



Memoria



Edita:

Servicio Regional de Investigación y
Desarrollo Agroalimentario (SERIDA)

Índice

Presentación.....	7
Consejo Rector	11
Consejo Asesor	15
Cartera de Proyectos.....	19
Actividad Relacional	29
Fincas Colaboradoras	35
Departamento de Administración y Apoyo.....	39
Recursos humanos	43
Biblioteca, Archivo y Centro de documentación.....	51
Sistemas de Producción Animal	55
Nutrición, Pastos y Forrajes	75
Sanidad Animal.....	99
Genética y Reproducción Animal	107
Programa de Genética Vegetal	125
Programa de Patología Vegetal.....	143
Programa Forestal	149
Programa Fruticultura	159
Tecnología de los Alimentos	173
Departamento de Tecnología y Transferencia.....	187
Experimentación y Demostración Ganadera	187
Experimentación y Demostración Agroforestal	193
Agroalimentación	199
Selección y Reproducción	211
Transferencia y Formación	221

Presentación

Presentación

La memoria de actividades que se presenta trata no solo de dar a conocer los trabajos llevados a cabo durante el año 2012 en el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), sino también de servir de guía para los usuarios que precisen un mayor detalle de los resultados conseguidos.

El año 2012 ha planteado retos importantes, dado que a los cambios organizativos en la Administración del Principado de Asturias, hubo que unir los efectos de la reducción de fondos públicos para la financiación de proyectos, y por tanto la disponibilidad de recursos para la consecución de los diversos objetivos propuestos para el sector agroalimentario.

En cuanto a la ejecución presupuestaria, el Centro ha finalizado el año satisfactoriamente, si bien el capítulo de ingresos totales se redujo un 15% respecto al año anterior, representando los ingresos externos un 27% del total de los mismos. El gasto total se ha adaptado a este descenso de ingresos: el 73% correspondió a gasto de personal, y dentro de éste, un 40% a personal investigador y un 60% a personal técnico y auxiliar.

La labor del SERIDA se desarrolla en la doble vertiente de investigación para la adquisición de nuevos conocimientos y de transferencia y aplicación de los mismos al sector agroalimentario y forestal asturiano. La primera de ellas se ha plasmado en la ejecución de 46 proyectos de investigación correspondientes a diferentes convocatorias regionales, nacionales y europeos, mientras que la producción editorial se concretó en más de 55 trabajos científicos, entre artículos publicados en revistas incluidas en el SCI y libros o capítulos de los mismos, a lo que hay que añadir más de 40 comunicaciones a congresos, de las que el 60% se presentaron en eventos internacionales. También hay que destacar el esfuerzo realizado en actividades de formación, con 80 acciones en los ámbitos académicos (dirección de tesis doctorales y de proyectos fin de carrera y máster, cursos, etc), universitarios, técnico y profesional dirigidos a mejorar las capacidades del sector agroalimentario, así como la participación en jornadas técnicas, seminarios y días de campo destinados a técnicos, agricultores y ganaderos, e incluso a gestores trabajando de forma coordinada con el programa formativo general de la Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos.

El SERIDA ha trabajado entre otros, en campos relacionados con los sistemas extensivos de producción de carne de calidad diferenciada y aprovechamiento sostenible de zonas marginales, producción sostenible de leche, logro de alimentos funcionales, biotecnologías reproductivas, sanidad animal, genética de la faba, y otras producciones hortofrutícolas, entre las que destacan el arándano y otros pequeños frutos. Los patógenos que afectan a estas producciones vegetales, entre las que destacan los causantes de Chancro denle kiwi y castaño, adaptaciones de materiales forestales, producción ecológica en manzano, calidad sensorial de la sidra natural, la magaya y un largo, etc. Pero además, se mantiene y refuerza su apuesta por las producciones locales amparadas por las diferentes marcas de calidad del Principado de Asturias, y la conservación, caracterización y evaluación de recursos genéticos locales tanto animales como vegetales.

Por todo ello, animamos a los lectores a consultar este documento que presenta las líneas de actuación desarrolladas por las diferentes Áreas del SERIDA, esperando que el trabajo realizado dote al sector de conocimiento y las herramientas adecuadas para la mejora de su productividad, eficacia, competitividad y rentabilidad.

Koldo Osoro Otaduy

DIRECTOR GERENTE

Consejo Rector

Consejo Rector

A fecha de 31 de diciembre de 2012

Presidente/a

Ilma. Sra. Dña. M^a Jesús Álvarez González.
Consejera de Agroganadería y Recursos Autóctonos

Vicepresidente/a 1º

Dña. Tomasa Arce Bernardo. *Directora General de Desarrollo Rural y Agroalimentación*

Vicepresidente/a 2º

Dña. Miriam Cueto Pérez. *Directora General de Universidades e Investigación*

Vocales

D. Francisco José Sánchez Fernández. *Director General de Presupuestos y Sector Público*

D. Julio Bruno Bárcena. *Director General de Salud Pública*

D. Koldo Osoro Otaduy. *Director Gerente del SERIDA*

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

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

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

D. Vicente Fernández Francos. *Representante de la Unión de Cooperativas Agrarias del Principado de Asturias (UCAPA)*

Representante de los trabajadores del SERIDA

Secretario

Funcionario de carrera de la Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos

Consejo Asesor

Consejo Asesor

Presidenta

Dña. Tomasa Arce Bernardo .*Directora General de Desarrollo Rural y Agroalimentación*

Vicepresidenta

Dña. Miriam Cueto Pérez. *Directora General de Universidades e Investigación*

Director Gerente SERIDA

D.Koldo Osoro Otaduy.

Vocales

D. Ángel Alfredo Rodríguez Castañón. *Asociación Asturiana de Criadores de Vacuno de las Razas Asturiana de los Valles y Asturiana de la Montaña (ASEAVA / ASEAMO)*

D. Javier González Aguilar. *Consejo de la Producción Agraria Ecológica del Principado de Asturias (C.O.P.A.E.).*

D. José Antonio Iglesias Pérez. *Consejo Regulador IGP "Faba Asturiana"*

D. Eloy Cortina Noriega. *Consejo Regulador DOP "Sidra de Asturias"*

Dña. Dolores Gutiérrez Álvarez. *Universidad de Oviedo. Facultad de Química*

D. Valeriano Remís Remís. *Consejo Regulador IGP "Ternera de Asturias"*

D. Ricardo Álvarez Fernández. *Universidad de Oviedo*

Dª. Ángeles Álvarez González. *Directora de la Fundación para el Fomento de la Investigación Científica Aplicada y la Tecnología*

Dña. Clara González de los Reyes Gavilán. *Directora del Instituto de Productos Lácteos (IPLA)*

D. Luis Ortega Mora. *Universidad Complutense de Madrid*

D. Ramón Giráldez Ceballos-Escalera. *Universidad de Oviedo*

Dña. Carmen Díez Monforte. *SERIDA*

D. Marcelino Marcos Líndez. *Junta General del Principado de Asturias. Grupo Parlamentario Socialista.*

D. Juan Antonio Roberto Pérez Rodríguez. *Junta General del Principado de Asturias. Grupo Parlamentario Popular*

D. Jaime Pérez-Magdalena Fernández. *Junta General del Principado de Asturias. Grupo Parlamentario Foro Asturias*

D. Luis Miguel Álvarez Morales. *Grupo Parlamentario I.U.*

D. Antonio Martínez Martínez. *SERIDA*

Dña. Ana J. González Fernández. *SERIDA*

D. Arturo Gancedo Pérez. *Cooperativas Agroalimentarias del Principado de Asturias*

D. Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez. *Representante trabajadores del SERIDA*

Secretario

D. Antonio Martínez Martínez. *Jefe del Departamento Tecnológico y de Servicios del SERIDA*

Cartera de Proyectos

Cartera de Proyectos

Área Ganadera

Plan Nacional de I+D+i. INIA.

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
RTA2009-00136-C02-01	Tricomonosis y campilobacteriosis genitales bovinas: epidemiología e impacto económico en los sistemas extensivos de montaña	Dr Koldo Osoro Otaduy	50.316	2009-2012
RTA2010-00136-00-00	Conducta de pastoreo y respuestas productivas del vacuno y equino cuando son manejados en brezales con diferente disponibilidad de superficie de pradera, e impacto en la flora y fauna	Dr. Koldo Osoro Otaduy	121.200	2010-2013
RTA2009-00130-C02-01	Respuestas productivas y parasitosis del caprino y caballar bajo diferentes prácticas de manejo del pastoreo y disponibilidades de vegetación en áreas marginales de brezal-tojal	Dr. Rafael Celaya Aguirre	148.920	2009-2012
RTA2011-00122-00-00	Producción de carne de buey joven de razas asturianas integrando la gestión sostenible de prados de valle y pastos naturales de montaña	Dr. Rafael Celaya Aguirre	120.293	2011-2014
RTA2011-00112-00-00	Producción sostenible de leche de vacuno de calidad diferenciada en la Cornisa Cantábrica, aprovechamiento de los recursos naturales y su impacto sobre el medioambiente	Dr. Fernando Vicente Mainar	60.495	2011-2014

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
RTA2010-00128-00-00	Tecnología NIRS: estrategia para la puesta en valor de las producciones	Dra. Begoña de la Roza Delgado	115.000	2010-2013
RTA2011-00008-C02-01	Identificación de las especies de ixódidos y estudio de la dinámica poblacional en Asturias. Estudio de diversidad de especies de piroplasmas y anaplasmas en el ganado doméstico y en la fauna silvestre.	Dr. Alberto Espí Felgueroso	60.644	2011-2015
RTA2011-00010-00-00	El tejón y el jabalí como especies reservorio de tuberculosis en el entorno de las explotaciones ganaderas. Estrategias para el control de la transmisión interespecies.	Dra. Ana Balseiro Morales	66.444	2011-2014
RTA2011-00087-00-00	<i>Sarcoptes scabiei</i> : caracterización de la respuesta inmune y valoración del potencial vacunal de distintos preparados antigénicos en conejo	Dra. Rosa Casais Goyos	60.540	2011-2015
RTA2011-00090-00-00	Desarrollo de un método de criopreservación para la transferencia directa de embriones bovinos producidos <i>in vitro</i>	Dra. Carmen Díez Monforte.	79.952	2011-2014
RZP2009-00002-C02-01	Mantenimiento y ampliación del banco de recursos zoogenéticos de razas domésticas autóctonas en peligro de extinción en Asturias	Dr. Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez	41.040	2009-2012
RZ2010-00010-00-00	Conservación <i>ex situ</i> mediante la utilización de técnicas de reproducción animal asistida de las razas de ganado autóctono en peligro de desaparición en el Principado de Asturias	Dr. Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez	93.435	2011-2013

Plan Nacional de I+D+i. Ministerio de Ciencia e Innovación

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
CDTI	MayorFlavor. Puesta en valor de la carne de ganado vacuno mayor de Asturias y la Cornisa Cantábrica	Dr. Koldo Osoro Otaduy	188.000	2011-2014
AGL2011-30598-C03-03	Identificación de biomarcadores de calidad en la carne relacionados con el estrés celular ante- y peri-sacrificio	Dra. M ^a Carmen Oliván García.	96.800	2011-2014
CENIT-SENIFOOD	SENIFOOD: "Investigación Industrial de Dietas y Alimentos con características específicas para las personas mayores. Estrategias de alimentación para incrementar en origen el contenido de nutrientes funcionales de la leche	Dra. Begoña de la Roza Delgado. Dr. Fernando Vicente Mainar	306.250	2009-2012
AGL2009-10059/GAN	Identificación y análisis funcional de proteínas específicas sintetizadas en el útero bovino durante el desarrollo temprano de embriones machos y hembras	Dr. Enrique Gómez Pineiro	145.200	2009-2012
AGL2011-27585	Caracterización del gen CXCR4 bovino y su promotor: filogenia en la tribu bovini, detección de selección y asociación con la tripanotolerancia	Dr. Félix M ^a Goyache Goñi	121.000	2011-2014
AGL2012-37772	Identificación, aislamiento y análisis funcional de factores promotores del crecimiento inducidos por embriones en el fluido uterino bovino	Dra. Marta Muñoz Llamosas	140.000	2012-2015

Plan de Ciencia Tecnología e Innovación del Principado de Asturias

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
PC2010-54	Estrategias de control de calidad on- site en leches enriquecidas de modo natural con Se y su especiación	Dra. Begoña de la Roza Delgado	58	2010-2012
PC10-53	Valoración de la aptitud reproductiva de toros jóvenes de raza Asturiana de Valles en condiciones de campo	Dr. José A. García Paloma	27.015	2010-2012

Gobierno del Principado de Asturias

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
	Programa de recuperación, conservación y fomento de la raza porcina autóctona asturiana Gochu Asturcelta	Alejandro Argamenteoría Gutiérrez	27.000	2012
	Comportamiento de variedades pratenses y forrajeras en zonas tipo de Asturias	Alejandro Argamenteoría Gutiérrez		2012
	Programas reproductivos	Dr. Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez		Anual
	Producción de dosis seminales	Dr. Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez		Anual

Otros proyectos

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
AECID 11-CAP2-1526	Producción de leche en pequeña escala como elemento potenciador del desarrollo económico del Altiplano Central de México	Dr. Fernando Vicente Mainar	85.000	2011-2014
03.GRN.16	Introgression of Sahelian zebu cattle into trypanotolerant Bos taurus populations of West Africa	Dr. Amadou Traoré. INERA	308.284	2011-2014

Área Vegetal

Plan Nacional de I+D+i. INIA.

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
RF2011-00017-C05-04	Armonización de la metodología de caracterización, evaluación de la diversidad genética y definición de la colección nuclear del germoplasma de manzano conservado en los bancos de germoplasma españoles	Dr. Enrique Dapena de la Fuente	29.000	2011-2014
RTA2009-00093-00-00	Mejora genética de judía común frente a moho blanco y oidio	Dr. Juan José Ferreira Fernández	141.000	2009-2012
RTA2011-0076-CO2-01	Desarrollo de un mapa genético funcional para caracteres morfo-agronómicos, sensoriales y resistencias a enfermedades en judía común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	Dr. Juan José Ferreira Fernández	141.078	2011-2014
RTA2010-00120-C02-01	Mejora, adaptación y variación fenotípica de pinus pinaster aiton (CLONAPIN)	Dr. Juan Pedro Majada Guijo	123.000	2010-2014
RTA 2010-00121-C02-01	Mejora de sistemas de producción de manzana en agricultura ecológica	Dr. Marcos Miñarro Prado	90.022	2010-2013
RFP2009-00010-00-00	Banco de semillas del Principado de Asturias II	Dra. Ana M ^a Campa Negrillo	9.558	2009-2012
RF2010-00005-C05-02	Regeneración y documentación de las colecciones nacionales de judía para su conservación: caracterización de la colección nuclear del CRF, diseño e implementación de página web para su difusión	Dra. Ana M ^a Campa Negrillo	38.880	2010-2013

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
RTA2011-00135-00-00	Perfiles fenólicos en <i>Castanea sativa</i> Mill. Y su interés desde el monte a la industria	Dra. Isabel Feito Díaz	119.978	2011-2014
RTA2011-00046-00-00	Evaluación adaptativa, productiva y tecnológica de materiales de <i>Juglans</i> spp., de <i>P. avium</i> y de <i>Fraxinus</i> sp. para su uso en la producción de madera. Desarrollo de metodologías para selección/caracterización precoz de nuevos materiales	Dra. Neux Aletá. IRTA	87.600	2011-2014
RFP2009-00018-00-00	Conservación y documentación del Banco de Germoplasma de Manzano en Asturias	Dr. Enrique Dapena de la Fuente	60.120	2009-2012

Plan Nacional de I+D+i. Ministerio de Ciencia e Innovación

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
EUI2009-04052	Secuenciación del genoma y del transcriptoma de <i>Phaseolus vulgaris</i>	Dr. Juan José Ferreira Fernández (SERIDA)	10.000	2010-2012

Plan de Ciencia Tecnología e Innovación del Principado de Asturias

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
PC2010-52	Defensa fitosanitaria en manzano frente a dos problemas de intensidad creciente: los roedores y la fitoplasmosis	Dr. Marcos Miñarro Prado	111.002	2011-2012
PC2010-56	Valoración morfo-agronómica y de calidad de líneas de escanda asturiana para la recuperación del cultivo	Dr. Juan José Ferreira Fernández	31.044	2010-2012

Gobierno del Principado de Asturias

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
	Estudio del chancro del castaño en Asturias			2012
	Conservación y caracterización de germoplasma de arándano y avellano	Dra. Elena Pérez Vega		Anual

Otros proyectos

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
	Mejora de las técnicas de cultivo de pequeños frutos en la Cornisa Cantábrica	Guillermo García González de Lena	30.000	2011-2013

Área Tecnología de los Alimentos

Plan Nacional de I+D+i. INIA.

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
RM2009-00005-00-00	Caracterización genética, evaluación y conservación de bacterias lácticas aisladas de sidras asturianas	Belén Suárez Valles	47.898	2009-2013
RTA2009-00113-00-00	Estudio del potencial aromático de la magaya. Obtención de aguardiente	Dr. Roberto Rodríguez Madrera	70.880	2009-2013
RTA2009-00111-00-00	Aspectos tecnológicos implicados en la calidad sensorial de la sidra natural: estudio preliminar sobre la estabilidad de los aromas característicos de la sidra	Dra. Anna Picinelli Lobo	132.463	2009-2012

Gobierno del Principado de Asturias

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
	Plan de Investigación y Desarrollo Tecnológico del cultivo de la vid y elaboración del Vino de Calidad de Cangas	Belén Suarez Valles	7.000	2012

Actividad Relacional

Actividad Relacional

Convenios

Administraciones Públicas

Instituciones públicas

Denominación / Finalidad	Duración
Convenio de colaboración con el Instituto de Productos Lácteos de Asturias (IPLA) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y el Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR) de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)	Desde 13-Sep-2012 hasta 31-May-2013
Regular la colaboración entre el SERIDA , el IPLA-CSIC y el ICAR para llevar a cabo el proyecto de investigación "Producción de leche a "pequeña escala" como elemento potenciador del desarrollo económico del Altiplano Central de México	

Otros

Universidades

Denominación / Finalidad	Duración
Convenio Marco de colaboración entre la Universidad de Oviedo y el SERIDA	Desde 23-Mar-2012
Desarrollo conjunto de actividades de investigación, desarrollo, innovación tecnológica y formación en el campo de la biotecnología agroalimentaria y la salud.	

Contratos

Enseñanza Superior

Denominación / Finalidad	Duración
Contrato para realización de servicios de biblioteca entre la Universidad de Oviedo y el SERIDA	Desde 1-Ene-2012 hasta 31-Dic-2012
Acceso y uso de los fondos bibliográficos de la Biblioteca de la Universidad de Oviedo.	

Empresas

Denominación / Finalidad	Duración
Contrato de Investigación entre ACOR BIODIESEL Y SERIDA	Desde 8-Mar-2012 hasta 31-Dic-2012
Actividades encaminadas a la "Implantación de la tecnología NIRS como herramienta para el control de la calidad en agroalimentación"	
Contrato de investigación entre el Servicio regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario del Principado de Asturias y Premium Ingredientes, S.L. para la aplicación de la tecnología NIRS como herramienta para el control de calidad en agroalimentación	Desde 14-Feb-2012
Realización, por parte del SERIDA de las actividades de investigación relacionadas con la "Aplicación de la tecnología NIRS como herramienta para el control de calidad en agroalimentación" para la empresa.	

Otros

Asociaciones

Denominación / Finalidad	Duración
Contrato de investigación entre el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario del Principado de Asturias y Asociación de Criadores Gochu Asturcelta	Desde 19-Nov-2012 hasta 18-May-2013
Realizar investigación "Análisis genéticos individuales para control de filiaciones, control de consanguinidad y selección en la raza Gochu Asturcelta".	

Acuerdos

Enseñanza Superior

Universidades

Denominación / Finalidad	Duración
Acuerdo colaboración Universidad León y SERIDA	Desde 12-Nov-2012
Reconocimiento a la Entidad SERIDA como entidad colaboradora para prácticas formativas en el programa de doctorado "Ingeniería de Biosistemas" de la Universidad de León.	

Empresas

Denominación / Finalidad	Duración
Acuerdo de colaboración entre el SERIDA y ACUI TEC S.L.	Desde 13-Jul-2012 hasta 31-Dic-2015
La realización de una investigación sobre “nuevas aplicaciones de la biotecnología para caracterizar la respuesta inmune en acuicultura”.	
Acuerdo de colaboración entre el SERIDA Y ASTURIANBERRIES S.L.	Desde 13-Jul-2012 hasta 31-Dic-2015
Realización de actividades de investigación para la obtención de variedades de arándano susceptibles de explotación comercial en el marco del programa INNPACTO, del Mº de Economía y Competitividad.	
Acuerdo de transferencia de material entre Camelina Company España S.L y SERIDA	Desde 2-Nov-2012 hasta 1-Nov-2013
La empresa proporciona el material (500 gramos de semilla de Camelina sativa L) a la Entidad SERIDA con el único y exclusivo propósito de realización de ensayos y/o evaluación interna.	

Otros

Denominación / Finalidad	Duración
Acuerdo de colaboración entre el SERIDA y D. José Domingo López Lastra	Desde 19-Jun-2012 hasta 31-Oct-2014
Regular la colaboración de ambas partes para llevar a cabo un ensayo de cebo y acabado de cerdos de raza Gochu asturcelta en un castañedo característico de Asturias.	

Fincas Colaboradoras

Fincas Colaboradoras

Tecnología de los Alimentos

Líneas de experimentación	Ensayo	Concejo	Convenio/Acuerdo
Vid (Vitis vinifera L.)	Campo de homologación clonal	Cangas del Narcea	
Vid (Vitis vinifera L.)	Estudio de portainjertos	Cangas del Narcea	
Vid (Vitis vinifera L.)	Tipos de poda y marcos de plantación	Cangas del Narcea	
Vid (Vitis vinifera L.)	Campo de pies madre de material base	Oles (Villaviciosa)	Acuerdo de colaboración

Cultivos Hortofrutícolas y Forestales

Programa de Fruticultura

Líneas de experimentación	Ensayo	Concejo	Convenio/Acuerdo
Manzano	Plantaciones colección y ensayos de evaluación de variedades de manzano	Villaviciosa	
Manzano	Ensayos de fertilización, de control biológico y de variedades y portainjertos; datos técnico-económicos y control de vuelo de carpocapsa	Colunga, Nava, Sariego, Villaviciosa	

Departamento de Administración y Apoyo

Departamento de Administración y Apoyo

Ejecución Presupuestaria

En la figura 1 se presentan los ingresos externos y totales considerando a la Entidad en su conjunto, siendo el porcentaje de financiación externa (que incluye, además, los ingresos por IVA), respecto a los ingresos totales, del 27% (ver figura 1).

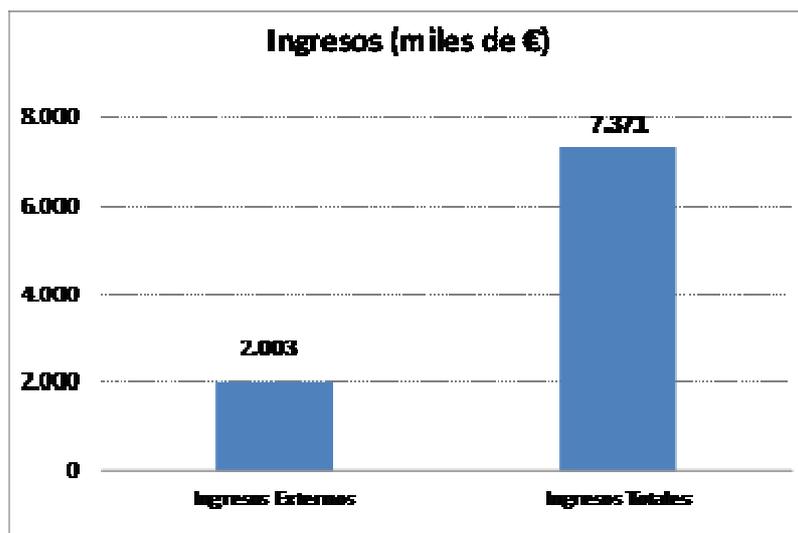


Figura 1. Ingresos externos (IE) y totales (IT) del SERIDA.

El gasto total del SERIDA (GT), en fase de obligación y compromiso de pago, ascendió a 7.336 miles €. La figura 2 recoge la organización de dicho gasto en función de los esfuerzos aplicados en personal (GP), clasificado en dos categorías (investigador, GPI; técnico y auxiliar, GPTA) y funcionamiento (GF). Como se puede observar (ver figura 2) el gasto de personal supuso el 73% del gasto total de la Entidad. Dentro del esfuerzo dedicado a personal, el 40% del gasto se destinó a personal investigador (n: 47) y el resto (60%) a personal técnico y auxiliar (n: 114).

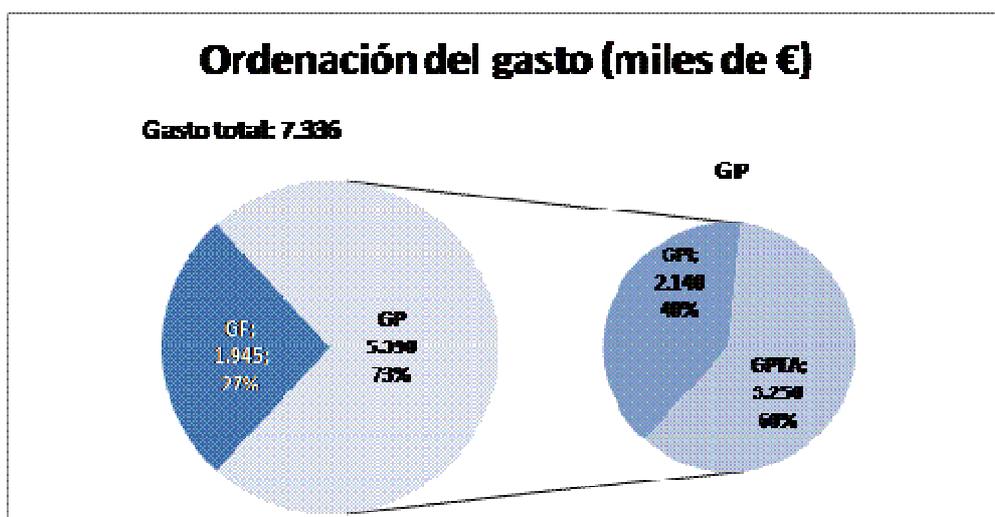


Figura 2. Organización del gasto del SERIDA. GP: gasto personal; GPI: gasto personal investigador; GPTA: gasto personal técnico y auxiliar; GF: gasto de funcionamiento; GI: gasto infraestructura; GT: gasto total.

Recursos Humanos

Recursos humanos

Personal

Director Gerente

- Koldo Osoro Otaduy (Alta 2012)
- Begoña de la Roza Delgado (Baja 2012)

Departamento de Administración y Apoyo

Jefe del Departamento

- Fernando Andrés Villamil Chamarro

Área de Gestión Presupuestaria, Contratación y Personal

Negociado Contratación y Personal

- José Manuel Viña Viñes

Negociado de Asuntos Generales

- María Aurora Amado Carrio

Negociado de Presupuestos

- Jorge Luis Fernández Castillo

Técnicos Administrativos

- José Luis Fernández Álvarez (Somió - Deva. Gijón)
- María Violeta González Fernández
- Olvido Blanco Martínez
- Isabel Pérez Fernández

Auxiliares Administrativos

- Amelia Suárez Prendes
- Juan Ignacio Díaz Cuesta
- Ana Belén Roza Álvarez
- María Ángeles García González (La Mata. Grado)
- Faustino Oliveros Doce (Somió - Deva. Gijón)

Área de Apoyo y Medios Auxiliares

Operador de Ordenador

- Alejandro Martínez Martínez

Ordenanza

- Dolores Berdial Sánchez

Operarias de Servicios

- Celia Cabo Suárez
- Ana Isabel González Valle (Somió - Deva, Gijón)
- Honorina Araceli Guardado Menéndez (Grado)

Operario de Mantenimiento

- Leandro González González

Capataz

- Juan José Murcia Armayor

Biblioteca, archivo y documentación

Responsable

- M^{ra} Josefa Álvarez García

Área de Coordinación de la Estación Experimenta de Grado (La Mata)

Responsable

- Pedro Castro Alonso (Baja 2012)
- Valentín García Prieto (Alta 2012)

Capataz

- José Damián del Valle Meana

Oficiales Pecuarios

- Jorge Bermúdez Gutiérrez
- José Floresvindo Suárez Menéndez
- José Manuel Alonso López
- Francisco José Álvarez Alonso
- José Manuel Fernández González
- Daniel Lastra Ramos

Operarios Agroganaderos

- José Ramón Bernardo Fernández

Departamento de Investigación

Jefe del Departamento

- Juan José Mangas Alonso

Área de Sistema de Producción Animal

Responsable

- Koldo Osoro Otaduy (Alta-Baja 2012)

Titulados Superiores

- Rafael Celaya Aguirre
- Rocío Rosa García
- María del Carmen Oliván García
- Javier Moreno González (Baja 2012)

Titulado Medio

- Urcesino García Prieto (Illano)

Auxiliar Administrativo

- Beatriz María Puente García

Técnicos de Laboratorio

- María Jesús Martínez Argüelles (Baja 2012)
- Verónica Fernández Suárez

Capataces

- María Josefa García Espina
- Juan José Martínez Rodil (Illano)
- José Luis Antón Escaladas

Oficial Pecuario

- José Manuel Méndez Iglesias (Illano)
- Miguel Ángel García Rodríguez

Operarios

- Enrique Rodríguez López (Illano)
- Arsenio Álvarez Pérez (Illano)
- Elías Rancaño González (Illano)
- David Cotarelo Corbelle (Illano)
- Conrado Martínez Malnero
- José Ramón Piquero Crespo

Área de Nutrición, Pastos y Forrajes

Responsable

- Alejandro Felipe Argamentaría Gutiérrez

Titulados Superiores

- Begoña de la Roza Delgado (Alta - Baja 2012)
- Adela Martínez Fernández
- Ana Belén Soldado Cabezuelo
- Fernando Vicente Mainar

Técnicos de Laboratorio

- Sagrario Modroño Lozano
- Isabel Piñeiro Sierra

Auxiliares de Laboratorio

- Roxana González Álvarez
- M^a Cristina Cueto Álvarez

Operador de Ordenador

- Alfonso Carballal Samalea

Capataces

- María Antonia Cueto Ardavín
- Consuelo González García (Grado)

Oficiales Agropecuarios

- Benedicto Pérez Vega
- Luis Manuel Riva Collada
- Joaquín Tuero García

Operarios

- Jesús Paulino Marcos Sierra
- José Ramón Díaz García
- José Fernández Fernández
- Aitor Rodríguez Castiello
- David Álvarez Alonso
- José Evaristo Rodríguez García

Área de Sanidad Animal (Jove - Deva. Gijón)

Responsable

- José Miguel Prieto Martín

Titulados Superiores

- Alberto Espí Felgueroso
- Isabel Márquez Llano-Ponte
- Ana María Balseiro Morales
- Rosa Casais Goyos
- Ana del Cerro Arrieta

Técnica de Laboratorio

- Paloma Solano Sobrado (Baja 2012)

Área de Genética y Reproducción Animal (Somió - Deva. Gijón)

Responsable

- Enrique Gómez Piñeiro (Baja 2012)

Titulados Superiores

- Félix María Goyache Goñi
- José Antonio García Paloma
- Carmen Díez Monforte
- Luis José Royo Martín
- José Néstor Caamaño Gualdoni
- María Isabel Álvarez Fernández
- Marta Muñoz Llamosas
- Eva Correia Álvarez (Alta 2012)
- Beatriz Trigal Triguero (Baja 2012)

Operador de Ordenador

- Iván Fernández Suárez

Técnicos de Laboratorio

- María del Carmen Rincón Hernández
- Susana Carrocera Costa

Ayudantes Técnicos

- David Martín González (Baja 2012)

Área de Cultivos Hortofrutícolas y Forestales

Titulados Superiores

- Enrique Dapena de la Fuente
- Juan José Ferreira Fernández
- Ana Jesús González Fernández
- María Dolores Blázquez Noguero
- Marta Ciordia Ara
- Isabel Feito Díaz
- Mónica Meijón
- Marcos Miñarro Prado
- Ana María Campa Negrillo
- María Elena Canga Libano (Grado)
- María Mercedes Fernández Ramos
- Elena Pérez Vega
- María Joao Magalhaes Gaspar (Baja 2012)
- Noemí Trabanco Martín (Alta 2012)
- Ana M^a Fernández Sanz (Baja 2012)

Capataces

- Joaquín Ordiales Menéndez

- Montserrat Sanz Villaluenga
- Paulino Dapía Peláez
- José Ángel Poladura Poladura
- Enrique Fernández Prieto

Oficial

- Teodomiro Pérez Argüelles

Técnicos de Laboratorio

- M^a Luisa Rodríguez Díaz

Ayudantes Técnicos

- M^a Lucía Rodríguez Pérez (Grado)
- Miguel Ángel García Pérez (Grado)
- Juan Carlos Hernández Domínguez (Grado)
- Marcos Bueno Arce
- José Francisco Fuente Maqueda (Grado)

Auxiliar de Laboratorio

- M^a Luisa Rodríguez Díaz

Operarios

- Ramón Méndez Crespo
- Antonio Fernández Bayón (Grado)
- Romero García Martínez
- Manuel Virgilio Zapico Fernández
- José Manuel Gutierrez Fernández
- Matthias Zemmin
- Ángel Felgueres Fernández
- Juan Carlos Silva Menéndez
- José Manuel Rodríguez Suárez
- Pedro Villaveiran Queipo

Área de Tecnología de los Alimentos

Responsable

- María Belén Suárez Valles

Titulados Superiores

- Ana María García Hevia
- Anna María Piccineli Lobo
- Roberto Rodríguez Madrera
- M^a Dolores Loureiro Rodríguez
- Rosa Pando Bedriñana
- M^a José Antón Díaz (Alta 2012)

Técnicos de Laboratorio

- Ovidio Fernández García
- María Teresa Valderas Herrero

Auxiliar de Laboratorio

- Norman Fernández Tascón

Departamento Tecnológico y de Servicios

Jefe de Departamento

- Antonio Martínez Martínez (Baja 2012)
- Enrique Gómez Piñeiro (Alta 2012)

Área de Selección y Reproducción Animal (Somió - Deva. Gijón)

Responsable

- Carlos Olegario Hidalgo Ordoñez

Titulados Superiores

- Carolina Tamargo Miguel

Técnicos de Laboratorio

- Jesús Fernando García Ruíz
- Ángel Fernández García
- David Martín González (Alta 2012)

Capataz

- Alberto Víctor Fernández Buznego

Oficiales Pecuarios

- José Antonio Cachero Armayor
- Antonio Palomino Arjona
- José Antonio Rodríguez Rodríguez
- Juan Carlos Marcos Vizcaíno
- Lisardo Acebal Álvarez
- Celestino Mayo Menéndez
- Juan Tomás Díaz Pérez

- José Llera Collado
- Sergio Cueto García

Operarios

- Javier Díaz Vega
- José Santos Fernández

Área de Experimentación y Demostración Agroforestal

Titulado Medio

- Guillermo García González de Lena

Capataz

- Juan Carlos García Rubio

Área de Experimentación y Demostración Ganadera

Titulado Medio

- Moisés Mario Fernádes de Sousa

Área de Transferencia y Formación

Responsable

- María Pilar Oro García (Alta 2012)
- Alberto Baranda Álvarez (Baja 2012)

Becarios

Becario/a	Entidad Financiadora	Periodo	Área
Carlos López López	INIA	2011-2015	Sistemas de Producción Animal
Aitor Somoano García	INIA	2011-2015	Cultivos Hortofrutícolas y Forestales
José Daniel Jiménez Calderón	INIA	2012-2016	Nutrición, Pastos y Forrajes
M ^a José Antón Díaz	INIA	2010-2014	Tecnología de los Alimentos
Eva Correia Álvarez	M ^o de Educación	2010-2014	Genética y Reproducción Animal
Mohammed Banaouda	IAMZ CHIEAM	2012-2013	Nutrición, Pastos y Forrajes

Biblioteca, Archivo y Centro de Documentación

Biblioteca, Archivo y Centro de documentación

Responsable: *María Josefa Álvarez García*

La Unidad de Biblioteca, Archivo y Documentación a lo largo del año 2012, tuvo como finalidad la recepción, y tratamiento de la información científica y técnica, objeto de estudio del colectivo investigador del SERIDA al que sirve de apoyo, y cumplió también con las funciones de difusión de la documentación, demandada por usuarios externos. En el contexto de estos servicios, las funciones de la Unidad se vieron potenciadas por la implementación de nueva herramienta informática basada en un formulario-gestor de solicitudes de documentación desde la intranet, que facilitó el trabajo, proporcionando un servicio de referencia digital más ágil y práctico.

Servicios bibliotecarios

En la biblioteca, la gestión de fondos se vio afectada por la drástica reducción en la recepción de novedades, que queda patente en la adquisición por compra de ocho monografías de distintas áreas de investigación (una para el área de Tecnología de los Alimentos, cinco para el área de Horto-fruticultura y dos para el área de Genética Vegetal). Esto supone un gasto del 25% respecto al último año. Se mantuvo, respecto al año anterior, la recepción de libros que habitualmente se reciben de forma gratuita de otros Organismos y Centros. En el año 2012 se recibieron por donación 49 ejemplares de monografías y 10 DVDs, procediendo la mayor parte del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y otros centros de la red RIDA (Red de Información y Documentación Agraria).

A parte de la catalogación en curso de las novedades, la colección se incrementó por la catalogación retrospectiva de fondos antiguos, generalmente folletos y publicaciones menores de carácter divulgativo que se encontraban organizados pero sin catalogar. Se incorporaron 122 documentos al catálogo on-line de la base de datos de la Red SIDRA (Sistema de Información Documental en Red de Asturias).

En el servicio de Información bibliográfica se atendieron 26 consultas presenciales y 58 telefónicas. Se recibieron 48 peticiones de publicaciones de edición propia servidas por correo electrónico.

La biblioteca, en su función de difusión de la información, siguió en las listas de distribución con la Red RIDA (RIDA@LISTSERV.REDIRIS.ES), facilitando el acceso a 62 artículos de revistas de nuestra colección y donó por este medio los libros publicados por el SERIDA en el 2012: Manual del gochu asturcelta y Guía del gochu asturcelta/ A. Argamentaría *et al.* ; La genética de los caracteres cuantitativos en la mejora vegetal del siglo XXI / ed. Juan José Ferreira y Comunicaciones técnicas presentadas a las XVIII Jornadas de Selección y Mejora de Plantas Hortícolas, VII Seminario de Mejora Genética Vegetal (Actas de Horticultura, nº 62) /Editores, Elena Pérez Vega, Noemí Trabanco Martín, Juan José Ferreira Fernández (Gijón, 11-13 de septiembre de 2012).

El servicio de Préstamo, aumentó respecto a otros años; sirvió 54 peticiones de libros entre usuarios internos y externos, y se solicitaron 56 documentos en Préstamo Interbibliotecario a la Biblioteca de la Universidad de Oviedo bajo demanda de los investigadores del SERIDA.

Servicios documentales

Por la renovación anual del contrato para el acceso y uso de fondos bibliográficos de la Biblioteca de la Universidad de Oviedo, y del contrato con la FECYT (Fundación Española para la Ciencia y Tecnología) para el acceso a las bases de datos Web of Knowledge, el SERIDA cuenta con dos pilares fundamentales para resolver los servicios documentales solicitados por la comunidad científica y pone a disposición de la misma las referencias bibliográficas para el apoyo a la investigación.

En el servicio de Acceso al documento, se atendieron 160 solicitudes de artículos de revistas. En el gráfico 1 se exponen los porcentajes de peticiones desde cada área de investigación, A la Universidad de Oviedo se solicitaron 103 artículos (64,37%), a REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias), 6 (3,75%), a la red RIDA, 29 (18,12%), al INIA, 17 (10,62%), en Open access se obtuvieron 5 (3,12%) (Gráf. 2). Y el

gráfico 3 representa la comparativa de peticiones a la biblioteca, desde el año 2008 que sigue descendiendo respecto años anteriores, gracias al uso autosuficiente del investigador en el acceso a las bases de datos y a las nuevas herramientas gestoras de la información.

Durante el año 2012, se incorporaron 170 documentos de los investigadores del SERIDA a la plataforma digital RIA, <http://ria.asturias.es/RIA/index.jsp> suponiendo un total de 463 registros desde el año 2009. El Centro de Documentación seguirá recogiendo los contenidos digitales generados por la actividad investigadora porque facilita la difusión y preservación de dichos contenidos.

Se ha comenzado en el año 2012 una labor de investigación bibliográfica sobre la producción científica del SERIDA, desde el año 2000 hasta la actualidad, que será pública electrónicamente en la plataforma RIA.

Así mismo, el SERIDA, a través de esta unidad, ha concurrido a la convocatoria del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (BOE, nº 158. Resolución 8902, de 21 de junio de 2012) para la digitalización de obras de interés científico y cultural sobre ejemplares únicos de la biblioteca.

Servicios archivísticos

Se transfirieron al Archivo General del Principado 29 cajas de documentos de la serie Justificantes de Pago de los años, 2002, 2003 y 2004 del SERIDA y ubicadas provisionalmente en el depósito del Centro de Biotecnología Animal, en Deva (Gijón) cumpliendo, con el calendario de transferencias estipulado por Resolución de 15 de febrero de 2010 de la Consejería de Administraciones Públicas y Portavoz del Gobierno.

La responsable del Archivo formó parte de los Grupos de Trabajo que se desarrollaron a lo largo del año "Metodología para la clasificación de Documentos Administrativos" (estudiando metodologías de gestión y mantenimiento de sistemas de clasificación, tanto físicos como electrónicos, 64 horas), y "Conceptos básicos y aplicación para la administración de documentos administrativos en las unidades gestoras" (con redacción de guía para las pautas básicas de administración de documentos en las unidades gestoras, 48 horas).

Sistemas de Producción Animal

Sistemas de Producción Animal

Proyectos

Plan Nacional de I+D+i. INIA.

"Respuestas productivas y parasitosis del caprino y caballar bajo diferentes prácticas de manejo del pastoreo y disponibilidades de vegetación en áreas marginales de brezal-tojal". [Coordinador] Dr. Rafael Celaya Aguirre. (2009-2012). RTA2009-00130-C02-01.

"Tricomonosis y campilobacteriosis genitales bovinas: epidemiología e impacto económico en los sistemas extensivos de montaña". [Coordinador] Dr Koldo Osoro Otaduy. (2009-2012). RTA2009-00136-C02-01.

"Conducta de pastoreo y respuestas productivas del vacuno y equino cuando son manejados en brezales con diferente disponibilidad de superficie de pradera, e impacto en la flora y fauna". [Coordinador] Dr. Koldo Osoro Otaduy. (2010-2013). RTA2010-00136-00-00.

"Producción de carne de buey joven de razas asturianas integrando la gestión sostenible de prados de valle y pastos naturales de montaña". [Coordinador] Dr. Rafael Celaya Aguirre. (2011-2014). RTA2011-00122-00-00.

Plan Nacional de I+D+i. Ministerio de Ciencia e Innovación

"Identificación de biomarcadores de calidad en la carne relacionados con el estrés celular ante- y perisacrificio". [Coordinador] Dra. M^a Carmen Oliván García. . (2011-2014). AGL2011-30598-C03-03.

"MayorFlavor. Puesta en valor de la carne de ganado vacuno mayor de Asturias y la Cornisa Cantábrica". [Coordinador] Dr. Koldo Osoro Otaduy. (2011-2014). CDTI.

Plan de Ciencia Tecnología e Innovación del Principado de Asturias

"Defensa fitosanitaria en manzano frente a dos problemas de intensidad creciente: los roedores y la fitoplasmosis". [Coordinador] Dr. Marcos Miñarro Prado. (2011-2012). PC2010-52.

Publicaciones

Artículos.

Artículos científicos. En Revistas SCI.

FERREIRA, L.M.M.; CELAYA, R.; SANTOS, A.S.; GUEDES, C.M.V.; RODRIGUES, M.A.M.; MAYES, R.W.; OSORO K. "Evaluation of long-chain alcohols as diet composition markers in goats grazing heathland areas". (2012). Vol. 6, N. 4, pp. 683-692. DOI: 10.1017/S1751731111001881.

MENDOZA-IBARRA, J. A.; PEDRAZA-DÍAZ, S.; GARCÍA-PEÑA, F.J.; ROJO-MONTEJO, S.; RUIZ-SANTA-QUITERIA, J.A.; SAN MIGUEL-IBÁÑEZ, E.; NAVARRO-LOZANO, V.; ORTEGA-MORA, L.M.; OSORO, K.; COLLANTES-FERNÁNDEZ, E. "High prevalence of Trichostrongylus axei infection in Asturiana de la Montaña beef cattle kept in extensive conditions in Northern Spain". (2012). Vol. 193, N. 1, pp. 146-151. DOI: 10.1016/j.tvj.2011.09.020.

MENDOZA-IBARRA, J.A.; ORTEGA-MORA, L.M.; PEDRAZA-DÍAZ, S.; ROJO-MONTEJO, S.; RUIZ-SANTA-QUITERIA, J.A.; GARCÍA-PEÑA, F.J.; NAVARRO-LOZANO, V.; CUEVAS-MARTÍN, M.C.; OSORO, K.; COLLANTES-FERNÁNDEZ, E. "Differences in the prevalence of Trichostrongylus axei in Asturiana de la Montaña beef cattle kept in extensive conditions in Northern Spain". (2012). Vol. 193, N. 1, pp. 146-151. DOI: 10.1016/j.tvj.2011.09.020.

infection in beef cattle farmed under extensive conditions in northern Spain". (2012). DOI: 10.1016/j.tvjl.2012.10.026.

MORENO-GONZALO, J.; FERRE, I.; CELAYA, R.; FRUTOS, P.; FERREIRA, L.M.M.; HERVÁS, G.; GARCÍA, U.; ORTEGA-MORA, L.M.; OSORO K. "Potential use of heather to control gastrointestinal nematodes in goats". En: *Small Ruminant Research*. (2012). Vol. 103, N. 1, pp. 60-68. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2011.10.019". (2012).

OSORO, K.; FERREIRA, L.M.M.; GARCÍA, U.; JÁUREGUI, B.M.; MARTÍNEZ, A.; ROSA GARCÍA, R.; CELAYA, R. "Diet selection and performance of sheep and goats grazing on different heathland vegetation types". En: *Small Ruminant Research*.(2012). Vol. 109, pp. 119-127. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2012.07.010.

ROSA GARCÍA, R.; CELAYA, R.; GARCÍA, U.; OSORO, K. "Goat grazing, its interactions with other herbivores and biodiversity conservation issues". (2012). Vol. 107, pp. 49-64. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2012.03.021.

ROSA GARCÍA, R.; FRASER, M.D.; CELAYA, R.; FERREIRA, L.M.M.; GARCÍA, U.; OSORO, K. "Grazing land management and biodiversity in the Atlantic European heathlands: a review". (2012). DOI: 10.1007/s10457-012-9519-3.

SIERRA, V.; FERNÁNDEZ-SUÁREZ, V.; CASTRO, P.; OSORO, K.; VEGA-NAREDO, I.; GARCÍA-MACÍA, M.; RODRÍGUEZ-COLUNGA, P.; COTO-MONTES, A.; OLIVÁN, M. "Identification of biomarkers of meat tenderisation and its use for early classification of Asturian beef into fast and late tenderising meat". (2012). Vol. 92, N. 13, pp. 2727-2740. DOI: 10.1002/jsfa.5701.

Actividad Congresual

Comunicaciones.

Comunicaciones a Congresos científicos internacionales con actas, sometidas a proceso selectivo de admisión y publicadas con registro legal.

CELAYA, R., FERREIRA, L.M.M.; MORENO-GONZALO, J.; FRUTOS, P.; FERRE, I.; GARCÍA, U.; ORTEGA-MORA, L.M.; HERVÁS, G.; OSORO, K. "Nutrient intake and health status of grazing goats supplemented or not with heather". En: Book of abstracts, XI International Conference on Goats. . [Organiza] International Goat Association.(Gran Canaria. 23 al 27 de septiembre. 2012).pp. 39.

CELAYA, R.; FERREIRA, L.M.M.; GARCÍA, U.; ROSA GARCÍA, R.; OSORO, K. "Heavy grazing by horses on heathlands of different botanical composition". En: Forages and grazing in horse nutrition. [Edita] Saastamoinen, M.; Fradinho, M.J.; Santos, A.S.; Miraglia, N. European Association for Animal Production (EAAP). *6th European Workshop on Equine Nutrition "Feeding horses with forage based diets and impact of grazing systems on environment"*. (Lisboa. 20 al 22 de junio. 2012). pp. 219-226. DOI: 10.3920/978-90-8686-755-4.

CELAYA, R.; MORENO-GONZALO, J.; GARCÍA, U.; LÓPEZ LÓPEZ, C.; FERRE, I.; FERREIRA, L.M.M.; ORTEGA-MORA, L.M.; ROSA GARCÍA, R.; OSORO, K. "Performance and parasitic infections of goats grazing on ryegrass-clover pastures and heather or gorse-dominated shrublands". *XI International Conference on Goats*. [Organiza] International Goat Association.(Gran Canaria. 23 al 27 de septiembre. 2012).pp. 355.

FERREIRA, L.M.M.; CELAYA, R.; SANTOS, A.S.; GARCÍA, U.; ROSA GARCÍA, R.; RODRIGUES, M.A.M.; OSORO, K. "Foraging behaviour of equines grazing on partially improved heathlands". [Edita] . Saastamoinen, M.; Fradinho, M.J.; Santos, A.S.; Miraglia, N. European Association for Animal Production (EAAP) publicación Nº 132. Wageningen Academic Publishers, Países Bajos. *6th European Workshop on Equine Nutrition "Feeding horses with forage based diets and impact of grazing systems on environment"*. (Lisboa. 20 al 22 de junio. 2012). DOI: 10.3920/978-90-8686-755-4.

MORENO-GONZALO, J.; MANOLARAKI, F.; FRUTOS, P.; HERVÁS, G.; CELAYA, R.; OSORO, K.; ORTEGA-MORA, L.M.; HOSTE, H.; FERRE, I. "In vitro effect of heather extracts on *Teladorsagia circumcincta* and *Haemonchus contortus* eggs, larvae and adults". *COST Action FO805 Caprine Parasitology*. (Gran Canaria. 19 al 21 de septiembre. 2012). pp. 39.

ROJO-MONTEJO, S.; ORTEGA-MORA, L.M.; PEDRAZA-DÍAZ, S.; GARCÍA-PEÑA, F.J.; MENDOZA-IBARRA, J.A.; NAVARRO-LOZANO, V.; SERRANO-GARCÍA, T.; GARCÍA-BAZ, S.; SAN MIGUEL-AYANZ, J.M.; CUEVAS-MARTÍN, C.; OSORO, K.; COLLANTES-FERNANDEZ, E. "Re-emergence of bovine trichomonosis and genital campilobacteriosis in beef cattle kept in extensive conditions in Spain". [Edita] Associação Portuguesa de Buiatria. XXVII Congresso Mundial de Buiatria. (Lisboa. 3 al 8 de junio. 2012).

Ponencias.

Ponencia invitada a Congreso científico internacional.

OLIVÁN, M.; FERNÁNDEZ-SUÁREZ, V.; SIERRA, V.; COTO-MONTES, A.; BASSOLS, A.; SACO, Y.; MANTECA, X.; MAINAU, E.; LLONCH, P.; GONZÁLEZ, J.; VELARDE, A. "Identification of stress biomarkers in meat". *Excelmeat*. [Organiza] IRTA.(Lérida. 25 al 26 de octubre. 2012).pp. 11.

OSORO, K.; FERREIRA, L.M.M.; GARCÍA, U.; ROSA GARCÍA, R.; MARTÍNEZ, A.; CELAYA, R. "Grazing systems and the role of horses in heathland areas". [Edita] Saastamoinen, M.; Fradinho, M.J.; Santos, A.S.; Miraglia, N. European Association for Animal Production (EAAP) publicación Nº 132. Wageningen Academic Publishers, Países Bajos. *6th European Workshop on Equine Nutrition "Feeding horses with forage based diets and impact of grazing systems on environment"*. (2012). pp. 137 -146. DOI: 10.3920/978-90-8686-755-4.

Actividades de transferencia y formación

Participación en tribunales académicos.

ALBERTÍ, P. "Influencia de la alimentación con altos niveles de ácidos grasos insaturados en la calidad de la canal y de la carne de terneros sacrificados a dos niveles de acabado". [Vocal Tribunal] OLIVÁN, M. (Universidad de Zaragoza. Mayo. 2012).

Impartición de otros cursos.

OSORO, K. "Alimentación animal y calidad y seguridad de los alimentos". *III Edición del Máster Internacional en Nutrición Animal*. [Organiza] IAMZ (CIHEAM), Universidad de Zaragoza y FEDNA, en colaboración con la UPM. (Zaragoza. 3. 2012). 6.

ROSA GARCÍA, R. *III Edición del Máster Internacional en Nutrición Animal*. [Organiza] IAMZ (CIHEAM), Universidad de Zaragoza y FEDNA, en colaboración con la UPM. (Zaragoza. 26 al 27 de abril. 2012). 4.

Prácticas tuteladas de alumnos.

ÁLVAREZ ALONSO, S. [Tutor] ROSA GARCÍA, R. [Promueve] Facultad de Biología, Universidad de Oviedo. (1 de junio al 31 de julio. 2012).

BARCIA GARCÍA, C.M. [Tutor] OSORO, K.; GARCÍA PRIETO, U. [Promueve] Escuela Politécnica Superior de Lugo, Universidad de Santiago de Compostela. (1 de julio al 31 de agosto. 2012).

BENAOUDA, M. [Tutor] ROSA GARCÍA, R. *Máster Internacional en Nutrición Animal*. [Promueve] Universidad de Zaragoza. (Mayo. 2012).

CASTAÑO FERNÁNDEZ, A. [Tutor] CELAYA, R.; ROSA GARCÍA, R. [Promueve] Facultad de Biología, Universidad de Oviedo. (1 de junio al 31 de agosto. 2012).

FIORENTINI, G. [Tutor] OLIVÁN, M. [Promueve] Universidad Sao Paulo. (Brasil. 1 de octubre al 2011 de al. 2012).

GARCÍA GARCÍA, S. [Tutor] GARCÍA PRIETO, U. [Promueve] Escuela de Capataces de Tineo. (Mayo. 2012).

GARCÍA MÁRQUEZ-VILLAREJO, A. [Tutor] CELAYA, R.; VICENTE, F. [Promueve] Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid. (1 al 31 de agosto. 2012).

LÓPEZ FAJARDO, A. [Tutor] OLIVÁN, M. [Colabora] INIA. [Promueve] Centro la Orden-Valdesequera de Badajoz. (8 de octubre al 21 de diciembre. 2012).

POTES OCHOA, Y. [Tutor] OLIVÁN, M. [Promueve] Universidad de Oviedo, Máster de Biotecnología Agroalimentaria. (15 de octubre al 15 de diciembre. 2012).

STANLEY SPEZINI, W.E. [Tutor] ROSA GARCÍA, R. *Máster Internacional en Nutrición Animal*. [Promueve] Universidad de Zaragoza. (Zaragoza. Mayo. 2012).

Otras actividades

Estancias y visitas de investigadores en el SERIDA.

"Visita a las fincas experimentales de Illano y Grado de investigadores y técnicos responsables de la gestión de la biodiversidad en los Parques Nacionales y Espacios Naturales de Suecia". [Promueve] Universidad de Gotemburgo. (25 al 26 de octubre. 2012).

"Visita de la investigadora Dra. Kristin Hollung, para participar en el proyecto AGL2011-30598-C03-03 sobre "Identificación de biomarcadores de calidad en la carne relacionados con el estrés celular ante- y peri-sacrificio". [Promueve] Nofima Mat (Noruega). (27 al 29 de noviembre. 2012).

Respuestas productivas y parasitosis del caprino y caballar bajo diferentes prácticas de manejo del pastoreo y disponibilidades de vegetación en áreas marginales de brezal-tojal

Referencia: RTA2009-00130-C02-01. Organismo financiador: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Importe: 148.920 €. Duración: 2009-2012.

Equipo investigador

Rafael Celaya Aguirre SERIDA
Koldo Osoro Otaduy SERIDA
Urcesino García Prieto SERIDA
Rocío Rosa García SERIDA
Luis Miguel Mendes Ferreira Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal)
Miguel A. Machado Rodrigues Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal)



Resultados y conclusiones

Efecto antihelmíntico, selección de dieta y respuestas productivas en el ganado caprino manejado en tres comunidades vegetales diferentes (pradera, brezal y tojal)

Las variaciones de peso y condición corporal de las cabras en el verano-otoño (entre el destete y la invernada) resultaron tan favorables en los brezales como en las praderas de raigrás-trébol, siendo peores en los tojales. Debido a la ingestión de los taninos presentes en el brezo, la infestación parasitaria por nematodos gastrointestinales resultó significativamente menor en los brezales que en las praderas y tojales (Figura 1), compensando su menor valor nutritivo. El manejo de las cabras tras el destete en los brezales puede representar una buena opción, lo que permitiría reservar las praderas para otros animales nutricionalmente más exigentes.

Efecto de la carga y presión de pastoreo sobre el pasto y las variaciones de peso y parasitosis del ganado caprino en praderas de raigrás y trébol

La composición botánica del pasto no difirió entre los tres tratamientos de carga estudiados (alta: 20 cabras/ha; media: 15 cabras/ha; baja: 10 cabras/ha), si bien el porcentaje de materia muerta se incrementó de manera más acusada a lo largo de la estación de pastoreo (abril-octubre) y durante los tres años del experimento en la carga baja.

Se observaron mejores respuestas productivas individuales cuanto menor era la carga, tanto en las variaciones de peso y condición corporal de las cabras, como en las ganancias de los cabritos hasta su destete en julio. En los tres años se observaron mayores incrementos en excreción fecal de huevos de nematodos en las cabras manejadas a carga alta que en las manejadas a carga baja. Al contrario de los rendimientos individuales, el mayor número de animales manejados a carga alta resultó en una mayor producción de kg de peso vivo de cabritos por hectárea, siendo las ganancias diarias de peso por hectárea superiores en las cargas alta y media respecto a la baja (Tabla 1). Por tanto, una carga media de 15 cabras/ha supone un buen balance entre las recuperaciones de peso y condición de las madres y la productividad por hectárea en este tipo de praderas establecidas en zonas de monte.

Selección de dieta y respuestas productivas del caballar en brezales-tojales en función de la composición botánica, e impacto sobre la diversidad florística y faunística

Se observaron mejores rendimientos del caballar en los tojales y tojal-herbazales que en los brezales, tanto en las variaciones de peso de las yeguas como en las ganancias de los potros. La mayor brevedad de la estación de pastoreo en los brezales hace que sean necesarias otras superficies con una vegetación

más apetecible para el caballo o una suplementación más prolongada, con el consiguiente incremento de los costes de producción.

La mayor preferencia del caballo para consumir tojo respecto al brezo (pese a las espinas presentes en el primero) influyó decisivamente en los cambios de composición botánica observados en los matorrales. La reducción generalizada de la cobertura del tojo, y de su dominancia en los tojales y herbazales, resultó en incrementos significativos de la cobertura del brezo y de la diversidad florística con el pastoreo del caballo (Figura 2). El manejo del caballo en estos matorrales, además de frenar la acumulación de biomasa combustible y reducir el riesgo de incendios, podría ser importante para la conservación de los brezales en su estado típico.

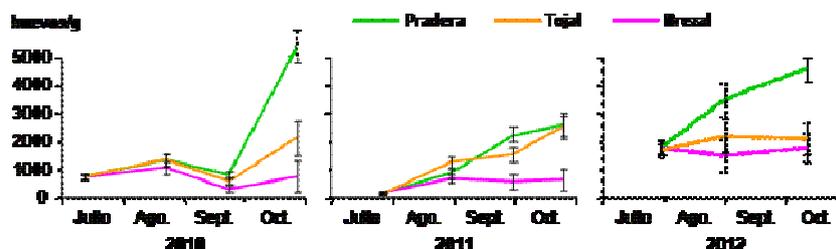


Figura 1. Excreción fecal de huevos de nematodos gastrointestinales en cabras pastando en praderas, tojales o brezales.

	Carga ganadera			Significación		
PV inicial cabras (kg)	38,4	37,9	37,7	NS	*	NS
Variación PV abril-octubre (g/día)	-51,4	-30,1	-	**	NS	NS
			13,8			
CC inicial cabras (escala 1-5)	2,62	2,54	2,50	NS	**	NS
Variación CC abril-octubre	-0,70	-0,34	-	**	**	NS
			0,06			
PV inicial crías (kg)	10,1	10,4	11,7	NS	*	NS
Ganancia PV abril-julio (g/día)	70,4	89,1	98,0	*	**	*
PV crías al destete por área (kg/ha)	325	259	194	***	NS	NS
Ganancia diaria de PV por área (kg/día/ha)	1,41	1,34	0,98	***	**	NS

Tabla 1. Variaciones de peso vivo (PV) y condición corporal (CC) de las cabras y ganancias de PV de los cabritos en praderas según la carga manejada durante los tres años de estudio.

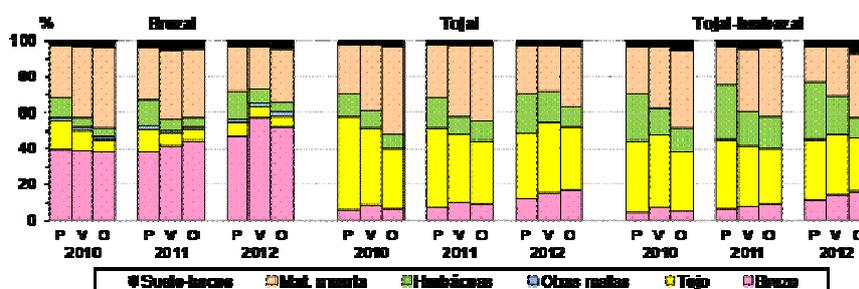


Figura 2. Composición botánica de matorrales de brezal, tojal o tojal-herbazal pastados por caballo a lo largo de los tres años de estudio (P: primavera; V: verano; O: otoño).

Tricomonosis y campilobacteriosis genitales bovinas: epidemiología e impacto económico en los sistemas extensivos de montaña

Referencia: RTA2009-00136-C02-01. Organismo financiador: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Importe: 50.316 €. Duración: 2009-2012.

Equipo investigador

Koldo Osoro Otaduy SERIDA
Ángel Alfredo Rodríguez Castañón Asociación Española de Criadores de Vacuno Selecto de raza Asturiana de los Valles (ASEAVA)
Esther Collantes Fernández Universidad Complutense de Madrid
Silvia Rojo Montejo Universidad Complutense de Madrid
José A. Ruiz Sta Quiteria Serrano-Cruz Universidad Complutense de Madrid
Jesús Alberto Mendoza Ibarra Universidad Complutense de Madrid (becario)
Francisco García Peña Laboratorio Central Veterinario de Algete
M^º José Ruano Ramos Laboratorio Central Veterinario de Algete



Resultados y conclusiones

El objetivo general del presente proyecto fue el estudio de la epidemiología e impacto económico de la tricomonosis y campilobacteriosis bovina en dos razas de vacuno de cría: Asturiana de la Montaña (AM) y Asturiana de los Valles (AV).

Objetivo 1. Estudio de la prevalencia e incidencia de la infección por *Tritrichomonas foetus* y *Campylobacter fetus* subespecie *venerealis* en sementales bovinos.

En relación a la presencia de *T. foetus*, en la raza AM se obtuvieron elevados valores de prevalencia de la infección, tanto a nivel individual como de rebaño. En los dos muestreos sucesivos, y como consecuencia de las medidas de control, se observó una disminución significativa de la prevalencia de rebaño ($P < 0,05$; Tabla 1). En la raza AV los valores fueron significativamente inferiores a los encontrados en AM ($P < 0,05$). Cuando se compararon los valores obtenidos en la raza AV entre los sistemas de manejo estante y transtermitante, no se observaron diferencias significativas, probablemente debido a la baja prevalencia encontrada. Asimismo, no se detectó la presencia en cultivo de *C. fetus* subespecie *venerealis* en ninguna de las muestras analizadas.

Tabla 1. Prevalencia de *Tritrichomonas foetus* en las razas AM y AV.

	Animales positivos	Rebaños positivos
AM muestreo 1	29/103 (31,1%)	27/65 (41,5%)
AM muestreo 2	14/110 (12,7%)	14/80 (17,5%)
AM muestreo 3	15/110 (13,63%)	14/72 (19,44%)
AV muestreo 1	6/151 (4%)	5/113 (4,4%)
Sistema estante	4/79 (5%)	3/59 (5,1%)
Sistema transtermitante	2/72 (2,8%)	2/54 (3,7%)

	Animales positivos	Rebaños positivos
AV muestreo 2	6/223 (2,7%)	6/164 (3,6%)
Sistema estante	0/73 (0%)	0/54 (0%)
Sistema transtermitante	6/150 (4%)	6/110 (5,4 %)

La incidencia de la infección por *T. foetus* encontrada en los rebaños AM fue de 22,7% (10/44), pudiéndose considerar alta a pesar del número reducido de animales y rebaños remuestreados. En la raza AV, ningún animal remuestreado fue positivo, por lo que la incidencia total fue nula.

Objetivo 2. Determinar los factores de riesgo asociados a la presencia de *T. foetus* y *C. fetus* subespecie *venerealis*.

La edad del toro fue el único factor de riesgo identificado en el estudio, siendo la infección más frecuente en toros mayores de 3 años de edad. Las diferencias en la prevalencia de infección entre las razas AM y AV pudieron ser debidas a variaciones en las prácticas ganaderas utilizadas en los rebaños de AV, como el uso de inseminación artificial, toros más jóvenes y uso de pastos compartidos con menor número de rebaños. Por otra parte, AM es una raza actualmente bajo un programa de conservación, en la cual el uso de toros comunales es más frecuente que en AV. Esta práctica podría favorecer la diseminación de la enfermedad en el caso de usar toros infectados.

Objetivo 3. Análisis del impacto económico de la tricomonosis y campilobacteriosis.

Los rebaños infectados por *T. foetus* presentaron un empeoramiento significativo en los parámetros estudiados: alargamiento del intervalo entre partos (IEP) de 79 días de media y un 17,2% menos de terneros nacidos al año ($P < 0,05$). Estos resultados pueden suponer un 68,8% menos de ingresos anuales en las explotaciones infectadas (una explotación de 20 animales perderá 5.283 €/año), debido principalmente a un menor número de terneros nacidos al año y un exceso de días abiertos (Tabla 2). En relación con las medidas de control, el diagnóstico anual y sacrificio de los toros infectados mejoró significativamente los índices reproductivos de las explotaciones de AM, reduciendo las pérdidas económicas causadas por la enfermedad. Esta medida no fue totalmente eficaz en el control de la infección al existir una prevalencia elevada y mantenerse los factores de riesgo de la enfermedad: alta proporción de toros mayores de 3 años, uso de pastos comunales y ausencia de pruebas diagnósticas obligatorias para esta enfermedad.

Tabla 2. Resumen de las pérdidas económicas causadas por la tricomonosis bovina estimadas en una explotación de AM con 20 hembras y un macho.

COSTES	Rebaños infectados	Rebaños no infectados	Diferencias (inf. vs no inf.)	% Pérdidas
Terneros nacidos	5760 €	7680 €	-1920 €	25%
Primas PAC (190 €/hembra, 120 €/macho)	1860 €	2480 €	-620 €	8%
Venta ternero destete 7 meses (325 €/ternero)	3900 €	5200 €	-1300 €	16,9%
Aumento IEP (1,6 €/vaca/día)	-2528 €	----	-2528€	32,9%
Pruebas diagnósticas (100 €/toro)	-100 €	----	-100 €	1,3%

COSTES	Rebaños infectados	Rebaños no infectados	Diferencias (inf. vs no inf.)	% Pérdidas
Sacrificio/reemplazo toros infectados	-735 €	---	-735 €	9,6%
TOTAL	2397 €	7680 €	-5283 €	68,8%

Cálculos realizados tomando como referencia los datos productivos de la raza AM (<http://www.aseamo.com/raza.aspx>) y precios del mercado nacional de Pola de Siero (<http://www.sadei.es>).

Los resultados obtenidos suponen en su conjunto avances significativos en el conocimiento de la epidemiología, impacto económico y control de la tricomonosis bovina en nuestra región, y señalan que la enfermedad está presente en los sistemas extensivos de montaña, causando pérdidas económicas y teniendo una importante repercusión en la eficiencia reproductiva en las explotaciones afectadas. Se pone en evidencia la necesidad de incluir esta enfermedad en el diagnóstico rutinario en explotaciones con monta natural y establecer planes para su control. Los resultados confirman la re-emergencia de la tricomonosis bovina en España, y sugieren la posibilidad de que este hecho esté aconteciendo en otras zonas de Europa donde el ganado bovino de carne se maneja en condiciones extensivas y están presentes factores de riesgo

Conducta de pastoreo y respuestas productivas del vacuno y equino cuando son manejados en brezales con diferente disponibilidad de superficie de pradera, e impacto en la flora y fauna

Referencia: RTA2010-00136-00-00. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 121.200 €. Duración: 2010-2013.

Equipo investigador

Koldo Osoro Otaduy. SERIDA
Urcesino García Prieto. SERIDA
Rocío Rosa García. SERIDA
Luis Miguel Mendes Ferreira. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal)
Miguel A. Machado Rodrigues. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal)
Carlos López López. INIA (becario)



Avance de resultados

El objetivo principal de este proyecto consiste en comparar la conducta de pastoreo y las respuestas productivas del ganado caballar y del vacuno en zonas de brezal-tojal con distintos porcentajes de superficie de pasto mejorado.

Brezal-tojal con 80% de pasto mejorado

Se manejaron 12 vacas y 12 yeguas con sus crías en una parcela de 19 ha de mayo a noviembre, tanto en 2010 como en 2011. En general, las variaciones globales de peso fueron más favorables en las yeguas que en las vacas (317 vs. 90 g/día; $P < 0,001$). No hubo diferencias significativas entre vacas y yeguas en las variaciones de peso durante el pastoreo de primavera, ganando una media de 1188 g/día. Sin embargo, durante el verano las vacas perdieron 3 g/día mientras que las yeguas siguieron ganando 108 g/día ($P < 0,05$). Durante el otoño, las vacas perdieron más peso que las yeguas (-809 vs. -235 g/día; $P < 0,001$).

En el caso de las crías, los terneros ganaron más peso que los potros en el global de la estación de pastoreo (829 vs. 729 g/día; $P < 0,01$). Durante la primavera los potros llegaron a ganar más peso que los terneros (1152 vs. 1022 g/día; $P < 0,05$). Sin embargo, las ganancias en el verano fueron mayores en los terneros que en los potros (943 vs. 646 g/día; $P < 0,001$), mientras que en el otoño las diferencias no llegaron a ser significativas (415 vs. 336 g/día; $P = 0,107$).

Brezal-tojal con 25% de pasto mejorado

De abril a noviembre de 2012 se manejaron 10 vacas y 10 yeguas con sus crías en una parcela de 22 ha. Al igual que en la situación anterior, las variaciones de peso en el global de la estación de pastoreo fueron más favorables en las yeguas que en las vacas (286 vs. 0 g/día; $P < 0,01$). Las yeguas ganaron más peso que las vacas durante la primavera (1049 vs. 699 g/día; $P < 0,05$), y perdieron menos durante el verano (-6 vs. -358 g/día; $P < 0,01$), sin que hubiera diferencias significativas en las pérdidas de peso durante el otoño (media de -281 g/día).

En cuanto a las crías, los potros ganaron más peso durante la primavera que los terneros (1183 vs. 1040 g/día; $P < 0,01$), pero las ganancias fueron mayores en los terneros que en los potros tanto en el verano (855 vs. 637 g/día; $P < 0,001$) como en el otoño (446 vs. 217 g/día; $P = 0,053$), con lo que las ganancias globales no llegaron a ser estadísticamente diferentes entre terneros y potros (846 vs. 763 g/día; $P = 0,100$).

Producción de carne de buey joven de razas asturianas integrando la gestión sostenible de prados de valle y pastos naturales de montaña

Referencia: RTA2011-00122-00-00. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 120.293 €. Duración: 2011-2014.

Equipo investigador

Rafael Celaya Aguirre. SERIDA
Antonio Martínez Martínez. SERIDA
Pedro Ángel Castro Alonso. SERIDA
Valentín García Prieto. SERIDA
Noelia Aldai Elkoro-Iribe. Universidad del País Vasco
Ana Sofia Gonçalves Santos. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal)
Miguel Antonio Machado Rodrigues. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal)
Luis Miguel Mendes Ferreira. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal)
Alicia Román Trufero. INIA (becaria)



Avance de resultados

Mediante este proyecto se pretende evaluar la producción de carne de buey joven (machos castrados de 30 a 36 meses de edad al sacrificio), comparando dos razas autóctonas, la Asturiana de los Valles (AV) y la Asturiana de la Montaña (AM), basada en la utilización integrada de prados de valle junto a pastos naturales de alta montaña (puertos) en verano. Se comparan dos sistemas de producción, uno muy extensivo en el que los añojos ya castrados aprovechan los pastos de puerto en su segundo año de vida, frente a otro en el que los añojos permanecen en praderas de valles.

A finales de 2012 se sacrificaron los bueyes nacidos en 2010, con una edad comprendida entre 32 y 35 meses. No se observaron diferencias significativas en las ganancias de peso obtenidas durante el pastoreo de 2012 o en la fase de acabado ni entre las razas ni entre los manejos del año anterior (valle o puerto). Las ganancias medias fueron de 908, 264 y 1010 g/día en los pastoreos de primavera, verano y otoño respectivamente (676 g/día en el global del pastoreo), y de 773 g/día en el acabado. El peso al sacrificio fue mayor en la raza AV que en la AM (653 vs. 580 kg; $P < 0,05$), dando lugar a canales más pesadas (353 vs. 298 kg; $P < 0,05$) y con un rendimiento a la canal mayor (54,0 vs. 51,2%; $P < 0,05$) en AV frente a AM.

En cuanto a los añojos nacidos en 2011, durante el verano de 2012 se observaron mayores ganancias en los animales manejados en los prados de valle que en los puertos (500 vs. 212 g/día; $P < 0,001$), sin que se aprecien diferencias significativas entre las dos razas.

Las ganancias de peso durante el verano en puerto de los terneros lactantes (nacidos en 2012 y manejados junto con sus madres) tendieron a ser mayores en la raza AV que en la AM (820 vs. 664 g/día; $P = 0,070$). Tras el destete a la bajada del puerto, en el pastoreo de otoño los terneros ganaron una media de 258 g/día.

Identificación de biomarcadores de calidad en la carne relacionados con el estrés celular ante- y peri-sacrificio

Referencia: AGL2011-30598-C03-03. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Importe: 96.800 €. Duración: 2011-2014.

Equipo investigador

M^{ra} Carmen Oliván García. SERIDA
Pedro Castro Alonso. SERIDA
Miguel Ángel Fernández Lazcano. SERIDA
María Josefa Rodríguez Colunga. Universidad de Oviedo
Pelayo González González. ASINCAR
Kristin Hollung. NOFIMA Mat (Noruega)



Avance de resultados

Se trata de un proyecto coordinado en el que participan el SERIDA, el IRTA de Gerona y la Universidad Autónoma de Barcelona. El objetivo general es mejorar el conocimiento existente sobre el bienestar animal en granja y matadero, y su relación con la calidad de la canal y de la carne en porcino, a partir de medidas (comportamiento, fisiológicas, bioquímicas) basadas en el animal.

La actividad que desarrolla el grupo liderado por el SERIDA se centra en la identificación en la carne de marcadores bioquímicos (biomarcadores) relacionados con el estrés animal, mediante la consecución de dos objetivos:

1) Estudiar los cambios bioquímicos y moleculares que ocurren en el proceso de conversión del músculo en carne asociados al estado emocional de los animales y su bienestar.

Los análisis realizados hasta la fecha han demostrado que el estrés previo al sacrificio aumenta el daño de lípidos y proteínas en el tejido muscular en las primeras horas *post-mortem*. Además, se observó un aumento progresivo de la autofagia en el tejido durante las 24h *post-mortem*. Este incremento fue más rápido y acusado en los animales sometidos a estrés.

Por otro lado, se observó una tendencia de los animales clasificados como positivos en la fase de evaluación del sesgo cognitivo (animales "optimistas") a presentar menor daño de biomoléculas en el músculo en el momento del sacrificio. Se están analizando estos parámetros en un experimento posterior en el que se estudian las diferencias en metabolismo muscular debidas al sexo (macho/hembra) o genotipo (presencia del genotipo halotano: Nn, nn) del animal, así como su interacción con el estado emocional.

En cuanto al estudio del efecto del estrés sobre procesos de muerte celular y/o supervivencia de los tejidos *post-mortem*, se ha trabajado intensamente para perfeccionar la técnica de análisis de marcadores de autofagia, en particular Beclin-1 y LC3-I/LC3-II.

2) Identificar biomarcadores de calidad de la carne que podrían reflejar estados de estrés ante- y peri-sacrificio.

Los estudios preliminares han permitido identificar biomarcadores de estrés en la carne, como la Actividad Antioxidante Total (ATT) y péptidos estructurales y metabólicos en el músculo que permiten explicar las variaciones en los parámetros de calidad del producto (pH, drip, conductividad eléctrica) derivados del estrés ocasionado en el individuo por mezcla con animales extraños durante el manejo previo al sacrificio

MayorFlavor. Puesta en valor de la carne de ganado vacuno mayor de Asturias y la Cornisa Cantábrica

Referencia: CDTI. Organismo financiador: Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
Importe: 188.000 €. Duración: 2011-2014.

Equipo investigador

Koldo Osoro Otaduy. SERIDA
Antonio Martínez Martínez. SERIDA
M^a Carmen Oliván García. SERIDA
Juan Díaz García. ASINCAR
Natalia Prado Marrón. ASINCAR
Pelayo González González. ASINCAR

Entidades Colaboradoras

Matadero Central Junquera Bobes, S.A.
Embutidos La Vega de San Julián, S.L.
MOFESA, S.A.
Hotel Los Arcos de Cangas, S.A.

Avance de resultados

El objetivo del proyecto es poner en valor la carne de vacuno mayor en Asturias y la Cornisa Cantábrica, mediante el establecimiento de sistemas de producción rentables que contribuyan a la gestión del territorio y que permitan obtener productos cárnicos de calidad diferenciada, reconocibles por el consumidor

Análisis de mercado: calidad de la canal y de la carne comercializada en la región

Se ha realizado un estudio de mercado, con el fin de obtener información sobre el tipo de canales de vacuno mayor que se sacrifica en la región. Hasta la fecha se han controlado un total de 780 reses de abasto, sacrificadas en el matadero de Junquera Bobes, observándose una gran predominancia de la raza frisona "FR" (58%), seguida por la Asturiana de los Valles "AV" (13%) y otras, como Parda o Tudanca (13%), siendo minoritario el cruce mestizo "CM" (8%) y la Asturiana de la Montaña "AM" (3%).

En cuanto a las características de las canales, destacan las de la raza AM por ser las de menor formato (menor peso, longitud y compacidad) al tratarse de una raza rústica, mientras que las de raza AV y sus cruces (CM) son las que muestran mayor conformación (según la escala europea SEUROP), lo que redunda en un mayor rendimiento carnicero.

Los análisis de seguridad alimentaria, basados en el control microbiológico de la superficie de las canales han demostrado óptimas condiciones sanitarias, ya que en ningún caso se han detectado valores que excedan los límites permitidos por la legislación.

Respecto a la calidad de la carne, la raza AV presenta la carne con menor contenido de grasa intramuscular (2,4%) mientras que la carne de raza FR tiene la mayor concentración de grasa (6-7%) y es más clara. En cuanto a la dureza de la carne, parámetro de gran importancia de cara al consumidor, se ha comprobado que los períodos de maduración de larga duración (35-40 días) estudiados en este proyecto permiten igualar la ternura de todas las materias primas utilizadas de vacuno mayor.

Alimentación y período de acabado

El proyecto aborda el estudio de una fase de cebo experimental de vacas de las distintas razas y estudiar su efecto sobre la calidad del producto y la rentabilidad del sistema. Los resultados de los primeros ensayos, en los que los animales se cebaron con pienso limitado y ensilado de maíz a discreción, muestran que las vacas de raza FR son las que tienden a alcanzar mayores ganancias diarias de peso vivo, seguidas por las de raza AV, dándose los menores pesos en la raza AM. Sin embargo, los rendimientos de la canal fueron mayores en las razas autóctonas (AV y AM) que en FR. El consumo diario de maíz fue significativamente mayor en FR que en las otras razas.

Se observó, además, que la fase de cebo incrementó tanto la conformación como el grado de engrasamiento para todas las razas, lo cual redundó en la calidad del producto.

Desarrollo de nuevas recetas y procesos tecnológicos innovadores

Los estudios realizados en las empresas participantes, a partir de la carne obtenida de los animales cebados experimentalmente, han permitido caracterizar las propiedades organolépticas de los productos y desarrollar nuevas recetas y presentaciones. Así, las catas sensoriales realizadas en el “Hotel Los Arcos de Cangas”, los platos elaborados por “MOFESA” y las mezclas y proceso de curado de embutidos desarrollado por “La Vega de San Julian” han demostrado que, para las piezas de primera, la materia prima local (de razas AV y AM) supera la valoración obtenida por la carne de importación; y que la carne de piezas consideradas de segunda categoría (tapa) puede alcanzar valores de calidad organoléptica similar a la de piezas de primera, mediante la realización de cortes y presentaciones innovadores y tras una fase de maduración de la carne adecuada. Además, los resultados obtenidos demostraron que el atributo de calidad fundamental de este tipo de carne de vacuno mayor cebado es el FLAVOR/AROMA junto con el SABOR, recibiendo la máxima puntuación la carne de animales de las razas autóctonas: AV y AM.

Defensa fitosanitaria en manzano frente a dos problemas de intensidad creciente: los roedores y la fitoplasmosis

Referencia: PC2010-52. Organismo financiador: Consejería Educación y Ciencia Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación Proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo. Importe: 111.002 €. Duración: 2011-2012.

Equipo investigador

Marcos Miñarro Prado. SERIDA
Enrique Dapena de la Fuente. SERIDA
M^a Dolores Blázquez Noguero. SERIDA
Rocío Rosa García. SERIDA
Aitor Somoano García. FPI-INIA (Becario)
Aránzazu Moreno Lozano. Centro de Ciencias Medioambientales-CSIC
Investigadora colaboradora
Ana González SERIDA



Entidad Colaboradora

Caja Rural, Coordinadora Asturiana de Agricultura Ecológica (CADAE), Asociación Asturiana de Cosecheros de Manzana (AACOMASI)

Resultados y conclusiones

El cultivo del manzano en Asturias se ve amenazado en los últimos años por dos problemas fitosanitarios cada vez más importantes: los roedores, que roen las raíces y el cuello del árbol matando el árbol o causando daños severos, y la fitoplasmosis, cuyos síntomas se ven cada vez con más frecuencia en la región. Con el fin último de avanzar en la solución de estos dos problemas fitosanitarios graves el proyecto tuvo dos objetivos:

- Empezar un estudio multidisciplinar e integrado sobre los roedores que habitan las plantaciones de manzano, para entender el funcionamiento de estas especies en su medio y establecer estrategias de control sostenibles.
- Mejorar el conocimiento sobre la fitoplasmosis del manzano como base para valorar su incidencia, así como la necesidad y las posibilidades de control de la misma.

Durante los dos años de duración del proyecto se realizaron muestreos mensuales en plantaciones de manzano con el objetivo de identificar los roedores que las habitan y que pueden ser dañinos para el cultivo. Se capturaron un total de 1869 micromamíferos, entre los que destacaron por su abundancia las dos especies perjudiciales: la rata topo (*Arvicola terrestris*; 45,6 % de las capturas) y el topillo lusitano (*Microtus lusitanicus*; 41,6 %). También se capturaron topos ibéricos (*Talpa occidentalis*; 5,9 %), distintas especies de musarañas y otros roedores, aunque ya en número reducido. Un segundo objetivo de este muestreo era la captura de individuos de rata topo y topillo lusitano (en adelante, topillo) para determinar su ciclo vital y su potencial reproductor en nuestras condiciones. Estos ejemplares están siendo estudiados por lo que aún no se pueden presentar resultados, pero un mejor conocimiento de la biología de estas especies perjudiciales ayudará en el establecimiento de estrategias de manejo eficientes para reducir los daños en el cultivo.

Para realizar un buen manejo de las poblaciones de estos roedores dañinos se requiere identificar su presencia y estimar su abundancia. Sin embargo, tanto la rata topo como el topillo son especies de actividad eminentemente subterránea, y muy difíciles, por tanto, de observar y contar directamente. Para superar esta limitación, se realizó un estudio con el objetivo de desarrollar un método para estimar la densidad de estas dos especies dañinas basado en los indicios de actividad que dejan en superficie: montones de tierra (topineras) en el caso de la rata topo y agujeros abiertos en el suelo en el caso del topillo. Como el topo también deja montones de tierra en la superficie como resultado de su actividad excavadora, hubo que determinar previamente las diferencias entre los montones de tierra que deja éste y los que deja la rata topo, con quien vive en simpatria. Los resultados mostraron que los indicios de actividad pueden ser utilizados para discriminar la existencia de estas dos especies. Las características más interesantes (por significativas y prácticas) para diferenciar sus indicios fueron el patrón de

distribución lineal de los montículos, la aparición de terrones en las toperas y la presencia de "caminos de tierra", todos ellos típicos de los topos (Tabla 1). Además, las galerías de rata topo son más anchas y se encuentran a mayor profundidad, aunque verificar este criterio no es tan práctico porque implica tener que desenterrar la galería. Por otra parte, los altos coeficientes de correlación entre las capturas obtenidas y la presencia de signos de actividad para las dos especies de roedores revelaron que es posible estimar su densidad mediante el uso de signos de actividad. Además, se confirmó que las tres especies de mamíferos (rata topo, topillo y topo) conviven con frecuencia en las mismas plantaciones, y, en el caso del topo y el topillo, en las mismas galerías.

Una opción para controlar la abundancia de estos roedores es el empleo de trampas. Aunque en el caso de la rata topo se emplean tradicionalmente trampas de pinza, existen actualmente en el mercado dos trampas cilíndricas (Topcat y Supercat) que también resultan muy eficaces y que, en comparación con las pinzas, amplían el rango de individuos capturables también a los más jóvenes. Para el caso del topillo lusitano no se venían empleando trampas. Se ha probado la eficacia de las dos trampas cilíndricas, colocadas con y sin cebo (un trozo de manzana) y ubicando la trampa en la galería o en el agujero de entrada a esta. Los resultados mostraron que Topcat es más eficaz que Supercat y que las trampas cebadas capturan más individuos. No hubo, sin embargo, diferencias debidas a la ubicación de las trampas.

Tabla 1. Características que permiten diferenciar las toperas de rata topo de las de topo.

Característica	Rata topo	Topo
Distribución de las toperas	No lineal	Lineal
Camino de tierra	Ausentes	Presentes
Terrones en las toperas	Infrecuentes	Muy frecuentes
Diámetro de la galería	Mayor (4,9 cm de media)	Menor (3,6 cm de media)
Profundidad de la galería	Mayor (11,1 cm de media)	Menor (8,1 cm de media)

En lo que se refiere al fitoplasma *Candidatus Phytoplasma mali*, causante de la fitoplasmosis o hiperproliferación del manzano (Figura 1), se puso a punto la técnica de detección molecular del fitoplasma con la colaboración del Laboratorio de Fitopatología del SERIDA, y se recogieron mensualmente muestras de raíz y de brotes sintomáticos y asintomáticos para determinar el mejor periodo de detección molecular de la enfermedad en el campo, pues se sabe que el fitoplasma no siempre está presente en la copa de los árboles. El fitoplasma fue detectado en las muestras de raíz durante todo el año, mientras que en los brotes se localizó preferentemente en invierno y al inicio y final del ciclo vegetativo, estando ausente en verano. Según los resultados, marzo es el mejor mes para realizar los muestreos en la parte aérea del manzano. Las observaciones durante el desarrollo del proyecto sugieren que el fitoplasma está ampliamente extendido en la región.

De manera natural el fitoplasma es transmitido por insectos vectores, en su mayoría hemípteros de la familia Psyllidae, aunque en Asturias no se sabe quién es el vector ni se sabía si los vectores conocidos estaban presentes. Durante dos años se realizó un muestreo semanal en cinco plantaciones para identificar los candidatos a vectores en la región. Se recogieron 3.674 ejemplares, entre los que estaban, aunque con escasa presencia, las dos especies que son vectores en otros países: *Cacopsylla picta* (2,0 %) y *Cacopsylla melanoneura* (1,6 %). La especie más abundante fue, curiosamente, una plaga del eucalipto, *Ctenarytaina spatulata* (59,7 %), y la segunda, una especie típica del manzano que en otros

países porta el fitoplasma aunque no lo transmite (*Cacopsylla mali*, 19,4 %). En la actualidad se está colaborando con el Grupo de Insectos Vectores de Enfermedades del CCMA del CSIC para determinar molecularmente la presencia del fitoplasma en los insectos capturados. Resultados iniciales muestran que varias especies portan el fitoplasma, y son por tanto candidatas a ser los vectores que están diseminando la enfermedad por nuestra región.



Figura 1. Escobas de bruja o proliferaciones causadas por el fitoplasma.

Nutrición, Pastos y Forrajes

Nutrición, Pastos y Forrajes

Jefe del Área de Nutrición, Pastos y Forrajes. SERIDA Villaviciosa.

Alejandro Argamentería Gutiérrez. Email: afargamenteria@serida.org

Proyectos

Plan Nacional de I+D+i. INIA.

"Tecnología NIRS: estrategia para la puesta en valor de las producciones". [Coordinador] Dra. Begoña de la Roza Delgado. (2010-2013). RTA2010-00128-00-00.

"Producción sostenible de leche de vacuno de calidad diferenciada en la Cornisa Cantábrica, aprovechamiento de los recursos naturales y su impacto sobre el medioambiente". [Coordinador] Dr. Fernando Vicente Mainar. (2011-2014). RTA2011-00112-00-00.

Plan Nacional de I+D+i. Ministerio de Ciencia e Innovación

"SENIFOOD: "Investigación Industrial de Dietas y Alimentos con características específicas para las personas mayores. Estrategias de alimentación para incrementar en origen el contenido de nutrientes funcionales de la leche". [Coordinador] Dra. Begoña de la Roza Delgado. Dr. Fernando Vicente Mainar. (2009-2012). CENIT-SENIFOOD.

Plan de Ciencia Tecnología e Innovación del Principado de Asturias

"Estrategias de control de calidad on-site en leches enriquecidas de modo natural con Se y su especiación". [Coordinador] Dra. Begoña de la Roza Delgado. (2010-2012). PC2010-54.

Gobierno del Principado de Asturias

"Programa de recuperación, conservación y fomento de la raza porcina autóctona asturiana Gochu Asturcelta". [Coordinador] Alejandro Argamentería Gutiérrez. (2012-2012).

"Comportamiento de variedades pratenses y forrajeras en zonas tipo de Asturias". [Coordinador] Alejandro Argamentería Gutiérrez. (2012-2012).

Otros proyectos

"Producción de leche en pequeña escala como elemento potenciador del desarrollo económico del Altiplano Central de México". [Coordinador] Dr. Fernando Vicente Mainar. (2011-2014). AECID 11-CAP2-1526.

Publicaciones

Artículos.

Artículos científicos. En Revistas SCI.

ÁLVAREZ, S.; MÉNDEZ, P.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. "Fermentative and nutritive quality of banana by-product silage for goats". *En: Journal of Animal and Veterinary Advances*. (2012).

BALSEIRO A., ROYO L.J., PÉREZ MARTÍNEZ C., FERNÁNDEZ DE MERA I.G., HÖFLE U., POLLEDO L., MARREROS N., CASAS R., GARCÍA MARÍN J.F. "Louping ill in goats, Spain, 2011". *En: Emerging Infectious Diseases*. (2012). Vol. 18, N. 6, pp. 976-978.

SOLDADO, A.; FEARN, T.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; DE LA ROZA-DELGADO, B. "The transfer of NIR for undried grass silage from the laboratory to on-site instruments: Comparison of two approaches". *En: Talanta*. (2012). DOI: 10.1216/j.talanta.2012.11.028.

TRAORÉ, A.; ROYO, L.J.; KABORÉ, A.; ALVAREZ, I.; FERNANDEZ, I.; SOUDRÉ, A.; BÉRÉ, F.W.; SANOU, M.; TAMBOURA, H.H.; GOYACHE, F. "Preliminary assessment of phenotypic and genotypic parameters associated with resistance to gastrointestinal parasites infestation in Burkina Faso sheep". *En: European Journal of Experimental Biology*. (2012). Vol. 2, N. 4, pp. 1359-1366.

TRAORÉ, A.; ROYO, L.J.; KABORÉ, A.; PÉREZ-PARDAL, L.; ÁLVAREZ, I.; FERNÁNDEZ, I.; SAWADOGO, L.; TAMBOURA, H.H.; GOYACHE, F. "Allelic and genotypic frequencies of ASIP and MC1R genes in four West African sheep populations". *En: African Journal of Biotechnology*. (2012). Vol. 11, N. 78, pp. 14287-14291.

TRAORÉ, A.; ROYO, L.J.; TAMBOURA, H.H.; PÉREZ-PARDAL, L.; ÁLVAREZ, I.; KABORÉ, A.; FERNÁNDEZ, I.; SAWADOGO, L.; GOYACHE, F. "Prion protein gene polymorphism in four West African sheep populations". *En: Tropical Animal Health and Production*. (2012). Vol. 44, pp. 1469.

Artículos científicos. Revistas no SCI con proceso de revisión.

MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A.; CARBALLAL SAMALEA, A.; ROZA-DELGADO, B. DE LA; SOLDADO CABEZUELO, A.; MODROÑO LOZANO, S.; ARGAMENTERÍA GUTIÉRREZ, A. "Ensayos de variedades de maíz para ensilar en Asturias (1996-2011). Diferencias entre variedades actuales y obsoletas y su relación con la venta de semillas". *En: Pastos (2011)*. (2012). pp. 41.

Artículos divulgativos.

ARGAMENTERÍA GUTIÉRREZ, A.; CARBALLAL SAMALEA, A.; MARTÍNEZ MARTÍNEZ, A.; SOLDADO CABEZUELO, A.; DE LA ROZA-DELGADO, B.; MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A. "Maíz forrajero en Asturias: evaluación de variedades". *En: Afriga*.(2012). pp. 97.

ARGAMENTERÍA, A.; CARBALLAL-SALAMEA, A.; MARTÍNEZ-MARTÍNEZ, A.; SOLDADO-CABEZUELO, A.; DE LA ROZA-DELGADO, B.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; DEL VALLE-MEANA, J. D.; ALPERI-PALACIO, J. "Evaluación de variedades de maíz. Actualización 2011". [Edita] *Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario*. (2012). DL: AS-510-2012.

ARGAMENTERÍA, A.; VICENTE, F.; MORALES ALMARÁZ, E.; SOLDADO, A.; MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A.; DE LA ROZA-DELGADO, B. "Pastoreo convencional "vs" ecológico y producción láctea". *En: Mundo Ganadero*. (2012). pp. 245.

BALSEIRO, A., ROYO, L.J.; PÉREZ MARTÍNEZ, C.; HÖFLE, U.; GARCÍA MARÍN, J.F. "Louping ill": una enfermedad olvidada en España". *En: Tierras Caprino*. (2012). Vol. 1, pp. 88-90.

DE LA ROZA DELGADO, B.; SOLDADO, A.; MODROÑO, S.; GÓNZÁLEZ, M. A.; ARGAMENTERÍA, A.; MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A. "Evolución da calidade dos Ensilados de millo elaborados nas Explotacións leiteiras da cornixa Cantábrica nos últimos anos". *En: Afriga*. (2012). pp. 100.

MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A.; ARGAMENTERÍA, A. "Recomendacións para a fertilización de praderías e cultivos forraxeros anuais en zonas temperado-húmidas". *En: Afriga*. (2012). pp. 102.

VICENTE, F.; MORALES ALMARÁZ, E.; MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A.; DE LA ROZA-DELGADO, B.; ARGAMENTERÍA, A. "El uso de forrajes para la mejora de producción y de calidad de la leche de vacuno lechero". *En: Ganadería*. (2012). pp. 82.

Monografías, libros y capítulos de libros científicos y técnicos.

Científicos. Capítulo de libro o monografía científica.

ARGAMENTERÍA, A. "Capítulo I: La raza porcina autóctona de Asturias: el Gochu Asturcelta". *En: Manual del Gochu Asturcelta*. [Edita] *Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario*. (Asturias (España). 2012). pp. 15-24. ISBN: 978-84-695-3049-B.

ARGAMENTERÍA, A. "Capítulo IV: Alimentación del Gochu Asturcelta". En: *Manual del Gochu Asturcelta*. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (Asturias. 2012). pp. 81-101. ISBN: 978-84-695-3049-B.

ARGAMENTERÍA, A.; MENÉNDEZ FERNÁNDEZ, J. "Capítulo III: La recuperación del Gochu Asturcelta". En: *Manual del Gochu Asturcelta*. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (Asturias. 2012). pp. 35-46. ISBN: 978-84-695-3049-B.

CUETO ARDAV. "Cap". En: *Manual del Gochu Asturcelta*. [Edita] Servicio Regional de Investigación. (Asturias. 2012). pp. 125 -133. ISBN: 978-84-695-3049-B.

ROZA-DELGADO, B. DE LA. "Capítulo VII. Valoración de alimentos para Gochu Asturcelta en el Laboratorio de Nutrición Animal del SERIDA". En: *Manual del Gochu Asturcelta*. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (Asturias. 2012). pp. 103-109. ISBN: 978-84-695-3049-B.

Científicos. Director, coordinador, recopilador o editor de libro científico.

"Manual del Gochu Asturcelta". [Coordinador] ARGAMENTERÍA, A. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (2012). pp. 151 . ISBN: 978-84-695-3049-B.

Técnicos. Director, coordinador, recopilador o editor de libro técnico.

ROZA-DELGADO, B. DE LA; CUETO ARDAVÍN, M.A.; HIDALGO, C.O.; TAMARGO, C; MENÉNDEZ FERNÁNDEZ, J. [Coordinador] ARGAMENTERÍA, A. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (Asturias. 2012). ISBN: 978-84-695-3048-1.

Monografías, Libros, Capítulos de libros y Folletos divulgativos.

Autor de libro o folleto divulgativo.

ARGAMENTERÍA, A.; CARBALLAL, A.; MARTÍNEZ MARTÍNEZ, A.; SOLDADO, A.; ROZA-DELGADO, B. DE LA; MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A.; DEL VALLE, D.; ALPERI, J. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (2012). DOI: AS-510/12.

ARGAMENTERÍA-GUTIÉRREZ, A.; DE LA ROZA-DELGADO, B.; CUETO ARDAVÍN, M^a. A.; HIDALGO-ORDÓÑEZ, C. O.; TAMARGO-MIGUEL, C.; MENÉNDEZ FERNÁNDEZ, J. "Guía del Gochu Asturcelta". [Edita] Servicio Regional de investigación y Desarrollo Agroalimentario. (2012). ISBN: 978-84-695-3048-1.

Director, coordinador, recopilador o editor de libro divulgativo o folleto.

ARGAMENTERÍA, A.; DE LA ROZA, B.; CUETO, M^a A.; HIDALGO, C.O.; TAMARGO, C. RODRÍGUEZ, A., FERNÁNDEZ, A.; MERINO, M^a J.; MENÉNDEZ J. "Manual del Gochu Asturcelta". [Coordinador] ARGAMENTERÍA GUTIÉRREZ, A. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (2012. 2012). DL: 514/2012. ISBN: 978-84-695-3049-8.

Actividad Congresual

Comunicaciones.

Comunicaciones a Congresos científicos internacionales con actas, sometidas a proceso selectivo de admisión y publicadas con registro legal.

AKROUT, H.; MARTINEZ-FERN."The effect of formic acid on fermentation process of date palm by products". En: 14th International Seminar of the FAO-CIHEAM Subnetwork on Sheep and Goat Nutrition. *14th International Seminar of the FAO-CIHEAM Subnetwork on Sheep and Goat Nutrition*. (T. 15 al 18 de mayo. 2012).

BALSEIRO, A.; ROYO L.J.; PÉREZ, C.; COPANO.; MF, RUBIO T.; HÖFLE, U; PRIETO, M.; GARCÍA, MARÍN, JF. "Louping ill" in goat in northern Spain: More than a forgotten disease". En: Joint

Meeting of 30th Meeting of the European Society of Veterinary Pathology, Annual Meeting of the European College of Veterinary Pathologist 24th Annual Meeting of the Spanish Society of Veterinary Pathology. *Joint Meeting of 30th Meeting of the European Society of Veterinary Pathology, Annual Meeting of the European College of Veterinary Pathologist 24th Annual Meeting of the Spanish Society of Veterinary Pathology*. (León. 5 al 8 de septiembre. 2012).

GONZÁLEZ ARROJO, A.; SOLDADO, A.; VICENTE, F.; FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, M.L.; SANZ-MEDEL, A.; DE LA ROZA-DELGADO, B. "Influence of Se supplementation over trace elements in cow milk". *XV International Feed Technology Symposium "Feed-to- Food"*. (Novi Sad, Serbia. 3 al 5 de octubre. 2012).

MODROÑO, S.; SOLDADO, A.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; DE LA ROZA-DELGADO, B. "Robustness of NIRS calibrations for transference to portable instruments". En: *XV International Feed Technology Symposium "Feed-to- Food"*. *Cost Action FEED FOR HEALTH*. (Novi Sad, Serbia. 3 al 5 de octubre. 2012).

SOLDADO, A.; FEARN, T.; DE LA ROZA-DELGADO, B. "Implementation of quality control sensors at farms level by on-site NIR instruments to enhance their productivity. Evaluation of undried silage calibrations models transferability". En: *Feed your knowledge Cost Action FEED FOR HEALTH*. (Barcelona. 7 al 8 de junio. 2012).

Comunicaciones a Congresos científicos nacionales con actas, sometidas a proceso selectivo de admisión y publicadas con registro legal.

DE LA ROZA DELGADO, B.; SOLDADO, A.; GÓNZÁLEZ, MA.; PELÁEZ, M.; MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A. "Evolución en la calidad de los ensilados de maíz: profesionalización de las explotaciones lecheras". En: *Nuevos retos de la ganadería extensiva: un agente de conservación en peligro de extinción*. Actas de la 51 Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. (Pamplona. 14 al 18 de mayo. 2012).

MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A.; PELÁEZ, R.; ARGAMENTERÍA, A.; SOLDADO, A.; GÓNZÁLEZ, M.; DE LA ROZA DELGADO, B. "Evaluación agronómica de maíz tras aplicación de combinaciones de productos de calcio en terrenos ácidos". En: *"Nuevos retos de la ganadería extensiva: un agente de conservación en peligro de extinción"*. Actas de la 51 Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. (Pamplona. 2012).

Ponencias.

Ponencia invitada a Congreso científico nacional.

DE LA ROZA DELGADO, B. "Ponencia invitada en: Jornada Técnica de NIR/WINISI". (Segovia. 2 al 3 de octubre. 2012).

Participación en comités de Congresos.

DE LA ROZA DELGADO, B. "Comité Científico de la 51º Reunión Científica de la SEEP". (Pamplona. 14 al 18 de mayo. 2012).

DE LA ROZA DELGADO, B. "Moderadora Sesión Científica. XV International Feed Technology Symposium "Feed-to- Food". [Moderadora]. [Organiza] *Cost Action FEED FOR HEALTH*. (Novi Sad, Serbia. 3 al 5 de octubre. 2012).

MARTÍNEZ- FERNÁNDEZ, A. "Comité Científico de la 51º Reunión Científica de la SEEP". (Pamplona. 14 al 18 de mayo. 2012).

ROYO L.J. "Comité Científico de la XVI Reunión de Mejora Genética Animal". (Menorca. Islas Baleares. 31 de mayo al 2 de junio. 2012).

Actividades de transferencia y formación

Dirección de tesis doctorales.

FONSECA BLANCO, INÉS. "Caracterización y tratamiento de la señal espectroscópica NIRS obtenida in-situ/on-line, para el desarrollo de modelos quimiométricos y su aplicación en la valoración nutritiva del ensilado de maíz". [Director] SOLDADO, A.; DE LA ROZA DELGADO, B. [Promueve] Universidad de Oviedo. (13 de julio. 2012).

Participación en tribunales académicos.

ALALAMI, ABDELMUHSEN. "Effect of majority cereal (barley or maize) in the compound feed and of its processing method (grinding, dry rolling or pelleting) on performance, daily pattern of intake and digestibility in Holstein-Friesian male calves". [Secretario Tribunal] VICENTE, F. [Promueve] Universidad de Zaragoza. (18 de diciembre. 2012).

Impartición de cursos académicos universitarios.

BEGOÑA DE LA ROZA DELGADO. "Programa: Producción Primaria de Alimentos". *Máster: Biotecnología Alimentaria*. [Promueve] Facultad de Química. Universidad de Oviedo. (Septiembre. 2012). 8 horas/año.

MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A. "Tecnología NIRS: Una herramienta Innovadora para el análisis de Alimentos y Forrajes". [Promueve] Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR). (Toluca. Estado de México. 24 al 26 de septiembre. 2012). 25 horas.

MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A. "Situación actual, Importancia y tendencias del ensilaje". *Impartido dentro de los eventos conmemorativos del 40 Aniversario de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*. [Promueve] Universidad Autónoma del Estado de Mexico (UAEM). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. (El Cerrillo, Toluca. Estado de México. 20 de septiembre. 2012). 2 horas.

SOLDADO, A. "El análisis NIRS en agroalimentación". [Promueve] Facultad de Química. Universidad de Oviedo. (Marzo. 2012). 24 horas.

Impartición de otros cursos.

ARGAMENTERÍA GUTIÉRREZ, A. "Características morfológicas". "Características productivas". "Alimentación en régimen semiextensivo". "Alimentación en régimen extensivo". "Instalaciones: régimen extensivo y semiextensivo". "Producción: carne para consumo en fresco, gochu de postín, carne para chacinera". Curso sobre el Gochu Asturcelta". [Colabora] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), Asociación de Criadores Gochu Celta ACGA, Centro Tecnológico Forestal y de la Madera (CETEMAS), Universidad de Oviedo. [Promueve] CEDER Oscos-Eo. (Centro de Iniciativas Empresariales. Vegadeo. 15 al 19 de octubre. 2012).

ARGAMENTERÍA, A.; CUETO ARDAVÍN, M. A.; ROZA-DELGADO, B. DE LA. "Producción y Cría de Gochu Asturcelta (nº 1217)". [Promueve] : Programa CEDER Oscos-Eo. (15 al 26 de octubre. 2012).

CUETO ARDAVÍN, M^a A. "Cercado, caminos, manejo de cerdos". Curso sobre el Gochu Asturcelta". [Colabora] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), Asociación de Criadores Gochu Celta ACGA, Centro Tecnológico Forestal y de la Madera (CETEMAS), Universidad de Oviedo. [Promueve] CEDER Oscos-Eo. (Centro de Iniciativas Empresariales. Vegadeo. 15 al 19 de octubre. 2012).

DE LA ROZA DELGADO, B. "Valoración de alimentos". Curso sobre el Gochu Asturcelta". [Colabora] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), Asociación de Criadores Gochu Celta ACGA, Centro Tecnológico Forestal y de la Madera (CETEMAS), Universidad de Oviedo. [Promueve] CEDER Oscos-Eo. (Centro de Iniciativas Empresariales. Vegadeo. 15 al 19 de octubre. 2012).

Prácticas tuteladas de alumnos.

ARGAMENTERÍA A.; CIORDIA M. "Tutores de Empresa de la práctica "Controles en la vegetación de parcelas de monte bajo de castaño explotadas por GochuAsturcelta" Desarrollada por Lucia Tamargo Pérez estudiante del Grado en Biología de la Universidad de Oviedo". (2012).

BENAOUDA, MOHAMMED. [Tutor] VICENTE, F. Y MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A. [Promueve] Instituto Agronómico de Zaragoza (IAMZ-CIHEAM). (SERIDA. Villaviciosa. 21 al 31 de mayo. 2012). 80 h.

CHONG CHEUNG, JING CHIU. [Tutor] SOLDADO, A. [Promueve] Universidad de Oviedo. Facultad de Química. (SERIDA. Villaviciosa. 5 de noviembre al 31 de diciembre. 2012). 200 h.

CONCHESCO MONTALVO, SUSANA. [Tutor] SOLDADO, A. [Promueve]] Universidad de Oviedo. Facultad de Química. (SERIDA. Villaviciosa. 1 de agosto al 31 de agosto. 2012). 88 h.

FERNÁNDEZ VEGA, SHEILA. [Tutor] MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A. [Promueve] Universidad de Oviedo. Facultad de Biología. (SERIDA. Villaviciosa. 9 de julio al 31 de agosto. 2012). 300 h.

FONSECA BLANCO, INÉS. [Tutor] SOLDADO, A. [Promueve] Universidad de Oviedo. (SERIDA. Villaviciosa. 2 de abril al 13 de julio. 2012). 120 h.

GARCÍA MÁRQUEZ-VILLAREJO, ANA. [Tutor] VICENTE, F. [Promueve] Instituto de Ciencias Agrarias y Rurales del Estado de México (ICAR-UAEM). (SERIDA. Villaviciosa. 16 al 31 de agosto. 2012). 90 h.

GARCÍA RODRÍGUEZ, CRISTIAN. [Tutor] SOLDADO, A. [Promueve] Centro Integrado de Formación Profesional de Cerdeño. (SERIDA. Villaviciosa. 26 de marzo al 20 de junio. 2012). 400 h.

GOMES DE FARIA OLIVEIRA, ANTÓNIO FILIPE. [Tutor] DE LA ROZA DELGADO, B. [Promueve] Instituto Politécnico de Bragança (Portugal). (SERIDA. Villaviciosa. 12 de marzo al 12 de junio. 2012). 400 h.

JAMETT ZEPEDA, CARLA CONSTANZA. [Tutor] MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A. Y DE LA ROZA DELGADO, B. [Promueve] Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Pedro de Valdivia Sede La Serena. (SERIDA. Villaviciosa. 30 de septiembre al 10 de marzo. 2012). 250 h.

JORQUERA MORA, ELIZABETH DEL CARMEN. [Tutor] MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A. Y DE LA ROZA DELGADO, B. [Promueve] Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Pedro de Valdivia Sede La Serena. (SERIDA. Villaviciosa. 30 de septiembre al 10 de marzo. 2012). 250 h.

PELAYO GARCÍA, R. [Tutor]] ROYO, L.J. [Promueve] Universidad de Córdoba. (SERIDA. Villaviciosa. 1 de julio al 31 de agosto. 2012). 360 h.

PRÓSPERO BERNAL, FERNANDO. [Tutor] VICENTE, F. [Promueve] Instituto de Ciencias Agrarias y Rurales del Estado de México (ICAR-UAEM). (SERIDA. Villaviciosa. 1 de febrero al 10 de junio. 2012). 4 meses.

SALGADO RUIZ, TANIA BERENICE. [Tutor] VICENTE, F. [Promueve] Instituto de Ciencias Agrarias y Rurales del Estado de México (ICAR-UAEM). (SERIDA. Villaviciosa. 2 al 20 de julio. 2012). 3 semanas.

STANLEY, WISTON. [Tutor] VICENTE, F. (SERIDA. Villaviciosa. 21 al 31 de mayo. 2012). 80 h.

SUÁREZ DÍAZ, MARÍA. [Tutor] SOLDADO, A. *Máster Universitario en biotecnología alimentaria*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (SERIDA. Villaviciosa. 19 de noviembre al 2012 de a. 2012). 240 h.

TAMARGO GARCÍA, AINHOA. [Tutor] MARTÍNEZ FERNÁNDEZ. [Promueve] Instituto de educación secundaria Nº 1 de Gijón. (SERIDA. Villaviciosa. 15 de marzo al 15 de junio. 2012). 400 h.

VEGA VALIENTE, FRANCISCO CARLOS. [Tutor] LA ROZA DELGADO, B. [Promueve] Universidad de Oviedo. Facultad de Biología. (SERIDA. Villaviciosa. 4 de junio al 6 de julio. 2012). 120 h.

Participación en jornadas técnicas, seminarios, días de campo.

"Variedades locales de maíz en Producción Ecológica". [Promueve] Centro de Investigación y Estudios avanzados en salud Animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Estado de México. (Toluca. Estado de México. 27 de septiembre. 2012).

DE LA ROZA DELGADO, B. "NIR/NIT: tecnología para la innovación en el control alimentario". [Organiza] FUNDACIÓN CONSEJO REGULADOR DE LA DENOMINACIÓN DE ORIGEN QUESO MANCHEGO. (Valdepeñas. 15 de noviembre. 2012).

DE LA ROZA DELGADO, B. "Tecnología para la innovación en el control alimentario". [Ponencia]. [Organiza] Fundación Consejo Regulador de la Denominación de Origen Queso Manchego. [Colabora] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). (Valdepeñas. Ciudad Real. 15 de noviembre. 2012).

MARTÍNEZ, A.; GARCÍA, J.C.; GARCÍA, G. "Ponencia técnica: Propuestas de iniciativas para el aprovechamiento de recursos agrarios". [Ponencia]. *Jornada informativa del Programa Leader Oriente de Asturias: "Oportunidades para nuevas explotaciones agrarias"*. [Organiza] Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos del Principado de Asturias, Consorcio del Oriente de Asturias, SERIDA, Ayuntamiento de Parres. [Promueve] Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Programa Leader, FEADER. (Arriondas Parres. 8 de noviembre. 2012).

MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. "Situación del sector agrario en Asturias y líneas de investigación del SERIDA sobre producción de leche de calidad, cultivos forrajeros sostenible alternativos y la valoración nutritiva de alimentos para el ganado". *Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales*. [Promueve] Universidad Autónoma del Estado de México. (Toluca. Estado de México. 24 de septiembre. 2012).

Otras actividades

Acogida de visitantes al SERIDA.

MAIDÍ, M. "Visita a las instalaciones del SERIDA". (12 de marzo. 2012).

PIEDRA MACÍAS, R. "Visita a las instalaciones del SERIDA". [Promueve] Universidad Autónoma del Estado de México. Centro Universitario UAEM Temascaltepec. (SERIDA. Villaviciosa. 20 al 22 de junio. 2012).

CARRASCO GÓMEZ, B. "Visita a las instalaciones del SERIDA". [Promueve] Quality Assurance & Environment Manager.PREMIUM INGREDIENTS S.L. (26 al 27 de septiembre. 2012).

Estancias y visitas de investigadores en el SERIDA.

ALBARRÁN PORTILLO, B. [Tutor] VICENTE, F. [Promueve] Centro Universitario de Temascaltepec. Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). Toluca, México. (SERIDA. Villaviciosa. 1 al 15 de octubre. 2012).

BÓRQUEZ GASTÉLUM, J.L. [Tutor] VICENTE, F. [Promueve] Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). Toluca, México. (SERIDA. Villaviciosa. 1 al 5 de octubre. 2012).

GARCÍA MARTÍNEZ, A. [Tutor] VICENTE, F. [Promueve] Centro Universitario de Temascaltepec. Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). Toluca, México. (SERIDA. Villaviciosa. 1 al 5 de octubre. 2012).

MASLOVARIC, M. [Tutor] DE LA ROZA DELGADO, B. Y SOLDADO, A. [Promueve] Institute for Science Application in Agriculture in Republic of Serbia y COST Action FA0802 Feed for Health. (SERIDA. Villaviciosa. 12 al 24 de noviembre. 2012).

Estancias de investigadores del SERIDA en centros nacionales y extranjeros.

DE LA ROZA DELGADO, B. "Estancia como investigador". [Promueve] Department of Statistical Science, University College of London.(Londres. 5 al 10 de noviembre. 2012).

MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A. "Estancia como profesor invitado". [Promueve] Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR). Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). (Toluca. Estado de México. 17 al 29 de septiembre. 2012).

SOLDADO, A. "Estancia como investigador". [Promueve] Department of Statistical Science, University College of London. (Londres. 2012).

Tecnología NIRS: estrategia para la puesta en valor de las producciones

Referencia: RTA2010-00128-00-00. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación.
Importe: 115.000 €. Duración: 2010-2013.

Equipo investigador

Begoña de la Roza Delgado. SERIDA
Ana Soldado Cabezuelo. SERIDA
Alejandro Argamentería Gutiérrez. SERIDA
Thomas Fearn. UCL (UK)



Avance de resultados

Durante este segundo año de proyecto se ha continuado con el desarrollo de estrategias y optimización del uso de sensores NIRS portátiles para el control de calidad *in-situ u on-site/in-field* de las producciones en explotaciones agroganaderas, evaluando la posibilidad de efectuar la predicción de parámetros nutricionales en piensos, ensilados de hierba y ensilados de maíz en equipamientos portátiles, concretamente en los equipos *on-site* (Zeiss Corona vis-NIR1.5) y Phazir (Polycromix) con rangos de trabajo de 400-1710nm y 1596nm-2396nm, respectivamente.

Para llevar a cabo la caracterización de la información espectral se compararon los datos espectroscópicos recogidos en ambos equipamientos para los tres alimentos evaluados. Se observaron diferencias apreciables en función del instrumento, relacionadas tanto con el sistema óptico de equipamiento, como con la cápsula o celda en la que se analiza la muestra en el equipo, ya que las superficies de escaneo son variables. Con el fin de minimizar estas diferencias y evaluar la posibilidad de transferencia de los modelos quimiométricos desarrollados con anterioridad en el SERIDA en equipamientos de laboratorio (*at-line*), haciendo especial hincapié en las similitudes y evitando las diferencias, se han aplicado diferentes tratamientos matemáticos a la información espectral. A la vista de los resultados obtenidos podemos concluir que existen diferencias claras en las respuestas espectrales entre los equipamientos *on-site* y *at-line*, lo que hace necesario un proceso de estandarización basado en el desarrollo de una matriz a partir de la recogida paralela de información espectral de cada alimento en los equipos NIRS involucrados. En este sentido se obtuvieron resultados satisfactorios para:

- Piensos compuestos y ensilados de maíz realizando la estandarización previa a la transferencia de los modelos de predicción, con el algoritmo patentado por Shenk y Westerhaus, que se encuentra incorporado en el Software WinISI 1.50.
- -Ensilados de hierba realizando la estandarización mediante proyección ortogonal.

Para todos los alimentos se realizó una validación externa de los modelos transferidos, y se obtuvieron resultados satisfactorios. Para ensilados de maíz y piensos se realizó en base a la *t-student* de comparación de medias, en el que no se apreciaron diferencias significativas. Para los ensilados de hierba la validación externa se realizó en base a la comparación de los errores de predicción del modelo desarrollado tras la ortogonalización, entre los obtenidos en el equipo *at-line* y en el *on-site*. Se observó que los errores son similares en ambos equipos, lo que nos permite afirmar que la transferencia ha sido realizada exitosamente.

Producción sostenible de leche de vacuno de calidad diferenciada en la Cornisa Cantábrica, aprovechamiento de los recursos naturales y su impacto sobre el medioambiente

Referencia: RTA2011-00112-00-00. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 60.495 €. Duración: 2011-2014.

Equipo investigador

Fernando Vicente Mainar. SERIDA
Adela Martínez Fernández. SERIDA
Ana Soldado Cabezeulo. SERIDA
Luis Royo Martín. SERIDA
José Daniel Jiménez Calderón. INIA (becario)



Avance de resultados

Se evaluó el efecto del ensilado de maíz obtenido en condiciones de manejo convencional (fertilización química) y sostenible (fertilización orgánica) sobre el coste, producción y calidad de la leche de vaca. El coste de producción del ensilado de maíz cultivado con fertilización química fue de 87€/t de materia seca (MS), y el del obtenido con manejo sostenible de 79 €/t MS. El rendimiento de materia seca del maíz fue un 22% superior en el manejo sostenible que en el convencional (12,95 vs. 10,59 tMS/ha, respectivamente) aunque esta diferencia no llegó a ser significativa. La composición química de ambos fue similar, con la excepción de un mayor contenido de almidón en el ensilado producido con estiércol y purín de vacuno (35,55 vs. 30,52 % de almidón sobre MS, respectivamente), lo que le confirió al ensilado de maíz producido con fertilización orgánica un mayor contenido energético y, por lo tanto, implicó un menor uso de concentrados en la ración elaborada.

Se formularon dos mezclas isoenergéticas e isoproteicas con cada uno de los ensilados de maíz, convencional o sostenible, junto con ensilado de hierba, paja y concentrados para alimentar a 18 vacas Frisonas con 137 días de lactación y una producción media de 24,82L/d. Se dividieron en dos grupos según la dieta consumida: DS (sostenible) o DC (convencional). Todos los animales tuvieron acceso durante 8 horas al día a praderas con un pastoreo rotacional con una carga ganadera de 2,5 UGM/ha. La ingestión (Tabla 1) de mezcla (12,6±1,09 kg MS/día) y de hierba (4,9±0,98 kg MS/día) fue similar para ambos tratamientos, pero la ingestión de concentrado en el grupo DS fue inferior a la del grupo DC (2,81 kg MS/día vs. 3,22 kg MS/día, $p<0,05$). La producción de leche fue similar en ambos grupos (25,5±2,07 kg/día), lo que implica que el consumo de concentrado por kilo de leche con la dieta DC fue superior ($P<0,05$) que con la dieta DS (Figura 1). Los contenidos en grasa (3,89±0,148 %) y proteína (3,26±0,127%) fueron similares entre ambas dietas, si bien se observó una tendencia a un mayor grado de insaturación en la grasa de la leche producida a partir de la alimentación DS.

Según los costes de producción de los ensilados de maíz (sostenible y convencional), del ensilado de hierba, y los de compra de paja y concentrados, el coste diario de la alimentación de una vaca del grupo DS fue de 2,24 €/día y en el grupo DC de 2,49 €. El balance neto diario entre ingresos por venta de leche y gastos de alimentación para producirla fue de 5,20 €/vaca en el grupo DS y de 5,01€/vaca en el grupo DC. Aunque esta diferencia de 19 céntimos de euro por vaca y día no es estadísticamente significativa, extrapolándola a una explotación tipo de la Cornisa Cantábrica que cultive su maíz para ensilado con fertilización orgánica puede suponer unos ingresos adicionales de más de 3000 € al año.

Tabla 1. Consumo de alimentos (kg MS/vaca y día) en cada uno de los tratamientos.

	DS	DC	eem	P
Ensilado de maíz	3,83	4,16	0,342	NS
Ensilado de hierba	4,82	5,02	0,427	NS
Paja	0,96	0,99	0,848	NS
Concentrado mezcla	2,81	3,22	0,143	*
Total Mezcla	12,24	12,89	1,085	NS
Concentrados punteo	0,94	0,96	0,249	NS
Hierba	4,31	5,40	0,982	NS
Total ración	17,49	19,25	0,932	NS

DS: dieta sostenible; DC: dieta convencional; eem: error estándar de la media; P: nivel de significación

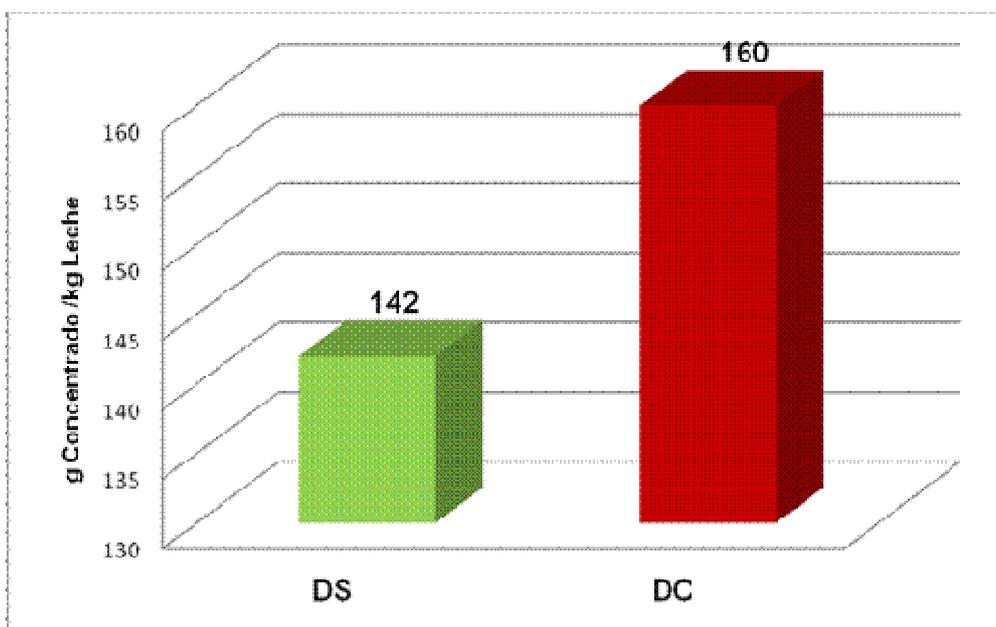


Figura 1. Relación entre el consumo de concentrado y la producción de leche (g/kg) en cada uno de los tratamientos.

SENIFOOD: “Investigación Industrial de Dietas y Alimentos con características específicas para las personas mayores. Estrategias de alimentación para incrementar en origen el contenido de nutrientes funcionales de la leche

Referencia: CENIT-SENIFOOD. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Importe: 306.250 €. Duración: 2009-2012.

Equipo investigador

Begoña de la Roza Delgado. SERIDA
Fernando Vicente Mainar. SERIDA
Ana Soldado Cabezuelo. SERIDA
M^a Amelia González Arrojo. SERIDA
Luis Royo Martín. SERIDA



Entidades Colaboradoras

Empresas participantes: NATRACEUTICAL, BIOPOLIS, CAPSA, BIOIBERICA, CAMPOFRIO, FUNDACIÓN MATÍA, TUTTI PASTA, NUTRAFUR, ORDESA, BODEGAS MATARROMERA, CUSTOM DRINKS (GRUPO ESTRELLA GALICIA), ANDAMABI S.L.U. (RESTAURANTE MUGARITZ)

Centros de I+D participantes: 25 Centros de Investigación y Universidades de toda España

Resultados y conclusiones

Reducción de la concentración de ácidos grasos saturados en leche e incremento de la de insaturados

Se realizó un ensayo experimental dividido en dos períodos con 12 vacas Holstein, 6 por periodo. El primer periodo se realizó con vacas en el primer tercio de la lactación y el segundo una vez superado el pico de la lactación. Las vacas fueron alimentadas con dos dietas diferentes acorde con sus necesidades nutritivas en cada periodo con raciones unifeed compuestas de ensilado de maíz, ensilado de hierba, paja y concentrado. Durante el desarrollo del experimento las vacas realizaban un pastoreo rotacional en praderas polifitas con una carga ganadera máxima de 2,5 UGM/ha. Los animales, tanto en la estabulación como en las praderas, tenían libre disponibilidad de agua y corrector vitamínico-mineral. Se estudiaron dos tratamientos basados en la suplementación con microalgas ricas en ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga que fueron contrastados frente a un tratamiento control.

Estrategias de alimentación para incrementar en origen el contenido en yodo de la leche

El objetivo ha sido obtener una leche de vaca enriquecida en yodo que alcance a cubrir el 15% de la CDR de las necesidades humanas de yodo mediante la ingestión de leche (22,5 µg de I₂/ 100 ml leche). Se seleccionaron 4 vacas, 2 controles y 2 en tratamiento a las que se suplementó su ración con KI al 10%. La leche producida fue tratada térmicamente en la planta piloto UHT de CAPSA para determinar la recuperación de I tras el tratamiento industrial de la leche. Este ensayo ha dado lugar a la presentación de un trabajo de Tesis en el Máster en Gestión y Desarrollo de la Industria Alimentaria de la Universidad de Oviedo titulado: *Enriquecimiento en Yodo de la Leche de Vaca a través de la Alimentación*.

Efecto del nivel de suplementación con α -tocoferol, sobre la excreción de vitamina E en la leche

Se realizó un ensayo experimental con 6 vacas, 2 controles y 4 a las que se suplementó la ración con α -tocoferol a diferentes niveles. La leche cruda fue tratada térmicamente en la planta piloto UHT de CAPSA para determinar la recuperación de vitamina E tras su tratamiento industrial. La transferencia a leche de la

vitamina E se incrementó hasta la séptima semana de tratamiento, disminuyendo posteriormente aun cuando la suplementación continuaba en los mismos niveles.

Incremento en origen de la excreción de selenio en leche

Se seleccionaron 6 vacas en el segundo tercio de la lactación: 2 controles y 4 suplementadas con una fuente orgánica de selenio a diferentes niveles en 2 periodos diferentes con el objetivo de alcanzar el 15% de la CDR con la leche. Los resultados muestran que la suplementación con selenio de origen orgánico incrementa la excreción de selenio en leche hasta alcanzar la concentración final objetivo.

Estudio de la distribución de polimorfismos de la β -Caseína en leche

Se ha llevado a cabo un estudio de distribución de frecuencias de los alelos de la β -caseína en los animales del rebaño de leche del SERIDA, mediante la caracterización de los polimorfismos en 8 terneras, 8 novillas, 25 vacas y un semental. Tras los análisis por PCR, la distribución de frecuencia alélica reflejó un alto grado de homocigosis β -caseína tipo A2, considerada más saludable que la de tipo A1 para el hombre.

Los resultados obtenidos han sido transferidos a las empresas participantes al estar sujetos a una cláusula de confidencialidad

Estrategias de control de calidad on- site en leches enriquecidas de modo natural con Se y su especiación

Referencia: PC2010-54. Organismo financiador: Consejería Educación y Ciencia Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación Proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo. Importe: 58 €. Duración: 2010-2012.

Equipo investigador

Begoña de la Roza Delgado. SERIDA (IP)
Ana Belén Soldado. SERIDA
M^a Amelia González Arrojo. SERIDA



Entidad Colaboradora

Sociedad Asturiana de Servicios Agropecuarios, S.A. ASA

Resultados y conclusiones

El contenido de la leche en Se y otros nutrientes no es constante, si no que varía en función de múltiples factores como la raza del ganado, la estación, la frecuencia y el sistema de ordeño y, por supuesto, de la alimentación de los animales. Por ello, este proyecto ha planteado una tecnología con respuesta inmediata como es la tecnología NIRS para establecer un control de calidad, en leches enriquecidas en modo natural con Se. Sin embargo, la complejidad de la señal espectroscópica generada, debido a que el espectro NIR es extremadamente rico en información y la información a veces redundante entre otras razones por solapamientos de bandas, hace difícil su interpretación. Por ello, requiere un gran esfuerzo en el ámbito quimiométrico y en el desarrollo de calibraciones, pudiendo prolongarse la obtención de modelos robustos durante años, para que su uso en rutina sea simple e instantáneo.

Determinación de Se total

En la tabla 1 se presentan los modelos de predicción NIRS para la estimación del contenido de Se total en leche, que poseen los estadísticos más exactos y precisos para cada modo de presentación y tipo de análisis NIRS. Adicionalmente, aquellos modelos que cumplen la sistemática de calidad establecida en nuestro laboratorio tras la implantación de la Norma UNE-EN-ISO/IEC 17025 (ETVC \leq 1,33 x ETC y R 2 >0,7), se presentan en color.

Tabla 1.- Estadísticos de los modelos de predicción NIRS para la determinación de Se total en leche

Modo de recogida de espectros	Tratamiento matemático	Corrección de Scatering	ETC	R2	ETVC	r2
Software: WinISI II v.1.5						
Transreflectancia 6500	1 ^a Derivada *	SNV	11,84	0,744	13,64	0,658
FT NIR Transreflectancia	2 ^a Derivada	NO	8,53	0,641	10,661	0,438
Reflectancia- filtro desecado 6500	1 ^a Derivada *	SNV	13,54	0,703	15,79	0,596
Reflectancia- filtro desecado 6500 - Restando el blanco	1 ^a Derivada	SNVD	13,54	0,703	15,79	0,596

Modo de recogida de espectros	Tratamiento matemático	Corrección de Scatering	ETC	R2	ETVC	r2
Reflectancia leche liofilizada FT-NIR	1ª Derivada	SNVD	8,92	0,37	9,49	0,34
Software: Unscrambler v. 9.8						
<i>Transreflectancia 6500</i>	<i>1ª Derivada</i>	<i>SNV</i>	<i>17,63</i>	<i>0,854</i>	<i>24,37</i>	<i>0,704</i>
FT NIR Transreflectancia	1ª Derivada	SNV	24,43	0,683	29,28	0,502
Reflectancia- filtro desecado 6500	2ª Derivada	NO	20,24	0,783	26,22	0,611

SNV: Standard Norma Variate, D: Detrending, ETC: Error de calibración, ETVC: Error de Validación Cruzada, R2: Coeficiente de determinación de la calibración, r2: Coeficiente de determinación de la validación cruzada

A la vista de los resultados se puede concluir que:

Los espectros recogidos en leche líquida con el accesorio “*cupeta opaque liquid cup*” de 25 mm de paso óptico y en modo transreflectancia son los que permiten obtener el modelo de predicción con los mejores estadísticos de calibración y validación cruzada.

Los dos software quimiométricos evaluados, arrojaron similares coeficientes de determinación para calibración y validación cruzada en todas las estrategias quimiométricas ensayadas. Sin embargo, los errores fueron superiores con el Unscrambler v 9.8, probablemente como consecuencia de sus diferentes herramientas de selección y eliminación de muestras atípicas, antes del desarrollo del modelo de predicción.

El tratamiento matemático de la información espectral en primera derivada y la corrección de *scattering* mediante SNV (Standard Normal Variate) arrojaron mayoritariamente mejores estadísticos que el resto de tratamientos evaluados.

En el caso de la leche liofilizada, si bien las correlaciones poseen estadísticos menores de 0.5, requisito imprescindible para iniciar la consideración de un modelo con cierta probabilidad de viabilidad, los errores tanto de calibración como de validación cruzada, son los más bajos de todos los evaluados en el desarrollo de este proyecto. Se recomienda incrementar la variabilidad espectral con nuevas muestras.

Estudios de especiación cuantitativa del Se.

Dada la fuerte dependencia entre la forma química en la que están presentes los elementos traza en los distintos alimentos y su biodisponibilidad, se han llevado a cabo estudios de especiación de Selenio en las muestras de leche obtenidas durante la suplementación de los animales.

En el diagrama de barras (Figura 1) se muestra la evolución de las especies de Se, de bajo, medio y alto peso molecular en función de los días de suplementación. Se puede observar como la fracción de Se unida a las proteínas entre 43-36.6 kDa aumenta a medida que se incrementan los días de suplementación.

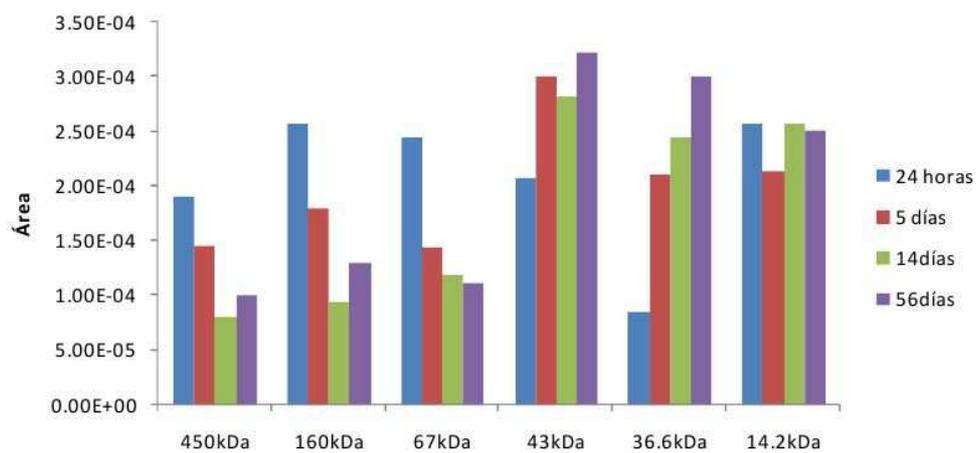


Figura 1: Evolución de las especies de Se, de bajo, medio y alto peso molecular en función de los días de suplementación.

Programa de recuperación, conservación y fomento de la raza porcina autóctona asturiana Gochu Asturcelta

Organismo financiador: Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos. Importe: 27.000 €. Duración: 2012-2012.

Equipo investigador

Alejandro Argamentería Gutiérrez. SERIDA
Begoña de la Roza Delgado. SERIDA
Félix Goyache Goñi. SERIDA
Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez. SERIDA
Carolina Tamargo Miguel. SERIDA



Equipo técnico

M^{ra} Antonia Cueto Ardavín. SERIDA

Entidad Colaboradora

Asociación de Criadores de Gochu Asturcelta (ACGA)

Resultados y conclusiones

Censo en el núcleo de multiplicación a diciembre de 2012

A 31 de diciembre de 2012, en las instalaciones del SERIDA de Villaviciosa había dos verracos, cinco cerdas de vientre, tres machos y dos hembras en recría como futuros reproductores y dos animales en fase de transición.

A lo largo del año, se enviaron cuatro machos al Centro de Biotecnología Animal (CBA) como donantes de semen. Uno de ellos se encontraba en el SERIDA de Villaviciosa en régimen de cesión temporal.

Partos y adjudicaciones en el núcleo de multiplicación

Durante 2012 se produjeron tres partos, con unos valores medios \pm desviación estándar de $8,3 \pm 4,62$ lechones nacidos vivos, $4,3 \pm 4,04$ mortinatos y $5,7 \pm 2,52$ destetados. Los pesos vivos (kg) al nacimiento/destete fueron $1,45 \pm 0,279/14,3 \pm 2,87$, para los machos, y $1,57 \pm 0,637/13,1 \pm 4,56$, para las hembras.

Se adjudicaron nueve animales con destino a matadero y seis (por compensación) como reproductores.

Nuevas actividades

Se editaron y presentaron los libros titulados Manual del Gochu Asturcelta y Guía del Gochu Asturcelta (Acción Complementaria AC2011-00023 del INIA).

Se inició actividad experimental sobre cebo y acabado en régimen extensivo, aprovechando bellota y castaña en otoño, en colaboración con el Área de Forestales. Véase al respecto lo relativo al Proyecto INIA RTA-00135-00-00



Figura 1- Verraco del núcleo de multiplicación del SERIDA de Villaviciosa

Comportamiento de variedades pratenses y forrajeras en zonas tipo de Asturias

Organismo financiador: Gobierno del Principado de Asturias. Duración: 2012-2012.

Equipo investigador

Alejandro Argamentería Gutiérrez. SERIDA
Ana Soldado Cabezuelo. SERIDA
Begoña de la Roza Delgado. SERIDA
Adela Martínez Fernández. SERIDA



GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS

Equipo técnico

Alfonso Carballal Samalea. SERIDA
Consuelo González García. SERIDA

Resultados y conclusiones

Con las evaluaciones de variedades de maíz para ensilar efectuadas en 2012, se cumplen 17 años ininterrumpidos de dicho proceso. Tiene lugar en las cuatro diferentes zonas edafoclimáticas de Asturias aptas para ello. Las variedades a ensayar son enviadas voluntariamente por las empresas de semillas interesadas. Los resultados se publican anualmente en un folleto divulgativo con tres listas para cada zona. Lista "Principal", con las variedades de actualidad evaluadas un mínimo de dos años. Lista "Provisional", con las variedades de actualidad evaluadas solamente un año (datos menos consolidados). Lista "Complementaria", con las variedades ya retiradas del mercado, según comunicación recibida expresamente de las propias empresas de semillas. El diseño experimental es en parcela subdividida, con cuatro repeticiones, en cada zona. El "ciclo" es la parcela principal y la "variedad" la subparcela. Se determinan los días desde la siembra hasta la recogida en grano pastoso-vítreo, la altura de la planta, la producción de materia seca, el porcentaje de plantas caídas y de mazorca y, el contenido en principios nutritivos. Se complementa con datos previos de fechas de floración y con una encuesta del volumen de ventas de variedades de maíz en Asturias.

En 2012 se evaluaron 13 nuevas variedades, más una testigo plurianual y cuatro testigos bianuales para el control del efecto año (17 en total), enviadas por Arlesa, Caussade Semillas, KWS, Limagrain Ibérica, Monsanto, Protección Verde, Rocalba y SOAGA. Totalizan 259 variedades evaluadas en el periodo 1996-2012. De ellas, 72 están en la lista "Principal", 41 en la "Provisional" y 146 en la "Complementaria", de cada zona edafoclimática. El continuo crecimiento de las Listas hace cada vez más difícil su consulta. Para facilitar su manejo, se elaboró una aplicación informática on-line (INIA ,Acción Complementaria AC-2011-00061-00-00), que ya se encuentra vinculada a la web del SERIDA. El usuario debe introducir su zona edafoclimática, las lechas límites de siembra y recogida, el % de plantas caídas que da por pérdidas y el orden de preferencia entre producción de materia seca por ha, producción de energía por ha y contenido energético por kg de materia seca. Recibe un listado de variedades ordenadas según interés para su caso particular.



Figura 1.- Nascencia de variedades de maíz en el campo experimental de Grado

Producción de leche en pequeña escala como elemento potenciador del desarrollo económico del Altiplano Central de México

Referencia: AECID 11-CAP2-1526. Organismo financiador: Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. Importe: 85.000 €. Duración: 2011-2014.

Equipo investigador



Fernando Vicente Mainar. SERIDA
Adela Martínez Fernández. SERIDA
Begoña de la Roza Delgado. SERIDA
Carlos M. Arriaga Jordán. ICAR
Angélica Espinoza Ortega. ICAR
Julieta Estrada Flores. ICAR
Francisco E. Martínez. Castañeda ICAR
Ernesto Sánchez Vera. ICAR
Martín Talavera Rojas. ICAR
Ana Rodríguez González. IPLA-CSIC
Pilar García Suárez. IPLA-CSIC
Beatriz Martínez Fernández. IPLA-CSIC

Avance de resultados

El proyecto se está llevando a cabo en el Municipio de Aculco, Estado de México (20° 06" N y 99° 50" O; Figura 1), a una altitud entre 2000 y 3400 msnm. Cuenta con una superficie de 465,7 km² y un clima templado sub-húmedo con temperatura media en un rango que oscila entre 2,3 y 24,3° C, con una precipitación anual de 700 mm concentrada entre los meses de abril y octubre. El proyecto contempla dos fases en su ejecución: 1.- Integración y complementación de la información existente sobre los sistemas de alimentación actual, según la época del año y la calidad de leche producida. 2.- Realización de experimentos en fincas colaboradoras para evaluar estrategias de alimentación basadas en forrajes de buena calidad (en verde y conservados), junto con cantidades moderadas de concentrados para cubrir los requerimientos de los animales en producción.

En la Fase 1 se ha realizado un seguimiento a 22 ganaderías para evaluar su sostenibilidad siguiendo el método IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) que consta de 42 indicadores, agrupados en 10 componentes que forman 3 escalas (Agroecológica, Socio-territorial y Económica). Este análisis indicó que la escala más débil del sistema es la económica, donde la alimentación juega un papel primordial en los costos de producción. El análisis de clúster identificó cuatro estrategias de alimentación: 1) a bajo costo, 2) a base de recursos internos, 3) de alto costo y 4) a base de pajas. La Figura 2 muestra la relación entre insumos internos producidos en las propias ganaderías y los insumos adquiridos para cada uno de los cuatro grupos identificados. Las alternativas de mejora son incrementar la calidad de los forrajes, reducir el uso de pajas y maximizar la producción propia de alimentos.

Los resultados iniciales de la Fase 2 indican que un mayor uso de forrajes de calidad permite obtener mayores rendimientos de leche y una mejor relación ingreso/gasto. Cinco productores han establecido praderas (Foto 1) con el apoyo financiero del proyecto para la compra de semilla y cercados. Estos productores han incrementado la producción de leche entre 1 y 3 L/vaca y día con un descenso en el aporte de concentrado de 1 kg /vaca y día.



Figura 1. Ubicación del Municipio de Aculco, Estado de México.

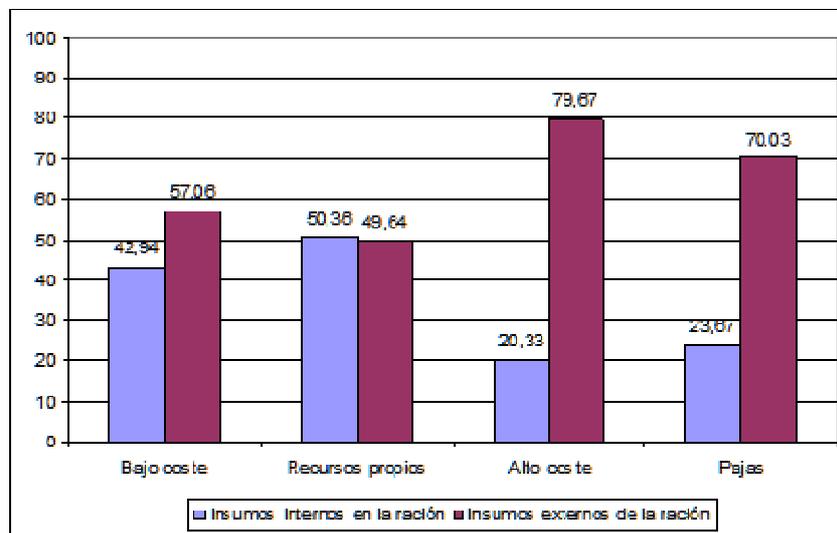


Figura 2. Porcentaje de Insumos internos y externos en cada Grupo identificado.



Foto 1. Siega y acarreo de hierba en praderas sembradas para alimentación en pesebre en finca colaboradora en el municipio de Aculco, México.

Sanidad Animal

Sanidad Animal

Jefe del Área de Sanidad Animal. SERIDA Deva. Centro de Biotecnología Animal. Serida.

Jose Miguel Prieto Martín. Email: jmprieto@serida.org

Proyectos

Plan Nacional de I+D+i. INIA.

"Identificación de las especies de ixódidos y estudio de la dinámica poblacional en Asturias. Estudio de diversidad de especies de piroplasmas y anaplasmas en el ganado doméstico y en la fauna silvestre". [Coordinador] Dr. Alberto Espí Felgueroso. (2011-2015). RTA2011-00008-C02-01.

"El tejón y el jabalí como especies reservorio de tuberculosis en el entorno de las explotaciones ganaderas. Estrategias para el control de la transmisión interespecies.". [Coordinador] Dra. Ana Balseiro Morales. (2011-2014). RTA2011-00010-00-00.

"*Sarcoptes scabiei*: caracterización de la respuesta inmune y valoración del potencial vacunal de distintos preparados antigénicos en conejo". [Coordinador] Dra. Rosa Casais Goyos. (2011-2015). RTA2011-00087-00-00.

Publicaciones

Artículos.

Artículos científicos. En Revistas SCI.

ABENDAÑO, N.; SEVILLA, I.; PRIETO, J.M.; GARRIDO, J.M.; JUSTE, R.; ALONSO-HEARN, M. "Quantification of *Mycobacterium avium* subsp. paratuberculosis strains representing distinct genotypes and isolated from domestic and wildlife animal species by use of an automatic liquid culture system". *En: Journal of Clinical Microbiology*. (2012). Vol. 50, pp. 2609-2617.

BALSEIRO, A.; DE MERA, I.G.; HÖFLE, Ú.; POLLEDO, L.; MARREROS, N.; CASAIS, R.; MARÍN, A.; ROYO, L.J.; MARTÍNEZ, C.P.; FERNÁNDEZ J.F. "Louping ill in goats, Spain, 2011". *En: Emerging Infectious Diseases*. (2012). Vol. 18, N. 6, pp. 976-978.

CARTA, T.; MARTIN-HERNANDO, M.P.; BOADELLA, M.; FERNÁNDEZ-DE-MERA, I.G.; BALSEIRO, A.; SEVILLA, I.A.; VICENTE, J.; MAIO, E.; VIEIRA-PINTO, M.; ALVAREZ, J.; PÉREZ-DE-LA-LASTRA, J.M.; GARRIDO, J.; GORTAZAR, C. "No evidence that wild red deer (*Cervuselaphus*) on the Iberian Peninsula are a reservoir of *Mycobacterium avium* subspecies paratuberculosis infection". *En: Veterinary Journal*. (2012). Vol. 192, N. 3, pp. 544-546.

DALTON, K.P.; NICIEZA, I.; BALSEIRO, A.; MUGUERZA, M.A.; ROSELL, J.M.; CASAIS, R.; ÁLVAREZ, Á.L.; PARRA F. "Variant rabbit hemorrhagic disease virus in young rabbits, Spain". *En: Emerging Infectious Diseases*. (2012). Vol. 18, N. 12, pp. 2009-2012.

LESBARRÈRES, D.; BALSEIRO, A.; BRUNNER, J.; CHINCHAR, V.G.; DUFFUS, A.; KERBY, J.; MILLER, D.L.; ROBERT, J.; SCHOCK, D.M.; WALTZEK, T.; GRAY, M.J. "Ranavirus: past, present and future". *En: Biology Letters*. (2012). Vol. 8, N. 4, pp. 481-483.

MAVIAN, C.; LÓPEZ-BUENO, A.; BALSEIRO, A.; CASAIS, R.; ALCAMÍ, A.; ALEJO A. "The genome sequence of the emerging common midwife toad virus identifies an evolutionary intermediate within ranaviruses". *En: Journal of Virology*. (2012). Vol. 86, N. 7, pp. 3617-3625.

MILLÁN, J.; CASAIS, R.; DELIBES-MATEOS, M.; CALVETE, C.; ROUCO, C.; CASTRO, F.; COLOMAR, V.; CASAS-DÍAZ, E.; RAMÍREZ, E.; MORENCE, S.; PRIETO, J.M.; VILLAFUERTE, R. "Widespread exposure to *Sarcoptes scabiei* in wild European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Spain". *En: Veterinary Parasitology*. (2012). Vol. 183, N. 3, pp. 323-329.

MUÑOZ-MENDOZA, M.; DE JUAN, L.; MENENDEZ, S.; OCAMPO, A.; MOURELO, J.; SÁEZ, J. L.; DOMINGUEZ, L.; GORTÁZAR, C.; GARCÍA MARIN, J. F.; BALSEIRO, A. "Tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium caprae* in sheep". [Short Communication]. *En: Veterinary Journal*. (2012). Vol. 191, pp. 267-269. ISSN: 10900233. DOI: 10.1016/j.tvjl.2011.05.006.

OLEAGA, A.; CASAIS, R.; PRIETO, M.; GORTÁZAR, C.; BALSEIRO, A. "Comparative pathological and immunohistochemical features of Sarcoptic mange in five sympatric wildlife species in northern Spain". *En: European Journal of Wildlife Research*.(2012). Vol. 58, N. 6, pp. 997-1000.

Artículos divulgativos.

BALSEIRO, A.; ROYO, L.J.; PÉREZ-MARTÍNEZ, C.; HÖFLE, U.; GARCÍA MARÍN, J.F. "Louping ill: una enfermedad olvidada en España". *En: Tierras Ganaderas, caprino*. (2012). Vol. 1, pp. 88-90.

MAVIAN, C.; LÓPEZ-BUENO, A.; BALSEIRO, A.; CASAIS, R.; ALCAMÍ, A.; ALEJO, A. "The genome sequence of the emerging common midwife toad virus identifies an evolutionary intermediate within ranaviruses". *En: Frog Log*. (2012). Vol. 101, pp. 67.

Actividad Congresual

Comunicaciones.

Comunicaciones a Congresos científicos internacionales con actas, sometidas a proceso selectivo de admisión y publicadas con registro legal.

ALONSO-HEARN, M., SEVILLA, I., VAZQUEZ, P., PRIETO, J.M., GARRIDO, J.M., JUSTE, R. "Interaction of *Mycobacterium avium* subsp. paratuberculosis strain from ruminant and wild hosts with bovine macrophages". *9th International Veterinary Immunology Symposium*. (Tokio.Japón. 2012).

BALSEIRO, A.; COPANO, M.F.; MEREDIZ, I.; DE JUAN, L.; GORTÁZAR, C.; MARTÍN, Y.; PRIETO, J.M. "Elucidating the relationship between bovine tuberculosis in cattle and badgers in Asturias (Northern Spain)". *61st International Conference of the Wildlife Diseases Association y 10th Biennial Conference of the European Wildlife Diseases Association*. (Lyon. Francia. Julio. 2012).

BALSEIRO, A.; ROYO, L.J.; PÉREZ-MARTÍNEZ, C.; RUBIO, T.; HÖFLE, U.; PRIETO, M.; GARCÍA MARÍN, J.F. "Loupingill in goat in northern Spain: more than a forgotten disease". *30th Meeting of the European Society of Veterinary Pathology, Annual Meeting of the European College of Veterinary Pathologist and 24th Annual Meeting of the Spanish Society of Veterinary Pathology*. (León.España.Septiembre. 2012).

HERNANDO, M.P.; BALSEIRO, A.; RUIZ-FONS, F.; OLEAGA, A.; GORTÁZAR, C. "Encephalitis in cantabrian chamois (*Rupicapra pyrenaica parva*) caused by a Flavivirus".[Comunicación]. *30th Meeting of the European Society of Veterinary Pathology, Annual Meeting of the European College of Veterinary Pathologist and 24th Annual Meeting of the Spanish Society of Veterinary Pathology*. (León.España.Septiembre. 2012).

MARREROS, N.; BALSEIRO, A.;MEREDIZ, I.;GORTÁZAR, C. "Tuberculosis in wild boar (*Sus scrofa*) from Asturias, a region of Northern Spain with Atlantic climate". *61st International Conference of the Wildlife Diseases Association y el 10th Biennial Conference of the European Wildlife Diseases Association*. (Lyon. Francia. Julio. 2012).

MAVIAN, C.; LÓPEZ-BUENO, A.; CASAIS, R.; BALSEIRO, A; FERNÁNDEZ SOMALO, M.P.; ALCAMÍ, A.; ALEJO, A. "Genome sequence of two European ranaviruses: the common midwife toad virus and the european sheatfish virus". *XIX International Poxvirus, Asfarvirus&Iridovirus Conference*. (Salamanca. España. 2012).

PRIETO, M.; CASAIS, R.; SOLANO, P.; BALSEIRO, A. "Evaluation of two ELISAs for paratuberculosis in fallow deer using tissue as comparison". *61st International Conference of the Wildlife Diseases Association y el 10th Biennial Conference of the European Wildlife Diseases Association*. (Lyon. Francia. Julio. 2012).

Ponencias.

BALSEIRO, A. "In "Wildlife and zoo animal pathology" session". *30th Meeting of the European Society of Veterinary Pathology, Annual Meeting of the European College of Veterinary Pathologist y 24th Annual Meeting of the Spanish Society of Veterinary Pathology*. (León. España. Septiembre. 2012).

Participación en comités de Congresos.

MARQUEZ, I. "Comité organizador ejecutivo. XIV Congreso Nacional de Acuicultura (Gijón – Asturias 2013)". (2012).

Actividades de transferencia y formación

Participación en tribunales académicos.

TANIA CARTA. "Paratuberculosis en España: importancia de los reservorios silvestres". [Vocal Tribunal] BALSEIRO, A. [Organiza] Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC), Universidad de Castilla La Mancha, España. (2012).

Impartición de cursos académicos universitarios.

MÁRQUEZ, I. "Producción Primaria de Alimentos. Acuicultura". [Organiza] Facultad de Medicina, Universidad de Oviedo. (Septiembre. 2012). 12.

MARQUEZ, I. "Better Training for safer Food". [Organiza] Health and Consumer protection.E.U. (Panamá. Mayo. 2012).

Identificación de las especies de ixódidos y estudio de la dinámica poblacional en Asturias. Estudio de diversidad de especies de piroplasmas y anaplasmas en el ganado doméstico y en la fauna silvestre.

Referencia: RTA2011-00008-C02-01. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 60.644 €. Duración: 2011-2015.

Equipo investigador

Alberto Espí Felgueroso. SERIDA
José Miguel Prieto Martín. SERIDA
Ana del Cerro Arrieta. SERIDA



Equipo técnico

Paloma Solano Sobrado. SERIDA

Avance de resultados

Recogida de muestras

Entre enero y diciembre de 2012 se realizaron 39 salidas para la recogida de garrapatas de la vegetación en cada uno de los 9 puntos establecidos de la Sierra del Suevo, obteniendo un total de 86 ejemplares adultos, 3242 ninfas y 2851 larvas. Asimismo, se recogieron garrapatas y muestras de sangre o tejidos de 34 bovinos de 5 rebaños, 8 ciervos, 11 gamos, 13 jabalíes y 6 micromamíferos.

Análisis parasitológicos, moleculares y microbiológicos

Identificación, clasificación y almacenaje de garrapatas

La totalidad de las garrapatas recogidas en 2012 de la vegetación o de las diferentes especies animales fueron identificadas mediante el uso de claves taxonómicas. Los mayores índices de abundancia correspondieron a *Ixodes ricinus* (22,80 ninfas y 0,38 adultos), seguidos de *Haemaphysalis concinna* (1,03 y 0,14) y *H. punctata* (0,04 y 0,30).

Estudio de *Borrelia burgdorferi*

Se pusieron a punto técnicas de detección de *Borrelia* mediante PCR que, aplicadas a 75 muestras de garrapatas capturadas de la vegetación en 2010 y 2011, mostraron unos valores de prevalencia del 3,33-4,44% respectivamente y permitieron identificar por secuenciación las especies *B. afzelli* y *B. garinii*. Los cultivos realizados sobre 40 muestras fueron negativos.

Estudio de piroplasmas y anaplasmas

Las técnicas de detección de piroplasmas y anaplasmas mediante PCR multiplex a tiempo real, fueron puestas a punto por los investigadores del otro subproyecto (Neiker) y, posteriormente nos fueron transferidas. Los análisis realizados con estas técnicas sobre muestras de animales y de garrapatas obtenidas en 2012 mostraron prevalencias genéricas frente a piroplasmas del 95,24% en ganado vacuno y del 71,43% en ciervos, siendo las prevalencias mucho más bajas o no detectándose en las otras especies o en las garrapatas de la vegetación. En cuanto a las técnicas de detección de anaplasmas, se detectaron prevalencias del 80% y del 67% frente a *A. phagocytophilum* en vacuno y en ciervos respectivamente, y del 65% frente a *A. marginale* en vacuno.

El tejón y el jabalí como especies reservorio de tuberculosis en el entorno de las explotaciones ganaderas. Estrategias para el control de la transmisión interespecies.

Referencia: RTA2011-00010-00-00. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 66.444 €. Duración: 2011-2014.

Equipo investigador

Ana Balseiro Morales. SERIDA
José Miguel Prieto Martín. SERIDA
Luis José Royo Martín. SERIDA
Isabel Merediz Gutiérrez. LAPSA
Oscar Rodríguez Rodríguez. Dirección General de Medio Ambiente.
Pablo González Quirós. BIOGESTIÓN



Avance de resultados

Este proyecto ha abordado los siguientes objetivos:

(1) *Profundizar en el estudio de la tuberculosis en el tejón y sus poblaciones, en relación con explotaciones bovinas positivas a tuberculosis.* Se aislaron micobacterias del complejo *Mycobacterium tuberculosis* a partir de las muestras de 14/171 tejones necropsiados (8,2%), de los cuales 11 se identificaron como *M. bovis*. En dos regiones geográficas (Parres y Piloña) se identificaron los mismos aislados en tejones y ganado bovino viviendo en muy estrecho contacto (<100 m) y, demostrando una relación epidemiológica entre ambas especies.

(2) *Determinar la importancia del jabalí como especie de mantenimiento o reservorio de la tuberculosis bovina.* Para desarrollar este objetivo se recogieron muestras de 70 jabalíes abatidos en cacerías durante el período 2011-2012. Un total de 19 animales presentaron lesiones macroscópicas compatibles con tuberculosis (Fig. 1). Sin embargo, tras el estudio histológico e inmunohistoquímico, se comprobó que únicamente nueve de esos jabalíes (12,85%) presentaban lesiones de tuberculosis. El resto, con lesiones macroscópicas, presentaban lesiones histológicas compatibles con actinomicosis o con tuberculosis aviar (*Mycobacterium avium complex*). Por el momento, dos jabalíes (2,85%) han resultado positivos al cultivo de *M. bovis* y nueve (12,85%) al cultivo del complejo *Mycobacterium avium*.

(3) *Estimar los factores de riesgo en las explotaciones ganaderas respecto a la tuberculosis, mediante encuestas epidemiológicas, caracterización genética y técnicas de visualización de especies silvestres mediante sistemas de foto trampeo.* Se seleccionaron 12 ganaderías bovinas: seis positivas a tuberculosis y seis negativas. En cada ganadería se monitorizó la presencia de animales silvestres mediante la colocación de ocho cámaras en diferentes puntos de las granjas. Se observó, en algunas ocasiones, el uso de las mismas fuentes de agua y alimento por parte del ganado doméstico y silvestre.



Fig. 1. Izqda.: Sección de ganglio mandibular procedente de un jabalí infectado con tuberculosis. Se observa la presencia de caseificación y calcificación al corte. Centro: Corte histológico de ganglio mandibular donde se observa necrosis y calcificación. Hematoxilina-Eosina 40x, barra = 200 μ m. Dcha.: Inmunohistoquímica positiva en macrófagos en el área de necrosis. Peroxidasa anti-peroxidasa 400x, barra = 20 μ m.

Sarcoptes scabiei: caracterización de la respuesta inmune y valoración del potencial vacunal de distintos preparados antigénicos en conejo

Referencia: RTA2011-00087-00-00. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 60.540 €. Duración: 2011-2015.

Equipo investigador

Rosa Casais Goyos. SERIDA
José Miguel Prieto Martín. SERIDA
Ana del Cerro Arrieta. SERIDA
Angel Venteo Moreno. Inmunología y Genética Aplicada, S.A.
Isabel García Soto. Inmunología y Genética Aplicada, S.A.



Equipo técnico

Paloma Solano Sobrado. SERIDA

Avance de resultados

Diseño experimental: se infectaron 20 conejos (10 hembras y 10 machos) de la raza New Zealand White con el ácaro *S. scabiei* var. *cuniculi* utilizando dos metodologías de infección: i) 10 conejos (5 hembras y 5 machos) se infectaron por contacto directo (24 h) con un conejo infectado simulando el proceso de infección natural y ii) 10 conejos (5 hembras y 5 machos) se infectaron mediante la aplicación en las patas traseras de una dosis aproximada de 2000 ácaros/pata utilizando un vendaje que se retiró a las 24 h. El experimento se desarrolló en tres fases: primera) infección primaria (semanas 0-8 post-infección), fase II) tratamiento con ivermectina (semanas 9-16 PI) y fase III) infección secundaria (semanas 17-24 PI). Semanalmente, se recogieron muestras de sangre, y se realizó una monitorización clínica de la enfermedad (presencia de lesiones, evolución del peso) y un estudio de la patogenia de la misma.

Caracterización de la respuesta inmune (humoral y celular) primaria y secundaria en conejos infectados experimentalmente con el ácaro *S. scabiei* var. *cuniculi*.

Tras la infección primaria todos los conejos desarrollaron una respuesta inmune humoral específica frente a *Sarcoptes*. La seroconversión fue evidente desde la semana 3 PI, antes de que las lesiones de sarna fuesen evidentes, observándose una elevación continua de los niveles de IgGs hasta la semana 8 PI. Tras el tratamiento con ivermectina, una vez desaparecidas las lesiones desarrolladas en la primera fase, los conejos se re-infectaron con la misma cepa de *Sarcoptes*. Se comprobó que tras la infección secundaria la inmunidad adquirida por los conejos infectados por contacto (respuesta inmune rápida e intensa) no les protegía frente a una nueva infección, mientras que los conejos infectados mediante la aplicación de una dosis concreta de ácaros en las patas desarrollaron una respuesta inmune más lenta y menos intensa que les protegió parcial o totalmente frente a la reinfección. Se concluye que la metodología de infección (dosis de ácaros y zona corporal de contacto) utilizada es un factor determinante en el desarrollo de protección frente a la sarna sarcóptica. No se observaron diferencias significativas en los niveles de anticuerpos desarrollados ni en la patología de la enfermedad en base al sexo.

Por otro lado, en colaboración con el CRESA, se pusieron a punto las técnicas para el estudio de la respuesta inmune celular (purificación de linfocitos de conejo, ensayos de linfo-proliferación celular, y análisis de citoquinas específicas).

Genética y Reproducción Animal

Genética y Reproducción Animal

Proyectos

Plan Nacional de I+D+i. INIA.

"Desarrollo de un método de criopreservación para la transferencia directa de embriones bovinos producidos *in vitro*". [Coordinador] Dra. Carmen Díez Monforte. (2011-2014). RTA2011-00090-00-00.

Plan Nacional de I+D+i. Ministerio de Ciencia e Innovación

"Identificación y análisis funcional de proteínas específicas sintetizadas en el útero bovino durante el desarrollo temprano de embriones machos y hembras". [Coordinador] Dr. Enrique Gómez Pineiro. (2009-2012). AGL2009-10059/GAN.

"Caracterización del gen CXCR4 bovino y su promotor: filogenia en la tribu *bovini*, detección de selección y asociación con la tripanotolerancia". [Coordinador] Dr. Félix M^a Goyache Goñi. (2011-2014). AGL2011-27585.

"Identificación, aislamiento y análisis funcional de factores promotores del crecimiento inducidos por embriones en el fluido uterino bovino". [Coordinador] Dra. Marta Muñoz Llamosas. (2012-2015). AGL2012-37772.

Plan de Ciencia Tecnología e Innovación del Principado de Asturias

"Valoración de la aptitud reproductiva de toros jóvenes de raza Asturiana de Valles en condiciones de campo". [Coordinador] Dr. José A. García Paloma. (2010-2012). PC10-53.

Otros proyectos

"Introgression of Sahelian zebu cattle into trypanotolerant *Bos taurus* populations of West Africa". [Coordinador] Dr. Amadou Traoré. INERA. (2011-2014). 03.GRN.16.

Publicaciones

Artículos.

Artículos científicos. En Revistas SCI.

BOZZI, R., ÁLVAREZ, I., CROVETTI, A., FERNÁNDEZ, I., DE PETRIS, D., GOYACHE, F. "Assessing priorities for conservation in Tuscan cattle breeds using microsatellites". *En: .Animal.* (2012). Vol. 6, pp. 203-211.

ÁLVAREZ, I., CAPOTE, J., TRAORÉ, A., FONSECA, N., PÉREZ, K., CUERVO, M., FERNÁNDEZ, I., GOYACHE, F. "Genetic relationships of the Cuban hair sheep inferred from microsatellite polymorphism". *En: Small Ruminant Research.* (2012). Vol. 104, pp. 89-93.

ÁLVAREZ, I., FERNÁNDEZ, I., LORENZO, L., PAYERAS, L., CUERVO, M., GOYACHE, F. "Founder and present maternal diversity in two endangered Spanish horse breeds assessed via pedigree and mitochondrial DNA information". *En: Journal of Animal Breeding and Genetics.* (2012). Vol. 129, pp. 271-279.

ÁLVAREZ, I., TRAORÉ, A., KABORÉ, A., ZARÉ, Y., FERNÁNDEZ, I., TAMBOURA H.H., GOYACHE, F. "Microsatellite analysis of the Rousse de Maradi (Red Sokoto) goat of Burkina Faso". *En: Small Ruminant Research.* (2012). Vol. 105, pp. 83-88.

ARUOTTI J., MUÑOZ M., DEGRELLE S.A., GÓMEZ E., LOUET C., DÍEZ C., DE LONGCHAMP P.H., BROCHARD V., HUE I., CAAMAÑO J.N., JOUNEAU A. "Efficient derivation of bovine embryonic stem cells needs more than active core pluripotency factors". *En: Mol Reprod Dev.* (Julio. 2012). pp. 79.

DEL COZ, J.J., DÍEZ, J., BAHAMONDE, A., GOYACHE, F. "Learning data structure from classes: a case study applied to Population Genetics". *En: Information Sciences.* (2012). Vol. 193, pp. 22.

DÍEZ C., MUÑOZ M., CAAMAÑO J.N., GÓMEZ E. "Cryopreservation of the bovine oocyte: current status and perspectives". *En: Reprod Domest Anim.* (Junio. 2012). pp. 47 . DOI: 10.1111/j.1439-0531.2012.02029.

FERENCAKOVIC, M.; CURIK, I.; PÉREZ-PARDAL, L.; ROYO, L.J.; CUBRIC-CURIK, V.; FERNÁNDEZ, I.; KOSTELIC, A.; SPREM, N.; KRAPINEC, K.; ÁLVAREZ, I.; GOYACHE, F. "Mitochondrial DNA and Y-chromosome diversity in Eastern Adriatic sheep". *En: Animal Genetics.* (2012). Vol. 44, pp. 184-192.

MUÑOZ M., CORRALES F.J., CAAMAÑO J.N., DÍEZ C., TRIGAL B., MORA M.I., MARTÍN D., CARROCERA S., GÓMEZ E. "Proteome of the early embryo-maternal dialogue in the cattle uterus". *En: J Proteome Res.* (Feb. 2012). pp. 3.

PUN, A., GOYACHE, F., CERVANTES, I., GUTIERREZ, J.P. "Cytoplasmic line effects for birth weight and preweaning growth traits in the Asturiana de los Valles beef cattle breed". *En: Livestock Science.* (2012). Vol. 143, pp. 177.

TRAORÉ, A., ÁLVAREZ, I., FERNÁNDEZ, I., PÉREZ-PARDAL, L., KABORÉ, A., OUÉDRAOGO-SANOU, G.M.S., ZARÉ, Y., TAMBOURA H.H., GOYACHE, F. "Ascertaining gene flow patterns in livestock populations of developing countries: a case study in Burkina Faso goat". *En: BMC Genetics.* (2012). Vol. 13.

TRAORÉ, A., ROYO, L.J., KABORÉ, A., PÉREZ-PARDAL, L., ÁLVAREZ, I., FERNÁNDEZ, I., SAWADOGO, L., TAMBOURA, H.H., GOYACHE, F. "Allelic and genotypic frequencies of ASIP and MC1R genes in four West African sheep populations". *En: African Journal of Biotechnology, 2012, vol. 11, pp. 14287-14291.* (2012). Vol. 11, pp. 14287-14291.

TRAORÉ, A., ROYO, L.J., TAMBOURA, H.H., PÉREZ-PARDAL, L., ÁLVAREZ, I., KABORÉ, A., FERNÁNDEZ, I., SAWADOGO, L., GOYACHE, F. "Prion protein gene polymorphism in four West African sheep populations". *En: Tropical Animal Health and Production.* (2012). Vol. 44, pp. 1469-1472.

TRIGAL B., GÓMEZ E., CAAMAÑO J.N., MUÑOZ M., MORENO J., CARROCERA S., MARTÍN D., DIEZ C. "In vitro and in vivo quality of bovine embryos in vitro produced with sex-sorted sperm". *En: Theriogenology.* (Octubre. 2012).pp. 15. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2012.06.018.

TRIGAL B., GÓMEZ E., DÍEZ C., CAAMAÑO J.N., MUÑOZ M., MORENO J.F., CARROCERA S., MARTÍN D., GOYACHE F., ALVAREZ I. "Validation of PCR sexing procedures using bovine embryos fertilized with sex-sorted spermatozoa". *En: Spanish J. Agric. Res.* (2012). pp. 10.

Artículos divulgativos.

"Ciencia asturiana contra el hambre". [Entrevista]. *En: LA NUEVA ESPAÑA.* (23 de enero. 2012).

ENRIQUE GÓMEZ PIÑEIRO. "Nacen dos terneras de alto merito genético a partir de novedosas técnicas reproductivas desarrolladas en el SERIDA". [Entrevista]. *En: Europa Press; El Economista.es; La Nueva España.es; Terra Noticias; El Comercio.es; La Hora de Asturias; Agroinformación; FEAGAS; Eurocarne Digital; Mundo Ganadero.* (29 de marzo. 2012).

ENRIQUE GÓMEZ PIÑEIRO. "Asturias diseña la supervaca". [Entrevista]. *En: – La Voz de Asturias; CienciaTec.* (29 de marzo. 2012).

Monografías, libros y capítulos de libros científicos y técnicos.

DÍEZ C., CAAMAÑO J.N., TRIGAL B., MUÑOZ M., GÓMEZ E. "Reproduction in Livestock (subchapter 9.Embryo Cryopreservation and Female Factors affecting Embryo Viability)". *En:)". Encyclopedy of Life Sciences (Ed: UNESCO).* (2012).

Actividad Congresual

Comunicaciones.

Comunicaciones a Congresos científicos internacionales con actas, sometidas a proceso selectivo de admisión y publicadas con registro legal.

CERVANTES, I., IBÁÑEZ, M.B., GOYACHE, F., GUTIÉRREZ, J.P., MORENO, E. "Genetic analysis of mortality during the strict lactation period in *Gazella cuvieri*". *63rd Annual Meeting of the European Association for Animal Production*. (Bratislava, Slovakia. 27 al 31 de agosto. 2012).

CORREIA E., GÓMEZ E., DIEZ C., CAAMAÑO J.N., MARTÍN D., TRIGAL B., CARROCERA S., MUÑOZ M. "Expression of tumour necrosis factor- α (TNF) and interleukin-1 β (IL) proteins in the bovine endometrium during the early embryo development". [Poster y abstract]. *Emerging of a New Field. First Biomarker Meeting in Reproductive Medicine*. (Emerging of a New Field. 2012).pp. 2.

GOMEZ E., CORREIA E., CAAMAÑO J.N., DIEZ C., TRIGAL B., MORENO F.J., MARTÍN D., CARROCERA S., PELLO-PARMA J., GUTIÉRREZ M.D., MUÑOZ M. "Hexose changes in the bovine uterus in response to early male and female embryos". [Poster y Abstract]. *11 Congreso Internacional de la Asociación Española de Reproducción Animal*. (Córdoba, Spain. 2012).

GOMEZ E., DIEZ C., CAAMAÑO J.N., CORRALES F.J., TRIGAL B., MORENO F.J., MARTIN D., MORA M.I., CARROCERA S., MUÑOZ M. "Dimorphic response to early male and female embryos in the bovine uterus". [Poster y Abstract]. *Annual meeting of International Embryo Transfer Society (IETS)*. (Phoenix, Arizona, USA. 2012).

PUN, A., GOYACHE, F., CERVANTES, I., GUTIÉRREZ, J.P. "Cytoplasmic line effects for birth weight and preweaning growth traits in the Asturiana de los Valles beef cattle breed". *63rd Annual Meeting of the European Association for Animal Production*.(Bratislava, Slovakia. 27 al 31 de agosto. 2012).

TRIGAL B., GÓMEZ E., CAAMAÑO J.N., MUÑOZ M., CORREIA E., CARROCERA S., MARTIN D., DIEZ C. "Survival and cell counts of in vitro produced bovine embryos vitrified in fibreplugs and warmed by an one-step procedure". [Oral Comunicación]. *11 Congreso Internacional de la Asociación Española de Reproducción Animal*. (Córdoba, Spain. 2012).

Comunicaciones a Congresos científicos nacionales con actas, sometidas a proceso selectivo de admisión y publicadas con registro legal.

GARCÍA PALOMA J.A.; NOVAL, G.; RODRÍGUEZ CASTAÑÓN A. "La aptitud reproductiva, un nuevo índice para medir el potencial reproductivo de toros de monta natural.". [Comunicación oral]. *IV Congreso Nacional de la Carne de Vacuno*.(Madrid. 2012). pp. 20-21.

GARCÍA PALOMA, J.A.; VILLA TERRAZAS, A. "Propuesta metodológica para evaluar la aptitud reproductiva en toros de monta natural". [Comunicación oral]. *VIII Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animales*. (2012). pp. 30.

Ponencias.

Ponencia invitada a Congreso científico internacional.

DÍEZ MONFORTE, C. "Cryopreservation of the bovine oocyte: current status and perspectives". *11 Congreso Internacional de la Asociación Española de Reproducción Animal*. (Córdoba. Junio. 2012).

Actividades de transferencia y formación

Dirección de tesis doctorales.

TRIGAL TRIGUERO, B. "Contribuciones al cultivo, selección de sexo y supervivencia a la criopreservación de embriones bovinos producidos in vitro". [Director] GÓMEZ PIÑEIRO, E.; DÍEZ MONFORTE, C. [Promueve] Facultad de Veterinaria. Universidad de León. (Noviembre. 2012).

Dirección de proyectos fin de carrera y master.

ABÓN ESCALERA, L.V. "Calentamiento en paso único de embriones bovinos producidos in vitro y vitrificados". [Director] DÍEZ MONFORTE, C. [Promueve] Universidad de Oviedo. (2012).

CUADRADO SANTIAGO, F. "Evaluación de Ovocitos Ovinos por Microscopia de Luz Polarizada". [Director] CAAMAÑO GUALDONI, J.N. [Promueve] Universidad de Oviedo. (2012).

Participación en tribunales académicos.

ABÓN ESCALONA, L.V. "Calentamiento en paso único de embriones bovinos producidos in vitro y vitrificados". [Tutor] DÍEZ MONFORTE, C. [Vocal Tribunal] CAAMAÑO GUALDONI, J.N. *Máster Universitario en Biología y Tecnología de la Reproducción*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (20 de junio. 2012).

BOLARÍN GUILLÉN, A. "Estrategias para mejorar la fertilidad y prolificidad del semen criopreservado en la especie porcina utilizando la inseminación intrauterina profunda". [Vocal Tribunal] GÓMEZ PIÑEIRO, E. [Promueve] Universidad de Murcia. (2012).

CUADRADO SANTIAGO, F. "Evaluación de Ovocitos Ovinos por Microscopia de Luz Polarizada". [Tutor] CAAMAÑO GUALDONI, J.N. [Vocal Tribunal] CAAMAÑO GUALDONI, J.N. *Máster Universitario en Biología y Tecnología de la Reproducción*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (20 de junio. 2012).

GÓMEZ SECO, C. "Daños en el ADN espermático ovino tras una incubación prolongada con distintos tratamientos oxidantes". [Tutor] MARTÍNEZ PASTOR, F. [Vocal Tribunal] CAAMAÑO GUALDONI, J.N. *Máster Universitario en Biología y Tecnología de la Reproducción*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (20 de junio. 2012).

Impartición de cursos académicos universitarios.

CAAMAÑO GUALDONI, J.N. "Maduración, Fecundación y Cultivo de Embriones In Vitro": docencia teórica y práctica; "Técnicas de Micromanipulación": docencia teórica; "Tecnologías Reproductivas de Interés en Especies Ganaderas y Salvajes": docencia teórica y práctica". [Profesor]. [Promueve] Universidad de Oviedo. (2012).

DÍEZ MONFORTE, C. "Maduración, Fecundación y Cultivo de Embriones In Vitro": docencia teórica y práctica; "Criopreservación de Gametos y Embriones": docencia teórica y práctica". [Profesor]. (Universidad de Oviedo. 2012).

GÓMEZ PIÑEIRO, E. "Maduración, Fecundación y Cultivo de Embriones In Vitro. Interacciones Maternas con Gametos y Embriones. Modelos Animales en Investigación Biomédica Reproductiva". [Profesor]. *Máster Universitario en Biología y Tecnología de la Reproducción*. (Universidad de Oviedo. 2012).

MUÑOZ LLAMOSAS, C. "Maduración, Fecundación y Cultivo de Embriones In Vitro" docencia teórica y práctica; "Modelos Animales en Investigación Biomédica Reproductiva": docencia teórica; "Diagnostico Genético Preimplantacional": docencia teórica". [Profesor]. (Universidad de Oviedo. 2012).

Prácticas tuteladas de alumnos.

AGUIRRE GOMEZCORTA, J. [Promueve] Universidad de Murcia. (Enero a febrero. 2012).

SÁNCHEZ CASTELLANO, A. *Máster en Tecnología de la Reproducción*. [Promueve] Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia. (Abril. 2012).

Participación en jornadas técnicas, seminarios, días de campo.

"Jornada de presentación a los medios de comunicación: técnica para establecer un control de calidad en los toros de monta natural". [Organiza] SERIDA. [Colabora] ASEAVA y ASEAMO. (23 de abril. 2012).

Organización de jornadas técnicas, seminarios, días de campo.

"Jornada Técnica sobre criterios metodológicos utilizados en la valoración la aptitud reproductiva de toros de monta natural". (Centro de Testaje de ASEAVA. 4 de diciembre. 2012).

Otras actividades

"Desarrollo de un programa de mejora genética: la producción de leche de vaca". [Conferencia invitada]. [Ponente] GOYACHE GOÑI, F. *Ciclo de Conferencias de la Facultad de Biología 2011 - 2012*. (Universidad de Oviedo. 2 de mayo. 2012).

GÓMEZ PIÑEIRO, E. "Editor Asociado de *ISRN Developmental Biology*". (2012).

GOYACHE GOÑI, F. "Editor de *Livestock Science* para la sección «Genetics, Animal genetic Resources and Breeding»". (2012).

Desarrollo de un método de criopreservación para la transferencia directa de embriones bovinos producidos *in vitro*

Referencia: RTA2011-00090-00-00. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Importe: 79.952 €. Duración: 2011-2014.

Equipo investigador



Carmen Díez Monforte. SERIDA
José Néstor Caamaño Gualdoni. SERIDA
Beatriz Trigal Triguero. SERIDA
Paloma Duque Álvarez. CEFIVA
Carlos Ochoa García del Fresno. CEFIVA

Equipo técnico

Susana Carrocera Costa. SERIDA

Avance de resultados

El proyecto aborda un estudio comparativo entre congelación y vitrificación como técnicas para criopreservar embriones bovinos producidos *in vitro*. Además, analiza la cinética de desarrollo embrionario y su repercusión sobre la calidad de los embriones producidos. Ambas aproximaciones se orientan al desarrollo de un sistema de criopreservación que permita la transferencia directa de embriones bovinos producidos *in vitro*, con un máximo de eficacia.

Supervivencia de blastocistos bovinos tras congelación y vitrificación

La vitrificación mejoró los porcentajes de eclosión embrionaria, incrementó el número de células totales y redujo los índices de apoptosis de los blastocistos, por lo que en nuestras condiciones de trabajo, se presenta como el método de elección para la criopreservación de los embriones bovinos producidos *in vitro*.

Cinética de desarrollo y calidad embrionaria: supervivencia a la criopreservación

Embriones producidos *in vitro* se clasificaron en función de estadio de desarrollo (1, 2, 3-4 y más de 5 células) en día 2 (D2) y se cultivaron hasta día 8 para el análisis de la capacidad de desarrollo (% de blastocistos en D7 y % de expansión en D8), la supervivencia a la criopreservación (vitrificación/congelación), y el recuento celular diferencial (en curso) de los blastocistos eclosionados tras criopreservación. Los embriones más avanzados en D2 (estadio de 3-4 ó > 5 células) presentaron mayor capacidad de desarrollo que los más atrasados. En todos los casos, los blastocistos vitrificados tuvieron porcentajes de supervivencia significativamente más altos que los congelados. Los blastocistos procedentes de embriones con 3-4 células en D2, sobrevivieron a la vitrificación mejor que los obtenidos a partir de embriones más avanzados (>5 células en D2). Estos resultados apuntan a que la cinética de desarrollo puede ser un factor determinante para la selección de embriones para criopreservación o transferencia

Identificación y análisis funcional de proteínas específicas sintetizadas en el útero bovino durante el desarrollo temprano de embriones machos y hembras

Referencia: AGL2009-10059/GAN. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación.
Importe: 145.200 €. Duración: 2009-2012.

Equipo investigador



Enrique Gómez Piñeiro. SERIDA
José Néstor Caamaño Gualdoni. SERIDA
María del Carmen Díez Monforte. SERIDA
Marta Muñoz Llamosas. SERIDA
Beatriz Trigal Triguero. SERIDA
Silvia Pérez López. HUCA
Jesús Otero Hernández. HUCA
Fernando Corrales. Universidad de Navarra

Equipo técnico

Susana Carrocera Costa. SERIDA
David Martín González. SERIDA

Entidades Colaboradoras

José Manuel Prendes García. Cooperativa de Agricultores de Gijón.
Juan José Pérez Jánez. Cooperativa de Agricultores de Gijón.
Juan Moreno Roa. Sexing Technologies. EEUU.
Alireza Fazeli. Universidad de Sheffield.
Fred Sinowatz. Universidad Ludwig-Maximilian, Munich.

Resultados y conclusiones

Resumen

Se ha analizado el proteoma del fluido uterino para identificar proteínas que se inducen en el fluido uterino (FU) por el embrión en función de su estadio de desarrollo y de su sexo. Algunas de estas moléculas pueden añadirse a los medios de cultivo de embriones *in vitro* para mejorar la producción de embriones y los índices de gestación. En el día 5 de gestación se transfirieron a receptoras embriones producidos *in vitro*, los cuales se recogieron en el día 8. En un primer estudio, el FU recogido se comparó con su homólogo recogido en un ciclo en que cada una de las vacas no contenía embriones. Mediante electroforesis diferencial bidimensional (2D-DiGE) acoplada a espectrometría de masas, se identificaron 43 proteínas cuyo análisis funcional reveló qué rutas metabólicas estaban afectadas por la presencia de embriones. Con el FU se cultivaron embriones *in vitro*, y se analizaron sus índices de desarrollo, calidad y supervivencia a la criopreservación. Un segundo estudio se realizó de manera análoga al primero, pero transfiriendo a receptoras embriones producidos con semen sexado macho y hembra en ciclos alternativos. Se estudió así la distinta respuesta de la vaca a los embriones de uno y otro sexo.

Resultados más destacables

- El blastocisto bovino deprime la respuesta proinflamatoria del útero (reducción de NFκB) e induce un ambiente favorable al desarrollo, con mayor expresión de factores de crecimiento (C3, HDGF – Hepatoma Derived Growth Factor, y otros), antioxidantes (Peroxirredoxinas 1 y 2) y proteínas anti-stress (HSP-70). Algunas de estas moléculas se están utilizando ya en cultivo de embriones *in vitro* con resultados satisfactorios.

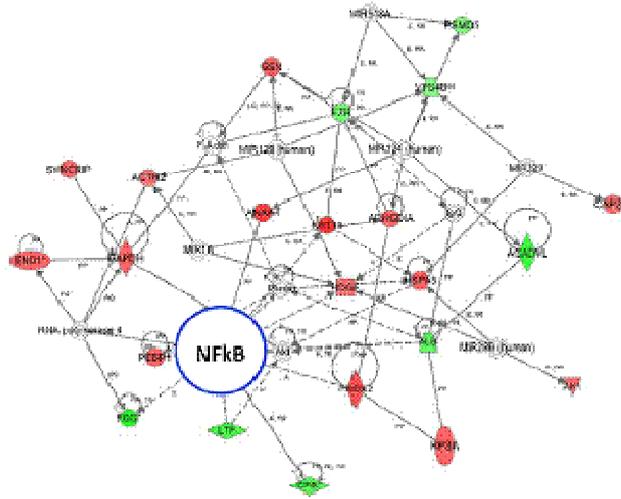


Figura 1: Análisis funcional de proteínas del fluido uterino de día-8 que aumentan (rojo) o disminuyen (verde) en presencia de embriones

- Los embriones machos inducen una respuesta en el FU que favorece el desarrollo *in vitro* incluye cambios en el metabolismo de carbohidratos (más fructosa en presencia de embriones hembra; sin cambios en glucosa), menor apoptosis y mejor desarrollo en FU macho

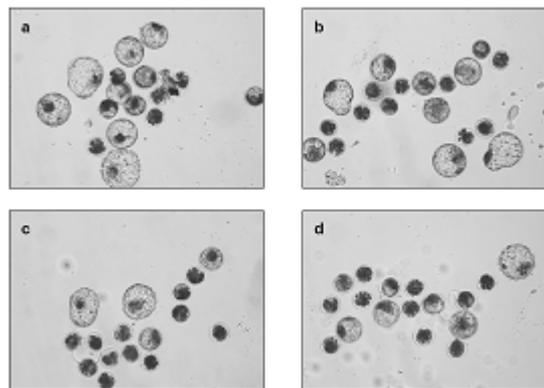


Figura 2: Cultivo de embriones in vitro: a) Embriones macho en FU inducido por embriones macho; b) Embriones hembra en FU de machos; c) Embriones macho en FU de hembras; d) Embriones hembra en FU de hembras.

Otros resultados (con artículos publicados, aceptados o remitidos)

- Predicción sexo / Predicción viabilidad: Se desarrolló satisfactoriamente una técnica no invasiva de predicción de la viabilidad y del sexo de embriones producidos *in vitro*.
- Activina, proteína identificada en el útero de varias especies de mamífero, incluida la vaca, produjo efectos en el desarrollo embrionario dependientes del período de cultivo
- Se demostró que la regulación del fluido uterino es distinta entre los cuernos uterinos derecho e izquierdo, afectando al desarrollo embrionario, a la preñez y a la secreción de proteínas. La selección de receptoras para ET puede ser más eficiente usando estos conocimientos.
- Las rutas metabólicas de FGF y Activina están presentes y activas en el embrión bovino, pero no son suficientes para mantener la pluripotencia y autorrenovación de las células troncales, tal como ocurre en otras especies.

Caracterización del gen CXCR4 bovino y su promotor: filogenia en la tribubovini, detección de selección y asociación con la tripanotolerancia

Referencia: AGL2011-27585. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Importe: 121.000 €. Duración: 2011-2014.

Equipo investigador

Félix M^a Goyache Goñi. SERIDA
Isabel Álvarez Fernández. SERIDA
Albano Beja-Pereira. CIBIO Universidade do Porto
Shanyuan Chen. CIBIO Universidade do Porto
Amadou Traoré INERA
Hamidou H. Tamboura INERA



Equipo técnico

Iván Fernández Suárez. SERIDA

Entidad Colaboradora

Conference des Responsables de Recherche Agronomique Africains / West and Central African Council for Agricultural Research and Development (CORAF/WECARD).

Avance de resultados

Resumen

El proyecto contemplaba la secuenciación del gen CXCR4 bovino en unos centenares de muestras bovinas y otros miembros de la Tribu *bovini*. Como variación en la estrategia prevista para el desarrollo del proyecto, se ha identificado un conjunto selecto de muestras que debe incluir la mayor parte de la variabilidad genética relevante en las regiones genómicas de interés. La variabilidad genética identificada se diagnosticaría, posteriormente, mediante técnicas clásicas Sanger en los centenares de muestras inicialmente previstos. El conjunto de esos 96 animales seleccionados incluye: a) Bovino (*Bos taurus*) europeo (tripanosusceptible): 13 muestras de 13 razas diferentes; b) Bovino (*B. taurus*) africano (tripanotolerante): 24 muestras de raza N'Dama y Baoulé-Lobi; c) Bovino (*B. taurus*) africano (tripanosusceptible): 4 muestras de las razas Africaner y Bonsmara; d) Cebú (*B. indicus*) africano: 15 muestras de las razas Bororo, Azawak, Goudali, Peul, Boran, Nguni y Ankole; f) Cebú (*B. indicus*) asiático: 5 muestras de las razas Gyr, Nelore y Brahman; g) Otros representantes de la Tribu Bovini: 11 muestras de las especies *Bos frontalis* (gaur), *Bos grunniens* (yak), *Bison bonasus* (bisonte europeo), *Bison bison* (bisonte americano), *Syncerus caffer* (búfalo rojo); *Connochaetes taurinus* (Ñu); h) *Ovis aries*; y h) *Capra hircus*. Tanto de oveja como de cabra se incluyeron muestras de razas tripanotolerantes y tripanoresistentes.

Esta nueva estrategia permite mejoras de tipo científico que consisten, fundamentalmente, en la posibilidad de analizar, además de los 3741 pares de bases (pb) del gen CXCR4 bovino (Dayo *et al.*, 2009, Molecular Ecology 18, 1801–1813), los siguientes genes: a) exón 8 del gen ARHGAP15 bovino (122pb) que incluye una mutación no sinónima en posición 53317501 con cambio aminoacídico H/P de posible interés (Noyes *et al.*, 2011, PNAS 108, 9304-9309); b) gen TICAM1 bovino (2280pb), cuyo interés también ha sido señalado por Noyes *et al.* (2011, PNAS 108, 9304-9309); y c) gen INHBA bovino (1650pb) cuya importancia en el ámbito del proyecto se ha propuesto recientemente (Dayo *et al.*, 2012, Animal Genetics, 43, 123–132).

La colaboración del equipo investigador y la empresa LifeSequencing S.L. ha permitido el diseño de una panel de cebadores específicos y su test en una muestra patrón de Frisón Europeo para la consecución de los objetivos previstos.

Identificación, aislamiento y análisis funcional de factores promotores del crecimiento inducidos por embriones en el fluido uterino bovino

Referencia: AGL2012-37772. Organismo financiador: Ministerio de Economía y Competitividad.
Importe: 140.000 €. Duración: 2012-2015.

Equipo investigador



Enrique Gómez Piñeiro. SERIDA
Marta Muñoz Llamosas. SERIDA
Susana Carrocera Costa. SERIDA
José Nestor Caamaño Gualdoni. SERIDA
Eva Correia Álvarez. SERIDA
Marta Alonso Guervós. Universidad de Oviedo

Equipo técnico

David Martín. SERIDA

Justificación

El establecimiento de un “buen dialogo” (interacción) entre un embrión competente y el útero materno es un requisito esencial para que una gestación llegue a término con éxito. Esta comunicación depende de un gran número de moléculas complejas como hormonas y factores de crecimiento. Diversos estudios sobre fertilización in vitro en la especie humana y en diversas especies animales, han establecido que la producción de embriones en ausencia de estas moléculas puede dar lugar a un crecimiento inferior al esperado, con alteraciones a corto y largo plazo en el desarrollo de la descendencia. Además, recientemente se ha demostrado que la incorporación al medio de cultivo in vitro de moléculas presentes en el útero bovino puede aumentar la viabilidad de los embriones tras su transferencia a receptoras.

Objetivo

Los conocimientos actuales sobre moléculas involucradas en la comunicación materno-embionaria en la especie bovina son escasos, debido sobre todo a dificultades técnicas. En el presente proyecto se utilizará una novedosa técnica de análisis proteómico para identificar y cuantificar moléculas presentes en concentraciones ínfimas en el fluido uterino, obtenido a partir de un modelo biológico desarrollado por nuestro grupo. Mediante esta técnica es posible identificar cambios en moléculas de origen materno en respuesta a la presencia de embriones, y describir sus efectos in vitro e in vivo (gestaciones a término). El presente proyecto generará conocimientos para mejorar la producción in vitro de embriones bovinos y la salud de la descendencia. Estos conocimientos podrían ser útiles para otras especies de ungulados y también para la especie humana.

Valoración de la aptitud reproductiva de toros jóvenes de raza Asturiana de Valles en condiciones de campo

Referencia: PC10-53. Organismo financiador: Consejería Educación y Ciencia Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación Proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo. Importe: 27.015 €. Duración: 2010-2012.

Equipo investigador

José A. García Paloma. SERIDA
Carlos O. Hidalgo Ordóñez. SERIDA
Carolina Tamargo Miguel. SERIDA



Equipo técnico

Gerardo Noval Cambor. ASEAVA

Entidad Colaboradora

Asociación de criadores de la raza Asturiana de los Valles (ASEAVA)

Resultados y conclusiones

Resultados

La valoración de la aptitud reproductiva de toros es una técnica apenas utilizada en España, que tiene por finalidad disminuir el riesgo de que toros con baja fertilidad o portadores de caracteres no deseables, sean utilizados como reproductores. Para este proyecto se utilizaron toros de raza Asturiana de los Valles con genotipo culón y con edades comprendidas entre los 12 y 15 meses. Tras una valoración anatómica que incluyó la medición de la circunferencia testicular o escrotal (CE), se procedió a la colecta de semen y a su valoración (% motilidad espermática progresiva (MOT) y % de espermatozoides con morfología normal (NOR)). La CE que es diferente para cada raza, fue afectada por la edad y se ajustó a 15 meses con la siguiente fórmula: $CE_{15} = CE + 0,0186 \times (457,5 - \text{edad en días})$. Para la colecta de semen se compararon dos procedimientos, el masaje rectal y la electroeyaculación (Tabla 1). Ambos se aplicaron en cada toro con un intervalo de 5 minutos. Tras la dilución del semen a 60×10^6 esperm/ml en el diluyente de criopreservación Bioxcell, se valoró el % de MOT en microscopio de contraste de fase $\times 200$ aumentos; con la misma dilución en CINA al 0,9%, se analizó el % de NOR mediante la tinción eosina-nigrosina.

Tabla 1. Efecto del tipo de colecta de semen sobre la calidad seminal obtenida en toros de raza Asturiana de los Valles (n=28)

	Masaje rectal	Electroeyaculación
Toros con colecta de semen (%)	90	93
Concentración esperm ($\times 10^6$ esperm/ml)	521	415
NOR. Normalidad espermática (%)	80	82
MOT. Motilidad espermática progresiva (%)	79	83
Toros con buena valoración seminal (%) (1)	80	86
Toros con mala valoración seminal (%) (1)	12	7

(1) Valoración seminal: Buena ($NOR \geq 70\%$ y $MOT \geq 60\%$); Mala ($NOR \leq 50\%$ y $MOT \leq 40\%$)

Los dos métodos de colecta fueron igual de efectivos para la valoración seminal. Hay que destacar los protocolos puestos a punto con este proyecto, donde la ausencia de contaminación en el semen colectado y el equilibrio térmico durante y después de la colecta estuvieron garantizados.

Las mayores limitaciones que tiene esta técnica para poderse aplicar en condiciones de campo son, el coste del equipamiento y la dificultad para simular las condiciones de laboratorio que garanticen una adecuada valoración seminal. Para dar respuesta a este problema, se comparó la MOT obtenida tras la colecta y a las 24 horas en muestras refrigeradas a 5 °C. Para esta comparación se utilizó la metodología de análisis de imagen Computer Assisted Sperm Analysis (CASA). Los resultados se presentan en la Tabla 2 y muestran valoraciones peores, similares y mejores, cuando se compara el % de MOT a las 0 y a las 24 horas. Esta diversidad de respuesta, sobre todo el 14 % de muestras que tuvieron mejor valoración a las 24 horas, pone de manifiesto la dificultad de la metodología CASA para la obtención de resultados repetibles entre laboratorios y en ocasiones entre las mismas muestras, hecho ya descrito en la bibliografía. Son muchos los factores que pueden condicionar los resultados, entre ellos, la dilución, el diluyente, el muestreo, el soporte para la valoración (tipo de cámara, entre porta y cubre) y el software del equipo.

Tabla 2. Repetibilidad en la valoración de la motilidad progresiva a las 0 y a las 24 (1), % de muestras asignadas a cada categoría.

Baja >20	Media 11 a 20	Alta 10 a -10	Media -11 a -20	Baja < -20
21	10	46	9	14

(1) Repetibilidad: Diferencia entre el porcentaje de motilidad espermática obtenida a las 0 y a las 24 horas.

Aunque la técnica para valorar muestras a las 24 horas de su colecta no está aún contrastada, y que (no existen referencias relativas a este tema), el proyecto ha podido concluir con una propuesta metodológica para valorar el semen en condiciones de campo. Esta propuesta pretende ser un referente para un debate de consenso entre los diferentes sectores involucrados en España (investigadores, veterinarios y asociaciones de ganaderos) (Tabla 3).

Tabla 3. Propuesta metodológica para valorar la aptitud reproductiva de toros (n=477).

Categoría				
CE15 (cm)	< 30	30 - 32*	32.5 – 36.5**	> 36.5
NOR (%)	< 50	50 - 69	≥ 70	
MOT (%)	< 40	40 - 59	≥ 60	
Toros (%)	8,2	25,4	54,4	12,0

CE15: Circunferencia escrotal ajustada a 15 meses de edad. Umbrales redondeados a una precisión de 0,5 cm.
*(Media - 1 d.e.), ** (Media + 1 d.e.). d.e.: Desviación estándar.

Conclusiones

La valoración de la aptitud reproductiva de toros para monta natural es una técnica que a medio plazo puede empezar a ser demandada en España. El proyecto aporta una propuesta metodológica que puede servir para iniciar un debate de consenso entre los diferentes sectores implicados. En la metodología se incorpora el masaje rectal como un procedimiento alternativo a la electroeyaculación para la colecta de semen, pero aún no se ha logrado el objetivo de poder valorar a las 24 horas en el laboratorio las muestras de semen obtenidas en campo.



Figura 1. Toro valorado como apto en su explotación de destino.

Introgression of Sahelian zebu cattle into trypanotolerant *Bos taurus* populations of West Africa

Referencia: 03.GRN.16. Organismo financiador: CORAF/WECARD y World Bank. Importe: 308.284 €. Duración: 2011-2014.

Equipo investigador

Amadou Traoré. INERA
Hamidou H. Tamboura. INERA
Félix M^a Goyache Goñi. SERIDA
Isabel Álvarez Fernández. SERIDA
Siaka Diarra. Universidad de Bamako
Delphin O. Koudandé. INRAB
Abdou Fall. PROGBE-ILRI
Zacharias Bengaly. CIRDES

Equipo técnico

Iván Fernández Suárez. SERIDA

Entidades Colaboradoras

INERA (Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles) de Burkina Faso.
Universidad de Bamako, Mali.
INRAB (Institut National des Recherches Agricoles) de Benin, PROGBE-ILRI (Projet de Gestion du Bétail Endémique-International Livestock Research Institute) de Gambia.
CIRDES (Centre International de Recherche-Développement sur l'Élevage en Zone Subhumide) de Bobo dioulasso, Burkina Faso.

Avance de resultados

El proyecto pretende la caracterización fenotípica y molecular de 11 razas bovinas del oeste de África, incluyendo el diagnóstico del grado de afectación de tripanosomiasis bovina de esas poblaciones, para establecer patrones geográficos que caractericen el grado de introgresión de genes de cebú más allá del Sahel y su importancia en la resistencia a la tripanosomiasis.

La puesta en marcha del proyecto se ha formalizado los días 6 y 7 de noviembre de 2012 mediante la realización de un *kick-off meeting* en Ouagadougou (Burkina Faso) con la participación de investigadores de los institutos de investigación implicados, el Ministerio de Recursos Animales de Burkina Faso y dos organizaciones de productores y la colaboración del SERIDA en su preparación. En ese *meeting* se consiguieron los siguientes hitos: a) el plan de trabajo se ha armonizado y clarificado; b) se ha armonizado la metodología de toma de datos de campo; y c) se ha tratado la problemática situación de Mali que afecta, inevitablemente, al proyecto.

El SERIDA ha testado la utilidad de una batería de 38 microsatélites para obtener los resultados previstos. Se han analizado cuatro poblaciones bovinas africanas: a) cebú (5 animales Danakil, 6 Raya Azebo y 21 Boran); b) 31 animales de raza Lobi; c) 23 individuos N'Dama de Burkina Faso; y d) 42 individuos N'Dama de Congo. Se ha evaluado la diversidad genética de las muestras analizadas: la mayor diferenciación se encontró entre el cebú y los N'Dama de Congo (distancia de Reynolds de 0,123). Las dos poblaciones de raza N'Dama mostraron una distancia genética de 0,064. La proporción de genes cebú en la raza Lobi varió entre el 25.6% y el 39.1% dependiendo de la metodología empleada, siendo mayores en la raza N'Dama de Burkina Faso (aproximadamente un 47%). La batería de microsatélites ensayada se ha mostrado útil para la evaluación de la diversidad del ganado africano.

Programa de Genética Vegetal

Programa de Genética Vegetal

Responsable Programa Mejora Genética Vegetal. SERIDA Villaviciosa.

Juan José Ferreira Fernández. Email: jferreira@serida.org

Proyectos

Plan Nacional de I+D+i. INIA.

"Mejora genética de judía común frente a moho blanco y oidio". [Coordinador] Dr. Juan José Ferreira Fernández. (2009-2012). RTA2009-00093-00-00.

"Banco de semillas del Principado de Asturias II". [Coordinador] Dra. Ana M^a Campa Negrillo. (2009-2012). RFP2009-00010-00-00.

"Regeneración y documentación de las colecciones nacionales de judía para su conservación: caracterización de la colección nuclear del CRF, diseño e implementación de página web para su difusión". [Coordinador] Dra. Ana M^a Campa Negrillo. (2010-2013). RF2010-00005-C05-02.

"Desarrollo de un mapa genético funcional para caracteres morfo-agronómicos, sensoriales y resistencias a enfermedades en judía común (*Phaseolus vulgaris* L.) ". [Coordinador] Dr. Juan José Ferreira Fernández. (2011-2014). RTA2011-0076-CO2-01.

Plan Nacional de I+D+i. Ministerio de Ciencia e Innovación

"Secuenciación del genoma y del transcriptoma de *Phaseolus vulgaris*". [Coordinador] Dr. Juan José Ferreira Fernández (SERIDA). (2010-2012). EUI2009-04052.

Plan de Ciencia Tecnología e Innovación del Principado de Asturias

"Valoración morfo-agronómica y de calidad de líneas de escanda asturiana para la recuperación del cultivo ". [Coordinador] Dr. Juan José Ferreira Fernández. (2010-2012). PC2010-56.

Gobierno del Principado de Asturias

"Conservación y caracterización de germoplasma de arándano y avellano". [Coordinador] Dra. Elena Pérez Vega. (Anual).

Publicaciones

Artículos.

Artículos científicos. En Revistas SCI.

FERREIRA, J.J.; CAMPA, A.; PÉREZ-VEGA, E.; RODRÍGUEZ-SUÁREZ, C.; GIRALDEZ, R. "Introgression and pyramiding into common bean market class fabada of genes conferring resistance to anthracnose and potyvirus". [On line]. *En: Theor. Appl. Genet.* (2012). Vol. 124, pp. 777-788. ISSN: 0040-5752.

Artículos divulgativos.

PÉREZ-VEGA, E.; GARCÍA-GONZÁLEZ DE LENA, G.; FERREIRA-FERNÁNDEZ, J. J. "Control de malas hierbas en el cultivo de faba granja". [Edita] *Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario).* (2012).

Monografías, libros y capítulos de libros científicos y técnicos.

Científicos. Director, coordinador, recopilador o editor de libro científico.

FERREIRA, J.J., ORDÁS, A.; PÉREZ, M. "La genética de los caracteres cuantitativos en la mejora vegetal del siglo XXI". [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario e INIA. [Colabora] Sociedad Española de Genética y Sociedad Española de Ciencias Hortícolas. [Promueve] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA) e Instituto Nacional de Investigación Agraria y Alimentaria (INIA). (2012). DL: AS 2218-21012. ISBN: 978-84-695-4079-4.

PÉREZ-VEGA, E.; TRABANCO, N.; FERREIRA, J.J. "Actas de Horticultura nº 62. Comunicaciones Técnicas presentadas a XVIII Jornadas de Selección y Mejora de Plantas Hortícolas y VII Seminario de Mejora Genética Vegetal". [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). *La genética cuantitativa en la mejora vegetal. VI Congreso de Mejora Genética de Plantas.* (2012). DL: AS 2217-2012. ISBN: 978-84-695-3943-9.

Actividad Congresual

Comunicaciones.

Comunicaciones a Congresos científicos nacionales con actas, sometidas a proceso selectivo de admisión y publicadas con registro legal.

TRABANCO, N.; CAMPA, A.; PÉREZ-VEGA, E.; FERREIRA, J.J. "Identificación de QTL implicados en la respuesta a *Pythium ultimum* en la población de líneas recombinantes de judía AB136/MDRK". [Comunicación]. *La genética cuantitativa en la mejora vegetal. VI Congreso Nacional de Mejora Genética de Plantas.* [Organiza] SERIDA. [Colabora] Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos, Sociedad Española de Genética, Sociedad Española de Ciencias Hortícolas. (La Laboral Ciudad de la Cultura, Gijón. 12 de septiembre. 2012).

Participación en comités de Congresos.

FERREIRA, J.J.; CAMPA, A.; PÉREZ-VEGA, E.; TRABANCO, N.; BARANDA, A.; GÓNZALEZ, G. "Comité Organizador del VI Congreso de Mejora Genética de Plantas". (Gijón. 11 al 13 de septiembre. 2012).

Actividades de transferencia y formación

Organización de jornadas técnicas, seminarios, días de campo.

FERREIRA, J.J.; GARCÍA, V.; GARCÍA, G.; ORO, P. "Jornada demostrativa sobre las nuevas variedades de Faba Granja". [Organiza] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), Ayuntamiento de Vegadeo. (Piantón Vegadeo. 3 de octubre. 2012).

FERREIRA, J.J.; GARCÍA, G.; ORO, P. "Presentación de resultados líneas de escanda". Visita de las parcelas experimentales del SERIDA. [Organiza] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), Asociación Asturiana de Productores de Escanda (ASAPES). [Colabora] Caja Rural de Asturias, Ayuntamientos de Belmonte de Miranda, Grado, Lena, Las Regueras, Pravia, Salas, Somiedo, Soto del Barco, Yernes y Tameza. (SERIDA. Villaviciosa. 11 de junio. 2012).

Mejora genética de judía común frente a moho blanco y oidio

Referencia: RTA2009-00093-00-00. Organismo financiador: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Importe: 141.000 €. Duración: 2009-2012.

Equipo investigador

Juan José Ferreira Fernández. SERIDA
Ana María Campa Negrillo. SERIDA
Ramón Giraldez Ceballos-Escalera. Universidad de Oviedo
Elena Pérez Vega. SERIDA
Noemí Trabanco Martín. INIA (Becaria)

Resultados y conclusiones

Las enfermedades conocidas como moho blanco y oidio están presentes en el cultivo local de faba granja asturiana y disminuyen significativamente el rendimiento del cultivo (Figura 1). Las condiciones de los cultivos locales de judía favorecen el desarrollo de estas dos enfermedades, cuyo control con fungicidas autorizados es en general, poco efectivo. La disponibilidad de variedades portadoras de resistencia genética frente a ambos patógenos es, seguramente una de las estrategias más eficaces para minimizar sus efectos y ofrecerá la posibilidad de desarrollar un cultivo más sostenible. El objetivo central de este proyecto fue llevar a cabo los estudios previos imprescindibles para iniciar un programa de mejora genética enfocado a desarrollar variedades tipo faba granja portadora de resistencia genética frente a moho blanco y oidio. De un modo resumido, los resultados alcanzados en cada uno de los objetivos específicos fueron:

1- Evaluar la respuesta de materiales clasificados dentro del tipo comercial fabada frente a aislamientos locales de moho blanco

En la evaluación de 22 líneas desarrolladas en el SERIDA y 35 entradas locales conservadas en la colección SERIDA, todas ellas clasificadas dentro del tipo comercial fabada, no se detectaron altos niveles de resistencia. En consecuencia, resulta conveniente abordar un programa de mejora genética que busque incrementar los niveles de resistencia de este tipo varietal.

1.1 Resistencia en el genotipo Xana. Se ha concluido el análisis del control genético de la respuesta a cinco aislamientos locales en la población de líneas recombinantes derivadas del cruzamiento Xana/Cornell49242 (104 líneas). Los moderados niveles de resistencia de la variedad Xana eran principalmente debidos a una evitación causada por los entrenudos largos y el crecimiento determinado del tallo.

1.2 Resistencia en el genotipo A195. La línea A195 mostró uno de los niveles de resistencia más elevados frente a moho blanco. El análisis de una población segregante F2:3 reveló una naturaleza cuantitativa de la respuesta a moho blanco en A195 estando implicadas, al menos tres regiones de los grupos de ligamiento Pv01 y Pv07.

1.3 Resistencia en el genotipo AB136. Se ha concluido el desarrollo de una población de líneas recombinantes derivadas del cruzamiento AB136/MDRK constituida por 114 líneas. La respuesta frente a aislamientos locales se ajustó a una distribución normal detectándose un QTL (*quantitative trait loci*) en la región de las faseolina (*Phs*, grupo de ligamiento Pv07).

2- Incrementar los niveles de resistencia frente a moho blanco en faba granja asturiana a través del inicio de un programa de mejora genética

Se buscaba incrementar los niveles de resistencia fisiológica (no evitación) a moho blanco en el tipo faba granja usando la fuente de resistencia A195 a partir del retrocruzamiento X2776 x (X2776 x A195). Se realizaron cuatro generaciones de autofecundación a partir de plantas F1Bc1 siguiendo el método SSD (*single seed descent*). Se obtuvieron 11 descendencias F5Bc1 con unos niveles de resistencia similares a A195 pero con semilla tipo faba.

3- Desarrollo de nuevas fuentes de resistencia a moho blanco a partir de cruzamientos intraespecíficos

3.1 A partir del cruzamiento AB136/A195. Se ha desarrollado una población de líneas recombinantes a partir de una población inicial constituida por 136 plantas F2 derivadas del cruzamiento entre las líneas resistentes AB136/A195. Los niveles de resistencia encontrados en una primera evaluación para algunas líneas recombinantes fueron significativamente superiores a los que presentan las líneas parentales, aunque todavía es necesario repetir alguna generación de selección y autofecundación.

3.2 A partir del cruzamiento entre entradas locales. Se han desarrollado cuatro generaciones de autofecundación siguiendo el método de SSD a partir de 142 plantas F2 derivadas del cruzamiento entre las líneas 22494-2 x 3254-8. Se dispone de plantas de la quinta generación de autofecundación que deberán ser testadas para la resistencia frente a aislamientos locales del patógeno.

4- Puesta a punto de métodos de conservación, inoculación y evaluación de oídio

Este hongo no es posible reproducirlo *in vitro* y se tiene que mantener y multiplicar sobre plantas vivas. Se probaron diferentes métodos de inoculación optándose, finalmente, por el método de espolvoreo de conidios del patógeno (producidos sobre hoja de genotipos susceptibles). Para evaluar la respuesta se ha optado por una escala de tipos de infección con cinco niveles diferentes que van desde ausencia de síntomas (IT0) hasta crecimiento sobre la hoja (IT4).

5- Evaluar la respuesta a oídio de materiales clasificados dentro del tipo comercial fabada

Se evaluaron 22 líneas desarrolladas en el SERIDA y 35 entradas locales conservadas en la colección SERIDA, todas clasificadas dentro del tipo comercial fabada. No se encontraron materiales con resistencia total frente a este patógeno, es decir, con ausencia de síntomas en hoja y tallo.

6- Búsqueda de fuentes de resistencia a oídio en el stock genético del SERIDA y en la Colección Nuclear del CRF-INIA

Se han identificado seis fuentes de resistencia frente a un aislamiento local en las que no hay evidencias de crecimiento del patógeno: Amanda, Belneb, Cornell 49242, Negro San Luis, Porrillo Sintético y la accesión BGE003161.

7- Análisis de la herencia de la resistencia a oídio

7.1 Análisis de la resistencia en poblaciones F2. Las segregaciones observadas en las seis poblaciones se ajustaron a proporciones mendelianas con diferentes modos en el control genético de la respuesta

7.2 Análisis de la resistencia en la población de RIL Xana/Cornell 49242. Los resultados indicaron la existencia de dos genes dominantes, *Pm1* y *Pm2*, localizados en los grupos de ligamiento Pv11 y Pv04 respectivamente. El gen *Pm1* proporciona una resistencia total, de modo que no aparecen síntomas de crecimiento del hongo sobre la hoja. Este resultado ofrece la posibilidad de llevar a cabo programas de mejora asistidos por marcadores moleculares en la identificación de plantas portadoras de resistencia.



Figura 1. Síntomas de las enfermedades oídio y moho blanco en faba granja asturiana.

Banco de semillas del Principado de Asturias II

Referencia: RFP2009-00010-00-00. Organismo financiador: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Importe: 9.558 €. Duración: 2009-2012.

Equipo investigador

Ana María Campa Negrillo. SERIDA
Juan José Ferreira Fernández. SERIDA
Elena Pérez-Vega. SERIDA

Resultados y conclusiones

El Banco de Semillas del Principado de Asturias es una colección activa puesta en marcha en el año 1991 e integrada dentro de la Red Nacional de Colecciones de Germoplasma. Sus objetivos son: (i) contribuir a la conservación de la diversidad genética de especies cultivadas de interés agroalimentario y particularmente de especies tradicionalmente cultivadas en Asturias y la Cornisa Cantábrica, y (ii) proporcionar materiales para la recuperación de variedades locales en desuso y/o fuentes de caracteres para los programas de mejora genética. Actualmente, en este banco se conservan colecciones activas de cuatro grupos de especies: leguminosas grano como *Phaseolus* spp (judía), cereales como *Triticum* spp (trigo y escanda) y especies hortícolas como *Lactuca sativa* (lechuga) y *Allium cepa* (cebolla). Los resultados obtenidos en cada uno de los objetivos planteados en esta memoria se resumen a continuación.

1. Actividades básicas de mantenimiento y conservación de la colección de semillas del SERIDA

Anualmente se revisa el estado de la colección, se actualizan las bases de datos y se desarrollan multiplicaciones con objeto de conservar óptimamente el material reunido (Figura 1). La selección de las entradas a multiplicar se realiza considerando el nivel de existencias, la antigüedad del material y la capacidad de germinación. La Tabla 1 resume el número de entradas que se han regenerado/multiplicadas en cada una de las anualidades de este proyecto.

Tabla 1. Entradas de cada especie de la colección de semillas del SERIDA multiplicadas a lo largo del desarrollo de este proyecto.

Nº entradas multiplicadas por anualidad				
<i>Phaseolus</i> spp.	p. Germoplasma	50	40	49
	Stock	21	48	52
<i>Triticum</i> spp.	Stock	22	7	7
<i>Allium</i> spp.	Germoplasma	10	10	11
TOTAL		103	97	112

El material reunido se conserva empaquetado, a 4°C y en un ambiente con baja humedad para garantizar su viabilidad al menos a medio plazo. Al concluir este proyecto, el 84% del material conservado en la

colección presentaba una antigüedad inferior a 7 años. En cuanto a los niveles de existencias, sólo para el 9% de las entradas se conservan menos de 500 semillas por entrada.

Con el objeto de mejorar la diversidad de especies reunidas en la colección del SERIDA y contribuir a la conservación de los recursos fitogenéticos nacionales, a lo largo del desarrollo de este proyecto se han multiplicado e incorporado a la colección nuevas accesiones de especies hortícolas como cebolla, pimiento, habas, calabaza y berzas. La Tabla 2 resume las especies y accesiones reunidas en la colección de semillas del SERIDA tras la finalización de este proyecto.

Tabla 1. Especies y número de entradas de germoplasma local de cada especie conservadas actualmente en la colección de semillas del SERIDA.

Especie	Nombre común	Nº de accesiones
<i>Phaseolus vulgaris</i>	judía	397
<i>Phaseolus coccineus</i>	judión	10
<i>Triticum aestivum L.</i>	escanda/trigo	91/31
<i>Triticum turgidum L.</i>	povia	31
<i>Lactuca sativa L.</i>	lechuga	55
<i>Allium cepa L.</i>	cebolla	58
<i>Vicia faba L.</i>	haba	8
<i>Brassica oleracea L.</i>	berza	15
<i>Brassica rapa L.</i>	nabo	2
<i>Setaria italica L.</i>	panizo	2
<i>Pisum sativum L.</i>	guisante	12
<i>Capsicum annum L.</i>	pimiento	10
<i>Curcubita pepo L.</i>	calabaza	8
TOTAL		730

2. Mejora de la difusión de los recursos fitogenéticos conservados en la colección de semillas del Principado de Asturias, facilitando el acceso a esta información a través de la página web del SERIDA

Se inició el desarrollo de una página web con objeto de mostrar el material reunido en la colección de semillas del SERIDA y sus principales características. En la dirección www.serida.org/coleccionsemillas puede consultarse un avance de la situación de esta colección. Por el momento, la página contiene datos de pasaporte de la colección de germoplasma de *Phaseolus* spp, pero se pretende ir ampliando esta información, incluyendo nuevos caracteres y documentando la información con nuevas fotografías. En un futuro, también se incluirá información relativa al resto de especies que están siendo conservadas en la colección de semillas del SERIDA.



Figura 1. Parcelas de multiplicación. A) parcela de multiplicación en aislamiento espacial de una entrada de cada una de las especies alógamas haba, cebollas y berza. B) parcela de multiplicación con varias entradas de judía, especie esencialmente autógama.

Regeneración y documentación de las colecciones nacionales de judía para su conservación: caracterización de la colección nuclear del CRF, diseño e implementación de página web para su difusión

Referencia: RF2010-00005-C05-02. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional.. Importe: 38.880 €. Duración: 2010-2013.

Equipo investigador

Ana María Campa Negrillo. SERIDA
Juan José Ferreira Fernández. SERIDA
Elena Pérez Vega. SERIDA
Noemí Trabanco Martín. SERIDA



Entidades Colaboradoras

Escola Superior d'Agricultura de Barcelona. Universidad Politécnica de Cataluña.
Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria. Universidad de León.
Misión Biológica de Galicia.
Centro de Recursos Fitogenéticos. INIA.
Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario.

Avance de resultados

Los resultados obtenidos durante la primera y segunda anualidad en cada uno de los objetivos planteados dentro del subproyecto SERIDA fueron:

1. Contribuir a mantener y regenerar las entradas de la colección CRF (Centro de Recursos Fitogenéticos)

1.1. Regeneración de entradas conservadas en la colección del CRF-INIA. El CRF-INIA alberga la colección base de semillas de la red nacional de colecciones de semilla. Hasta la fecha, se han multiplicado un total de 62 entradas de esta colección y el material regenerado se ha enviado a esta institución. Todo el material se caracteriza morfológicamente en campo, y estos resultados también se envían al CRF-INIA para actualizar las bases de datos, así como para confirmar la identidad de los materiales.

1.2. Regeneración de entradas de la colección nuclear (CN) española de judías. La CN es un juego de entradas (Figura 1) definido para representar la diversidad de la colección de judías mantenida en el CRF-INIA. El SERIDA conserva un duplicado de esta CN. Hasta ahora se han multiplicado 25 entradas de la CN de judías para mantener las existencias propias y para enviar parte al CRF-INIA y contribuir a regenerar su stock.

2. Completar la caracterización de las 31 nuevas entradas incorporadas en la colección nuclear

La CN de judías se caracterizó y evaluó en el SERIDA para diferentes descriptores. Recientemente, se ha actualizado esta colección incorporándose 31 nuevas entradas. Ha sido preciso evaluar estas nuevas incorporaciones para los siguientes caracteres:

2.1 Resistencia a enfermedades. Se ha evaluado la respuesta de estas 31 entradas a 6 razas locales de antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*), a un aislamiento local de *Sclerotinia sclerotiorum* y a un aislamiento catalán de *Pythium ultimum*.

2.2 Análisis de marcadores moleculares. Se ha analizado el perfil de amplificación de estas entradas para 11 marcadores moleculares de DNA: SAP6, SW12, BMd45, BMd17, BM184, BM151, BM172, BM175, BM170, BM210 y Phs (faseolina).

3. Difusión de la información relativa a la CN2010 en una página web

Los cinco equipos integrantes de este proyecto se están coordinando para definir la manera de hacer pública toda la información generada sobre la CN española de judías, en éste y en proyectos anteriores.

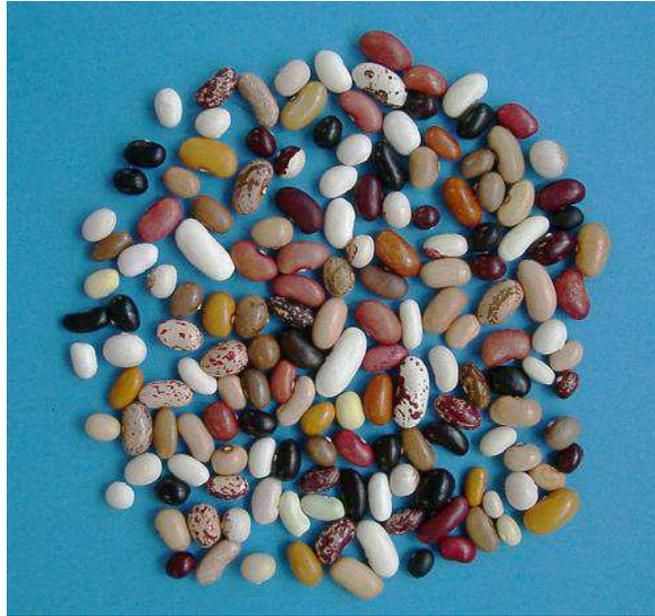


Figura 1. Diversidad para forma, tamaño y color de semilla reunida en la colección nuclear española de judías. Se muestra una semilla de cada una de las entradas de esta colección.

Desarrollo de un mapa genético funcional para caracteres morfo-agronómicos, sensoriales y resistencias a enfermedades en judía común (*Phaseolus vulgaris L.*)

Referencia: RTA2011-0076-CO2-01. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 141.078 €. Duración: 2011-2014.

Equipo investigador

Juan José Ferreira Fernández. SERIDA
Ana María Campa Negrillo. SERIDA
Elena Pérez-Vega. SERIDA
Guillermo García González de Lena. SERIDA
Noemí Trabanco Martín. INIA (becaria)



Entidad Colaboradora

Escuela Superior de Agricultura de Barcelona-Universidad Politécnica de Cataluña

Avance de resultados

Un mapa genético funcional es aquel que incluye genes, y/o marcadores moleculares de las secuencias de ADN que codifican para los genes o QTLs (loci de caracteres cuantitativos) que controlan caracteres de interés y utilidad. Es una herramienta de alto interés en genética y mejora genética. En este proyecto se priorizó trabajar con los siguientes caracteres:

1. Cluster de genes de resistencia Co-5/Co-6

1.1 Análisis en la población de líneas recombinantes derivada del cruzamiento AB136/MDRK. Se desarrolló una disección genética para localizar los dos genes que protegen frente a la raza 6 de antracnosis en AB136. Uno de estos genes se localizó en el cluster Co-5/Co-6 y el otro en el grupo de ligamiento Pv11, en una posición diferente al cluster del gen Co-2.

1.2 Análisis en la población F2:3 derivada del cruzamiento TU/MDRK. El genotipo TU lleva un cluster de genes en el grupo de ligamiento Pv07 que se corresponde con el conocido gen Co-5. Con objeto de identificar los genes de resistencia candidatos se saturó esta región con nuevos marcadores y se amplió en 72 individuos la población segregante disponible. Se ha acotado una región que incluye siete secuencias que codifican para proteínas LRR, vinculadas al reconocimiento y respuesta a diversos patógenos. Se trabaja en el desarrollo de marcadores específicos de cada una de estas secuencias codificantes de proteínas.

2- Localización de QTLs asociados con la longevidad de la semilla

La longevidad de la semilla es un carácter importante en el mantenimiento de las colecciones de germoplasma. Se ha trabajado en:

- i) Identificar las condiciones de tiempo, temperatura y humedad para acelerar el envejecimiento de la semilla, puesta a punto de los test de envejecimiento forzado.
- ii) Multiplicación de 35 genotipos de referencia en condiciones de invernadero y campo.
- iii) Multiplicación de la población de RIL Xana/Cornell 49242 en invernadero en el ciclo marzo-junio que permita disponer de semilla con idéntica antigüedad para los test de envejecimiento forzado.

3- Localización de QTLs asociados a la respuesta a temperatura en la germinación de la semilla

La velocidad de germinación es un carácter importante puesto que se ha relacionado con la evitación de algunos patógenos de raíz y con la rápida implantación del cultivo. Se han realizado pruebas con diferentes sustratos y condiciones de temperatura y humedad. Este trabajo ha sido aprovechado para investigar en la población Xana/Cornell 49242 la variación para caracteres de raíz como número de raíces secundarias, días a la emergencia y longitud de la raíz principal (véase Figura 1).



Figura 1. Diferencias en la raíz en las variedades Xana y Cornell 49242 diez días después de la germinación.

Secuenciación del genoma y del transcriptoma de *Phaseolus vulgaris*

Referencia: EUI2009-04052. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Importe: 10.000 €. Duración: 2010-2012.

Equipo investigador

Marta Santalla Ferradas. (Coordinadora del proyecto) MBG-CSIC
Juan José Ferreira Fernández. (Coordinador por el SERIDA) SERIDA
Ana Campa Negrillo. SERIDA

Entidades Colaboradoras

Misión Biológica de Galicia (MBG-CSIC)
Instituto de Agricultura Sostenible-CSIC
Universidad de León
Life Sequencing S.L.
Centro de Investigación Agrogenómica CSIC-IRTA-UAB
Centro de Regulación Genómica

Valoración morfo-agronómica y de calidad de líneas de escanda asturiana para la recuperación del cultivo

Referencia: PC2010-56. Organismo financiador: Consejería Educación y Ciencia Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación Proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo. Importe: 31.044 €. Duración: 2010-2012.

Equipo investigador

Juan José Ferreira Fernández. SERIDA
Ana María Campa Negrillo. SERIDA
Guillermo García González de Lena. SERIDA
Mónica Elía Martínez. INNOPAN



Entidad Colaboradora

Asociación Asturiana de Productores de Escanda (ASAPES) INNOPAN

Resultados y conclusiones

La escanda es un cultivo tradicional fuertemente arraigado en la cultura rural asturiana. El cultivo de la escanda constituye un recurso potencial para el desarrollo del medio rural asturiano y de empresas transformadoras asociadas (panadería y repostería). También, se ha iniciado la puesta en marcha de marcas de calidad para la protección de las producciones locales y en los últimos años el cultivo de la escanda ha experimentado un notable desarrollo. El objetivo central de este proyecto fue la evaluación morfológica, agronómica, de la composición química de la harina y de la calidad harino-panadera de líneas desarrolladas en el SERIDA para identificar las más prometedoras y transferirlas a los productores.

En el periodo 2003-2008 se llevó a cabo un programa de selección para la obtención de líneas homogéneas de escanda (con elevados niveles de homocigosidad) a partir de germoplasma local conservado en la colección de semillas del SERIDA. Para la obtención de estas líneas se aplicó el método de selección individual, de modo que en cada generación se selecciona un individuo dentro de cada línea para contribuir a la siguiente generación de autofecundación/selección. Fruto de este trabajo, se llegaron a constituir un total de 76 líneas de escanda de las que se pre-seleccionaron 17. Éstas fueron valoradas en Villaviciosa en las campañas 2009 y 2010, y en una etapa final se seleccionaron seis líneas que representaban un amplio rango de diversidad agronómica y morfológica: líneas 15, 16, 32, 36, 62 y 63.

En el presente proyecto las seis líneas seleccionadas junto con la variedad testigo Oberkulmer fueron cultivadas y evaluadas en dos localidades (Villaviciosa y Alvaré, Grado) durante dos anualidades o cultivos (2011 y 2012). En la Figura 1 se muestran las parcelas del cultivo de esta especie en la campaña 2012. Los materiales se caracterizaron con tres grupos de caracteres:

i) caracteres morfo-agronómicos: Días al inicio del encañado, emergencia de las espigas, inicio de la floración, recolección, altura de la planta (cm), nº espigas por planta, producción de espigas (g/m²), peso de la semilla (g), peso de las espiguillas (g), peso de 10 espigas (g), longitud de la espiga (cm), nº de espiguillas por espiga, densidad de espiguillas (n/cm), peso de 10 espiguillas (g), nº de semillas por espiga, peso semilla de 10 espiguillas (g), peso de 25 semillas (g), y nº medio de semillas por espiga.

ii) caracteres de composición físico-química. Contenido humedad (%), índice PHL, producción de salvado fino final (g), producción de harina blanca total (g), rendimiento en harina (%), gluten total (g), gluten húmedo (%), índice de gluten, contenido en proteína (%), absorción de agua (%), contenido en cenizas (%), índice de color de la harina L*(D65), índice de color de la harina a*(D65), e índice de color de la harina b*(D65).

iii) descriptores de comportamiento de la masa. 'Falling number' o índice de caída, tenacidad y extensibilidad de la masa, fuerza de panificación, relación P/L o equilibrio, índice de elasticidad, y viscosidad final.

Con los datos reunidos se puede concluir:

- Hay una importante variación para los caracteres medidos dentro de las seis líneas de escanda evaluadas. Se encontraron diferencias significativas entre las líneas para la mayor parte de los caracteres medidos (Tabla1).

- Considerando las producciones obtenidas se descarta la línea 15 como una línea recomendada (Tabla 1).
- Considerando las diferencias morfológicas en color de la espiga, fácilmente identificable por los productores, se recomienda seleccionar una línea dentro de cada color. Es por ello que se recomienda seleccionar la única línea parda disponible, línea 62 (Tabla 1).
- Dentro de las dos líneas calificadas como blancas (16 y 32) las diferencias fueron mínimas aunque la mayor producción de la línea 16 podría ser determinante para su selección.
- Dentro de las dos líneas calificadas como azules (36 y 63) se sugiere seleccionar la línea 36 debido a los valores extremos que presentó la línea 63 para índices de viscosidad o fuerza de panificación.
- Las estimaciones de heredabilidad oscilaron entre 0,02 para el carácter 'Contenido en humedad de la semilla' y 0,91 para el carácter 'Densidad de espiguillas'. Estimaciones de heredabilidad moderadas (entorno a 0,50) también se encontraron para los caracteres 'Proporción de envuelta', 'Índice y contenido en gluten', 'Índice de caída', 'Fuerza de panificación' e 'Índice de elasticidad', sugiriendo un menor efecto ambiental en la expresión de estos caracteres.

Tabla 1. Valores medios obtenidos para diez caracteres medidos en las seis líneas de escanda y el testigo Oberkulmer cultivadas en dos localidades durante dos años consecutivos. Se indica la diferencia mínima significativa (LSD) para un nivel de significación de 5% y en negrita las líneas seleccionadas.

Línea	Color espiga	Producción espiguillas (g/m ²)	Peso 25 semillas (g)	Nº espiguillas/ espiga	Gluten húmedo (%)	Contenido Proteína (%)	Cenizas (%)	índice caída (seg)	Tenacidad P (mm H ₂ O)	Extensibilidad ad L (mm)
15	Blanca	177,3	1,3	19,1	37,8	15,1	0,94	345,2	39,5	166,5
16	Blanca	309,4	1,3	19,4	33,2	13,7	0,69	333,5	34,8	115,7
32	Blanca	267,9	1,5	19,8	38,2	13,8	0,71	320,8	27,4	117,0
36	Azul	305,8	1,5	19,0	38,2	13,9	0,70	292,8	40,1	131,2
62	Parda	257,3	1,3	20,7	33,6	14,4	0,72	376,7	33,9	137,0
63	Azul	319,0	1,3	23,8	34,8	14,9	0,71	390,3	44,4	154,3
<i>Oberkulmer</i>	Parda	234,3	1,3	18,8	48,4	15,3	0,68	303,9	34,8	123,3
<i>LSD (0,05)</i>		42,58	0,09	1,08	3,08	0,41	0,07	22,76	2,14	14,96



Figura 1. Cultivo de las líneas de escanda en las localidades de Villaviciosa y Alvaré en la campaña 2012 en plena floración (principios de junio 2012).

Conservación y caracterización de germoplasma de arándano y avellano

Organismo financiador: Gobierno del Principado de Asturias. Duración: Anual.

Equipo investigador

Elena Pérez-Vega. SERIDA
Ana María Campa Negrillo. SERIDA
Juan José Ferreira Fernández. SERIDA

Resumen y avance de resultados

Conservación y caracterización de variedades de arándano

El cultivo del arándano (*Vaccinium corymbosum* L. y *Vaccinium virgatum* Aiton) tiene un gran interés para la Cornisa Cantábrica. Desde el año 2010, se ha reunido una colección de variedades comerciales con el objeto de evaluar su comportamiento en las condiciones locales de cultivo y servir de apoyo a programas de mejora genética. En la colección de campo se conservan dos ejemplares por variedad y un duplicado en macetas de 16 l (Figura 1). Durante esta anualidad se incorporaron 10 nuevas variedades, de modo que la colección dispone de un total de 59 entradas. Dentro del material reunido se incluyen variedades clasificadas como 'southern highbush' (con bajos requerimientos de horas de frío), 'northern highbush' y 'rabbiteye'. Durante esta anualidad se desarrollaron tareas de mantenimiento de la plantación y se inició una caracterización de las entradas reunidas en base a descriptores fenológicos y morfológicos (planta y fruto, como forma y tamaño).

Conservación y caracterización de germoplasma de avellano

El cultivo del avellano (*Corylus avellana* L.) es un cultivo tradicional en Asturias. Durante el periodo 2003-2005 se desarrolló una prospección de variedades locales de avellano cultivadas en Asturias en colaboración con el IRTA-Mas de Bover. El objeto de este apartado es reunir en una colección de campo variedades locales para su conservación y conocimiento en detalle desde la perspectiva morfológica y agronómica. En esta anualidad se completó la instalación de colección en una parcela del SERIDA; se trasplantaron 14 nuevas accesiones y se repusieron algunas marras. Actualmente, la colección dispone de 65 entradas, 42 de ellas recolectadas en Asturias. Durante esta anualidad se desarrollaron tareas de mantenimiento de la plantación y se inició una caracterización de las entradas reunidas en función de descriptores fenológicos y de fruto en aquellos ejemplares trasplantados en el año 2010.



Figura 1. Colección de variedades comerciales de arándano conservadas en el SERIDA

Programa de Patología Vegetal

Programa de Patología Vegetal

Responsable Programa de Fitopatología. SERIDA Villaviciosa.

Ana Jesús González Fernández. Email: ajgonzalez@serida.org.

Proyectos

Gobierno del Principado de Asturias

"Estudio del chancro del castaño en Asturias". (2012-2012).

Publicaciones

Artículos.

Artículos científicos. En Revistas SCI.

GEA, F.J.; NAVARRO, M.J.; CARRASCO, J.; GONZÁLEZ, A.J.; SUZ, L.M. "First Report of Cobweb on White Button Mushroom (*Agaricus bisporus*) in Spain Caused by *Cladobotryum mycophilum*". (2012). Vol. 96.

GONZÁLEZ ANA J., FERNÁNDEZ ANA M., SAN JOSÉ MATEO, GONZÁLEZ-VARELA GERMÁN, RODICIO M. ROSARIO. "A *Pseudomonas viridiflava*-related bacterium causes dark-reddish spot disease in *Glycine max*". (2012). DOI: 10.1128/AEM.00223-12.

GONZÁLEZ, A.J., GEA, F.J., NAVARRO, M.J., FERNÁNDEZ, A.M. "Identification and RAPD-typing of *Ewingella americana* on cultivated mushrooms in Castilla-La Mancha, Spain". (2012). Vol. 133.

TRAPIELLO, E.; GONZÁLEZ, A.J. "Diversity of culturable bacteria and occurrence of phytopathogenic species in bean seeds (*Phaseolus vulgaris* L.) preserved in a Germplasm Bank". (2012). Vol. 59.

Actividad Congresual

Comunicaciones.

Comunicaciones a Congresos científicos internacionales con actas, sometidas a proceso selectivo de admisión y publicadas con registro legal.

GUERRERO M.; GARCÍA M.; GONZÁLEZ A.; MARTÍN I. "Colapso fisiológico del hipocotilo de judía en ensayos de germinación". V *Seminario Internacional de Judía de la Península Ibérica*. (Pontevedra. 6 al 7 de junio. 2012).

SAN JOSÉ, M.; GONZÁLEZ, A.J.; RODICIO, M.R. "Biochemical and genetic characterization of *Pseudomonas viridiflava* isolates causing important damage in different host plants". *Molecular Biology of Plant Pathogens*. [Organiza] University of Reading. (Reino Unido. 16 al 17 de abril. 2012).

Comunicaciones a Congresos científicos nacionales con actas, sometidas a proceso selectivo de admisión y publicadas con registro legal.

CAMPELO, M.P.; REINOSO, B.; LORENZANA, A.; GONZÁLEZ, A.J. "Caracterización de aislamientos locales de *Fusarium* presentes en variedades de semilla de alubia de León". *XVI Congreso SEF*. (Málaga. 17 al 21 de septiembre. 2012).

FERNÁNDEZ, A.M.; RODICIO, M.R.; GONZÁLEZ, A.J. "Análisis de la población de *Pseudomonas syringae* procedente de cultivos de judía Granja Asturiana y malas hierbas". *XVI Congreso SEF*. (Málaga. 17 al 21 de septiembre. 2012).

SAN JOSÉ, M.; FERNÁNDEZ, A.M.; GONZÁLEZ, A.J.; RODICIO, M. R. "Variación genómica en *Pseudomonas viridiflava*, patógeno emergente en cultivos asturianos". *XVI Congreso SEF*. (Málaga. 17 al 21 de septiembre. 2012).

TRAPIELLO, E.; GONZÁLEZ-VARELA, G.; CAMPELO, P.; GONZÁLEZ, A.J. "Eficacia del control químico en el chancro del castaño". *XVI Congreso SEF*. (Málaga. 17 al 21 de septiembre. 2012).

Otras actividades

Acogida de visitantes al SERIDA.

"Visita de alumnos de la Facultad de Biología de la Universidad de Oviedo". (2012).

GONZÁLEZ, A. J. "Programa de investigación en Patología Vegetal". [Tutor] CASARES, A. [Promueve] Facultad de Biología. Universidad de Oviedo. (25 de abril. 2012).

Estancias de investigadores del SERIDA en centros nacionales y extranjeros.

"Estancia en la Universidad de Gante (Bélgica) financiada por el Séptimo Programa Marco de la UE (FP7, 2007-2013), EMbaRC project No. FP7-228310". (2012).

Estudio del chancro del castaño en Asturias

Organismo financiador: Gobierno del Principado de Asturias. Duración: 2012-2012.

Equipo investigador

Ana J. González Fernández. SERIDA
Ana M^a Fernández Sanz. INIA (becaria)



GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS

Resultados y conclusiones

Identificación de una nueva especie de *Pseudomonas*

Se completaron los estudios para identificar cinco cepas obtenidas de soja sintomática (tres) y de malas hierbas asociadas al cultivo de la judía (dos). Las hibridaciones ADN-ADN se realizaron en la Universidad de Gante gracias a una Beca de la UE. En este mismo laboratorio se realizaron los análisis de ácidos grasos y de contenido G+C. El resto de las pruebas (test bioquímicos y enzimáticos, RAPD y MLSA) se realizaron en el Laboratorio del SERIDA. Los resultados están siendo elaborados para su publicación.

Identificación de un aislamiento de *Clavibacter michiganensis*

En trabajos previos se identificó un aislamiento de esta bacteria de la que se ha comprobado su patogenicidad en judía. Además, se han realizado estudios fenotípicos y genéticos que nos permiten plantear la hipótesis de que se trata de una nueva subespecie.

Identificación de cepas bacterianas presentes en manzanas sintomáticas

Se han analizado muestras de manzanas con una sintomatología atípica y se han aislado varios tipos de bacterias. Mediante ARDRA se identificaron dos aislamientos como *P. viridiflava* y otros tres como *P. syringae*. Otros nueve aislamientos se identificaron mediante amplificación y secuenciación del ADNr 16S, siendo los géneros implicados *Sphingomonas*, *Frondehabitans*, *Frigoribacterium* y *Curtobacterium*.

Para poder llegar a una conclusión sobre la relación entre estas especies bacterianas y los síntomas observados en campo es necesario realizar un mayor número de análisis de muestras con similares síntomas y realizar inoculaciones artificiales.

Diversidad bioquímica y genética en aislamientos de *Erwinia*

De la colección de aislamientos correspondientes al género *Erwinia* se seleccionaron los correspondientes a muestras de judía y malas hierbas de Asturias y se sometieron a macrorrestricción genómica seguida de electroforesis en campo pulsante, observándose una gran diversidad genética. También se aplicó RAPD, para lo cual seleccionamos dos iniciadores que proporcionaron perfiles repetibles y fácilmente interpretables. Por último, se completó la caracterización fenotípica mediante la realización de test bioquímicos. Está prevista la realización de MLSA para completar estos estudios.

Conservación de la colección de cultivos

La extensa colección de cultivos del SERIDA está siendo sometida a liofilización para conservarla a medio/largo plazo.

Programa Forestal

Programa Forestal

Responsable Programa Forestal. SERIDA. Villaviciosa

Isabel Feito Díaz. Email: ifeito@serida.org

Proyectos

Plan Nacional de I+D+i. INIA.

"Mejora, adaptación y variación fenotípica de pinus pinaster aiton (CLONAPIN)". [Coordinador] Dr. Juan Pedro Majada Guijo. (2010-2014). RTA2010-00120-C02-01.

"Perfiles fenológicos en *Castanea sativa* Mill. Y su interés desde el monte a la industria". [Coordinador] Dra. Isabel Feito Díaz. (2011-2014). RTA2011-00135-00-00.

"Evaluación adaptativa, productiva y tecnológica de materiales de *Juglans spp.*, de *P. avium* y de *Fraxinus sp.* para su uso en la producción de madera. Desarrollo de metodologías para selección/caracterización precoz de nuevos materiales". [Coordinador] Dra. Neux Aletá. IRTA. (2011-2014). RTA2011-00046-00-00.

Publicaciones

Artículos.

Artículos científicos. En Revistas SCI.

CIORDIA M.; FEITO I.; PEREIRA-LORENZO S.; FERNÁNDEZ A.; MAJADA J. "Adaptative diversity in *Castanea sativa* Mill. half-sib progenies in response to drought stress". *En: Environmental and Experimental Botany.* (2012). Vol. 78, pp. 56- 63.

MARTÍNEZ ALONSO, C.; KIDELMAN, A.; FEITO, I.; VELASCO-CONDE, T.; ALÍA, R.; JOAO-GASPAR, M.; MAJADA, J. "Optimization of seasonality and mother plant nutrition for vegetative propagation of *Pinus pinaster*". *En: Ait. New Forest.* (2012). Vol. 43, pp. 651- 663.

Artículos técnicos.

FEITO I.; CIORDIA M.; ARGAMENTERÍA A.; RODRÍGUEZ MADERA R.; RODRÍGUEZ A. "Los otros usos del castaño". *En: Viesca Astur.* (2012). Vol. 5, pp. 8-9.

Monografías, libros y capítulos de libros científicos y técnicos.

Científicos. Capítulo de libro o monografía científica.

GOMES-LARANJO J.; DINIS L.-T.; MARTINS L.; PORTELA E., PINTO T.; CIORDIA M.; FEITO I., MAJADA J., PEIXOTO F., PEREIRA-LORENZO S., RAMOS- CABRER A.M., ZHANG CH.; MARTINS A.; COSTA R. "Characterization of chestnut behavior with photosynthetic traits". *En: Applied Photosynthesis. Book 2, pp: 47- 80. [Edita] Mohammad Mahdi Najafpour.* (2012). ISBN: 978-953-51-0061-4.

Actividades de transferencia y formación

Participación en tribunales académicos.

MENÉNDEZ RODRÍGUEZ, V. "Tribunal de la Tesis Doctoral titulada: Bases Fisiológicas y Moleculares de la Reproducción Sexual y Asexual en el Gametófito de Helechos, dirigida por María de los

Angeles Revilla Bahillo, Helena María Fernández González y Luis Valledor González Rodríguez". [Vocal Tribunal] FEITO, I. (2012).

Impartición de cursos académicos universitarios.

FEITO I. "Docente en la asignatura de Ecofisiología del Máster Universitario en Biotecnología Aplicada a la Conservación y Gestión Sostenible de Recursos Vegetales". [Promueve] Universidad de Oviedo. (2012).

Impartición de otros cursos.

CIORDIA ARA, M. "La castaña y otros frutos del bosque. "Árboles existentes. Plantas tóxicas, medicinales, consumidas y rechazadas por los cerdos". Curso sobre el Gochu Asturcelta". [Colabora] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), Asociación de Criadores Gochu Celta ACGA, Centro Tecnológico Forestal y de la Madera (CETEMAS), Universidad de Oviedo. [Promueve] CEDER Oscos-Eo. (Centro de Iniciativas Empresariales. Vegadeo. 15 al 19 de octubre. 2012).

FEITO DÍAZ, I. "El castaño: fuente potencial de antioxidantes". Curso sobre el Gochu Asturcelta". [Colabora] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), Asociación de Criadores Gochu Celta ACGA, Centro Tecnológico Forestal y de la Madera (CETEMAS), Universidad de Oviedo. [Promueve] CEDER Oscos-Eo. (Centro de Iniciativas Empresariales. Vegadeo. 15 al 19 de octubre. 2012).

FEITO I. "Impartición de la clase: El castaño: fuente potencial de antioxidantes". *Curso sobre el Gochu Asturcelta*. (Vegadeo. 25 de octubre. 2012).

MAJADA J. "Impartición de la clase: La producción de madera de castaño". *Curso sobre el Gochu Asturcelta*. (Vegadeo. 25 a octubre. 2012).

Prácticas tuteladas de alumnos.

ARGAMENTERÍA A.; CIORDIA M. "Tutores de Empresa de la práctica "Controles en la vegetación de parcelas de monte bajo de castaño explotadas por GochuAsturcelta" Desarrollada por Lucia Tamargo Pérez estudiante del Grado en Biología de la Universidad de Oviedo". (2012).

CIORDIA M. Y FEITO I. "Tutores de Empresa de la práctica "Definición del contenido fenólico en C. sativa" Desarrollada por Lucia Ruiz Galán estudiante del Grado en Biología de la Universidad de Oviedo". (2012).

Participación en jornadas técnicas, seminarios, días de campo.

CIORDIA M. "Impartición de la clase: La castaña y otros frutos del bosque". *Curso sobre el Gochu Asturcelta*. (Vegadeo. 24 de octubre. 2012).

CIORDIA, M. "Impartición de la ponencia: El castaño y sus frutos". *XXX Festival de la castaña*. (Aces. Candamo. 4 de noviembre. 2012).

CIORDIA, M. Y FEITO, I. "Visita guiada explicando: Plantas tóxicas medicinales consumidas y rechazadas por los cerdos". *Curso sobre el Gochu Asturcelta*. (Vegadeo. 26 de octubre. 2012).

HEVIA, A.; GARCÍA, M.; HERNÁNDEZ, J.C. "III Edición de Jornadas de Selvicultura del Pino". (Pola de Allande, Ibias, Vegadeo, Valés, Nava, Cangas del Narcea, Santa Eulalia de Oscos. 28 de sept. 2012).

Actividad promocional

CIORDIA, M. "Participación como Jurado Calificador del Concurso-exposición de castañas". *XXX Festival de la castaña*. (Aces. Candamo. 2012).

Otras actividades

Acogida de visitantes al SERIDA.

FEITO, I. "Alumnos del Grado de Biología de la Universidad de Oviedo". (2012).

FEITO, I. "Alumnos de la Facultad de Biología de la Universidad de León". (2012).

MAJADA GUIJO, J. P. "Programa de investigación Forestal del SERIDA". [Tutor] CAÑAL, M^a. J.; RODRÍGUEZ, A.; CASARES, A. [Promueve] Facultad de Biología. Universidad de Oviedo. (SERIDA. La Mata. Grado. 27 de abril. 2012).

MAJADA GUIJO, J. P. "Programa de investigación Forestal del SERIDA". [Tutor] CAÑAL, M^a. J.; RODRÍGUEZ, A.; CASARES, A. [Promueve] Facultad de Biología. Universidad de Oviedo. (SERIDA. La Mata. Grado. 4 de mayo. 2012).

Mejora, adaptación y variación fenotípica de pinus pinaster aiton (CLONAPIN)

Referencia: RTA2010-00120-C02-01. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 123.000 €. Duración: 2010-2014.

Equipo investigador

Juan Pedro Majada Guijo. SERIDA/CETEMAS
Isabel Feito Díaz. SERIDA
Celia Martínez Alonso. CETEMAS
Ana María Rodríguez Alonso. UNIVERSIDAD DE OVIEDO
Carolina de la Torre González. UNIVERSIDAD DE OVIEDO
Víctor Granda García. UNIVERSIDAD DE OVIEDO
Ricardo Alía Miranda. CIFOR/INIA
Ismael Aranda García. CIFOR/INIA
José Carlos Carvalho Rodrigues. INSTITUTO DE CIENCIAS TROPICALES, LISBOA
Mónica Meijón Vidal. SERIDA



Avance de resultados

Objetivos y resultados preliminares

En el ensayo de campo clonal de las procedencias Armayán, Arenas de San Pedro, Cadavedo, Coca, Mimizán, Oria, Pleucadec, Puerto de Vega, San Cipriano y Tamrabta, las cuales cubren la distribución original de esta especie en el sur de Europa, se han evaluado la supervivencia y crecimiento durante los primeros 3 años. Las componentes de la varianza familiar, clonal y sus residuos se calcularon mediante REML implementado en ASREML. Además, se estimaron las heredabilidades en sentido estricto (h^2) y amplio (H^2) (Tabla1).

Tabla 1. Varianza familiar, clonal y heredabilidades.

	Var fam	Var clon	h^2	H^2
Altura	1.84*	4.250***	0,23	0,37
Crecimiento	0.28*	0.138 ns	0,10	0,11
Diámetro	0.68***	0.314***	0,52	0,58
Nº Verticilos	0.09***	0.036*	0,43	0,47

Se recogieron los datos de ontogenia y fenología semanalmente y se valoró el hábito de crecimiento: policiclismo (más de un crecimiento anual) y tipo de crecimiento (juvenil y adulto). Con esos datos, se seleccionaron 15 clones que corresponden a las tres procedencias más contrastantes: Cadavedo (Asturias), Oria (Almería) y Tamrabta (Marruecos). Sobre estos materiales se realizó, durante el periodo de crecimiento de 2012, un exhaustivo seguimiento de diversos parámetros ecofisiológicos: potenciales hídricos (amanecer, Ψ_{pd} y mediodía, Ψ_{md}), intercambio gaseoso (fotosintéticos y de fluorescencia), potenciales osmóticos ($\Psi_{f\grave{a}}$ y $\Psi_{f\grave{a}100}$), y se han recogido muestras para la evaluación del contenido hormonal, osmóticos, clorofilas y otros pigmentos, fenoles, etc.

Entre los resultados obtenidos cabe destacar que Ψ_{pd} muestra diferencias significativas entre las fechas de muestreo, pero no así entre las procedencias evaluadas; sin embargo, Ψ_{md} sí que es diferente según procedencia. Las diferencias en Ψ_{pd} parecen estar relacionadas con la disponibilidad hídrica del suelo, que está siendo evaluada de forma continua a lo largo del año, pero Ψ_{md} parece relacionarse con la diferente tasa de transpiración que tienen los clones de las procedencias ensayadas. En todos los casos se observa que el contenido relativo de agua en las acículas se mantiene constante.

Perfiles fenólicos en *Castanea sativa* Mill. Y su interés desde el monte a la industria

Referencia: RTA2011-00135-00-00. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 119.978 €. Duración: 2011-2014.

Equipo investigador

Isabel Feito Díaz. SERIDA
Alejandro Argamentería Gutiérrez. SERIDA
Roberto Rodríguez Madrera. SERIDA
Juan José Mangas Alonso. SERIDA
Marta Ciordia Ara. SERIDA
Belén Fernández Muñiz. UNIVERSIDAD DE OVIEDO
Ana Rodríguez Alonso. UNIVERSIDAD DE OVIEDO
Juan Menéndez Fernández. MULTIGESTIÓN RURAL C.B.



Avance de resultados

Con el objetivo de valorar el efecto de la "Calidad de Estación" en el contenido fenólico del tronco del árbol, se seleccionaron parcelas de calidad I en Pola de Allande y de calidad III en Campo de Caso. Se eligieron 3 árboles representativos y, tras el apeo y evaluación de la edad, se tomaron las muestras de duramen, albura y corteza. De cada fracción se evaluó el contenido fenólico.

La valoración del uso de productos y subproductos de la industria maderera en enología se comenzó con el estudio de la modificación del contenido fenólico debida al secado mixto frente al secado natural. Además, se están valorando diferentes subproductos generados en la empresa Siero-Lam para su utilización en el envejecimiento de aguardientes de sidra. Esta empresa genera un porcentaje de residuos útiles del 4,59% para las virutas y del 2,90% para las astillas.

La utilización de muestras vegetales del castaño como fuente de antioxidantes se inicia con la recogida de amentos, hojas, erizos y frutos. La castaña procesada, según se describe para obtención de harinas, mostró niveles muy homogéneos en composición fenólica y menores al resto de tejidos.

El último objetivo, en el que se valoraba el uso del castañedo para la cría del Gochu Asturcelta, se llevó a cabo en 3 parcelas de un monte de "Calidad de Estación III" en las que el estrato herbáceo está representado por 81 taxones, de los 116 determinados en el castañar, con una frecuencia relativa media que osciló entre el 54-64%, según parcelas. Los cerdos rechazan las especies tóxicas y, otras como *Deschampsia flexuosa*, *Stellaria holostea* *Oxalis acetosella*.

El Gochu Asturcelta procedente del castañedo tuvo un peso y longitud de la canal y de sus partes inferior al obtenido en base a pienso, pero con menor espesor de tocino dorsal y mayor proporción de ácidos grasos poliinsaturados en grasa intramuscular.

Evaluación adaptativa, productiva y tecnológica de materiales de *Juglans* spp., de *P. avium* y de *Fraxinus* sp. para su uso en la producción de madera. Desarrollo de metodologías para selección/caracterización precoz de nuevos materiales

Referencia: RTA2011-00046-00-00. Organismo financiador: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Importe: 87.600 €. Duración: 2011-2014.

Equipo investigador

Neus Aletá. IRTA (Cataluña)
Antoni Vilanova. IRTA (Cataluña)
Dolors García. IRTA (Cataluña)
Marta Ciordia Ara. SERIDA
Óscar Cisneros. DIEF (Junta Castilla y León)
Jaime Coello. CTFC (Cataluña)
Miquel Segarra. FC (Cataluña)
J.F. Fernández Majarrés. UMR-CNRS (Francia)



Avance de resultados

1.- A fin de seleccionar los materiales forestales de reproducción más adecuados para cada estación, se han caracterizado los ensayos de procedencias/progenies o clones disponibles en campo en *Juglans* sp. y *P. avium* en los 4 ensayos de los centros participantes. La toma de datos se realizó conforme a un protocolo común sobre caracteres adaptativos y de conformación. Se evaluó el desborre y caída de hojas en fechas fijas establecidas, daños por helada y patologías, caracteres de conformación como la dominancia, la rectitud del fuste, la densidad de ramas, el ángulo de inserción y grosor de ramas. Como resultados preliminares, se ha constatado una interacción GxA ($p < 0,05$) para el carácter brotación en *Juglans*. En Asturias, los dos materiales híbridos tienen un desborre más tardío y pierden antes la hoja que el resto de los genotipos, si bien Ng23xRa logra los mejores crecimientos y rectitud del fuste. En general, la densidad de ramificación es baja.

En colaboración con el CETEMAS, se ha puesto a punto la metodología para realizar la evaluación colorimétrica de probetas de madera de distintas procedencias y progenies de *J. regia*, utilizando un modelo de color $L^*a^*b^*$. El color contiene un componente de luminosidad (L), el componente a (eje verde-rojo) y el componente b (eje azul-amarillo).

En el caso de *Prunus* sp., se ha iniciado un estudio sobre las relaciones dendrométricas entre ramificación-diámetro y edad de los árboles que, junto con las muestras de madera de poda recogidas, permitirán definir modelos de crecimiento de la especie. A falta de integrar los resultados, cabe señalar que en Asturias los mejores resultados para las variables registradas corresponden a los clones navarros nº 23 y 16. Agrupados los materiales según su origen geográfico, los clones navarros han mostrado la menor sensibilidad a cilindrosporiosis ($p < 0,05$).

2.- Caracterización juvenil frente al déficit hídrico de progenies de *Juglans* sp. Está previsto recibir las plántulas necesarias para desarrollar el objetivo en el verano de 2013.

Programa de Fruticultura

Programa Fruticultura

Responsable Programa de Fruticultura. SERIDA Villaviciosa.

Enrique Dapena de la Fuente. Email: edapena@serida.org

Proyectos

Plan Nacional de I+D+i. INIA.

"Conservación y documentación del Banco de Germoplasma de Manzana en Asturias". [Coordinador] Dr. Enrique Dapena de la Fuente. (2009-2012). RFP2009-00018-00-00.

"Mejora de sistemas de producción de manzana en agricultura ecológica". [Coordinador] Dr. Marcos Miñarro Prado. (2010-2013). RTA 2010-00121-C02-01.

"Armonización de la metodología de caracterización, evaluación de la diversidad genética y definición de la colección nuclear del germoplasma de manzana conservado en los bancos de germoplasma españoles". [Coordinador] Dr. Enrique Dapena de la Fuente. (2011-2014). RF2011-00017-C05-04.

Plan de Ciencia Tecnología e Innovación del Principado de Asturias

"Defensa fitosanitaria en manzano frente a dos problemas de intensidad creciente: los roedores y la fitoplasmosis". [Coordinador] Dr. Marcos Miñarro Prado. (2011-2012). PC2010-52.

Publicaciones

Artículos.

Artículos científicos. En Revistas SCI.

MIÑARRO, M. "Weed communities in apple orchards under organic and conventional fertilization and tree-row management". *En: Crop Protection*. (2012). Vol. 39, pp. 89-96.

MIÑARRO, M.; MONTIEL, C.; DAPENA, E. "Vole pests in apple orchards: use of presence signs to estimate the abundance of *Arvicola terrestris cantabriae* and *Microtus lusitanicus*". *En: Journal of Pest Science*. (2012). Vol. 85, pp. 477-488.

Artículos científicos. Revistas no SCI con proceso de revisión.

MIÑARRO, M.; BLÁZQUEZ, M.D.; DAPENA, E. "Pest status of the sooty blotch and flyspeck complex in Asturian (NW Spain) apple orchards". *En: Proceedings of the 15th International Conference on Organic Fruit-Growing*. (2012). pp. 47-53.

MIÑARRO, M.; KREITER, S. "Fitoseidos en los viñedos de la denominación Vino de Calidad de Cangas (Asturias)". *En: Boletín de Sanidad Vegetal: Plagas*. (2012). Vol. 38, pp. 73-82.

Artículos divulgativos.

MIÑARRO, M. "M. Un caso de albinismo en topillo lusitano, *Microtus lusitanicus*". *En: Galemys*. (2012). Vol. 24, pp. 67-68.

MONTIEL, C.; MIÑARRO, M. "Aberraciones cromáticas en el topo ibérico (*Talpa occidentalis*, Cabrera 1907)". *En: Galemys*. (2012). Vol. 24, pp. 69-70.

Actividad Congresual

Comunicaciones.

Comunicaciones a Congresos científicos internacionales con actas, sometidas a proceso selectivo de admisión y publicadas con registro legal.

MIÑARRO, M.; BLÁZQUEZ, M.D.; DAPENA, E. "Pest status of the sooty blotch and flyspeck complex in Asturian (NW Spain) apple orchards". [Comunicación]. *15th International Conference on Organic Fruit-Growing*. (Hohenheim. Alemania. 20 al 22 de febrero. 2012).

Actividades de transferencia y formación

DAPENA, E.; BLÁZQUEZ, D.; FERNÁNDEZ, M. "Presentación de resultados de investigación del programa de: selección y mejora genética de variedades manzano de sidra. Visita de las plantaciones experimentales". [Organiza] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). [Colabora] Consejo de la Denominación de Origen Protegida Sidra de Asturias. (SERIDA, Villaviciosa. 30 de octubre. 2012).

Dirección de proyectos fin de carrera y master.

PRIDA, E. "Setos en manzanos ecológicos asturianos: floración y papel como reservorio de fauna auxiliar". [Director] MIÑARRO, M. *Máster en Agricultura Ecológica*. [Promueve] Universidad de Barcelona. (Septiembre. 2012).

Participación en tribunales académicos.

FERNÁNDEZ, D.E. "Cydia pomonella (L.) (Lepidoptera: Tortricidae). Aspectos de su taxonomía, comportamiento y monitoreo aplicados a programas de control en grandes áreas". [Director] AVILLA, J.; RIBES, M. [Vocal Tribunal] MIÑARRO, M. (Universidad de Lleida. 27 de septiembre. 2012).

Prácticas tuteladas de alumnos.

MEANA, A. [Tutor] DAPENA, E. [Promueve] Universidad de Oviedo. (SERIDA. Villaviciosa. 22 de octubre al 19 de diciembre. 2012). 226 h.

NÚÑEZ, A. [Tutor] MIÑARRO, M. [Promueve] Universidad de Barcelona. (SERIDA. Villaviciosa. 9 de julio al 31 de agosto. 2012). 225 h.

PARRONDO, M. [Tutor] MIÑARRO, M. [Promueve] Universidad de Oviedo. (SERIDA. Villaviciosa. 4 de junio al 31 de agosto. 2012). 285 h.

PORTOS, S. [Tutor] DAPENA, E. [Promueve] Universidad de Oviedo. (SERIDA. Villaviciosa. 4 de junio al 6 de julio. 2012). 150 h.

POTEL, A. [Tutor] DAPENA, E. [Promueve] Institute Supérieur Agronomique (ISA) de Lille. Francia. (SERIDA. Villaviciosa. 11 de julio al 11 de septiembre. 2012). 200 h.

PRIDA, E. [Tutor] MIÑARRO, M. [Promueve] Universidad de Barcelona. (SERIDA. Villaviciosa. 28 de mayo al 21 de septiembre. 2012). 420 h.

Participación en jornadas técnicas, seminarios, días de campo.

DAPENA DE LA FUENTE, E. "La importancia de la manzana y otros cultivos frutales en la diversificación productiva de Asturias". [Conferencia]. *Conferencias en tiempos de Seronda*. [Organiza] Universidad de Oviedo y Ayuntamiento de Salas. (Casa de Cultura. Salas. 4 de diciembre. 2012).

DAPENA, E. "La manzana y la diversificación de su aprovechamiento. Ponencia impartida en el marco de la I Feria-exposición de Sabores Maliayos". [Organiza] Ayuntamiento de Villaviciosa y ACOSEVI. [Colabora] SERIDA. (Villaviciosa. 10 de junio. 2012).

DAPENA, E. "Le choix des variétés, un élément clé de la production fruitière écologique et Principaux résultats d". *Jornadas Técnicas de Formación del Proyecto Leonardo Columnelle*. [Organiza] GRAB (Groupe de Recherche en Agriculture Biologique), y Réseau Semences Paysannes. (Avignon. Francia. 17 al 18. 2012).

Organización de jornadas técnicas, seminarios, días de campo.

DAPENA, E. "Jornada de Transferencia de resultados de investigación de manzano". [Coordinación]. [Organiza] Programa de Investigación de Fruticultura. SERIDA. (Centro Municipal Integrado Pumarín "Gijón Sur". 24 de enero. 2012).

Otras actividades

Acogida de visitantes al SERIDA.

DAPENA DE LA FUENTE.; GARCÍA RUBIO, J.C. "Visita alumnos del curso de Fruticultura". [Visita]. [Promueve] Aulario Agroalimentario de Deva (Gijón). (SERIDA, Villaviciosa. 9 de agosto. 2012).

DAPENA, E.; SUÁREZ, B.; RODRÍGUEZ, R. "Periodistas y lectores de la revista La Sidra". [Visita]. [Promueve] Revista La Sidra. (SERIDA, Villaviciosa. 20 de julio. 2012).

MIÑARRO, M.; BARANDA, A. "Visita instalaciones SERIDA alumnos 3º y 4º ESO Grupo de Diversificación". [Promueve] IES Avelina Cerra. Ribadesella. (Instalaciones SERIDA. Villaviciosa. 3 de mayo. 2012).

DAPENA, E. "Participación como evaluador en la Jornada de Presentación de Resultados Previos de Proyectos Investigación INIA RTA 2008 y RTA2009". [Organiza] INIA. (Madrid. 8 de mayo. 2012).

Estancias y visitas de investigadores en el SERIDA.

VENTURA QUEIJA, J. [Coordinador] MIÑARRO, M. [Promueve] Universidad Autónoma de Barcelona. (SERIDA. Villaviciosa. 17 al 19 de abril. 2012).

Conservación y documentación del Banco de Germoplasma de Manzano en Asturias

Referencia: RFP2009-00018-00-00. Organismo financiador: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Importe: 60.120 €. Duración: 2009-2012.

Equipo investigador

Enrique Dapena de la Fuente. SERIDA
M^a Dolores Blázquez Noguero. SERIDA



Resultados y conclusiones

Con el desarrollo de este proyecto se ha logrado la conservación y un óptimo mantenimiento de la mayor colección de Banco de Germoplasma de Manzano del estado español (799 entradas), que reúne una gran diversidad de recursos fitogenéticos con una amplia representación de variedades locales: de Asturias (551); del País Vasco (57); de Galicia (21); del sudeste de España (15); y también recoge variedades foráneas de diversos orígenes, incluidas variedades de manzano de sidra de Francia e Inglaterra, lo que hace que sea una de las colecciones de referencia del Arco Atlántico (reúne 599 entradas de manzano de sidra, 192 de mesa y 8 entradas de otras especies del género *Malus*).

Se han conservado todos los materiales disponibles en dos ubicaciones diferentes, lo que ha permitido reponer las pérdidas de materiales debido a problemas de carácter abiótico o biótico. Ello supone abordar trabajos de renovación, reposición de marras y verificación de la identidad varietal.

La conservación y correcto mantenimiento de las variedades del Banco ha permitido disponer de muestras de brotes, flores, hojas y frutos de calidad para poder llevar a cabo las actividades de caracterización morfológica y molecular y de evaluación agronómica y tecnológica, en el marco de los proyectos de investigación que ejecuta nuestro grupo de investigación.

Además, se ha logrado un notable avance en la documentación de las variedades del Banco, al abordarse la elaboración de las fichas varietales de 364 entradas del Banco de Germoplasma anteriores al año 1998.

Este proyecto tendrá continuidad durante el periodo 2013-2016 con el desarrollo del proyecto RFP2012-00022.

Mejora de sistemas de producción de manzana en agricultura ecológica

Referencia: RTA 2010-00121-C02-01. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 90.022 €. Duración: 2010-2013.

Equipo investigador

Marcos Miñarro Prado. SERIDA
Enrique Dapena de la Fuente. SERIDA
M^º Dolores Blázquez Noguero. SERIDA
Aitor Somoano García. SERIDA (Becario FPI-INIA)
Simó Alegre Castellví. IRTA-Estació Experimental de Lleida
José Miguel Peris Giner. IRTA-Estació Experimental de Lleida
Georgina Alins Valls. IRTA-Estació Experimental de Lleida
Mariano Vilajeliu Serra. IRTA-Estació Experimental Agrícola Mas Badia-Girona
Joaquim Carbó Pericay. IRTA-Estació Experimental Agrícola Mas Badia-Girona



Avance de resultados

Este proyecto tiene como objetivos mejorar el cultivo y la calidad de la producción en base a un más amplio conocimiento del material vegetal y de la interacción suelo-árbol, aprovechar y aumentar la biodiversidad para mejorar el control biológico de plagas; y resolver problemas fitosanitarios que resultan limitantes para el cultivo ecológico.

El crecimiento de los manzanos en plantaciones experimentales estuvo determinado, como se esperaba, por la variedad y el portainjertos, pero también por el grosor que tenían los árboles en el momento de realizarse la plantación. Estos resultados deben ser considerados como provisionales y el estudio debe ser continuado en el tiempo.

En una evaluación de la sensibilidad varietal a pulgones de cinco variedades de manzano de mesa resistentes a moteado, resultaron dos tolerantes al pulgón ceniciento (Gaia y Esmeralda) y otra fue poco sensible (Fujion) (Figura 1). Todas, sin embargo, fueron muy sensibles al pulgón lanigero.

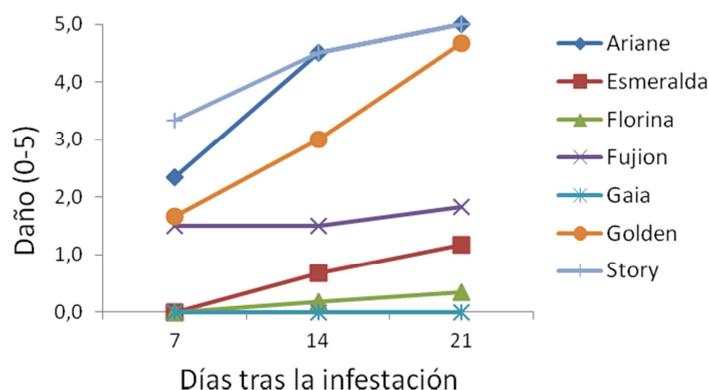


Figura 1. Resultados de la respuesta varietal frente a pulgón ceniciento (Florina y Golden son los testigos resistente y sensible, respectivamente)

Al estudiar la biodiversidad asociada al cultivo del manzano, se han identificado los recursos florales presentes en el suelo de las pomaradas y en los setos que las rodean y se ha cuantificado el atractivo de esas flores para insectos con funcionalidad agrícola (enemigos naturales de plagas y polinizadores). Se concluye que es necesario un manejo que favorezca la riqueza de especies de flores porque esta favorece a su vez la presencia de insectos beneficiosos. Por otro lado, se han evaluado las ventajas de asociar fabas de mayo (*Vicia faba*) al cultivo de manzanos. Los primeros resultados apoyaron la hipótesis de que el cultivo asociado manzano-faba de mayo facilita el control biológico de los pulgones que atacan al manzano.

Las manchas negras de la piel (*Sooty blotch & flyspeck*) es una enfermedad causada por un complejo de hongos que se manifiesta como unas manchas negras en la superficie de las manzanas que provocan una depreciación del producto (Figura 2). A nivel varietal los resultados mostraron importantes diferencias en la severidad de la enfermedad: las variedades que producen manzanas de color claro que maduran al final de la temporada son las más propensas a mostrar mayores síntomas. Todos los productos ecológicos evaluados para el control de esta enfermedad redujeron la incidencia, aunque en un grado diferente. El bicarbonato potásico Armicarb (solo y mezclado con azufre mojable) y el polisulfuro de cal proporcionaron un control excelente, aunque el uso de Armicarb podría causar fitotoxicidad. Los primeros resultados de un trabajo en colaboración con el Dr. Mark L. Gleason (Iowa State University) muestran que este complejo de hongos en Asturias está compuesto por al menos 25 especies.



Figura 2. Manzana afectada por las manchas negras de la piel

Armonización de la metodología de caracterización, evaluación de la diversidad genética y definición de la colección nuclear del germoplasma de manzano conservado en los bancos de germoplasma españoles

Referencia: RF2011-00017-C05-04. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 29.000 €. Duración: 2011-2014.

Equipo investigador

Enrique Dapena de la Fuente. SERIDA
M^a Dolores Blázquez Noguero. SERIDA
Mercedes Fernandez Ramos. SERIDA



Avance de resultados

En este proyecto participan investigadores de todos los Bancos de Germoplasma de manzano españoles (Universidad Pública de Navarra-UPNA, Universidad de Lleida, Universidad de Santiago de Compostela, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, la Estación Experimental de Aula Dei-CSIC de Zaragoza y el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario-SERIDA de Asturias). El objetivo general es optimizar el manejo y la gestión de los recursos fitogenéticos de manzano conservados en los diferentes Bancos de Germoplasma, desarrollando y aplicando metodologías y criterios de caracterización comunes, y determinar las accesiones que integrarían la colección nuclear nacional del manzano autóctono.

Por parte del SERIDA, hemos recopilado y presentado toda la información disponible sobre la caracterización fenotípica, a nivel morfológico de brote, flor, hoja y fruto, de 370 accesiones incorporadas en el banco de Germoplasma del SERIDA con antelación a 1998. Esta información está siendo analizada con el equipo de la UPNA con el fin de poder establecer criterios armonizados, que permitan realizar las adaptaciones y determinaciones necesarias para que la información de todas las colecciones sea comparable.

Los equipos de la UPNA y el SERIDA analizaron toda la información disponible para determinar los rangos de variabilidad intra e inter-clonal de la expresión fenotípica (morfológica, agronómica y tecnológica) del conjunto de accesiones incluidas en todas las colecciones, a fin de contribuir a la determinación del número de clases y la definición de los rangos de cada uno de los caracteres, teniendo en cuenta los criterios hasta ahora establecidos por la UPOV-IPGRI y los equipos de investigación participantes en el proyecto.

Para determinar la lista de marcadores moleculares comunes a utilizar en la caracterización molecular de las colecciones, el equipo del SERIDA ha trabajado en la determinación de los alelos en los electroforegramas obtenidos en los análisis de las accesiones del Banco con ocho microsatélites (CH01h01, CH01h10, CH02c09, CH02c11, CH02d08, CH04c07, CH004e05 y Hi02c07), que habían sido propuestos en el seno del ECP/GR Grupo *Malus - Pyrus* del IPGRI, para su utilización de modo preferente en la caracterización de las colecciones de la red europea de recursos fitogenéticos de manzano.

Además, se está trabajando en la determinación del número total de alelos hallados para cada microsatélite y el valor mínimo y máximo de cada alelo en el total de accesiones analizadas, a fin de asignar con mayor facilidad los alelos al analizar los electroforegramas, así como conocer el grado de polimorfismo encontrado para cada microsatélite.

Defensa fitosanitaria en manzano frente a dos problemas de intensidad creciente: los roedores y la fitoplasmosis

Referencia: PC2010-52. Organismo financiador: Consejería Educación y Ciencia Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación Proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo. Importe: 111.002 €. Duración: 2011-2012.

Equipo investigador

Marcos Miñarro Prado. SERIDA
Enrique Dapena de la Fuente. SERIDA
M^a Dolores Blázquez Noguero. SERIDA
Rocío Rosa García. SERIDA
Aitor Somoano García. FPI-INIA (Becario)
Aránzazu Moreno Lozano. Centro de Ciencias Medioambientales-CSIC
Investigadora colaboradora
Ana González SERIDA



Entidad Colaboradora

Caja Rural, Coordinadora Asturiana de Agricultura Ecológica (CADAE), Asociación Asturiana de Cosecheros de Manzana (AACOMASI)

Resultados y conclusiones

El cultivo del manzano en Asturias se ve amenazado en los últimos años por dos problemas fitosanitarios cada vez más importantes: los roedores, que roen las raíces y el cuello del árbol matando el árbol o causando daños severos, y la fitoplasmosis, cuyos síntomas se ven cada vez con más frecuencia en la región. Con el fin último de avanzar en la solución de estos dos problemas fitosanitarios graves el proyecto tuvo dos objetivos:

- Empezar un estudio multidisciplinar e integrado sobre los roedores que habitan las plantaciones de manzano, para entender el funcionamiento de estas especies en su medio y establecer estrategias de control sostenibles.
- Mejorar el conocimiento sobre la fitoplasmosis del manzano como base para valorar su incidencia, así como la necesidad y las posibilidades de control de la misma.

Durante los dos años de duración del proyecto se realizaron muestreos mensuales en plantaciones de manzano con el objetivo de identificar los roedores que las habitan y que pueden ser dañinos para el cultivo. Se capturaron un total de 1869 micromamíferos, entre los que destacaron por su abundancia las dos especies perjudiciales: la rata topo (*Arvicola terrestris*; 45,6 % de las capturas) y el topillo lusitano (*Microtus lusitanicus*; 41,6 %). También se capturaron topos ibéricos (*Talpa occidentalis*; 5,9 %), distintas especies de musarañas y otros roedores, aunque ya en número reducido. Un segundo objetivo de este muestreo era la captura de individuos de rata topo y topillo lusitano (en adelante, topillo) para determinar su ciclo vital y su potencial reproductor en nuestras condiciones. Estos ejemplares están siendo estudiados por lo que aún no se pueden presentar resultados, pero un mejor conocimiento de la biología de estas especies perjudiciales ayudará en el establecimiento de estrategias de manejo eficientes para reducir los daños en el cultivo.

Para realizar un buen manejo de las poblaciones de estos roedores dañinos se requiere identificar su presencia y estimar su abundancia. Sin embargo, tanto la rata topo como el topillo son especies de actividad eminentemente subterránea, y muy difíciles, por tanto, de observar y contar directamente. Para superar esta limitación, se realizó un estudio con el objetivo de desarrollar un método para estimar la densidad de estas dos especies dañinas basado en los indicios de actividad que dejan en superficie: montones de tierra (topineras) en el caso de la rata topo y agujeros abiertos en el suelo en el caso del topillo. Como el topo también deja montones de tierra en la superficie como resultado de su actividad excavadora, hubo que determinar previamente las diferencias entre los montones de tierra que deja éste y los que deja la rata topo, con quien vive en simpatria. Los resultados mostraron que los indicios de

actividad pueden ser utilizados para discriminar la existencia de estas dos especies. Las características más interesantes (por significativas y prácticas) para diferenciar sus indicios fueron el patrón de distribución lineal de los montículos, la aparición de terrones en las toperas y la presencia de "caminos de tierra", todos ellos típicos de los topos (Tabla 1). Además, las galerías de rata topo son más anchas y se encuentran a mayor profundidad, aunque verificar este criterio no es tan práctico porque implica tener que desenterrar la galería. Por otra parte, los altos coeficientes de correlación entre las capturas obtenidas y la presencia de signos de actividad para las dos especies de roedores revelaron que es posible estimar su densidad mediante el uso de signos de actividad. Además, se confirmó que las tres especies de mamíferos (rata topo, topillo y topo) conviven con frecuencia en las mismas plantaciones, y, en el caso del topo y el topillo, en las mismas galerías.

Una opción para controlar la abundancia de estos roedores es el empleo de trampas. Aunque en el caso de la rata topo se emplean tradicionalmente trampas de pinza, existen actualmente en el mercado dos trampas cilíndricas (Topcat y Supercat) que también resultan muy eficaces y que, en comparación con las pinzas, amplían el rango de individuos capturables también a los más jóvenes. Para el caso del topillo lusitano no se venían empleando trampas. Se ha probado la eficacia de las dos trampas cilíndricas, colocadas con y sin cebo (un trozo de manzana) y ubicando la trampa en la galería o en el agujero de entrada a esta. Los resultados mostraron que Topcat es más eficaz que Supercat y que las trampas cebadas capturan más individuos. No hubo, sin embargo, diferencias debidas a la ubicación de las trampas.

Tabla 1. Características que permiten diferenciar las toperas de rata topo de las de topo.

Característica	Rata topo	Topo
Distribución de las toperas	No lineal	Lineal
Caminos de tierra	Ausentes	Presentes
Terrones en las toperas	Infrecuentes	Muy frecuentes
Diámetro de la galería	Mayor (4,9 cm de media)	Menor (3,6 cm de media)
Profundidad de la galería	Mayor (11,1 cm de media)	Menor (8,1 cm de media)

En lo que se refiere al fitoplasma *Candidatus Phytoplasma mali*, causante de la fitoplasmosis o hiperproliferación del manzano (Figura 1), se puso a punto la técnica de detección molecular del fitoplasma con la colaboración del Laboratorio de Fitopatología del SERIDA, y se recogieron mensualmente muestras de raíz y de brotes sintomáticos y asintomáticos para determinar el mejor periodo de detección molecular de la enfermedad en el campo, pues se sabe que el fitoplasma no siempre está presente en la copa de los árboles. El fitoplasma fue detectado en las muestras de raíz durante todo el año, mientras que en los brotes se localizó preferentemente en invierno y al inicio y final del ciclo vegetativo, estando ausente en verano. Según los resultados, marzo es el mejor mes para realizar los muestreos en la parte aérea del manzano. Las observaciones durante el desarrollo del proyecto sugieren que el fitoplasma está ampliamente extendido en la región.

De manera natural el fitoplasma es transmitido por insectos vectores, en su mayoría hemípteros de la familia Psyllidae, aunque en Asturias no se sabe quién es el vector ni se sabía si los vectores conocidos estaban presentes. Durante dos años se realizó un muestreo semanal en cinco plantaciones para identificar los candidatos a vectores en la región. Se recogieron 3.674 ejemplares, entre los que estaban, aunque con escasa presencia, las dos especies que son vectores en otros países: *Cacopsylla picta* (2,0 %) y *Cacopsylla melanoneura* (1,6 %). La especie más abundante fue, curiosamente, una plaga del eucalipto, *Ctenarytaina spatulata* (59,7 %), y la segunda, una especie típica del manzano que en otros países porta el fitoplasma aunque no lo transmite (*Cacopsylla mali*; 19,4 %). En la actualidad se está colaborando con el Grupo de Insectos Vectores de Enfermedades del CCMA del CSIC para determinar molecularmente la presencia del fitoplasma en los insectos capturados. Resultados iniciales muestran que varias especies portan el fitoplasma, y son por tanto candidatas a ser los vectores que están diseminando la enfermedad por nuestra región.



Figura 1. Escobas de bruja o proliferaciones causadas por el fitoplasma.

Tecnología de los Alimentos

Tecnología de los Alimentos

Jefa del Área de Tecnología de los Alimentos. SERIDA Villaviciosa.

Belén Suárez Valles. Email: mbsuarez@serida.org

Proyectos

Plan Nacional de I+D+i. INIA.

"Aspectos tecnológicos implicados en la calidad sensorial de la sidra natural: estudio preliminar sobre la estabilidad de los aromas característicos de la sidra". [Coordinador] Dra. Anna Picinelli Lobo. (2009-2012). RTA2009-00111-00-00.

"Estudio del potencial aromático de la magaya. Obtención de aguardiente". [Coordinador] Dr. Roberto Rodríguez Madrera. (2009-2013). RTA2009-00113-00-00.

"Caracterización genética, evaluación y conservación de bacterias lácticas aisladas de sidras asturianas". [Coordinador] Belén Suárez Valles. (2009-2013). RM2009-00005-00-00.

Gobierno del Principado de Asturias

"Plan de Investigación y Desarrollo Tecnológico del cultivo de la vid y elaboración del Vino de Calidad de Cangas". [Coordinador] Belén Suarez Valles. (2012-2012).

Publicaciones

Artículos.

Artículos científicos. En Revistas SCI.

ALVÁREZ, A.; DALTON, K.; NICIEZA, I.; DIÑEIRO, Y.; PICINELLI, A.; MELÓN, S.; ROQUE, A.; SUÁREZ, B.; PARRA, F. "Bioactivity-guided Fractionation of *Phyllanthus orbicularis* and Identification of the Principal Anti HSV-2 Compounds". *En: Phytotherapy Research*. (2012). Vol. 26, pp. 1513-1520. DOI: 10.1002/ptr.4608.

ALVÁREZ, A.; MELÓN, S.; DALTON, K.; NICIEZA, I.; ROQUE, A.; SUÁREZ, B.; PARRA, F. "Apple Pomace, a By-Product from the Asturian Cider Industry, Inhibits Herpes Simplex Virus Types 1 and 2 In Vitro Replication: Study of Its Mechanisms of Action". (2012). Vol. 15, N. 6, pp. 581-587. DOI: 10.1089/jmf.2011.0308.

PANDO BEDRIÑANA, R.; LASTRA QUEIPO, A.; SUÁREZ VALLES, B. "Screening of enzymatic activities in non-saccharomyces cider yeasts". (2012). Vol. 36, N. 6, pp. 683-689. DOI: 10.1111/j.1745-4514.2011.00583.x.

Monografías, libros y capítulos de libros científicos y técnicos.

Técnicos. Autor de libro técnico.

LOUREIRO, MD; MORENO, P; SUÁREZ-VALLES, B. "Variedades de Vid en Asturias". [Edita] *Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario*. (Villaviciosa. Asturias. 2012). ISBN: 978-84-694-9386-1.

Actividad Congresual

Comunicaciones.

ANTÓN, M.J.; SUAREZ, B.; GARCIA, A.; PICINELLI, A. "Description of Natural Cider Flavor by Gas Chromatography and Olfactometry". (Sevilla. 24 al 27 de agosto. 2012).

PANDO, R.; VALDERAS, M.T.; SUAREZ, B. "Screening of Biogenic Amine Production By Lactic Acid Bacteria Isolated from Asturian Natural Cider". (Sevilla. 24 al 27 de agosto. 2012).

RODRIGUEZ, R; PANDO, R.; SUAREZ, B. "of Volatiles by Solid-Phase Fermentation of Apple Pomace". *I International Congress of Chemical Engineering (ANQUE-ICCE)*. (Sevilla. 24 al 27 de agosto. 2012).

Actividades de transferencia y formación

Prácticas tuteladas de alumnos.

DÍAZ HUERRES, G. [Tutor] SUÁREZ VALLES, B. [Promueve] Universidad de Oviedo. Facultad de Química. (SERIDA. Villaviciosa. 16 de julio al 31 de agosto. 2012).

GONZÁLEZ MARTÍNEZ, M. [Tutor] SUÁREZ VALLES, B. [Promueve] IES Nº 1 Gijón.(SERIDA.Villaviciosa.15 de marzo al 15 de junio. 2012).

RODRÍGUEZ TABOAS, S. [Tutor] SUÁREZ VALLES, B. [Promueve] IES Escultor Juan de Villanueva.(SERIDA.Villaviciosa.1 de octubre al 14 de diciembre. 2012).

Participación en jornadas técnicas, seminarios, días de campo.

LOUREIRO RODRÍGUEZ, M. D. "Situación de la selección clonal de vid en el Principado de Asturias". Reunión del Grupo Español de Seleccionadores de Vid (GESEVID)". [Ponencia]. [Organiza] Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA). (Madrid. 12 al 13 de noviembre. 2012).

LOUREIRO, M. D. "Jornada de transferencia de resultados de investigación del Plan de Investigación y desarrollo tecnológico del cultivo de la vid y elaboración del Vino de Calidad de Cangas". (Cangas del Narcea. 2 de febrero. 2012).

LOUREIRO, M. D. "Presentación del libro: Variedades de vid de Asturias". (Cangas del Narcea. 2 de febrero. 2012).

LOUREIRO, M.D. "Recursos fitogenéticos en vid. Impartida a alumnos de Biología Funcional de la Universidad de Oviedo". [Conferencia].(SERIDA.Villaviciosa. 10 a abril. 2012).

Otras actividades

Acogida de visitantes al SERIDA.

DAPENA, E.; SUÁREZ, B.; RODRÍGUEZ, R. "Periodistas y lectores de la revista La Sidra". [Visita]. [Promueve] Revista La Sidra. (SERIDA, Villaviciosa. 20 de julio. 2012).

Aspectos tecnológicos implicados en la calidad sensorial de la sidra natural: estudio preliminar sobre la estabilidad de los aromas característicos de la sidra

Referencia: RTA2009-00111-00-00. Organismo financiador: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Importe: 132.463 €. Duración: 2009-2012.

Equipo investigador

Anna Picinelli Lobo. SERIDA
Belén Suárez Valles
Ana García Hevia. SERIDA
Rosa Pando Bedriñana. SERIDA
Juan José Mangas Alonso. SERIDA
M^o José Antón Díaz. INIA (Becaria Pre-Doctoral)



Entidad Colaboradora

Consejo Regulador de la DOP "Sidra de Asturias"

Resultados y conclusiones

Caracterización química y sensorial de Sidras naturales de Nueva Expresión (SNE) en función de los sistemas de elaboración de las sidras de partida.

Evaluación de la vida útil en botella de las SNE.

Para el desarrollo de estos dos objetivos se recogieron en 6 bodegas colaboradoras SNE y sus correspondientes sidras de partida (en rama). Las sidras filtradas se dividieron en dos bloques, que se almacenaron a dos temperaturas (12^o y 20^o C) y se analizaron a diferentes tiempos (1, 6 y 12 meses). Entre los análisis realizados se incluyeron aromas, polifenoles de baja masa molecular y polisacáridos.

Comparando las sidras en rama con las SNE en el primer mes de botella se observa que el sistema de elaboración no tuvo una influencia significativa sobre la composición aromática, excepto el octanoato de etilo, que disminuye como consecuencia de la filtración.

Con respecto a los polisacáridos, dos compuestos de tamaños moleculares de 48,4 KDa y 231,1 KDa representan el 80% de la composición observada. La concentración de sacáridos encontrada indica la presencia de manoproteínas y arabinogalactanos. Se han observado diferencias significativas entre los niveles de las sidras en rama y las sidras filtradas, probablemente debidas a los sistemas de elaboración.

El tiempo de embotellado influyó de forma significativa en la composición, como se muestra en las Figuras 1 y 2. En el periodo comprendido entre 6 y 12 meses tienen lugar las pérdidas más importantes, tanto de compuestos fenólicos como aromáticos, encontrándose también esta tendencia a nivel olfatométrico y sensorial.

Evaluación de la influencia de la maduración sobre borras en la estabilidad del perfil aromático de la SNE.

Para la ejecución de este objetivo se compararon cuatro tratamientos basados en la adición de borras frente a una sidra trasegada que se tomó como control, según se muestra en la Tabla 1. La enzima elegida fue una β -glucanasa (5g/hL), y la concentración de oxígeno fue de 6 mL/L/mes.

El contacto con borras ejerce una influencia significativa sobre el perfil aromático de las sidras, que se refleja en el incremento en la concentración de ésteres de etilo de carácter frutal (2-metilbutirato, hexanoato y octanoato), fenoles volátiles (4-etilfenol y 4-etilcatecol) y ácidos grasos (hexanoico y octanoico), y en la disminución de ésteres de acetato (Tabla 1).

La adición de la enzima β -glucanasa o de microoxigenación tuvieron también un efecto significativo sobre el perfil aromático de las sidras. El efecto de la aplicación de enzima sobre la composición aromática está ligado a la aplicación simultánea de oxígeno. Así, en ausencia de microoxigenación, el tratamiento con

enzima dio lugar a una disminución de casi todos los compuestos volátiles, y lo contrario cuando se incorpora oxígeno (Tabla 1). Por su parte, compuestos como 3-hidroxi-1-propanol, γ -butirolactona y metionol alcanzan sus máximos niveles como consecuencia de la aplicación de la microoxigenación. Dada la complejidad de esta técnica y los riesgos asociados con ella no hacen recomendable su utilización para la elaboración de sidras.

Tabla 1. Composición aromática de las sidras experimentales ($\mu\text{g/L}$)

	Control	Borras	Borras + Enzima	Borras + O ₂	Borras + O ₂
Ácidos grasos					
Hexanoico	3.198a ± 488	4.232b ± 339	3.580a ± 216	4.198b ± 535	4.552b ± 747
Octanoico	5.663a ± 669	13.543c ± 2.724	10.992b ± 1.492	12.704bc ± 1.142	13.730c ± 3.758
Decanoico	2.268ab ± 663	2.400b ± 1.124	1.576a ± 414	2.356bc ± 492	1.939ab ± 310
Fenoles volátiles					
4-Etilguayacol	110ab ± 75	159c ± 29	86a ± 20	107abc ± 30	136bc ± 21
4-Etilfenol	1.735a ± 268	3.036c ± 178	2.507b ± 221	2.855c ± 417	3.116c ± 450
4-Vinilguayacol	3.173b ± 458	1.832a ± 360	1.599a ± 368	1.657a ± 322	1.515a ± 326
4-Etilcatecol	3.332a ± 1.040	14.002b ± 3.099	11.301b ± 1.025	17.336c ± 2.826	18.951c ± 4.055
Ésteres de etilo					
2-Metilbutirato	17a ± 6	26b ± 4	23b ± 3	22ab ± 2	27b ± 9
Hexanoato	221a ± 41	317bc ± 44	312bc ± 39	274ab ± 30	356c ± 113
Octanoato	510a ± 103	1.841bc ± 459	2.296c ± 741	1.452b ± 348	2.391c ± 1224
3-Hidroxi-1-propanol	47ab ± 9	51bc ± 6	41a ± 3	54bc ± 6	58c ± 9
4-Hidroxi-1-propanol	725b ± 150	710b ± 126	546a ± 55	836bc ± 125	920c ± 163
Ésteres de acetato					
Isoamilo	455b ± 96	333a ± 43	297a ± 75	287a ± 46	338a ± 68
2-Feniletilo	267b ± 75	102a ± 15	87a ± 7	84a ± 16	108a ± 35
Otros					
3-Etoxi-1-propanol	70a ± 18	577b ± 169	452b ± 187	999c ± 94	1.010c ± 172
γ -Butirolactona	659b ± 118	699b ± 171	516a ± 100	903c ± 138	1.008c ± 153
Metionol	514bc ± 89	449b ± 73	349a ± 40	520bc ± 81	552c ± 99

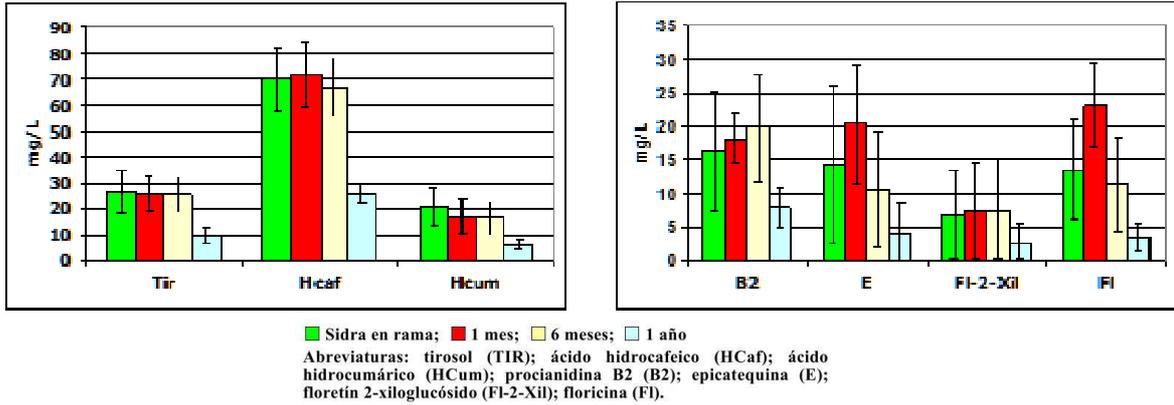


Figura 1.- Variación experimentada por los polifenoles en sidras en rama y durante el tiempo de embotellado.

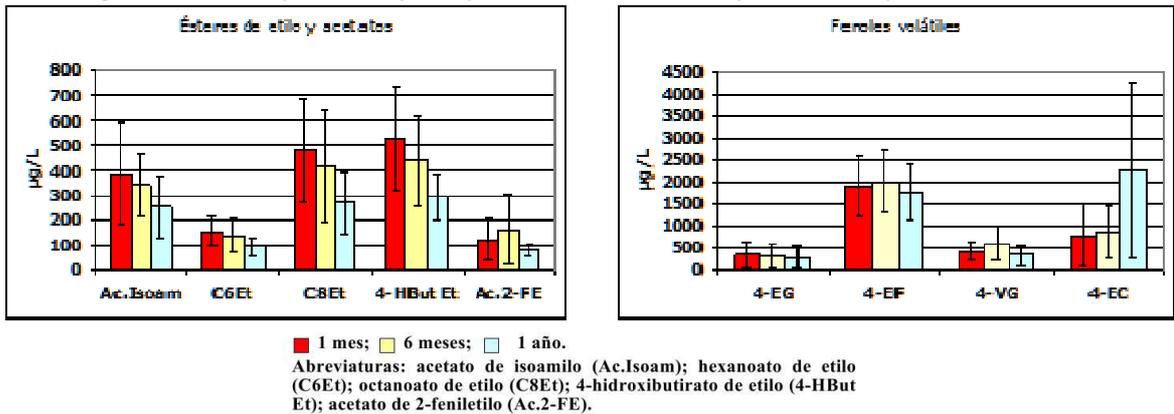


Figura 2.- Variación experimentada por los ésteres de etilo, acetatos y fenoles volátiles en sidras durante el tiempo de embotellado.

Estudio del potencial aromático de la magaya. Obtención de aguardiente

Referencia: RTA2009-00113-00-00. Organismo financiador: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Importe: 70.880 €. Duración: 2009-2013.

Equipo investigador

Roberto Rodríguez Madrera. SERIDA
Ana García Hevia. SERIDA
Rosa Pando Bedriñana. SERIDA



Equipo técnico

Norman Fernández Tascón. SERIDA

Avance de resultados

En este año se repitieron las fermentaciones de magaya para corroborar los resultados alcanzados en el año 2011. Para ello se fermentaron 125 kg de *magaya* seca con una levadura comercial *Saccharomyces cerevisiae* (Levuline CHP) y con dos cepas autóctonas pertenecientes a la colección de cultivos del SERIDA: *Saccharomyces cerevisiae* (ref: 3') y *Hanseniaspora uvarum* (ref: 283). Las fermentaciones se realizaron, en depósitos de 30 L de capacidad, rehidratando lotes de 6,8 kg de magaya en 20 L de agua estéril conteniendo el inóculo. Además, se realizó la fermentación de magaya con Levuline y un enzima comercial con actividad β -glucosidasa (dosis: 10 g/hL). Las inoculaciones se realizaron por duplicado, resultando un total de 8 unidades experimentales. Las fermentaciones duraron 28 días y se realizaron muestreos, con periodicidad semanal, para la determinación del grado alcohólico, de los azúcares por HPLC y aromas mediante análisis por SBSE-GC-MS. A los 14 días de fermentación, se realizaron recuentos microbiológicos (levaduras, bacterias lácticas y acéticas) y se determinó el grado de implantación de los inóculos (mtDNA-RFLP). Asimismo, en este muestreo, se evaluó la existencia de diferentes actividades enzimáticas: β -glucosidasa, pectinmetilesterasa, β -xilosidasa y α -L-arabinofuranosidasa.

Finalizada la fermentación alcohólica cada unidad experimental fue destilada, en un alambique Charentes de 50 L de capacidad, para obtener los correspondientes aguardientes. En los destilados se analizaron los compuestos volátiles por GC-FID y el carbamato de etilo por HPLC-FLD.

Entre los resultados obtenidos cabe destacar que las tres cepas inoculadas tuvieron un grado de implantación superior al 90% y agotaron los azúcares de la magaya dando lugar a rendimientos alcohólicos similares (123 ± 3 mL de alcohol puro/kg de magaya seca). Las cepas *Saccharomyces* produjeron mayores concentraciones de ésteres de etilo y alcoholes superiores en los fermentados de las magayas, lo que se reflejó en los elevados contenidos de estos volátiles en sus correspondientes aguardientes. Por otra parte, llama la atención que los niveles de metanol en los aguardientes procedentes de la fermentación con el enzima comercial resultaron superiores a los permitidos por la legislación. En ningún caso se detectó la presencia de carbamato de etilo (L.D=4 μ g/L).

Los aguardientes se valoraron hedónicamente por un grupo de 41 consumidores. El análisis sensorial no mostró diferencias significativas entre los aguardientes, siendo todos ellos valorados como correctos.

Caracterización genética, evaluación y conservación de bacterias lácticas aisladas de sidras asturianas

Referencia: RM2009-00005-00-00. Organismo financiador: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Importe: 47.898 €. Duración: 2009-2013.

Equipo investigador

Belén Suárez Valles. SERIDA
Rosa María Pando Bedriñana. SERIDA



Equipo técnico

M^a Teresa Valderas Herrero. SERIDA

Avance de resultados

En 143 cepas de bacterias lácticas (BAL) se determinó el carácter Gram, el test de la catalasa y su morfología celular. Todas las BAL resultaron Gram (+) y catalasa (-) y el 51% de los cultivos mostraron forma bacilar y el resto ovoide. Se determinó el carácter homo y heterofermentativo en 70 cepas con morfología ovoide presentado el 83% carácter heterofermentativo.

Se finalizó la identificación molecular de las cepas mediante secuenciación, utilizando los oligonucleótidos PA y UP1-R complementarios al gen 16S ADNr. Las secuencias nucleótidas obtenidas se compararon con las depositadas en la base de datos GenBank NCBI (Tabla 1). La producción de aminas biógenas, por descarboxilación de los aminoácidos precursores (tirosina, histidina, fenilalanina, ornitina, arginina y lisina), se evaluó en 161 BAL. Ninguna cepa analizada de las especies *O. oeni*, *P. parvulus*, *L. diolivorans*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus* y *L. mesenteroides* produjo aminas biógenas. En el caso de la especie *L. collinoides/paracollinoides*, el 15% de las cepas no produjeron ninguna amina, mientras que las actividades ornitina, arginina y lisina descarboxilasa fueron desarrolladas por más del 68% de las cepas y en torno al 40% produjeron histamina y feniletilamina. Ninguna cepa de esta especie mostró actividad tirosina descarboxilasa.

La capacidad para sintetizar polisacáridos extracelulares y el fenotipo “ropy” se analizó en 122 cepas *O. oeni* y 93 *L. collinoides/paracollinoides*. Para ello, las cepas se sembraron en medios de cultivo que contienen 20g/L de los azúcares mayoritarios del mosto de manzana (sacarosa, glucosa y fructosa). En ambas especies se detectaron cepas productoras de exopolisacáridos a partir de los tres azúcares ensayados, siendo dicha característica más abundante en las cepas *L. collinoides/paracollinoides* (Fig 1). Se han detectado 12 cepas con fenotipo “ropy” de las cuales dos pertenecen a la especie *O. oeni* (Fig 2).

Tabla 1. Identificación de bacterias lácticas

Origen	<i>O. oeni</i>	<i>P. parvulus</i>	<i>L. collinoides/paracollinoides</i>	<i>L. diolivorans</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. rhamnosus</i>	<i>L. mesenteroides</i>
Bodegas asturianas	42	1	19				2
Sidras con picado alílico	3	4	25				2
Sidras filadas		3	8	1			
Sidras de Nueva Expresión	15	4	23	3	1	1	

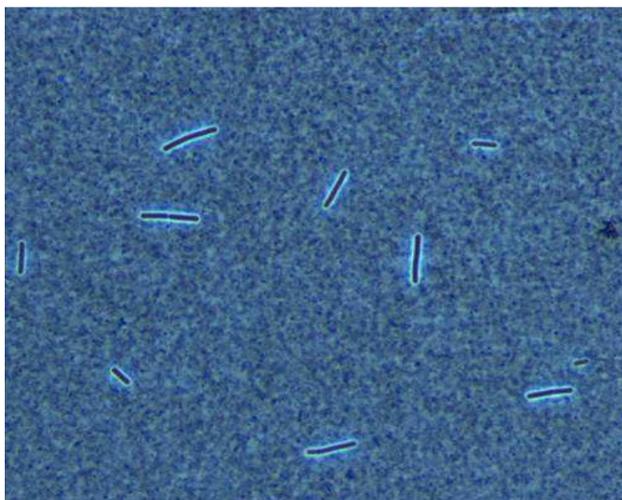


Figura 1. Observación microscópica de una cepa L. collinoides/paracollinoides productora de exopolisacáridos.

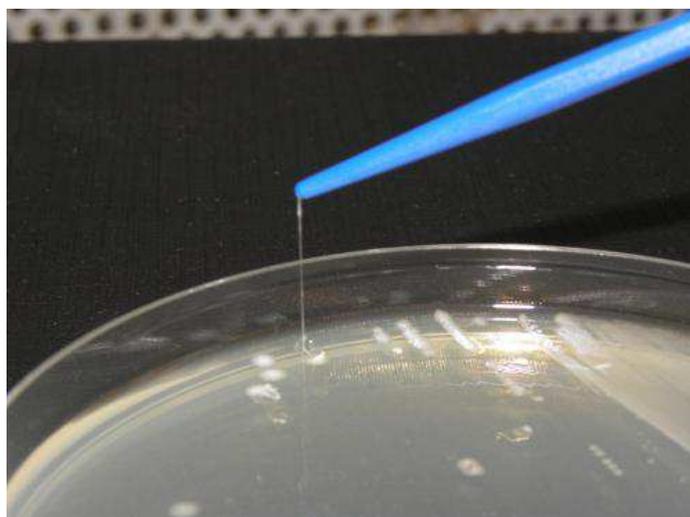


Figura 2. Determinación del fenotipo "ropy" de BAL por la formación de un filamento cuando se recoge la cepa con un asa de siembra.

Plan de Investigación y Desarrollo Tecnológico del cultivo de la vid y elaboración del Vino de Calidad de Cangas

Organismo financiador: Gobierno del Principado de Asturias. Importe: 7.000 €. Duración: 2012-2012.

Equipo investigador

Belén Suárez Valles. SERIDA
Ana García Hevia. SERIDA
María Dolores Loureiro Rodríguez. SERIDA



GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS

Resultados y conclusiones

El estudio del efecto de diversos portainjertos en la variedad Albarín Tinto permitió observar, como en años anteriores, que el portainjerto 110 R retrasa la maduración, presentando la mayor acidez total, y junto con el 3309 el menor grado Brix. El 101-14 MG origina un menor tamaño de uva y el 3309 C una alta producción, solo superado este año por el 110 R (Tabla 1).

Tabla 1. Datos agronómicos y enológicos en uva de la variedad Albarín Tinto en la vendimia (10 de octubre)

Variedad	Portainjerto	Grado Brix	pH	Ac. total (g ac. tartárico.L ⁻¹)	IPT	Producción uva/cepa (Kg)	Peso 100 bayas (g)
Albarín Tinto	110 R	20,3	3,1	9,89	12,0	2,03	189,1
	196-17 C	21,8	3,3	7,68	12,9	1,36	186,2
	101-14 MG	21,4	3,3	6,97	13,6	1,22	159,0
	3309 C	20,0	3,4	7,62	9,5	1,70	170,9
	Rupestris de Lot	22,3	3,2	7,82	14,1	1,20	177,4

IPT: índice de polifenoles totales

En la parcela de homologación clonal se tomaron datos agronómicos y enológicos de 33 clones pertenecientes a las variedades Albarín Tinto, Carrasquín, Verdejo Tinto, Mencía, Albarín blanco y Godello, observándose diferencias entre los clones estudiados (Tabla 2).

Tabla 2. Datos agronómicos y enológicos en uva de clones de la variedad Carrasquín en la vendimia (15 de octubre)

Variedad	Clon	Grado Brix	pH	Ac total (g ac. tartárico.L ⁻¹)	IPT	Producción uva/cepa (Kg)	Peso 100 bayas (g)
Carrasquín	CR-4	23,5	3,15	11,65	14,2	1,02	174,1
	CR-9	24,5	3,20	10,48	13,2	0,82	163,6
	CR-12	24,2	3,15	10,2	13,3	0,82	165,6
	CR-17	24,8	3,14	10,25	11,3	0,85	173,8
	CR-18	25,4	3,22	10,35	15,3	0,75	163,0
	CR-19	23,9	3,16	10,78	12,6	0,98	168,9
	CR-20	24,9	3,18	11,19	15,4	0,70	150,0
	CR-21	24,3	3,04	10,51	13,8	1,03	168,6

IPT: índice de polifenoles totales

En la parcela de tipos de poda y marcos de plantación (Figura 1), al igual que el año anterior, las plantas de Carrasquín formadas en Guyot simple tuvieron una producción mayor que las podadas en Cordón. El Verdejo tinto presentó un menor índice de polifenoles totales (IPT) al ser conducido en Guyot simple con respecto al Cordón (Tabla 3).



Figura 1. Tipos de poda ensayados, de izquierda a derecha: Guyot simple y Cordón simple y doble

Tabla 3. Datos agronómicos y enológicos en uva de Carrasquín y Verdejo Tinto en vendimia (19 de octubre)

Variedad	Tipo de poda	Marco (m)	Grado Brix	pH	Acidez total (g ac. tartárico.L ⁻¹)	IPT	Peso 100 bayas (g)	Producción uva/m lineal (Kg)
Carrasquín	Guyot simple	0,8	21,9	3,14	11,37	9,5	164,5	nd
		1	21,4	3,13	11,76	10,0	171,9	1,44
	Cordón simple	0,8	22,0	3,16	13,04	14,4	155,0	nd
		1	22,4	3,12	11,58	9,8	171,1	0,53
		1,2	22,8	3,17	11,53	13,5	175,7	nd
	Cordón doble	1,2	20,2	3,26	11,57	16,0	176,2	0,54
1,4		22,5	3,11	11,52	10,6	170,4	0,80	
Verdejo tinto	Guyot simple	0,8	23,7	3,44	8,15	7,5	226,9	0,88
		1	23,4	3,50	8,71	7,0	214,7	0,38
	Cordón simple	0,8	23,7	3,48	8,26	8,5	208,1	0,46
		1	23,8	3,49	8,35	11,6	221,2	0,58
		1,2	24,4	3,41	8,32	10,2	216,4	0,13
	Cordón doble	1,2	23,9	3,43	7,83	10,1	218,4	0,30
		1,4	23,9	3,48	8,02	9,3	234,6	0,55
	IPT: índice de polifenoles totales sd: sin datos							

Departamento Tecnológico y de Servicios

Experimentación y Demostración Ganadera

Experimentación y Demostración Ganadera

Proyectos

Plan Nacional de I+D+i. INIA.

"Producción de carne de buey joven de razas asturianas integrando la gestión sostenible de prados de valle y pastos naturales de montaña". [Coordinador] Dr. Rafael Celaya Aguirre. (2011-2014). RTA2011-00122-00-00.

Actividades de transferencia y formación

Organización de jornadas técnicas, seminarios, días de campo.

FERREIRA, J.J.; GARCÍA, V.; GARCÍA, G.; ORO, P. "Jornada demostrativa sobre las nuevas variedades de Faba Granja". [Organiza] Servicio Regional de investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), Ayuntamiento de Vegadeo. (Piantón Vegadeo. 3 de octubre. 2012).

Actividad promocional

Participación en eventos promocionales.

FERNANDES DE SOUSA, M. "Concurso exposición de avellanas". [Jurado]. *41 Festival de la avellana*. [Organiza] Ayuntamiento de Piloña. [Colabora] SERIDA. (Infiesto. 7 de octubre. 2012).

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G; FERNANDES DE SOUSA, M. "Participación en la I Feria Exposición Sabores Maliayos".[Stand]. [Organiza] Ayuntamiento de Villaviciosa y ACOSEVI. [Colabora] SERIDA.(Villaviciosa. 9 al 10 de junio. 2012).

GARCÍA PRIETO, V. "ECO 21 Certámen ecológico".[Stand]. [Organiza] Ayuntamiento de Vegadeo. [Colabora] SERIDA.(Vegadeo. 15 al 16 de septiembre. 2012).

Producción de carne de buey joven de razas asturianas integrando la gestión sostenible de prados de valle y pastos naturales de montaña

Referencia: RTA2011-00122-00-00. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 120.293 €. Duración: 2011-2014.

Equipo investigador

Rafael Celaya Aguirre. SERIDA
Antonio Martínez Martínez. SERIDA
Pedro Ángel Castro Alonso. SERIDA
Valentín García Prieto. SERIDA
Noelia Aldai Elkoro-Iribe. Universidad del País Vasco
Ana Sofia Gonçalves Santos. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal)
Miguel Antonio Machado Rodrigues. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal)
Luis Miguel Mendes Ferreira. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal)
Alicia Román Trufero. INIA (becaria)



Avance de resultados

Mediante este proyecto se pretende evaluar la producción de carne de buey joven (machos castrados de 30 a 36 meses de edad al sacrificio), comparando dos razas autóctonas, la Asturiana de los Valles (AV) y la Asturiana de la Montaña (AM), basada en la utilización integrada de prados de valle junto a pastos naturales de alta montaña (puertos) en verano. Se comparan dos sistemas de producción, uno muy extensivo en el que los añejos ya castrados aprovechan los pastos de puerto en su segundo año de vida, frente a otro en el que los añejos permanecen en praderas de valles.

A finales de 2012 se sacrificaron los bueyes nacidos en 2010, con una edad comprendida entre 32 y 35 meses. No se observaron diferencias significativas en las ganancias de peso obtenidas durante el pastoreo de 2012 o en la fase de acabado ni entre las razas ni entre los manejos del año anterior (valle o puerto). Las ganancias medias fueron de 908, 264 y 1010 g/día en los pastoreos de primavera, verano y otoño respectivamente (676 g/día en el global del pastoreo), y de 773 g/día en el acabado. El peso al sacrificio fue mayor en la raza AV que en la AM (653 vs. 580 kg; $P < 0,05$), dando lugar a canales más pesadas (353 vs. 298 kg; $P < 0,05$) y con un rendimiento a la canal mayor (54,0 vs. 51,2%; $P < 0,05$) en AV frente a AM.

En cuanto a los añejos nacidos en 2011, durante el verano de 2012 se observaron mayores ganancias en los animales manejados en los prados de valle que en los puertos (500 vs. 212 g/día; $P < 0,001$), sin que se aprecien diferencias significativas entre las dos razas.

Las ganancias de peso durante el verano en puerto de los terneros lactantes (nacidos en 2012 y manejados junto con sus madres) tendieron a ser mayores en la raza AV que en la AM (820 vs. 664 g/día; $P = 0,070$). Tras el destete a la bajada del puerto, en el pastoreo de otoño los terneros ganaron una media de 258 g/día

Experimentación y Demostración Agroforestal

Experimentación y Demostración Agroforestal

Proyectos

Otros proyectos

"Mejora de las técnicas de cultivo de pequeños frutos en la Cornisa Cantábrica". [Coordinador] Guillermo García González de Lena. (2011-2013).

Publicaciones

Artículos.

Artículos divulgativos.

PÉREZ-VEGA, E.; GARCÍA-GONZÁLEZ DE LENA, G.; FERREIRA-FERNÁNDEZ, J. J. "Control de malas hierbas en el cultivo de faba granja". [Edita] *Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario). (2012).*

Actividad Congresual

Participación en comités de Congresos.

FERREIRA, J.J.; CAMPA, A.; PÉREZ-VEGA, E.; TRABANCO, N.; BARANDA, A.; GÓNZALEZ, G. "Comité Organizador del VI Congreso de Mejora Genética de Plantas". (Gijón. 11 al 13 de septiembre. 2012).

Actividades de transferencia y formación

Impartición de otros cursos.

GARCÍA RUBIO, J.C. "Técnicas de cultivo de pequeños frutos". [Curso]. [Organiza] Biolur. (Goizane. Guipúzcoa. 11 al 12 de diciembre. 2012). 10 horas.

Participación en jornadas técnicas, seminarios, días de campo.

GARCÍA RUBIO, J. C. "Posibilidades del cultivo del arándano en Gipuzkoa". [ponencia]. [Organiza] Departamento de Innovación, Desarrollo Rural y Turismo. Diputación Foral de GuipuzKoa. (Istasmendikoi. Fraisoro. 2012).

GARCÍA RUBIO, J.C. "Jornada divulgativa: El cultivo del arándano". [Ponencia]. *Plan Formativo Rural 2012.* [Organiza] Escuela de Agricultura. [Colabora] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). [Promueve] Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos del Principado de Asturias. (Escuela de Agricultura Villaviciosa. 15 de noviembre. 2012).

GARCÍA RUBIO, J.C. "Alternativas para la diversificación agrícola". [Ponencia]. [Organiza] Asociación de Autónomos de Valdés.(Trevías.Valdés.14 de diciembre. 2012).

GARCÍA RUBIO, J.C. "Viabilidad del cultivo del arándano, frambuesa, grosella y mora".[Ponencia]. *Jornada: Los pequeños frutos en Zamora.* [Organiza] Ayuntamiento de Alcañices (Zamora). (Alcañices. Zamora. 27 de septiembre. 2012).

MARTÍNEZ, A.; GARCÍA, J.C.; GARCÍA, G. "Ponencia técnica: Propuestas de iniciativas para el aprovechamiento de recursos agrarios". [Ponencia]. *Jornada informativa del Programa Leader Oriente de Asturias: "Oportunidades para nuevas explotaciones agrarias"*. [Organiza] Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos del Principado de Asturias, Consorcio del Oriente de Asturias, SERIDA, Ayuntamiento de Parres. [Promueve] Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Programa Leader, FEADER. (Arriondas Parres. 8 de noviembre. 2012).

Organización de jornadas técnicas, seminarios, días de campo.

FERREIRA, J.J.; GARCÍA, V.; GARCÍA, G.; ORO, P. "Jornada demostrativa sobre las nuevas variedades de Faba Granja". [Organiza] Servicio Regional de investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), Ayuntamiento de Vegadeo. (Piantón Vegadeo. 3 de octubre. 2012).

FERREIRA, J.J.; GARCÍA, G.; ORO, P. "Presentación de resultados líneas de escanda". Visita de las parcelas experimentales del SERIDA". [Organiza] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), Asociación Asturiana de Productores de Escanda (ASAPES). [Colabora] Caja Rural de Asturias, Ayuntamientos de Belmonte de Miranda, Grado, Lena, Las Regueras, Pravia, Salas, Somiedo, Soto del Barco, Yernes y Tameza. (SERIDA.Villaviciosa.11 de junio. 2012).

Actividad promocional

Participación en eventos promocionales.

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "El cultivo ecológico del arándano". [Ponencia]. *ECO 21 Certámen ecológico*. [Organiza] Ayuntamiento de Vegadeo. [Colabora] SERIDA. (Vegadeo. 16 de septiembre. 2012).

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "XXXIII Concurso-exposición de la huerta asturiana". [Jurado]. *Feria del Campo y de las Industrias Agrícolas, Ganaderas, Forestales y Pesqueras (AGROPEC)*. [Organiza] Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos, Cámara de Comercio de Gijón.(Recinto Ferial Luis Adaro.Gijón.29 de septiembre. 2012).

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "Aprovechando los recursos agrarios y su capacidad para generar empleo". [Mesa redonda].*XXIX Festival de la Huerta y el Pan de Escanda*. [Organiza] Ayuntamiento de Belmonte de Miranda. [Colabora] SERIDA.(Belmonte de Miranda. 21 de octubre. 2012).

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G; FERNANDES DE SOUSA, M. "Participación en la I Feria Exposición Sabores Maliayos".[Stand]. [Organiza] Ayuntamiento de Villaviciosa y ACOSEVI. [Colabora] SERIDA.(Villaviciosa. 9 al 10 de junio. 2012).

Otras actividades

Acogida de visitantes al SERIDA.

DAPENA DE LA FUENTE.; GARCÍA RUBIO, J.C. "Visita alumnos del curso de Fruticultura". [Visita]. [Promueve] Aulario Agroalimentario de Deva (Gijón). (SERIDA, Villaviciosa. 9 de agosto. 2012).

Mejora de las técnicas de cultivo de pequeños frutos en la Cornisa Cantábrica

Organismo financiador: Asociación Puente de los Santos. Importe: 30.000 €. Duración: 2011-2013.

Equipo investigador

Guillermo García González de Lena. SERIDA
Juan Carlos García Rubio. SERIDA

Avance de resultados

Con este proyecto se pretende la evaluación de soluciones fertilizantes, de inicio de cultivo de arándano al aire libre, que consigan el máximo desarrollo vegetativo en los primeros años del cultivo y una rápida entrada en producción.

Se diseñó un ensayo aleatorizado con tres repeticiones, con unidades experimentales de 12 m² (6 plantas de arándano de la variedad `Aurora` a un marco de 3 x 1 m), y dos variables a estudiar:

- Fechas de inicio de la fertirrigación: Mediados de febrero y finales de marzo o primeros de abril.
- Solución fertilizante de arranque. Se estudiaron tres soluciones nutritivas diferentes, más un control sin abono:
 - **Solución 1: ESTANDAR:** Las aportaciones de nutrientes para el año de plantación según este programa son de 15 UF de N/ha, 6.5 UF de P₂O₅/ha, 15 UF de K₂O/ha y 16 UF de CaO/ha, empleando los siguientes abonos: Nitrato amónico, Nitrato de calcio (Multical), Fosfito potásico y Ácidos húmicos y fúlvicos.
 - **Solución 2: SERIDA:** Solución alternativa a la anterior, que aporta la misma cantidad de los nutrientes principales (N-P-K), pero en forma de un único abono soluble, en esta caso el Poly-Feed® Drip 20-9-20. Con respecto a la solución estándar, se elimina la aportación calcio.
 - **Solución 3: SERIDA2:** Solución alternativa 2: Es el mismo equilibrio N-P-K anterior y empleando el mismo fertilizante comercial, pero reduciendo la dosis al 50%.
 - **Solución 4: BLANCO:** Agua limpia. No se aporta ningún abono.

Resultados

Los parámetros a valorar en 2012 fueron la longitud media de los brotes, midiéndose todos los brotes emitidos por cada una de las plantas.

Efecto de la solución nutritiva:

Los crecimientos de los brotes son, en todos los casos, muy pequeños, y también lo son las diferencias entre tratamientos, que no resultan estadísticamente significativas, salvo en el caso del resultado obtenido con el agua limpia, que resulta significativamente menor ($p < 0.05$) al conseguido por la solución nutritiva SERIDA.

Los mayores crecimientos se consiguen con la solución fertilizante SERIDA, seguida, en este orden, por los obtenidos con la solución nutritiva SERIDA 2 y ESTANDAR.

Efecto de la fecha de inicio de la fertirrigación

Respecto a la fecha de inicio del riego y la fertirrigación, el inicio del mismo en febrero consigue mejores resultados, aunque no estadísticamente significativos.

Agroalimentación

Agroalimentación

Servicios (Laboratorio de Nutrición Animal)

Muestras procedentes de otras áreas o programas del SERIDA o colaboraciones externas

TIPO DE MUESTRA	Nº	DETERMINACIONES	TOTAL
Consejería de Medio Rural y Pesca	28		
Piensos compuestos	28	MS, Cen, PB, EE, FB, Almidón, Ca, P, Mg, Na,	308
Área de Sistemas de Producción Animal	14		110
Ensilados de maíz	5	MS, Cen, PB, FND, Digestibilidad, EM, EN	35
Ensilados de hierba	4	pH, MS, Cen, PB, FND, Digestibilidad, EM, EN	32
Maíz forrajero	2	MS, Cen, PB, FND, Digestibilidad, Almidón, EM, EN	16
Piensos compuestos	3	MS, Cen, PB, EE, FB, Almidón, MELN, EM, EN	27
Área de Tecnología de los alimentos	7		50
Borra de sidra	4	Moler, PB, EE, FB, AGV's	20
Magalla de manzana	3	MS, Cen, PB, EE, FB, AzSol, FND, FAD, Ca, P	30
Acor Biodiesel	61		183
Semilla de girasol	3	MS, EE, recogida de espectros NIR	9
Colza	58	MS, EE, recogida de espectros NIR	14
IES Heras (Cantabria)	23		184

TIPO DE MUESTRA	Nº	DETERMINACIONES	TOTAL
Maíz forrajero	23	MS, Cen, PB, FND, Digestibilidad, Almidón, EM, EN	184
TOTAL	133		835

MS: Materia seca; Cen: Cenizas; PB: Proteína bruta; FB: Fibra bruta; EE: Extracto etéreo; P: Fósforo; Ca: Calcio; Mg: Magnesio; P: Potasio; Na: Sodio, K: Potasio; AGV: Ácidos grasos volátiles; MELN: Materiales extractivos libres de Nitrógeno; AzSol: Azúcares solubles

Agrupaciones, cooperativas, particulares etc.

TIPO DE MUESTRA	Nº	DETERMINACIONES	TOTAL
Forrajes verdes	116	MS, Cen, PB, FND, FB, FAD, digestibilidad, EM, EN, EB	1160
Maíz forrajero	10	MS, Cen, PB, FND, FAD, FB, digestibilidad, almidón, EM, EN	100
Ensilados de hierba y raigrás	785	MS, Cen, PB, FND, FAD, FB, digestibilidad, pH, AGV, N-NH3, PDIA, PDIN, PDIE, EM, EN	11775
Ensilados de maíz	542	MS, Cen, PB, FND, FAD, FB, digestibilidad, almidón, pH, AGV, N-NH3, PDIA, PDIN, PDIE, EM, EN	8672
Otros ensilados (leguminosas, pastoreo, grano de maíz, magalla manzana, pulpa de remolacha)	7	MS, Cen, PB, FND, FAD, FB, digestibilidad, pH, AGV, N-NH3, PDIA, PDIN, PDIE, EM, EN	105
Forrajes deshidratados, henos y pajas	131	MS, Cen, PB, FB, FND, FAD, FND*, digestibilidad, EM, EN	1310
Piensos compuestos, mezclas y dietas mixtas (unifeed) para rumiantes	160	MS, Cen, PB, FND, FAD, FB, digestibilidad, almidón, EM, EN, minerales	1760
Materias primas y subproductos:	10	MS, Cen, PB, FB, EE, MELN, almidón, peso específico, residuo insoluble, azúcares solubles	140
Maíz, soja, cebada, trigo, nabos, harinas de extracción, pulpa de aceituna, torta de girasol, etc.	14		
OTROS			28
Gomas	28	Microscopía NIR	210

TIPO DE MUESTRA	Nº	DETERMINACIONES	TOTAL
Okara (residuo leche de soja)	21	MS, Cen, PB, FND, FAD, FB, digestibilidad, pH, AGV,N-NH3,	182
Bellotas	26	MS, Cen, PB, EE, FB, Almidón, Polifenoles	20
Escanda	4	MS, Cen, PB, FB, EE	90
Excretas de pollo	90	EB	12
Heces	12	EB	10
Grasas y aceites	5	EB	5
Otros	11	EB	11
TOTAL	1972		25590

*N-NH3: Nitrógeno amoniacal; AGV: Ácidos grasos volátiles (ácido láctico, ácido acético, ácido propiónico y ácido butírico)
FAD: Fibra ácido detergente; FND: Fibra neutro detergente; LAD: Lignina ácido detergente; FB: Fibra bruta; EB: Energía bruta;
EM; Energía metabolizable; EN: Energía neta; *: determinaciones libres de cenizas
PDIN: Proteína digestible en el intestino sintetizada a partir del nitrógeno degradable
PDIE: Proteína digestible en el intestino sintetizada a partir de la energía fermentable
PDIA: Proteína de origen alimentario absorbida en el intestino*

Participación en ensayos de intercolaboración

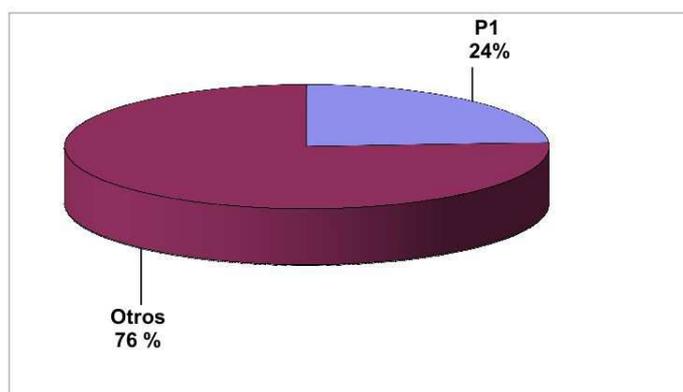
TIPO DE MUESTRA	Nº	DETERMINACIONES	COORDINADOR
Piensos y materias primas	19	Humedad, Cenizas, Cenizas insolubles en HCl, PB-kjeldalh, PB-Dumas, FB, FND, FAD, EE con hidrólisis previa, EE directo, Almidón enzimático, Calcio, Fósforo, sodio, Cobre, Zinc, Selenio, hierro, Azúcares Solubles, Impurezas	Intercomparativo ASFAC Ronda -LAB
Piensos y materias primas	12	Humedad, Cenizas, Proteína bruta, Fibra bruta, Extracto etéreo, Almidón	Intercomparativo ASFAC Ronda -NIR
Piensos compuestos	5	Detección de componentes de origen animal	Intercomparativo LAGRORED
Forrajes verdes y deshidratados	10	Humedad, Cenizas, PB-Kjeldalh, PB-Dumas, FB, FND, FAD, Lignina, Almidón, Calcio, Fósforo, Magnesio, Cobre, Zinc, Digestibilidad pepsina-celulasa, Azúcares solubles, Análisis NIRS	Intercomparativo BIPEA-LAB Ronda 14 Forrajes

TIPO DE MUESTRA	Nº	DETERMINACIONES	COORDINADOR
Ensilados	4	pH, Humedad, Cenizas, PB-Kjeldalh, N-Dumas, FB, FND, FAD, Lignina, Almidón, Calcio, Fósforo, N-soluble, N-amoniacal, Ácido láctico, Ácido acético, Ácido propiónico, Ácido butírico, Digestibilidad pepsina-celulasa, Análisis NIRS	Intercomparativo BIPEA-LAB Ronda 22 Ensilados
Piensos	2	Ms, arsénico, calcio, cadmio, cobre, hierro, magnesio, mercurio, plomo, selenio, sodio, zinc	Intercomparativos MARM Detección de metales pesados
TOTAL	52		

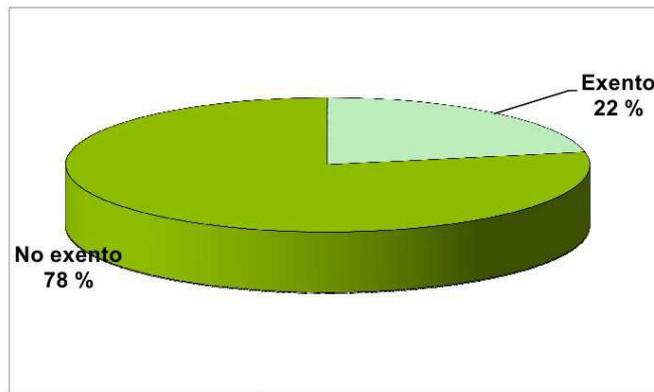
Nº Muestras totales de servicio: 1972

INGRESOS TOTALES

	Importe en € (IVA incl.)
ASA-Convenio	26.000,00
Colaboraciones con empresas e instituciones en I+D+i	10.132,20
Facturas por servicios analíticos	10.619,00
P1-sin exención	859,86
P1-exentos	13.621,63
Total:	61.232,69 €



Importe en € (IVA incl.)	
EXENTOS PAGO	13.621,63
NO EXENTOS PAGO	47.611,06
Total:	61.232,69



Servicios de Sanidad Animal

Campaña de Saneamiento anual frente a las enfermedades víricas SHV-NHI de los salmónidos, procedentes de piscifactorías industriales y de repoblación. Control sanitario de las piscifactorías de repoblación tuteladas por la Consejería Agroganadera y Recursos Autóctonos.

PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS	NÚMERO DE MUESTRAS			
Piscifactorías Industriales de Trucha arco iris : 11	1315	24	18	
Piscifactorías de Repoblación de Trucha común y Salmón Atlántico: 10	1182	23	10	9
Vertidos en ríos	36			

(Cada muestra de bacteriología y/o de virología se compone de 10-100 peces procedentes de una misma piscifactoría)

Laboratorio de Sidras y Derivados

Participación en ensayos de intercomparación

Tipo de muestra	Nº	Determinaciones	Coordinador
Sidra	3	Masa volúmica Grado alcohólico Acidez total Acidez volátil pH Anhídrido sulfuroso Acetaldehído	Bureau Interprofessionel d'Études Analytiques (BIPEA)
Bebidas espirituosas	5	Grado alcohólico	
Vinos	7	Masa volúmica Grado alcohólico Azúcares y polialcoholes Acidez total Acidez volátil pH Anhídrido sulfuroso Compuestos volátiles Ácidos	
Vinos	2	Masa volúmica Grado alcohólico Azúcares y polialcoholes Acidez total Acidez volátil pH Anhídrido sulfuroso Metanol Ácido málico Ácido láctico	Laboratorio Arbitral Agroalimentario
Zumos	2	Acidez total Masa volúmica Azúcares	Dirección General de Industrias y Promoción Agroalimentaria de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía
Vinagre	2	Masa volúmica Etanol residual Grado acético	

Muestras procedentes del servicio de análisis

Tipo de muestras	Nº	Determinaciones	Total
Sidra/mostos	427	Masa volúmica	141
		pH	42
		Grado alcohólico	164
		Acidez total	146
		Acidez volátil	218
		Acidez fija	36
		Anhídrido sulfuroso	278
		Azúcares	10
		Volátiles	35
		Microbiológicos	6
		Polifenoles	6
		Sobrepresión	14
		F-TIR	156
		Extracto seco total	105
		Ácido sórbico	4
		Extracto seco reducido	3
		Turbidez	4
Color	2		

Tipo de muestras	Nº	Determinaciones	Total
Espirituosos	33	Grado alcohólico	33
		Volátiles	2
Vinos/mostos	77	Grado alcohólico	66
		pH	58
		Extracto seco total	65
		Masa volúmica	1
		Anhídrido sulfuroso	66
		Acidez total	65
		Acidez volátil	66
		Azúcares	58
		IPT	58
		Características cromáticas	58
		Sobrepresión	7
Zumos de otras frutas	13	Extracto seco total	13
		Masa volúmica	13
		Anhídrido sulfuroso	13
		Acidez total	13
		Acidez volátil	13
Vinagres	1	Etanol residual	1

Tipo de muestras	Nº	Determinaciones	Total
		Masa volúmica	1
		Grado acético	1
		Sulfuroso total	1
		Extracto seco total	1
Total	435		
Ingresos			25.729,49 €

Selección y Reproducción

Selección y Reproducción

Jefe del Área de Selección y Reproducción Animal. SERIDA Deva. Centro de Biotecnología Animal. Serida..

Carlos Olegario Hidalgo. Email: cohidalgo@serida.org

Proyectos

Plan Nacional de I+D+i. INIA.

"Mantenimiento y ampliación del banco de recursos zoogenéticos de razas domésticas autóctonas en peligro de extinción en Asturias". [Coordinador] Dr. Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez. (2009-2012). RZP2009-00002-C02-01.

"Conservación *ex situ* mediante la utilización de técnicas de reproducción animal asistida de las razas de ganado autóctono en peligro de desaparición en el Principado de Asturias". [Coordinador] Dr. Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez. (2011-2013). RZ2010-00010-00-00.

Gobierno del Principado de Asturias

"Programas reproductivos". [Coordinador] Dr. Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez. (Anual).

"Producción de dosis seminales". [Coordinador] Dr. Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez. (Anual).

Publicaciones

Monografías, libros y capítulos de libros científicos y técnicos.

Técnicos. Capítulo de libro o monografía técnico.

HIDALGO C.O., TAMARGO C., RODRÍGUEZ A., FERNÁNDEZ A., MERINO M.J. "Manual del Gochu Asturcelta". [Edita] Ed. Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos y Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario con financiación del INIA. (2012). pp. 47-78. DL: 514/2012. ISBN: 978-84-695-3049-8.

Monografías, Libros, Capítulos de libros y Folletos divulgativos.

Autor de libro o folleto divulgativo.

ARGAMENTERÍA-GUTIÉRREZ, A.; DE LA ROZA-DELGADO, B.; CUETO ARDAVÍN, M^a. A.; HIDALGO-ORDÓÑEZ, C. O.; TAMARGO-MIGUEL, C.; MENÉNDEZ FERNÁNDEZ, J. "Guía del Gochu Asturcelta". [Edita] Servicio Regional de investigación y Desarrollo Agroalimentario. (2012). ISBN: 978-84-695-3048-1.

Capítulo de libro o monografía divulgativa.

HIDALGO C.O., TAMARGO C. "Guía del Gochu Asturcelta (capítulo III; pp 19-22)". [Edita] Ed. Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos con financiación del INIA. (2012).

Actividad Congresual

Comunicaciones.

Comunicaciones a Congresos científicos internacionales con actas, sometidas a proceso selectivo de admisión y publicadas con registro legal.

VICENTE-FIEL S., PALACÍN I., SANTOLARIA P., HIDALGO C., SILVESTRE M., ARREBOLA F., QUINTÍN-CASORRÁN F, SEVILLA-MUR E., YÁNIZ J. "A comparative study of the sperm nuclear morphometry in four species of domestic artiodactyls." [Comunicación oral corta]. En: *Reproduction in Domestic Animals. XVI Conferencia Anual de la European Society for Domestic Animal Reproduction (ESDAR)*. [Promueve] ESDAR. (Dublín, Irlanda. 29 de agosto al 1 de septiembre. 2012). Vol. 47, pp. 113.

Actividades de transferencia y formación

Participación en jornadas técnicas, seminarios, días de campo.

"Jornada presencial de avance de resultados de proyectos de investigación". [Organiza] Subdirección General de Prospectiva y Coordinación de Programas de INIA. (Madrid. 26 de abril. 2012).

Otras actividades

Acogida de visitantes al SERIDA.

"D. Manuel Maidi Abolia, Jefe de Producción, Tecnología e Industria Animal del Ministerio de Desarrollo Rural y Pesca de Angola". (Marzo. 2012).

Mantenimiento y ampliación del banco de recursos zoogenéticos de razas domésticas autóctonas en peligro de extinción en Asturias

Referencia: RZP2009-00002-C02-01. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. INIA. Importe: 41.040 €. Duración: 2009-2012.

Equipo investigador

Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez. SERIDA
Carolina Tamargo Miguel. SERIDA
José Manuel Benito Iglesias. Dirección General de Ganadería y Agroalimentación

Equipo técnico

Angel Fernández García. SERIDA
M^º José Merino Hernantes. ASEAMO

Entidades Colaboradoras

Asociación Española de Criadores de Vacuno de Raza Asturiana de la Montaña (ASEAMO)
Asociación de Criadores del Pony de Raza Asturcón (ACPRA)
Asociación de Criadores de la Cabra Bermeya (ACRIBER)
Asociación de Criadores de Gochu Astur-Celta (ACGA)
Asociación de Criadores de la Oveja Xalda (ACOXIA)

Resultados y conclusiones

En los últimos años se asiste en España a una rápida pérdida y desaparición de razas de ganado de menor especialización productiva, que se explotaban con buenos rendimientos hasta hace pocos años, y que están siendo desplazadas por razas más productivas. Estas razas, aunque poco competitivas en el plano productivo, constituyen una importante reserva de variabilidad genética, que sería totalmente irrecuperable en caso de desaparición. Además, las razas locales presentan con frecuencia un mayor grado de adaptación a condiciones desfavorables o extremas, por lo que son más indicadas para el aprovechamiento de los recursos naturales de esas zonas, siendo además capaces de proporcionar productos alimentarios de alta calidad.

Por todo ello, existe la obligación de conservar el patrimonio genético con todas las herramientas disponibles. Una vez identificados y caracterizados los recursos genéticos de un país, se pueden conservar *in situ* o *ex situ*. Los métodos *in situ* mantienen a los animales en el hábitat donde están adaptados, mientras que los métodos *ex situ* obtienen los recursos genéticos animales de su medio ambiente tradicional. La conservación *ex situ*, que incluye la recogida y congelación de semen, óvulos o embriones, mediante la instauración de Bancos de Recursos Zoogenéticos (BRZ), puede resultar de gran ayuda en los programas de cruzamiento, sobre todo al intentar el incremento del tamaño efectivo de las poblaciones, ya que los individuos representados actúan como miembros adicionales de las mismas por tiempo indefinido, suponiendo, junto con la aplicación de las tecnologías reproductivas una contribución importante en la conservación. Los BRZ tienen gran importancia en la recuperación de las razas y líneas abandonadas, por otra parte, el almacenamiento de gametos, embriones y tejidos, reduce el coste de la conservación *in situ* y garantiza su conservación en casos de una epidemia, por el riesgo creciente de epizootias o enfermedades emergentes que obliguen a su sacrificio.

Para los ganaderos de las razas autóctonas la existencia de un banco de conservación de recursos zoogenéticos puede suponer, también, la conservación de material de individuos con características únicas, que pueden o no tener interés productivo en ese momento. En el proceso de recuperación de las razas autóctonas asturianas han jugado un papel determinante diversas personas y colectivos que con un enorme esfuerzo se han preocupado por mantener hasta nuestros días este patrimonio de valor incalculable. Hoy, son las Asociaciones de Criadores las que con el reconocimiento oficial oportuno gestionan los libros genealógicos de estas razas y las que las fomentan. También las distintas administraciones participan y colaboran con las asociaciones de criadores en distintos frentes: apoyando con ayudas, participando y promoviendo proyectos de investigación y

desarrollo, llevando a cabo convenios y acuerdos de colaboración, así como en diversas actividades para la recuperación, conservación, selección y promoción de las razas autóctonas asturianas.

El proyecto fue evaluado positivamente, aunque únicamente para el mantenimiento del germoplasma obtenido en el proyecto RZ 2004-00031- CO2- 02 financiado al SERIDA (material de la raza Asturiana de la Montaña, cabra Bermeya y caballo Asturcón), considerando sólo el presupuesto de gastos de nitrógeno líquido del banco establecido.

Dicho lo anterior, el germoplasma ha sido almacenado en recipientes criogénicos de uso exclusivo para cada especie, con un agente criogénico (nitrógeno líquido) que no había sido utilizado previamente para productos de origen animal, constando de: 63.223 dosis seminales de la Asturiana de la Montaña, de las que 53.819 fueron obtenidas de 15 sementales a lo largo de 208 sesiones y las 9.404 dosis restantes fueron cedidas por la asociación de criadores, ASEAMO, de un total de 9 sementales para formar parte del banco. Así mismo, se cuenta con 80 embriones criopreservados provenientes de 43 superovulaciones sobre 14 donantes, habiéndose utilizado 11 sementales, a los que hay que unir los 19 embriones de 6 donantes x 5 machos cedidos por ASEAMO.

Respecto a las dosis seminales criopreservadas del Poni Asturcón eran un total de 14.413 obtenidas de 11 machos en 172 sesiones, no habiendo sido posible obtener semen de dos de los machos cedidos por la asociación de criadores, ACPRA.

En el caso de la cabra Bermeya se conservan en nitrógeno líquido 2.944 dosis seminales de un total de 7 machos donantes cedidos por la asociación de criadores, ACRIBER, en 83 sesiones.



Figura 2. BRZ de razas domésticas autóctonas del Principado de Asturias

Conservación *ex situ* mediante la utilización de técnicas de reproducción animal asistida de las razas de ganado autóctono en peligro de desaparición en el Principado de Asturias

Referencia: RZ2010-00010-00-00. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional.. Importe: 93.435 €. Duración: 2011-2013.

Equipo investigador

Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez. SERIDA
Carolina Tamargo Miguel. SERIDA
José Manuel Benito Iglesias. Dirección General de Ganadería
Maite Carbajo Rueda. Sanidad Animal. Facultad Veterinaria de León



Entidades Colaboradoras

Asociación Española de Criadores de Vacuno de Raza Asturiana de la Montaña (ASEAMO)
Asociación de Criadores de la Cabra Bermeya (ACRIBER)
Asociación de Criadores de Gochu Astur-Celta (ACGA)
Asociación de Criadores de la Oveya Xalda (ACOXIA)

Avance de resultados

El presente proyecto propone la ampliación de un Banco de Conservación de especies domésticas en peligro, más en concreto de la razas bovina Asturiana de la Montaña, la oveja Xalda, la cabra Bermeya, y el Gochu Astur-Celta.

Los objetivos a cumplir son la continuación de los trabajos de establecimiento de las líneas directrices de creación del Banco de Recursos Zoogenéticos iniciados en el proyecto anterior (RZ 2004-00031-C02-02). Se trata de incrementar el número de dosis conservadas, así como los donantes, con el fin de aumentar la variabilidad genética y con la puesta a punto de protocolos para la obtención y congelación de semen y embriones de las razas bovinas y semen del resto de las razas, estudiando los factores que influyen sobre la resistencia a la congelación, mediante la determinación de su viabilidad posterior, tratando de optimizar las metodologías.

La actividad desarrollada durante el segundo año, se ha centrado en el trabajo sobre la raza Asturiana de la Montaña (obtención y congelación de dosis seminales, y producción y congelación de embriones *in vivo*), así como sobre la recogida y congelación seminal de los machos porcinos de raza Gochu Astur-Celta. Se congelaron un total de 14.432 dosis seminales a lo largo de 89 sesiones procedentes de 3 sementales de raza Asturiana de la Montaña; así mismo, fueron congelados 53 embriones procedentes de 3 donantes de raza Asturiana de la Montaña inseminados con 4 sementales. Respecto al Gochu Astur-Celta se congelaron 4.383 dosis seminales procedentes de 3 sementales a lo largo de 59 sesiones. Por último, a petición de ACGA, se suministraron 27 dosis dobles de semen fresco con destino a 15 ganaderías pertenecientes a la Asociación, de las que han nacido, hasta el momento, un total de 65 lechones.

Programas reproductivos

Organismo financiador: Gobierno del Principado de Asturias. Duración: Anual.

Equipo investigador

Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez. SERIDA
Carolina Tamargo Miguel. SERIDA



GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS

Entidades Colaboradoras

Asturiana de Control Lechero (ASCOL)
Asociación Española de Criadores de vacuno de la raza Asturiana de los Valles (ASEAVA)
Asociación Española de Criadores de vacuno de la raza Asturiana de la Montaña (ASEAMO)

Avance de resultados

Programa GENESIS

- Subprograma TEC (Transferencia de Embriones Congelados)

- Ganaderías solicitantes: 16
- Ganaderías: 5
- Participantes: 9
- Embriones transferidos: 9 Congelados con Etilenglicol
- Gestaciones obtenidas: 5
- Éxitos de gestación: 55,55%

Animales nacidos correspondientes al programa del año anterior (2011)

- Machos: 2
- Hembras: 3

- Subprograma MONO (MOET-novillas) (Multiovlación y Transferencia de Embriones)

- Novillas tratadas: 8
- Flushing realizados: 11
- **TOTAL EMBRIONES OBTENIDOS: 90**
- Embriones congelados: 44
- Embriones congelados para el ganadero: 7
- Embriones congelados BANCO: 37
- Embriones transferidos en fresco: 46

Programa de mejora genética de las razas Asturiana de los Valles y Asturiana de la Montaña

En las tablas 1 y 2 se recogen los resultados de la actividad regulada bajo convenio con ASEAVA y ASEAMO

Tabla 1. Producción de embriones in vivo (MOET) de la raza Asturiana de los Valles

Novillas/vacas tratadas	2
Flushing realizados	6
TOTAL EMBRIONES OBTENIDOS	58
Embriones congelados	24
Embriones transferidos en fresco	8

Tabla 2. Producción de embriones in vivo (MOET) de la raza Asturiana de la Montaña

Novillas/vacas tratadas	4
Flushing realizados	11
TOTAL EMBRIONES OBTENIDOS	128
Embriones congelados	49
Embriones transferidos en fresco	14

Producción de dosis seminales

Organismo financiador: Gobierno del Principado de Asturias. Duración: Anual.

Equipo investigador

Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez. SERIDA
Carolina Tamargo Miguel. SERIDA



GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS

Equipo técnico

Ángel Fernández García. SERIDA
Jesús Fernando García Ruiz. SERIDA
M^a José Merino Hernantes. ASEAMO

Avance de resultados

Tabla 1. Número de dosis producidas, útiles y eliminadas de cada raza durante el año 2012

Raza	Dosis obtenidas	Dosis útiles	Dosis eliminadas
FRISONA	285.164	281.181	3.983
ASTURIANA DE VALLES	82.862	76.862	6.000
ASTURIANA DE LA MONTAÑA	14.544	14.432	112
TOTAL	382.570	372.475	10.095

Tabla 2. Existencias en el Banco de Semen a 31 de Diciembre de 2012

BALANCE DEL BANCO DE SEMEN	
RAZA	EXISTENCIAS
FRISONA	997.402
ASTURIANA DE VALLES	790.140
ASTURIANA DE MONTAÑA	153.352
OTRAS	0
TOTAL	1.940.894

Transferencia y Formación

Transferencia y Formación

Jefa del Área de Transferencia y Formación. SERIDA Villaviciosa.

M^a Pilar Oro García. Email: pilaroro@serida.org.

Actividades

www.serida.org

El portal de contenidos del SERIDA es un sitio web dinámico desarrollado en PHP – MySQL, que genera sus contenidos a partir de la información que constantemente se almacena en su base de datos. Constituye un importante vehículo de comunicación para la entidad y soporta gran parte de la información y conocimiento que en ella se generan.

El portal web está formado por 153 tablas, de contenido muy diverso, que recogen la información más relevante de la actividad de la entidad. Cabe destacar los siguientes registros: 641 que contienen los artículos de la revista de I+D Tecnología Agroalimentaria, 408 que almacenan los proyectos desarrollados, 223 que guardan la información sobre los convenios contratos y acuerdos en los que participa la entidad, 4.781 con las actividades científicas, técnicas divulgativas y formativas del SERIDA, muchas de ellas adaptadas y disponibles para su consulta en línea, 1.139 con las referencias al Serida publicadas en distintos medios de comunicación, 2065 con la información de contacto de suscriptores y 764 con noticias y actividades del SERIDA.

El sitio web del SERIDA registró en 2012 un aumento del 3,46% en su uso por parte de los internautas, con respecto al año 2011. Así en 2012 se contabilizaron 199.502 visitas frente a las 192.819 de 2011. También se registraron aumentos del 3,85% en el porcentaje de visitas nuevas, lo que representa un 81,93% en 2012 frente al 78,89% en 2011.

En cuanto al número de páginas vistas, se registró un aumento del 19,50% 453.146 páginas vistas en 2012, frente a 379.206 en 2011. Por el contrario, disminuyó el número de páginas por visita (-4,57%) 1,88 frente a 1,97% y también la duración media de la visita (-3,85%) 1 minuto y 26 segundos en 2012 respecto a 2011, 1 minuto y 38 segundos.

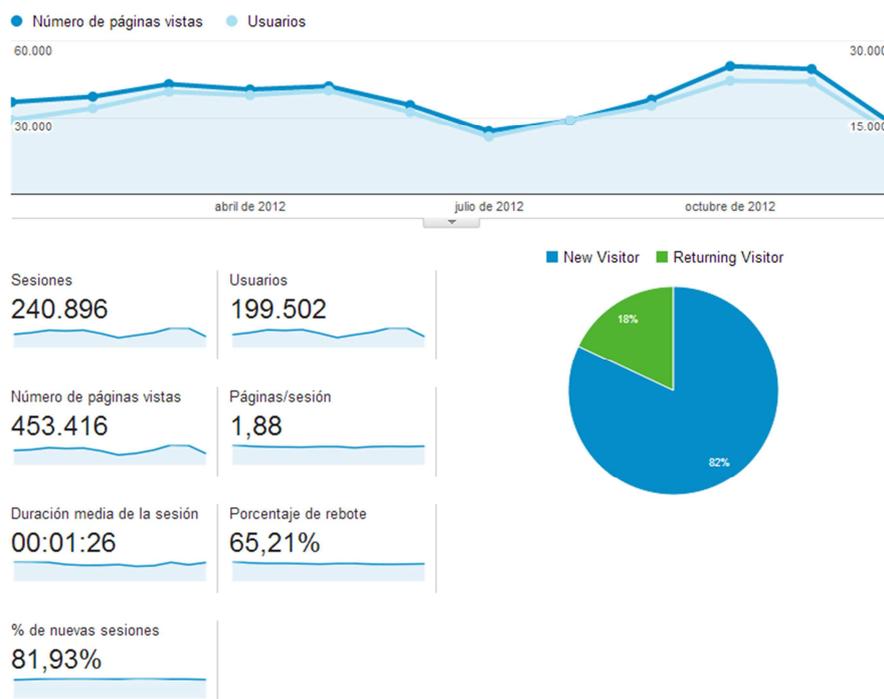


Figura 1.- Distribución mensual de visitas a la web del SERIDA en 2012

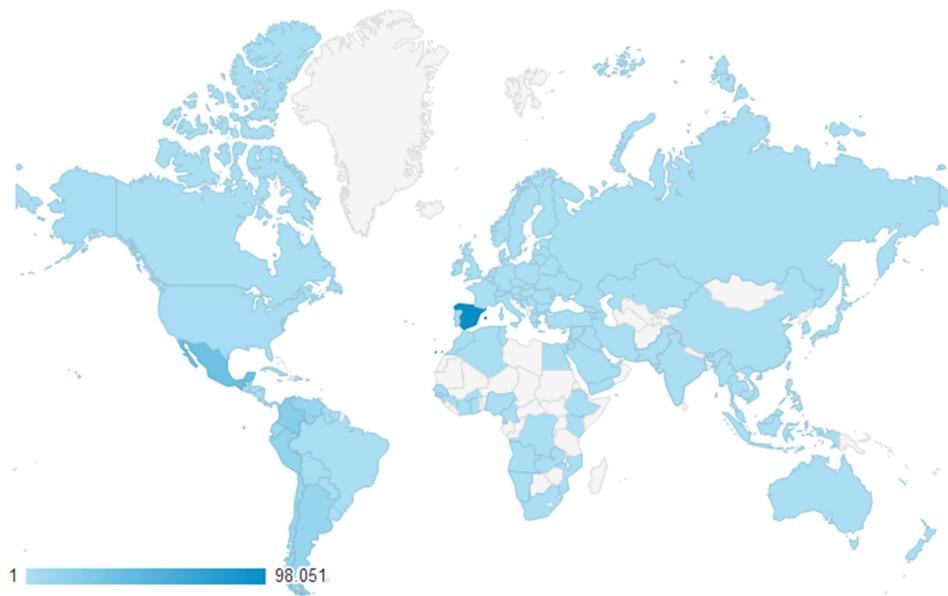


Figura 2. Origen de la visitas al sitio web del SERIDA en 2012. Fuente Google analytics.

En cuanto a las sesiones 240.896, procedieron de 128 países o territorios (Figura 2), principalmente de Iberoamérica (47,36%) y España (40,70%). Dentro de Iberoamérica destacan por países México (15,01%), Colombia (8,86%), Perú (5,68%), Venezuela (5,04%), Argentina (4,95), Chile(4,11%), Ecuador (3,57%).

Los datos relativos a Asturias fueron 34.910 visitas, 3,09 páginas vistas por visita y un promedio en el sitio de 00:04: 17 minutos.

Actividad relacional

Las relaciones que se establecen entre los distintos agentes y el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario se formalizan mediante convenios, contratos y acuerdos. En 2012 el SERIDA tenía suscritos 49 convenios, 19 contratos y 26 acuerdos vigentes (Figura 3). Una información detallada de la actividad relacional se puede ver, visitando el catálogo de convenios <http://www.serida.org/memoriaConvenios.php?anyo=2012>

Actividad Relacional (2012)

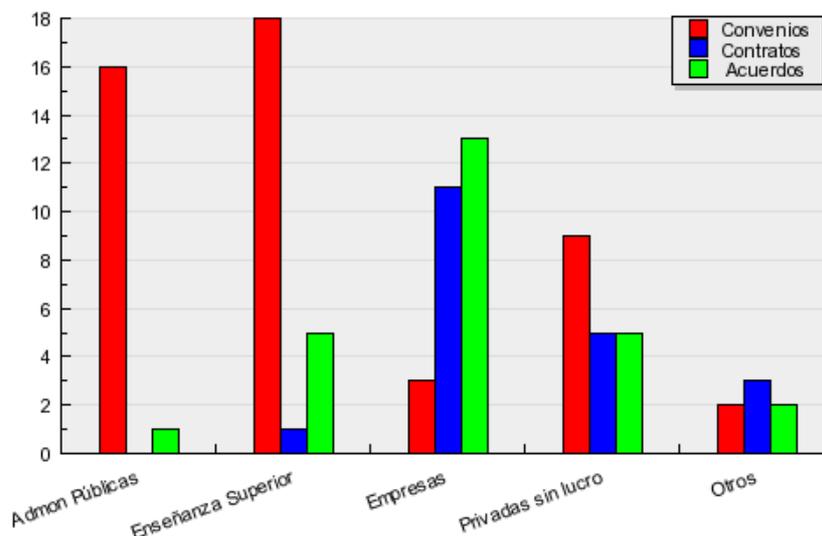


Figura 3. Actividad relacional del SERIDA vigente en 2012. (Administraciones Públicas incluye: Ministerios, órganos del Gobierno del Principado de Asturias y Ayuntamientos)

Producción editorial y audiovisual

Los conocimientos y la información generados en la entidad se hacen explícitos a través de las publicaciones que edita el SERIDA, junto con los artículos y colaboraciones que se envían para ser publicados por otras entidades. En 2012 el personal del SERIDA generó 74 artículos (52 de ellos publicados en revistas incluidas en el Science Citation Index), cinco Libros y folletos divulgativos y dos capítulos de libro (Figura 4). Una relación exhaustiva de las publicaciones puede obtenerse en el epígrafe dedicado a cada área en esta memoria.

La producción editorial propia del SERIDA en 2012 supuso la edición de cinco títulos. Las publicaciones están accesibles en su mayor parte "on line" en el sitio web del SERIDA.

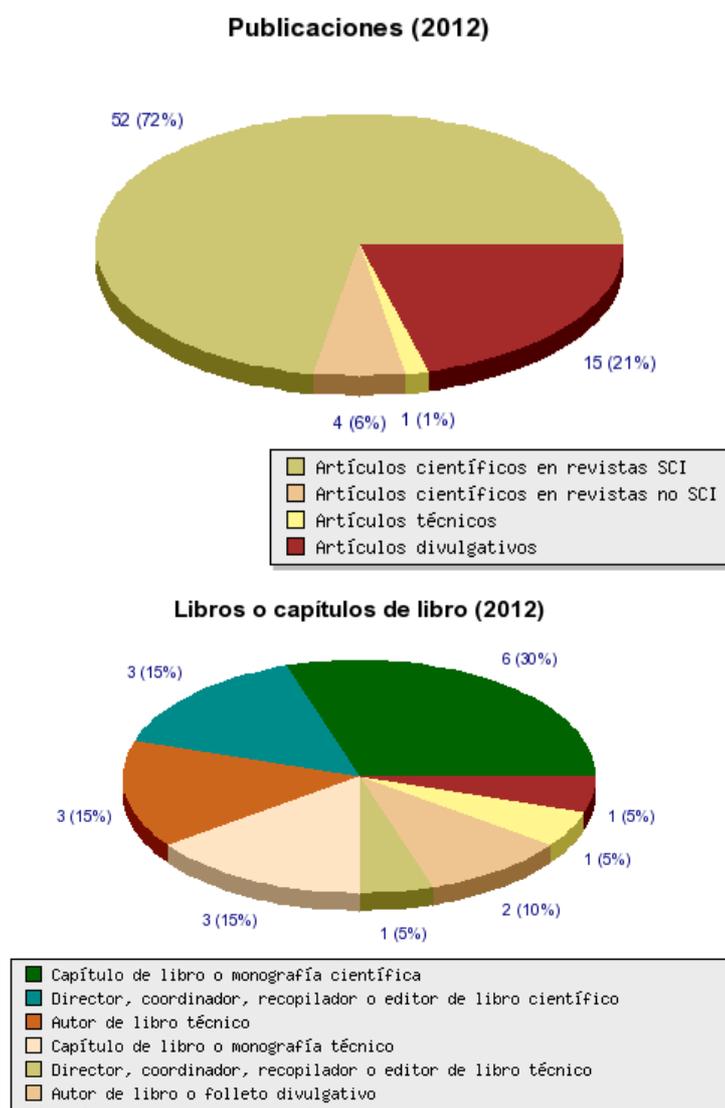


Figura 4. Contribución del personal del SERIDA en publicaciones en 2012

La producción editorial propia del SERIDA en 2012 supuso la edición de cinco títulos. Las publicaciones están accesibles en su mayor parte "on line" en el sitio web del SERIDA.

Actividad Congressional

Parte de la información que se transfiere está constituida por la actividad congresual de nuestros recursos humanos. La contribución del personal del SERIDA en congresos durante el año 2012 fue de 43 comunicaciones en congresos nacionales e internacionales. La figura (5) resume la actividad congresual en el año 2012.

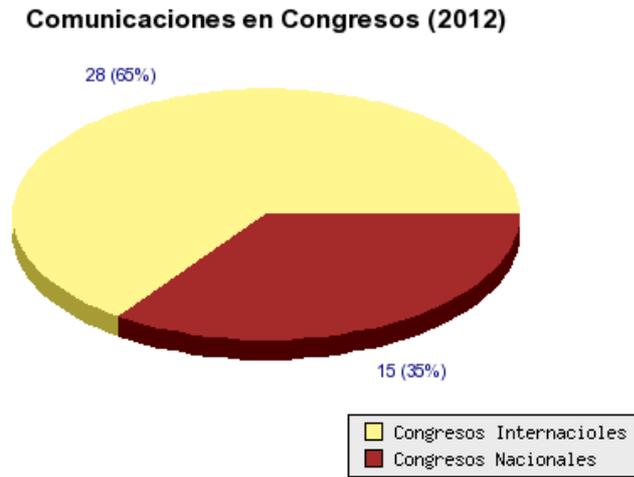


Figura 5.- Actividad congresual del SERIDA en 2012

Formación

El personal del SERIDA participó en 80 acciones formativas en los ámbitos académicos universitarios, técnico y profesional, dirigidas a mejorar las capacidades del sector agroalimentario (Figura 6). Destacan las actividades de formación de alumnos acogidos en prácticas tuteladas y la formación del personal investigador.

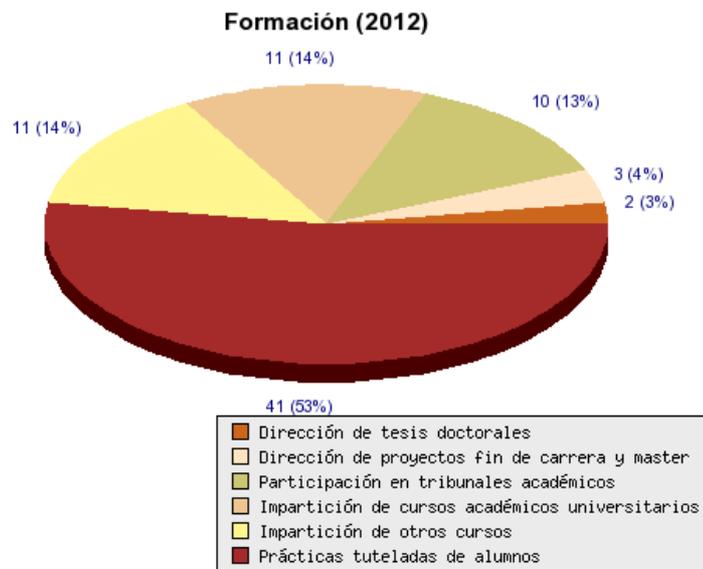
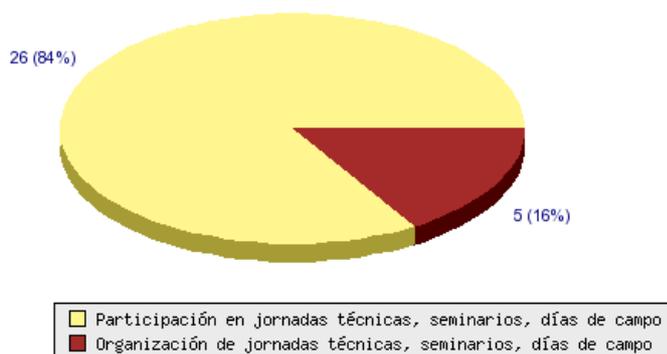


Figura 6. Actividad formativa del SERIDA en 2012

Jornadas técnicas y divulgativas

Estas jornadas pretenden acercar los resultados obtenidos en los proyectos de investigación y desarrollo, especialmente, los conocimientos innovadores, al sector agroalimentario asturiano para su aplicación inmediata. Por su agilidad, constituyen un instrumento muy valioso para transferir conocimientos mediante la participación del personal investigador y técnico en distintos foros. Los destinatarios son técnicos de diferentes organismos y entidades que operan en el medio rural asturiano junto con los agricultores y ganaderos.

Jornadas técnicas, seminarios y días de campo (2012)



Actividad promocional

Para dar a conocer la actividad de I+D+i de la entidad y ofrecer nuestros productos y servicios, el SERIDA participa en las principales ferias de la región, así como en diversos certámenes, foros, exposiciones y eventos promocionales.

Estancias de investigadores

Diez investigadores visitaron el SERIDA y cuatro investigadores del SERIDA estuvieron en otros centros de I+D nacionales y extranjeros.

Acogida de visitantes

Se atendieron diez grupos en las instalaciones del Serida.

Difusión de información

Se distribuyeron publicaciones y folletos, básicamente destinadas a los suscriptores de información, y a los participantes en las actividades organizadas por el Serida, tales como: jornadas técnicas y de transferencia, actividades formativas en colaboración con otros agentes, y otros eventos promocionales. También se distribuyó información sobre eventos y publicaciones a través de medios electrónicos.

Publicaciones

Monografías, libros y capítulos de libros científicos y técnicos.

Técnicos. Autor de libro técnico.

SERIDA. "Memoria de Actividades de I+D+i del SERIDA 2011". [DIN - A4]. (2012).

Actividad Congresual

Participación en comités de Congresos.

FERREIRA, J.J.; CAMPA, A.; PÉREZ-VEGA, E.; TRABANCO, N.; BARANDA, A.; GÓNZALEZ, G. "Comité Organizador del VI Congreso de Mejora Genética de Plantas". (Gijón. 11 al 13 de septiembre. 2012).

Actividades de transferencia y formación

Participación en jornadas técnicas, seminarios, días de campo.

BARANDA, A. "El empleo agrario". [Mesa Redonda]. [Organiza] Instituto de Educación Secundaria Luces. (Luces. Colunga. Asturias. 25 de enero. 2012).

Organización de jornadas técnicas, seminarios, días de campo.

FERREIRA, J.J.; GARCÍA, V.; GARCÍA, G.; ORO, P. "Jornada demostrativa sobre las nuevas variedades de Faba Granja". [Organiza] Servicio Regional de investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), Ayuntamiento de Vegadeo. (Piantón Vegadeo. 3 de octubre. 2012).

FERREIRA, J.J.; GARCÍA, G.; ORO, P. "Presentación de resultados líneas de escanda". Visita de las parcelas experimentales del SERIDA". [Organiza] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), Asociación Asturiana de Productores de Escanda (ASAPES). [Colabora] Caja Rural de Asturias, Ayuntamientos de Belmonte de Miranda, Grado, Lena, Las Regueras, Pravia, Salas, Somiedo, Soto del Barco, Yernes y Tameza. (SERIDA.Villaviciosa.11 de junio. 2012).

Actividad promocional

Participación en eventos promocionales.

ORO GARCÍA, P. "Participación en la Feria del Campo, las Industrias Agrícolas, Ganaderas, Forestales y Pesqueras (AGROPEC)". [Exposición]. [Organiza] Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos, Cámara de Comercio de Gijón. (Recinto Ferial Luis Adaro. Gijón. 28 al 30 de septiembre. 2012).

ORO GARCÍA, P. "Participación en FIDMA, 56 Feria Internacional de Muestras de Asturias". [Exposición]. [Organiza] Cámara de Comercio de Gijón. (Recinto Ferial Luis Adaro (Gijón). 1. 2012).

Otras actividades

Acogida de visitantes al SERIDA.

MIÑARRO, M.; BARANDA, A. "Visita instalaciones SERIDA alumnos 3º y 4º ESO Grupo de Diversificación". [Promueve] IES Avelina Cerra. Ribadesella. (Instalaciones SERIDA. Villaviciosa. 3 de mayo. 2012).



Gobierno del
Principado de Asturias

Consejería de Agroganadería y
Recursos Autóctonos