santa María del Puerto (25 de marzo de 2022) Somiedo, Asturias, España. [\[SA\]](#)

SOMOANO, A. "Prácticas de control en rata topera: cuáles y porqué." [Charla-mesa redonda] Santa María del Puerto. Valle del Lago (30 de marzo de 2022), Somiedo, Asturias, España. [\[SA\]](#)

SOMOANO, A. "Medidas de control sostenible de la rata topera" [Jornadas técnicas] *Jornada en Somiedo de medidas de control sostenible de la rata topera* [Organiza] Dirección General de Medio Natural (Somiedo, 4 de abril. 2022) [\[SA\]](#)

SOMOANO, A. Presentación del poster "Control integral de topillos perjudiciales en Asturias: Rata topera (*Arvicolascherman*) y Topillo lusitano (*Micortuslusitanicus*)" en las instalaciones del Museo Jurásico de Asturias (MUJA), Colunga, Asturias, España (21 septiembre de 2022). [\[SA\]](#)

SOMOANO, A.; DEL CERRO, A. "Vespa velutina: investigaciones orientadas a conocer y mejorar su control integrado" [Ponencia] *Jornada de transferencia de Actividades de Investigación a los Apicultores* [Organiza] Stop Velutina, APIVIANA, SERIDA [Colabora] Caja Rural de Asturias, Valle del Nalón, Ayun-



tamiento de San Martín del Rey Aurelio, nombre desconocido (El Entrego, 10 de junio. 2022) [ISAJ](#)

TAMARGO, C. “Mi vida como veterinaria en reproducción” [Charla Taller] *El SERIDA y el 11F, Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia* [Organiza] Plataforma 11F, SERIDA (IES Rosario Acuña (Gijón), 9 de febrero. 2022) [ISRAJ](#)

TAMARGO, C. “Descubre nuestras Razas Autóctonas” [Charla Taller] *El SERIDA y el 11F, Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia* [Organiza] Plataforma 11F, SERIDA (Colegio la Corolla (Gijón), 11 de febrero. 2022) [ISRAJ](#)

TAMARGO, C; HIDALGO, C. O: Asistencia a las Jornadas de Reproducción Equina [Webinar] *II Jornada de Reproducción Equina* [Organiza] Centro Nacional de Referencia Zootécnica, Yeguada La Cartuja (La Cartuja, 13 de julio. 2022) [ISRAJ](#)

TAMARGO, C. “El Origen de la vida” [Charla-taller] *Programa de Gijón Con-Ciencia* [Organiza] Fundación Municipal de Cultura de Gijón (Gijón, 30 de noviembre. 2022) [ISRAJ](#)

TAMARGO, C. “El Banco de Recursos Zoogenéticos del Principado de Asturias” [Charla-taller] *Semana de la Ciencia en el SERIDA* [Organiza] Junta General del Principado de Asturias [Colabora] SERIDA (Oviedo, 22 de noviembre. 2022) [ISRAJ](#)

TAMARGO, C. HIDALGO, C. O; FERNÁNDEZ; A. “Conservando nuestra biodiversidad: espermatozoides y embriones como origen de la vida” [Charla-taller] *Semana de la Ciencia en el SERIDA* [Organiza] SERIDA (Deva, 14-18 de noviembre.2022) [ISRAJ](#)

Eventos promocionales

CIORDIA, M.; BAIZÁN, S; GUIASOLA, F. “Premio a la Fresa de Mejor Calidad” [Jurado] *Festival de la Fresa de Candamo* [Organiza] Ayuntamiento de Candamo [Colabora] Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial (Grullos, 12 de junio. 2022) [IEDAF](#) [ICHF](#)

CIORDIA, M.; GONZÁLEZ DE LENA, G.; GUIASOLA, F. “I Concurso Regional de Berries” [Jurado] *VII Festival del arándano y frutos rojos de Villaviciosa* [Organiza] Ayuntamiento de Villaviciosa [Colabora] SERIDA, Principado de Asturias, Alimentos del Paraíso, Acción Contra el Hambre (Vives Sosteni-



ble), Caja Rural de Asturias, La Cooperativa, Ayuntamiento de Pravia, Originalus, VeriPach, Idainature, Campoastur (Villaviciosa, 30 de julio. 2022) **IEDAFI**

CIORDIA, M.; FERNADES, M. M. “Concurso de la mejor Castaña” [Jurado] *XXVII Festival de la Castaña de Candamo* [Organiza] Ayuntamiento de Candamo (Candamo, 6 de noviembre.2022) **IEDAFICHFI**

CIORDIA, M.; GARCÍA, G. “Concurso de la Castaña Valduna” [Jurado] *XXII Certamen Exposición de la Castaña Valduna*[Organiza] Ayuntamiento de Las Regueras, Arcasval (Las Regueras, 13 de noviembre. 2022) **IEDAFI ICHF**

CIORDIA, M. “Toma Castaña” [Exposición] *Semana de la Ciencia en el Jardín Botánico* [Organiza] Jardín Botánico Atlántico (Gijón, 12 de noviembre de 2022). **ICHF**

DÍEZ, M. C.; OLIVÁN, M. C. Inauguración de la exposición de los Recursos Genéticos: la conservación de nuestra biodiversidad y el futuro del campo [Actividad Institucional] *Certamen Ganadero de San Agustín* [Organiza] SERIDA Caja Rural de Asturias (Avilés, 25 de agosto. 2022) **IGRA**

FEITO I., OLIVAN C. “Exposición FabLab Economía Circular”, con motivo de la visita de Ellen MacArthur, cuya Fundación recibió el Premio de Cooperación Internacional 2022” [Organiza] Fundación Princesa de Asturias (Oviedo, 28 octubre, 2022) **ICHF**

FERNANDES, M. M. “Concurso de expositores de castañas, productos de la huerta y productos agrícolas ecológicos” [Jurado] XXXI Certamen de la Castaña en Arriendas (Arriendas, 12 de noviembre. 2022) **IEDAFI**

FERNANDES, M.M; “Banco de Semillas de Judía del SERIDA” [Exposición] XXXI Selmana de les Fabes en Colunga [Organiza] Ayuntamiento de Colunga (Colunga, 4 y 5 de diciembre. 2022) **IEDAFI**

GARCÍA, G. “Selección de la mejor faba IGP” [Jurado] *XVIII Xornaes de les Fabes de Villaviciosa* [Organiza] Ayuntamiento de Villaviciosa [Colabora] SERIDA (Villaviciosa, 25 de marzo. 2022) **IEDAFI**

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G., ORO, M.P. “Participación en el Mercado de Primavera”. [Stand]. *XXVIII Xornaes de les Fabes en Villaviciosa*. [Promueve] Ayuntamiento de Villaviciosa. (24 al 27 de marzo. 2022).**IEDAFI ITFI**

GARCÍA, G. “Concurso de la mejor Faba” [Jurado] *XIV Certamen de la Faba Asturiana y productos afines* [Organiza] Ayuntamiento de Grado (Grado, 23 de abril. 2022) **IEDAFI**



GARCÍA, G. "II Cata de la Faba Asturiana [Jurado] *Xornaes de les fabes de Villaviciosa* [Organiza] Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa, 14 de abril. 2022) **IEDAFI**

GARCÍA RUBIO, J.C. ORO, M.P.; GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "Stand promocional". *7º 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, 29 al 31 de julio. 2022) **IEDAFI ITFI**

GARCÍA, GONZÁLEZ DE LENA; FERNANDES, M.M; "Concurso- Exposición de la Huerta Asturiana" [Jurado] AGROPEC, 37 Edición [Organiza] Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Gijón (Gijón, 24 de septiembre. 2022) **IEDAFI**

GARCÍA, G; FERNANDES, M.M; "Concurso de la mejor faba" [Jurado] *XXXI Selmana de les Fabes en Colunga* [Organiza] Ayuntamiento de Colunga (Colunga, 4 de diciembre. 2022) **IEDAFI**

HIDALGO, C. O; TAMARGO, C. Entrega de premios del VII Concurso Regional de Ganado Equino de la Montaña Asturiana [Actividad institucional] *VII Concurso Regional de Ganado Equino de la Montaña Asturiana* [Organiza] ACGEMA (Siero, 22 de mayo. 2022) **ISRAI**

OLIVÁN, M. C; DíEZ, M. C. Inauguración de la exposición Los Recursos Genéticos: la conservación de nuestra biodiversidad y el futuro del campo [Actividad institucional] *Exposición de los recursos genéticos* [Organiza] SERIDA [Colabora] FECYT, Ministerio de Ciencia e Innovación, Ayuntamiento de Gijón (Gijón, 16 de mayo. 2022) **IGRAI**

OLIVÁN, M. C; DíEZ, M. C. Inauguración de la exposición de los recursos genéticos en Grado [Actividad institucional] *Exposición de los recursos genéticos* [Organiza] SERIDA [Colabora] FECYT, Ministerio de Ciencia e Innovación, Ayuntamiento de Grado (Grado, 2 de junio. 2022) **IGRAI**

OLIVÁN, M. C; DíEZ, M. C. Inauguración de la exposición de los recursos genéticos en Grado [Actividad institucional] *Exposición de los recursos genéticos* [Organiza] SERIDA [Colabora] FECYT, Ministerio de Ciencia e Innovación, Ayuntamiento de Villaviciosa (Villaviciosa, 21 de junio. 2022) **IGRAI**

ORO, M.P. "Exposición de Semillas de Judía del SERIDA". [Stand]. *AGROPEC 37 Edición* [Promueve] Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Gijón. (Gijón, 23 al 25 de septiembre. 2022) **ITFI**



Producción audiovisual

CUETO, P., MENENDEZ, A.; GAGO, I. "Informe Quincenal de Noviembre". Vol 2. [Producción Audiovisual] *Informe Quincenal* (Youtube, Twitter y Facebook, 2 de diciembre de 2022)

CUETO, P., MENENDEZ, A.; GAGO, I. "Informe Quincenal de Diciembre". Vol 1. [Producción Audiovisual] *Informe Quincenal* (Youtube, Twitter y Facebook, 2 de diciembre de 2022)

CUETO, P., MENENDEZ, A.; GAGO, I. "Informe Quincenal de Diciembre". Vol 2. [Producción Audiovisual] *Informe Quincenal* (Youtube, Twitter y Facebook, 30 de diciembre de 2022)

ABOU EL QASSIM, L. "Estudios sobre los microARN según la alimentación y actividad" [Producción Audiovisual] *Ciencia en primera persona* [Organiza] Ciencia Asturias (Youtube, 9 de mayo, 2022) **[NPF]**

CAMPA, A; GARCÍA, C; FERREIRA, F. "Test de la lejía" [Producción Audiovisual] *Test de la lejía para estimar los daños físicos en un lote de semillas de Faba Asturiana* [Organiza] SERIDA (Villaviciosa, 10 de noviembre. 2022) **[CHF]**

FORCADA, S. "Herramientas de monitorización en explotaciones ganaderas de vacuno" [Producción Audiovisual] *Ciencia en primera persona* [Organiza] Ciencia Asturias (Youtube, 19 de agosto, 2022) **[NPF]**

GIMENO, I. "¿Por qué quise ser científica?" [Producción Audiovisual] *Ciencia en primera persona* [Organiza] Ciencia Asturias (Youtube, 31 de agosto, 2022) **[GRA]**

SERIDA. "El Área de Tecnología de los Alimentos" [Producción Audiovisual] *Quienes somos* [Organiza] SERIDA (Youtube, 19 de diciembre de 2022)

SERIDA. "El Área de Sanidad Animal" [Producción Audiovisual] *Quienes somos* [Organiza] SERIDA (Youtube, 9 de diciembre de 2022)

SERIDA. "El Área de Producción Animal" [Producción Audiovisual] *Quienes somos* [Organiza] SERIDA (Youtube, 2 de diciembre de 2022)

SERIDA. "El Área de Nutrición, Pastos y Forrajes" [Producción Audiovisual] *Quienes somos* [Organiza] SERIDA (Youtube, 25 de noviembre de 2022)

SERIDA. "El Área de Selección y Reproducción Animal" [Producción Audiovisual] *Quienes somos* [Organiza] SERIDA (Youtube, 25 de noviembre de 2022)

SERIDA. "El Área de Cultivos Hortofrutícolas y Forestales" [Producción Audiovisual] *Quienes somos* [Organiza] SERIDA (Youtube, 12 de noviembre de 2022)



SERIDA. "El Área de Genética y Reproducción Animal" [Producción Audiovisual] *Quienes somos* [Organiza] SERIDA (Youtube, 11 de noviembre de 2022)

SERIDA. El Centro del SERIDA en La Mata (Grado). [Producción Audiovisual] *Quienes somos* [Organiza] SERIDA (Youtube, 30 de octubre de 2022)

SERIDA. Conoce el SERIDA [Producción Audiovisual] *Quienes somos* [Organiza] SERIDA (Youtube, 21 de octubre de 2022)

TAMARGO, C. Participación como referente vocacional [vídeo] *Campaña InspireME del Colegio La Corolla* [Organiza] Colegio la Corolla (Gijón, 8 de junio. 2022) **[SRAI]**

Premios

DÍEZ, M.C. "Premio a la investigación 2022" [Organiza] Caja Rural de Asturias (Oviedo, 28 de mayo. 2022) **[GRAI]**

Premios en concurrencia competitiva internacional

GIMENO MIGUEL, I. "Premio de la Fundación Peter Farin a las mejores comunicaciones que avalan proyectos de tesis doctoral". [Organiza] International Embryo Technology Society. (Savannah, EEUU. Enero 2022). **[GRAI]**

Acogida de visitantes al SERIDA

CELAYA, R.; GONZÁLEZRODRÍGUEZ, J. A.; DAPENA, E.; GARCÍA, J. C.; CIORDIA, M.; DÍAZ, F.; ORO, M.P. "Conociendo las instalaciones del SERIDA." [Visita] Alumnado del grado de producción agroecológica del IES de Luces. [Organiza] SERIDA (Villaviciosa, 24 de noviembre. 2022) **[EDAFI] [CHFI] [SPA] [TFI]**

DAPENA, E.; CIORDIA, M. FERREIRA, J.J. Visita al SERIDA del alumnado de la asignatura Fisiología Vegetal Aplicada, Grado en Biología [Promueve] Universidad de Oviedo (Villaviciosa, 6 de mayo de 2022). **[CHFI]**

DAPENA, E.; FERNÁNDEZ, M.; FERREIRA, J.J.; SIERRA, V.; ORO, M.P.; ROYO, L. "Visita a las instalaciones del SERIDA del IES La Quintana." [Visita] *Visita a las instalaciones del SERIDA en Villaviciosa.* [Organiza] IES La Quintana de Cíaño, SERIDA (Villaviciosa, 30 de mayo. 2022) **[SPA] [CHFI] [TFI]**

DAPENA, E; MIÑARRO, M. "Visita del Centro de Investigación e Innovación de Trento" [Visita] Visita de los investigadores de la Fondazione Edmundo March [Organiza] SERIDA (Villaviciosa, 29 de septiembre. 2022) **[CHFI]**



DÍEZ, C. "Visita del alumnado de 1º bachiller y 4º Eso del IES César Rodríguez a la exposición Los Recursos Genéticos: la conservación de nuestra diversidad y el futuro del campo" [Organiza] SERIDA (Grado, 9 de junio de 2022). [GRAI]

HIDALGO, C.O; TAMARGO, FERNÁNDEZ, A. "Visita a los laboratorios Cenero". [Visita] *Grado Superior de Ganadería y Asistencia en Sanidad Animal*. [Organiza] SERIDA [Colabora] IES de Lucas, ASEAVA, ASEAMO, ASCOL. (Gijón, 23 de mayo) [SRAI]

MENÉNDEZ, M. "Visita de los alumnos del grado de Química Industrial" [Visita] Grado de *Ingeniería Química Industrial* [Organiza] Grado de Química Industrial, SERIDA (Villaviciosa, 14 de noviembre. 2022) [INPF]

MIÑARRO, M; DAPENA, E. "Conociendo las mejoras técnicas del Programa de Fruticultura" [Visita] *Visita de lagareros italianos a las plantaciones del SERIDA* [Organiza] SERIDA (Villaviciosa, 20 de octubre. 2022) [CHF]

Estancias de investigadores en centros nacionales y extranjeros

GONZÁLEZ-BLANCO, L. "Estancia en el FoodQuality and SensoryScience-Department, TeagascFoodResearch Centre, Dublín, bajo la Supervisión del Dr. Mohammed Gagaoua (15 de septiembre al 16 de diciembre). [SPA]

Estancias de investigadores en el SERIDA

MónikaBaryla, Institute of Aniesearch of the Polish Academy of Sciences. Estancia formativa con Marta Muñoz Llamosas en el Área de Genética y Reproducción Animal. (4-25 de junio de 2022). [GRAI]

Sabrina Castro Scholten, Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba. Estancia formativa con Rosa Casais en Área de Sanidad Animal del SERIDA (9-20 de noviembre de 2022). Estudio de la prevalencia de la sarna sarcóptica en conejos y liebres de la Península Ibérica. [SA]

Otras actividades

DÍEZ, M.C. Presentación del programa "MisiónVida" [Actividad institucional] *Programa "MisiónVida"* [Organiza] Capsa Vida [Colabora] CEEI Asturias, SERIDA (Villaviciosa, 21 de abril. 2022) [GRAI]



ESPÍ, A. Acogida al taller de recogida de muestras de cetáceos varados. *Talleres de coordinación del Norte y Noroeste* [Organiza] Red de varamientos [Colabora] SERIDA (Deva, 13 de diciembre. 2022) **ISAJ**

GARCÍA PRIETO, U.; GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, J. A.; ROSA, R. “Rebaños concejiles, comunitarios o cooperativos para la gestión de monte y biodiversidad.” [Encuentro] *Reunión sobre rebaños concejiles, comunitarios o cooperativos para la gestión del monte y la biodiversidad*. [Organiza] Dirección General de Proyectos Estratégicos del Gobierno de Navarra, Comisionado para el Reto Demográfico del Gobierno de Asturias. (Burguete y Roncesvalles, Navarra, 24 de marzo. 2022) **ISPAI INPFJ**

GARCÍA PRIETO, U.; GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, J.A.; ROSA, R. “Muestra de sistema, funcionalidades y prestaciones de los vallados virtuales” [Día de campo] *Visita técnica a Neiker y Fundación HAZI*. [Organiza] Neiker, Fundación HAZI, SERIDA (País Vasco, 25 de marzo. 2022) **ISPAI INPFJ**

GONZÁLEZ, A.J. “Colaboración con Francisco J. Vigil Cando. Sección de Sanidad Vegetal. Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial del Principado de Asturias.

MARTÍNEZ A.; BAIZÁN GONZÁLEZ, S. [Visita] Personal de la empresa SYNGENTA. “Supervisión de trabajos decampo de ensayos de evaluación de variedades de maíz” (Villaviciosa 19 de septiembre de 2022). **INPFJ**

MARTÍNEZ, A.; VICENTE, F.; OLIVÁN, M.C. Presentación de las actividades de investigación del Área de Nutrición, Pastos y Forrajes en materia de producción y conservación de pastos y forrajes y producción de leche al personal de CAPSA. [Visita]. [Organiza] SERIDA. (Villaviciosa, 4 de agosto de 2022). **INPFJ**

MARTÍNEZ A.; BAIZÁN GONZÁLEZ, S. [Visita] Personal de la empresa SYNGENTA. “Supervisión de trabajos decampo de ensayos de evaluación de variedades de maíz” (Villaviciosa 19 de septiembre de 2022). **INPFJ**

MIÑARRO, M. Colocación de trampeo para moscas [Colaboración] *Proyecto de ciencia ciudadana “Melanogaster ctf”* [Organiza] IES La Corredoria [Colabora] SERIDA (Villaviciosa, 10 de noviembre, 2022) **ICHFI**

MIÑARRO, M. Presentación del programa de la Semana de la Floración del Manzano [Actividad institucional] *Semana de Floración del Manzano en la Comarca de la Sidra* [Organiza] Mancomunidad de la sidra [Colabora] Alimentos del Paraíso, DOP Sidra de Asturias, Museo de la Sidra, Cultura Sidrera Asturiana, Campoastur (Sariego, 30 de abril. 2022) **ICHFI**



ROSA, R. Visita del personal de la Reserve Naturelle Regionale d Aulon. Proyecto GreenDung (Pirienos, 17, de octubre de 2022). [\[NPF\]](#)

SOMOANO, A. Charla divulgativa a interesados y medios de comunicación en relación al control biológico de topillos en plantaciones de manzano de Asturias. Asistencia a la reintroducción de dos aves rapaces en una pomarada experimental [Actividad institucional] *Reintroducción de dos aves rapaces nocturnas en la pomarada ecológica experimental de Campoastur* [Organiza] Dirección General de Medio Natural [Colabora] SERIDA, Campoastur (Nava, 24 de agosto. 2022) [\[SA\]](#)

SOMOANO, A. Presentación del poster “Control integral de topillos perjudiciales en Asturias: Rata topera (*Arvicolascherman*) y Topillo lusitano (*Microtuslusitanicus*)”. Asistencia a la reintroducción de dos aves rapaces en el Museo Jurásico de Asturias [Actividad institucional] *Suelta de 3 busardos ratoneros para controlar la población del topillo lusitano* [Organiza] Dirección General de Medio Natural [Colabora] SERIDA (Colunga, 21 de septiembre. 2022) [\[SA\]](#)



Actividades de transferencia

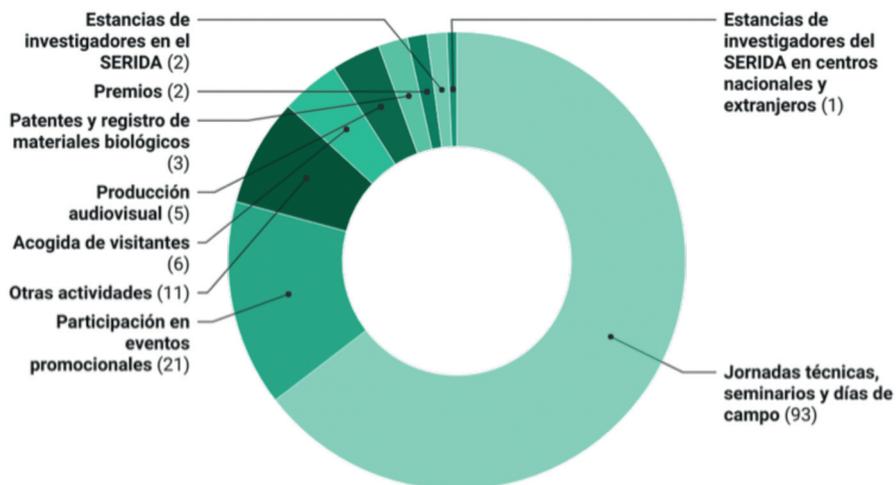


Figura 73. Actividades de transferencia.

Comunicación y divulgación

Usuarios portal web SERIDA	200.972
Piezas informativas en medios de comunicación	75

Figura 74. Apariciones en medios.



Producción editorial

PUBLICACIÓN	N.º EJEMPLARES
Tecnología agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA. Número 26	2.500
Tecnología agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA. Número 27	2.500
Manual "Gestión de precisión en extensivo de ganado porcino del tronco celta en bosques caducifolios iberoatlánticos". Proyecto GO Forescelta	1.000
Memoria de actividades del SERIDA 2020	500
Manual técnico "Variedades de maíz". Actualización año 2021	online
TOTAL	6.500

Figura 75. Transferencia de resultados: producción editorial 2022.



Actividades de formación

Dirección de tesis doctorales

BLANCO VÁZQUEZ, C. “Estrategias de control de enfermedades micobacterianas” [Directoras] CASAIS, R.; BALSEIRO, A. [Promueve] Universidad de León (León, 28 junio 2022).[\[SA\]](#)

DELGADO DELGADO, A. Tesis doctoral. “Biología de la floración y requerimientos agroclimáticos de cultivares de manzana de sidra (*Malus domestica Borkh.*)” [Director] DAPENA, E. [Promueve] Universidad de Oviedo (junio 2022). [\[CHF\]](#)

Dirección de Trabajos Fin de Máster y Fin de Grado

GARCÍA FERNÁNDEZ, X. “Ectoparásitos asociados a poblaciones de rata topera (*Avícola schermanen* la Cornisa Cantábrica)” [Directores] ARIAS, A.; SOMOANO, A. [Promueve] Universidad de Oviedo (junio 2022).[\[SA\]](#)

Impartición de cursos académicos universitarios

CASAIS, R. Impartición de la asignatura, “Animal Cell Biotechnology” En el *Máster de Biotecnología del Medio Ambiente y la Salud*, [Organiza] Universidad de Oviedo, (curso 2022-2023). 10 horas.[\[SA\]](#)

FEITO, I., HERNANDEZ, J.C., FUENTE-MAQUEDA, F. Asignatura Ecofisiología. Máster Biotecnología aplicada a la conservación y gestión sostenible de recursos vegetales. [Promueve] Universidad de Oviedo. (Oviedo, 6, 7 y 17 de octubre de 2022).[\[CHF\]](#)

FERREIRA, J.J. Asignatura ‘Técnicas moleculares y variabilidad genética’. Máster Biotecnología Aplicada a la Conservación y Gestión Sostenible de Recursos vegetales, Universidad de Oviedo (Oviedo, 4-7 noviembre 2022) [\[CHF\]](#)

SOMOANO, A. Título del seminario: “*Arvicolascherman* y *Vespa velutina*: investigaciones orientadas a conocer su impacto y mejorar su control integrado” Grado en Biología. Facultad de Biología. Universidad de Oviedo Asignatura: Zoología Aplicada. (24 de abril, 2022). 2 horas.[\[SA\]](#)



Participación en tribunales académicos

LADERO AUÑÓN, I. “Tribunal de la tesis doctoral “Vaccine immunomodulation and protection mechanisms against Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis”. [Vocal Tribunal] CASAIS, R. *Programa de Doctorado en Calidad y Seguridad Alimentaria de la Universidad del País Vasco*. (22 de septiembre. 2021). [SA]

CAMPA, A, Presidenta del Tribunal de Defensa de la Tesis Doctoral “Development and use of introgression populations for the detection of QTLs related to import antagonon omictraits in eggplant”, presentada por Giulio Manginoy dirigida por los doctores Jaume Prohens, Santiago Vilanova y María dela O Plazas. Universidad Politécnica de Valencia, 27 septiembre 2022[CHF]

CAMPA, A. miembro del Tribunal de defensa de la Tesis Doctoral “The genetics and mechanims of resistance to powdery mildew and rust in *Lathyrussativus*”, presentada por Davide Coelho y dirigida por los Doctores Carlota Patto, Diego Rubiales y Susana de Sousa, Universidade Nova de Lisboa, 25 octubre 2022[CHF]

MARINA PARRONDO LOMBARDÍA. [Vocal Tribunal] GARCÍA-FERNÁNDEZ, C. [Promueve] Universidad de Oviedo. (Facultad de Biología, Universidad de Oviedo. 3 de diciembre. 2021).[CHF]

PAULA MASSIÁ LILLO. [Vocal Tribunal] GARCÍA-FERNÁNDEZ, C. [Promueve] Universidad de Oviedo. (Facultad de Biología, Universidad de Oviedo. 3 de diciembre. 2021).[CHF]

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]

SÁNCHEZ FERNÁNDEZ, M. Tesis doctoral “Mofilia en el cultivo protegido de mango (*Mangifera indica* L.) y sandía (*Citrullus lanatus thunb*). Programa de Doctorado en Agricultura Protegida [Presidente Tribunal] Miñarro, M. [Promueve] (21 de julio de 2022). [CHF]

Impartición de otros cursos

HERNÁNDEZ, J.C. “Aprendiendo la técnica del injerto en La Mata” [Visita] *Programa Joven Ocupate del Ayuntamiento de Grado* [Organiza] Ayuntamiento de Grado [Colabora] SERIDA (Grado, 22 de abril. 2022) [CHF]



HERNÁNDEZ, J.C. “Técnicas de propagación vegetativa de planta forestal, injerto y esquejado” [Jornada Técnica] *Módulo de actividades auxiliares en viveros y jardines* [Organiza] Ayuntamiento de Salas (Grado, 6 de mayo. 2022) **ICHF**

MIÑARRO, M. “Técnicas de poda”, curso de formación organizado por AFA Formación y Servicio Público de Empleo del Principado de Asturias. Oviedo y Llanera, 18 de marzo a 9 de abril de 2022. (Teoría y prácticas, 17 h). **ICHF**

MIÑARRO, M. “Agricultura ecológica” [Curso] Programa de Formación del Servicio Público de Empleo [Organiza] Servicio Público de Empleo (Oviedo, del 13 al 27 de mayo 2022) **ICHF**

MIÑARRO, M. “Agricultura ecológica” [Curso] Programa de Formación del Servicio Público de Empleo [Organiza] Servicio Público de Empleo (Oviedo, 16 de septiembre al 1 de octubre 2022) **ICHF**

DAPENA, E. “Cultivo ecológico de manzano” [Curso] *Cultivo ecológico del manzano* [Organiza] Cooperativa Alkartasuna (Usurbil, 4 de noviembre. 2022) **ICHF**

Actividades formativas

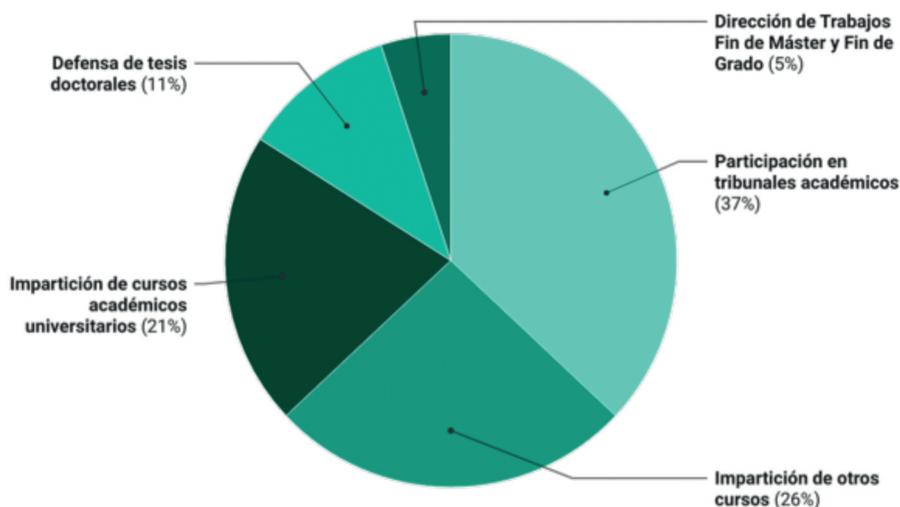


Figura 77. Actividades formativas del SERIDA.



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]**

Acuerdo específico entre BOSQUEASTUR S.L. (BOSQFRUT) y el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario SERIDA para el ensayo de métodos de inoculación de cepas hipovirulentas para el control del chancro del castaño. Duración: 2022-2024 **[CHF]**

Acuerdo específico entre la Asociación de Criadores de Ponis de Raza Asturcón (ACPRA) y el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario SERIDA, para la obtención de germoplasma destinado al Banco de Recursos Zoogenéticos de Razas Domésticas en Peligro de Desaparición del Principado de Asturias. Duración: 2022-2023 **[SRA]**

Acuerdo específico entre DELAGRO Sociedad Cooperativa de segundo grado y el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario SERIDA para la realización de un ensayo de fertilización en parcela experimental en una rotación de cultivos de maíz forrajero-leguminosas forrajeras para evaluación de rendimiento, calidad nutritiva de los forrajes obtenidos y cambios en la composición del suelo. Duración: 2022-2023 **[NPF]**

Acuerdo específico entre Carbon Harvesters y el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario SERIDA para la realización de un análisis de ciclo de vida en el marco del proyecto "Open Lab la Granja". Duración: 2022-2023 **[NPF]**

Acuerdo 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: 2022 **[NPF]**

Acuerdo entre las partes para la cesión temporal de uso del equipamiento de cultivos acuáticos del Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario SERIDA, al Área de Tecnología Electrónica de la Universidad de Oviedo (SIME). Duración: 2022 (prorrogable)

Acuerdo específico entre el Instituto de Enseñanza Secundaria Peñamayor y el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario SERIDA



para la colaboración en el proyecto “Un Culete Estratosférico”. Duración: 2022 **[TAI]**

Acuerdo específico de participación del Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario SERIDA y el Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología (CINN) para la solicitud del proyecto sobre la eficacia de productos biocidas frente a bacterias aisladas de muestras vegetales dentro del marco de la convocatoria “Generación de Conocimiento”, modalidad RTA (BOE 13/11/2021). Duración: 2022 **[CHF]**

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 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 **[TAI]**

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 **[SA]**

Protocolo de colaboración entre Corporación Alimentaria Peñasanta S.A. y el SERIDA para la realización conjunta de actividades en el marco del proyecto “Productos Lácteos Bajos en Carbono”. Duración: 2022-2023 **[NPF]**

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

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 **[CHF]**



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 [SA]

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

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. [SA]



SERIDA

Servicio Regional de Investigación
y Desarrollo Agroalimentario



GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE CIENCIA
INNOVACIÓN Y UNIVERSIDAD

www.serida.org

   @SeridaAst