

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	31
Fincas Colaboradoras	37
Departamento de Administración y Apoyo.....	41
Personal.....	45
Biblioteca, Archivo y Centro de documentación.....	53
Departamento de Investigación.....	57
Sistemas de Producción Animal	61
Nutrición, Pastos y Forrajes	81
Sanidad Animal.....	105
Genética y Reproducción Animal	119
Programa de Genética Vegetal	135
Programa de Patología Vegetal.....	147
Programa Forestal	153
Programa Fruticultura	167
Tecnología de los Alimentos	185
Departamento Tecnológico y Servicios.....	199
Experimentación y Demostración Ganadera	203
Experimentación y Demostración Agroforestal	209
Agroalimentación	217
Selección y Reproducción	233
Transferencia y Formación.....	245

Presentación

Presentación

La memoria anual del 2014 del Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA) que se presenta recoge una relación pormenorizada de las principales actividades llevadas a cabo en cada área de trabajo del centro y un resumen de los resultados más relevantes de los proyectos desarrollados. Por ello, servirá al lector como guía básica de contenidos con el objeto de favorecer posteriores ampliaciones de la información con los equipos intervinientes en cada uno de los proyectos.

El año 2014 no ha sido el de la recuperación de fondos disponibles para investigación debido a las restricciones de financiación tanto en convocatorias como en presupuestos, lo que ha prolongado la situación de años anteriores en cuanto a la escasez de recursos destinados a los proyectos de I+D+i. No obstante, el SERIDA ha conseguido mantener una considerable actividad investigadora y de transferencia de conocimientos con la ejecución de 47 proyectos. De ellos, más del 85% se corresponden a convocatorias competitivas a nivel autonómico, nacional e internacional. El resto son iniciativas con financiación exclusiva de la Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos.

Entre los trabajos desarrollados se pueden citar, entre otros, los relacionados con aspectos de productos de calidad diferenciada acorde a los principales modelos de producción desarrollados en Asturias, así como propuestas de aprovechamientos sostenibles del territorio basados en la utilización de recursos alimenticios propios para el ganado y en la conservación o incremento de la biodiversidad. También se ha investigado en aspectos sanitarios y reproductivos de los rebaños, en obtención de variedades hortofrutícolas mejoradas, servicios ecosistémicos, sanidad y reproducción de especies forestales, reutilización de residuos de la industria sidrera o en la conservación de recursos genéticos vegetales y animales del Principado de Asturias. Todos estos estudios persiguen mejorar la productividad y rentabilidad del sector ganadero asturiano, la calidad de sus producciones y, por consiguiente, la sustentabilidad del medio rural.

Con los agentes del sector se han desarrollado un total de 74 actuaciones de colaboración entre contratos, convenios y acuerdos con empresas y administraciones. En este campo, merece especial mención la consolidación de los proyectos de investigación finalista e innovación en el sector ganadero, financiados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), lo que ha permitido desarrollar iniciativas innovadoras en las propias empresas como CLAS, CAMPOASTUR y SAT Criadores de Asturiana con la aportación del asesoramiento y trabajo experimental del SERIDA. Es, sin duda, un camino de futuro que marca un modelo de colaboración entre las empresas y los centros de investigación.

También se ha hecho un esfuerzo importante en trasladar los resultados obtenidos tanto a la comunidad científica, como a quienes están en disposición de utilizarlos, poniéndolos en práctica en su empresa o explotación. Ello se ha plasmado en la elaboración de 45 artículos científicos publicados en revistas incluidas en el Science Citation Index (SCI), más 40 de carácter técnico divulgativo, 57 comunicaciones a congresos, además de ponencias invitadas en congresos y reuniones científicas, 3 libros divulgativos, más de 90 actividades formativas dirigidas principalmente al ámbito universitario o 30 participaciones en jornadas técnicas destinadas a agricultores y ganaderos, muchas de ellas en colaboración con el Plan Formativo Rural de la Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos. La web del SERIDA, que recoge todo este volumen de información, ha superado los 192.000 usuarios durante 2014.

Paralelamente a esta actividad investigadora y de transferencia de conocimiento, también se ha prestado apoyo y trabajado coordinadamente con las Direcciones Generales de Desarrollo Rural y Agroalimentación, de Ganadería, de Política Forestal, de Recursos Naturales y de Pesca en la ejecución de objetivos marcados por la Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos. En este sentido, destaca la participación del SERIDA en el diseño del PDR Regional 2014 – 2020, en especial en la Medida 16, de Cooperación y en la 10, de Agroambiente y clima, lo que supone una oportunidad para la transferencia de conocimientos a

través de Iniciativas Piloto con el propósito de contribuir a la mejora de la competitividad del sector agroalimentario asturiano en la que la innovación ha de ser uno de sus ejes principales.

Sólo queda agradecer a todas aquellas instituciones, organizaciones, asociaciones, cooperativas o empresas su valiosa colaboración en el desarrollo del SERIDA. Animamos a los diferentes actores del sector agroalimentario a asomarse a esta guía de actividades desarrolladas por este servicio para profundizar en los resultados esbozados en la misma, con la seguridad de que ello contribuirá a la mejora de la rentabilidad, valoración y estima de la actividad del medio rural, así como a la sostenibilidad de las explotaciones agroalimentarias asturianas y de los servicios ecosistémicos que presta a la sociedad.

M^a Jesús Álvarez González
*Consejera de Agroganadería y
Recursos Autóctonos*

Consejo Rector

Consejo Rector

Presidenta

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

Vicepresidenta 1^o

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

Vicepresidenta 2^o

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*

Representante trabajadores del SERIDA

Secretario

*Funcionario de la Consejería de Agroganadería
y Recursos Autóctonos*

Cartera de Proyectos

Cartera de Proyectos

Área Ganadera

Unión Europea

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
FP7-KBBE-2012-6-single stage	Prolific - pluridisciplinary study for a robust and sustainable improvement of fertility in cows	Dr. Enrique Gómez Piñeiro	79.952	2013-2016

Plan Nacional de I+D+i. INIA

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
RTA2012-00112-C02-01	Respuestas productivas, parasitosis y sostenibilidad de diferentes tipos de rebaños de rumiantes en brezales-tojales parcialmente mejorados en zonas desfavorecidas	Dr. Koldo Osoro Otaduy	65.040	2013-2016
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
RTA2012-00110-00-00	Implicaciones del pastoreo del vacuno en la conservación de la biodiversidad en los pastos de Asturias	Dra. Rocío Rosa García	80.040	2013-2016
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
RTA2012-00065-C05-01	Bases y estrategias de producción de cultivos forrajeros adaptados a las condiciones agroclimáticas de la Cornisa Cantábrica para la producción de leche de vacuno de calidad diferenciada en sistemas sostenibles, integrados en el territorio y orientados a los requerimientos de la nueva PAC	Dra. Adela Martínez Fernández	130.000	2013-2016
RTA2012-00063-C02-01	Instrumentos NIRS portátiles de nueva generación para el análisis "on site" y la toma de decisiones en tiempo real en la industria y en la explotación ganadera	Dra. Begoña de la Roza Delgado	50.001	2013-2016
E_RTA13-00013-C04-04	Patogenia y control de flavivirus	Juan Carlos Saiz Calahorra. Dra. Ana Balseiro Morales (subproyecto SERIDA)	49.488	2014-2017
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
AC2014-00004-00-00	I Workshop Nacional de Investigación en Tuberculosis Animal	Dra. Ana Balseiro Morales	8.080	2015

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
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
E_RTA13-00044-00-00	Nueva variante del RHDV (RHDV-N11): Estudio de la patogenia y la respuesta inmune en conejos infectados experimentalmente o vacunados	Dra. Rosa Casais Goyos	59.330	2014-2017
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
RZP13-00006-00-00	Mantenimiento del Banco de Recursos Zoogenéticos de Razas Domésticas Autóctonas en Peligro de Desaparición del Principado de Asturias	Dr. Carlos Olegario Hidalgo	60.000	2014-2017

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

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
AGL2011-27585	Caracterización del gen CXCR4 bovino y su promotor: filogenia en la tribu <i>bovini</i> , 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 Nacional de I+D+i. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
	Leguminosas forrajeras en rotación con maíz como alternativa para optimizar los costes de alimentación del vacuno de leche y mejorar la rentabilidad y sostenibilidad ambiental de las explotaciones (LEGUMILK)	Dra. Adela Martínez Fernández	59.407	2013-2015
20140020001806	Mejora de la eficiencia reproductiva y productiva en ganaderías de la SAT Criadores Asturianas	Dra. Carmen Díez Monforte	69.629	2014-2017
20140020001788	Mejora del rendimiento productivo en granjas de bovino lechero en la Cornisa Cantábrica a través de la optimización del crecimiento en la fase de recría	Dr. Koldo Osoro Otaduy	41.323	2014-2017

Plan de Ciencia Tecnología e Innovación del Principado de Asturias

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
GRUPIN14-113	Genética y Reproducción Animal	Dr. Enrique Gómez Piñeiro	77.000	2014-2017

Gobierno del Principado de Asturias

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
	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
DR10-0060	Mejora de la gestión sostenible y multifuncional de los sistemas forestales y de los agroecosistemas. Desarrollo de sistemas de producción ecológica e integrada, y mejora de los sistemas de producción adaptados a condiciones locales y regionales.	Dra. Rocío Rosa García	12.350	2011-2016
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
AC13-00057-00-00	Edición del libro "Manejo de forrajes para ensilar"	Dra. Adela Martínez Fernández	2.000	2014-2015
03.GRN.16	Introgression of Sahelian zebu cattle into trypanotolerant <i>Bos taurus</i> 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
RTA13-00048-C03-02	Manejo de la diversidad genética. Desarrollo de un programa operativo de mejora. Identificación de marcadores químico-moleculares para su aplicación en selección	Coordinador de proyecto: Mario Soliño Millán. Dra. Mónica Meijón Vidal (subproyecto SERIDA)	130.000	2014-2017
RFP2012-00022-00-00	Conservación y documentación del Banco de Germoplasma de Manzano de Asturias	Dr. Enrique Dapena de la Fuente	55.000	2013-2016
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
RTA12-00118-C03-01	Obtención de variedades de manzana de sidra de calidad, elevada resistencia y regularidad productiva. Aplicación de nuevas técnicas de análisis de metabolitos y de selección asistida con marcadores	Dr. Enrique Dapena de la Fuente	109.920	2013-2016
RTA2012-0052-00-00	Mejora genética frente a cuatro hongos patógenos comunes en los cultivos locales de judía	Dr. Juan José Ferreira	50.000	2013-2016
RTA13-00076-00-00	Obtención de variedades de arándanos de producción extra tardía adaptada al cultivo de la Cornisa Cantábrica	Dr. Juan José Ferreira	80.000	2014-2017

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
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	2010-2014
RTA13-00039-C03-01	Servicios ecosistémicos de polinización y control de plagas en cultivos leñosos: efectos del paisaje y del manejo	Dr. Marcos Miñarro Prado	84.023	2014-2017
E_RTA13-00072-C03-01	Prevención de la diseminación del chancro bacteriano del kiwi, causado por la bacteria emergente <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>actinidiae</i> : diagnóstico y detección, tipificación y virulencia de cepas	Dra. Ana J. González Fernández	80.000	2014-2017
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 spp.</i> , de <i>P. avium</i> y de <i>Fraxinus sp.</i> 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

Gobierno del Principado de Asturias

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
	Patología vegetal en Asturias	Dra. Ana J. González Fernández	30.000	2014
	Banco de semillas del Principado de Asturias	Dra. Ana María Campa Negrillo		2014
	Conservación y caracterización de germoplasma de arándano y avellano	Dra. Ana María Campa Negrillo		2014
	Cultivos hortofrutícolas de interés en Asturias			2010-2015

Área Tecnología de los Alimentos

Plan Nacional de I+D+i. INIA

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
RTA13-00110-00-00	Reutilización de residuos de la industria sidrera para la formulación de alimentos enriquecidos y bioproductos	Dr. Roberto Rodríguez Madrera	80.000	2014-2017
RF2012-00027-C05-05	Documentación, caracterización y racionalización del germoplasma de vid prospectado y conservado en España. Creación de una colección nuclear	Dra. M ^a Dolores Loureiro Rodríguez		2013-2015
RTA2012-00075-00-00	Elaboración de sidras naturales licorosas obtenidas con manzanas acogidas a la Denominación de Origen "Sidra de Asturias" y levaduras autóctonas	Dra. Rosa Pando Bedriñana	89.000	2013-2016

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 Suárez Valles	14.036	2014

Otros proyectos

REFERENCIA	TÍTULO	COORDINADOR/A	IMPORTE (€)	DURACIÓN
AC13-00046-00-00	Edición del libro "Manual para la elaboración de aguardiente de sidra"	Dr. Roberto Rodríguez Madrera	1.145	2014-2015

Actividad Relacional

Actividad Relacional

Contratos

Enseñanza Superior

Universidades

Denominación / Finalidad	Duración
Contrato de investigación entre la Universidad de Zaragoza y el SERIDA para la carecterización nutritiva de muestras procedentes de ensayos de nuevos productos nutricionales para animales de compañía.	Desde 17-Mar-2014 hasta 31-Dic-2014
Realización por parte del SERIDA de las actividades de estimación de los principios nutritivo, según el esquema de Weende y determinación del contenido energético de los alimentos y heces procedentes de ensayos de nuevos productos nutricionales en animales de compañía.	

Empresas

Denominación / Finalidad	Duración
Contrato para el acceso a la base datos Web of Science entre SERIDA - FECYT	Desde 7-Feb-2014 hasta 31-Dic-2017
Regular las relaciones jurídicas entre la Fundación Española pra la Ciencia y la Tecnología (FECYT) y el SERIDA, para el acceso a las Bases de Datos "Web of Science" propiedad de Thomson Reuters y cuya gestión y licencia tiene contratada esta empresa.	

Cooperativas

Denominación / Finalidad	Duración
Contrato de licencia de multiplicación y explotación de la variedad de judía común "tipo granja asturiana" 'Xana' entre el SERIDA y el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) con la Cooperativa de Agricultores del Concejo de Gijón	Desde 15-Abr-2014 hasta 31-Dic-2019
Regular las cláusulas de licencia para la multiplicación y explotación de la citada variedad, 'Xana'.	
Contrato de licencia de multiplicación y explotación de la variedad de judía común "tipo granja asturiana" 'Andecha' entre el SERIDA y el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) con la Cooperativa de Agricultores del Concejo de Gijón	Desde 15-Abr-2014 hasta 31-Dic-2019
Regular las cláusulas de licencia para la multiplicación y explotación de la variedad 'Andecha'.	

Empresas

Denominación / Finalidad	Duración
Contrato de prestación de servicios y asesoría técnica entre el SERIDA Y Aquagestión S.L.	Desde 7-Abr-2014 hasta 31-Dic-2014
La realización por parte del SERIDA de actividades de prestación de servicios tecnológicos y de asesoría técnica relacionadas con la ictiopatología para Aquagestión S.L. (empresa que gestiona el Acuario de Gijón).	
Contrato de Transferencia Tecnológica entre la empresa Holding SB Group y el SERIDA	Desde 16-Jun-2014 hasta 31-Dic-2014
Trasladar la experiencia del SERIDA en el injerto del arándano a la situación particular de las explotaciones de SB-Group.	

Otros

Denominación / Finalidad	Duración
Contrato de Servicios de Biblioteca	Desde 1-Ene-2014 hasta 31-Dic-2014
El acceso y uso de los fondos bibliográficos de la Biblioteca de la Universidad de Oviedo por parte del personal investigador del SERIDA	

Acuerdos

Enseñanza Superior

Universidades

Denominación / Finalidad	Duración
Acuerdo de Colaboración entre la Universidad de Zaragoza y SERIDA	Desde 21-Mar-2014
Realización de prácticas formativas	

Empresas

Denominación / Finalidad	Duración
Acuerdo de colaboración entre la empresa SAT Criadores de Asturias y el Serida	Desde 5-Jun-2014 hasta 31-Dic-2016
Regular la colaboración entre el SERIDA y la empresa SAT Criadores de Asturias para el desarrollo del proyecto "Mejora de la eficiencia reproductiva y productiva en ganaderías de vacuno de la SAT".	

Empresas

Denominación / Finalidad	Duración
Acuerdo de colaboración entre la empresa CAMPOASTUR y el SERIDA para el desarrollo del Proyecto RecriAstur	Desde 28-Oct-2014 hasta 31-Dic-2016
Regular la colaboración entre el SERIDA y la empresa CAMPOASTUR para el desarrollo del proyecto "Mejora del rendimiento productivo en granjas de bovino lechero en la Cornisa Cantábrica, a través de la optimización del crecimiento en la fase de recria".	

Fincas Colaboradoras

Fincas Colaboradoras

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 variedades y portainjertos; datos técnico-económicos y control de vuelo de carpocapsa	Colunga, Nava y Villaviciosa	

Tecnología de los Alimentos

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

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 20% (ver figura 1).

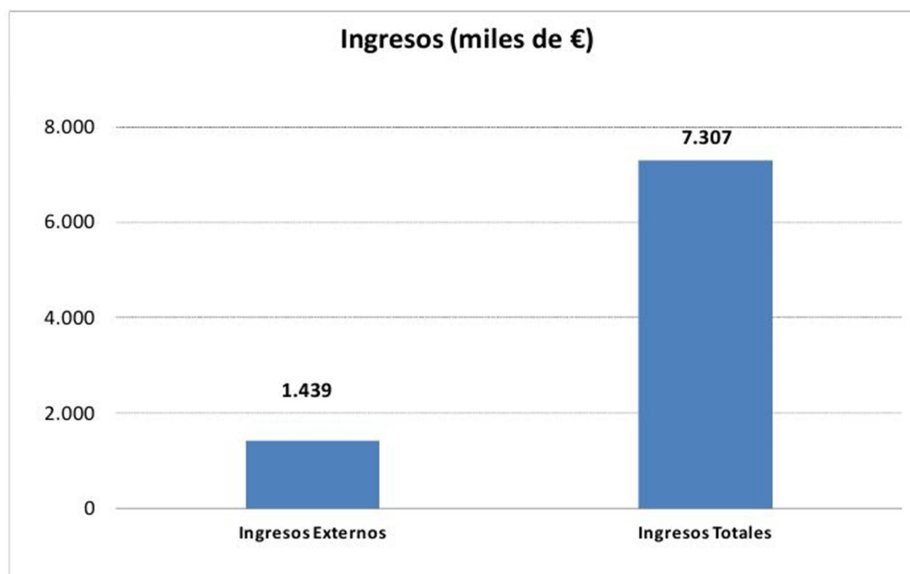


Figura 1. Ingresos externos (IE) y totales (IT) del SERIDA.

El gasto total del SERIDA (GT), en fase de obligación y compromiso de pago, ascendió a 7.307 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 75% del gasto total de la Entidad. Dentro del esfuerzo dedicado a personal, el 41% del gasto se destinó a personal investigador (n: 48) y el resto (59%) a personal técnico y auxiliar (n: 106).

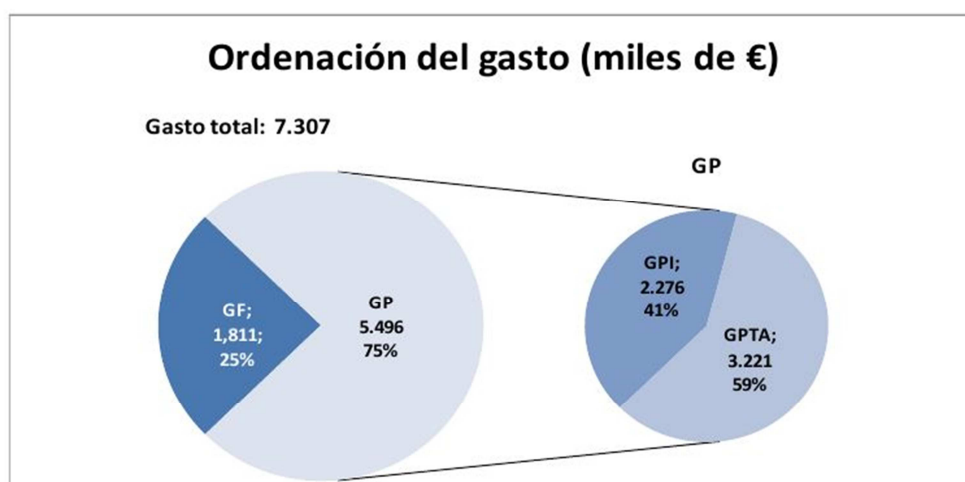


Figura 2. Organización del gasto del SERIDA. GP: gasto personal; GPI: gasto personal investigador; GPTA: gasto personal técnico y auxiliar; GF: gasto de funcionamiento; GI: gasto infraestructura; GT: gasto total.

Recursos Humanos

Personal

Director Gerente
Koldo Osoro Otaduy

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 (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 (Deva. Gijón)

Área de Apoyo y Medios Auxiliares

Operador de Ordenador
José Miguel Juan Gutiérrez

Ordenanza
Dolores Berdial Sánchez

Operarias de Servicios
Celia Cabo Suárez
Ana Isabel González Valle (Deva. Gijón)
Honorina Araceli Guardado Menéndez (Grado)
Raquel Fuentes Sánchez (Alta 2014)

Operario de Mantenimiento
Leandro González González

Capataz
Juan José Murcia Armayor

Biblioteca, Archivo y Documentación

Responsable
M^a Josefa Álvarez García

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

Responsable
Valentín García Prieto

Capataz
José Damián del Valle Meana

Oficiales Pecuarios
Jorge Bermúdez Gutiérrez
José Floresvindo Suárez Menéndez
Francisco José Álvarez Alonso
Mercedes Campo Rodríguez
José Manuel Fernández González
Daniel Lastra Ramos

Operarios Agroganaderos
José Ramón Bernardo Fernández

Departamento de Investigación

Jefa del Departamento
Carmen Díez Monforte

Área de Sistemas de Producción Animal

Titulados Superiores

Rafael Celaya Aguirre
Rocío Rosa García
María del Carmen Oliván García
Carlos López López
Alicia Román Trufero (Alta 2014)

Titulado Medio

Urcesino García Prieto (Illano)

Auxiliar Administrativo

Beatriz María Puente García

Técnicos de Laboratorio

Verónica Fernández Suárez

Capataces

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

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
Rafael Ordieres Cabra (Alta 2014)

Área de Nutrición, Pastos y Forrajes

Responsable

Alejandro Felipe Argamentaría Gutiérrez (Baja 2014)

Titulados Superiores

Begoña de la Roza Delgado
Adela Martínez Fernández
Ana Belén Soldado Cabezuelo
Fernando Vicente Mainar
Luis José Royo Martín
José Daniel Jiménez Calderón (Alta 2014)

Técnicos de Laboratorio

Sagrario Modroño Lozano
Isabel Piñeiro Sierra

Auxiliares de Laboratorio
M^a Cristina Cueto Alvarez

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
Marcelino Queipo Allande (Alta 2014)

Operarios

Jesús Paulino Marcos Sierra
José Ramón Díaz García
José Fernández Fernández
Aitor Rodríguez Castiello
David Álvarez Alonso
José Evaristo Rodríguez García
Manuel Ángel Valdés Menéndez (Alta y Baja 2014)

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

Área de Genética y Reproducción Animal (Deva. Gijón)

Responsable

Enrique Gómez Piñeiro

Titulados Superiores

Félix María Goyache Goñi
José Antonio García Paloma
José Néstor Caamaño Gualdoni
María Isabel Álvarez Fernández
Marta Muñoz Llamosas
Eva Correia Álvarez (Baja 2014)

Operador de Ordenador

Iván Fernández Suárez

Técnicos de Laboratorio

María del Carmen Rincón Hernández
Susana Carrocera Costa

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 Mercedes Fernández Ramos
Elena Pérez Vega (Baja 2014)
Noemí Trabanco Martín (Baja 2014)
Aitor Somoano García

Capataces

Joaquín Ordiales Menéndez
Montserrat Sanz Villaluenga
Paulino Dapía Peláez
José Ángel Poladura Poladura
Enrique Fernández Prieto

Oficial

Teodomiro Pérez Argüelles

Técnicos de Laboratorio

Roxana González Álvarez
María Teresa Valderas Herrero (Alta 2014)

Ayudantes Técnicos

M^a Lucía Rodríguez 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 Gutiérrez Fernández
Matthias Zemmin
Ángel Muñiz Matas
Ángel Felgueres Fernández
Ángel Pérez Rodríguez
Juan Carlos Silva Menéndez
José Manuel Rodríguez Suárez
Pedro Villaveiran Queipo

Área de Tecnología de los Alimentos

Responsable

María Belén Suárez Valles

Titulados Superiores

Juan José Mangas Alonso
Anna María Piccineli Lobo
Roberto Rodríguez Madrera
M^a Dolores Loureiro Rodríguez
Rosa Pando Bedriñana
M^a José Antón Díaz (Baja 2014)

Técnicos de Laboratorio

Ovidio Fernández García
Norman Fernández Tascón

Auxiliar de Laboratorio

María Teresa Valderas Herrero

Departamento Tecnológico y de Servicios

Jefe del Departamento

Antonio Martínez Martínez

José Llera Collado

Sergio Cueto García

Área de Selección y Reproducción Animal (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

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

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 Fernández de Sousa

Área de Transferencia y Formación

Responsable

María del Pilar Oro García

Personal investigador en formación

Personal	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
Noemí Trabanco Martín	INIA	2010-2014	Cultivos Hortofrutícolas y Forestales
Eva Correia Álvarez	M ^o de Educación	2010-2014	Genética y Reproducción Animal

Biblioteca, Archivo y Centro de Documentación

Biblioteca, Archivo y Centro de documentación

Responsable

María Josefa Álvarez García. SERIDA

Servicios bibliotecarios

Durante el año 2014, la Unidad de Biblioteca, Archivo y Documentación ha realizado la incorporación de nuevos fondos a la biblioteca y su posterior reordenación en los depósitos, atendiendo a sus funciones prioritarias de apoyo a la comunidad investigadora del Servicio, en el acceso y difusión de información científica.

A primeros de año se aceptó el fondo procedente de la Biblioteca de la Escuela de Agricultura, lo que supuso una nueva reordenación en el depósito al ubicar aproximadamente 400 monografías (carecen de inventario) de las que se han catalogado 136 con la signatura BC BEA.

Por convenio con la Consejería de Cultura, en marzo, entramos a formar parte de la Red de Bibliotecas de Asturias, compartiendo el catálogo colectivo de dicha red presente en http://absys.asturias.es/abnet_Bast/inicio.htm y formando parte del nuevo directorio. Esto conlleva el volcado del antiguo catálogo. A finales de año, se habían catalogado 1.063 ejemplares de monografías del fondo General, y 738 ejemplares del fondo de Depósito.

En el año 2013 ya se había empezado a introducir monografías antiguas en el Catálogo Colectivo de Patrimonio Bibliográfico del Ministerio de Cultura.

El Depósito de Fondo Antigo que tenemos en la Biblioteca está compuesto por la colección fundacional de monografías que están publicadas a principios de siglo y anteriores a 1958, y por el fondo incorporado de La Mata (Grado), de las mismas características, y procedentes del Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas, Centro de la Zona Cantábrica. Grado (Oviedo).

Se han incorporado al citado catálogo 430 documentos, de los cuales 244 títulos son ejemplares únicos en la bibliografía nacional.

http://ccpb_pro.mcu.es/CCPB/inicio.htm

Asimismo, se incorporaron 14 monografías nuevas que fueron adquiridas por las diferentes áreas.

Servicios documentales

En su servicio de información, y debido al incremento de obtención de artículos y documentos on-line, el número de solicitudes presenciales o telefónicas fue relativamente bajo (25 consultas presenciales y 38 telefónicas y 18 correos electrónicos demandando publicaciones del SERIDA).

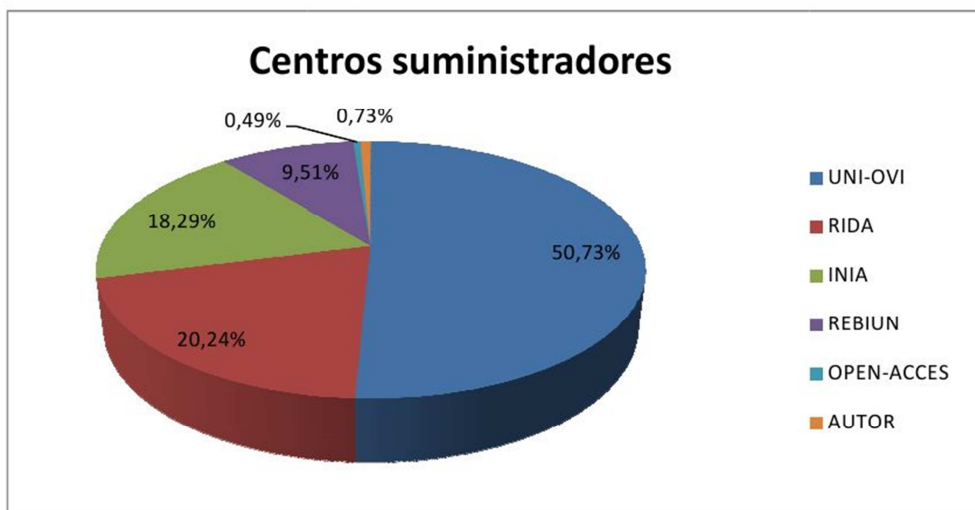
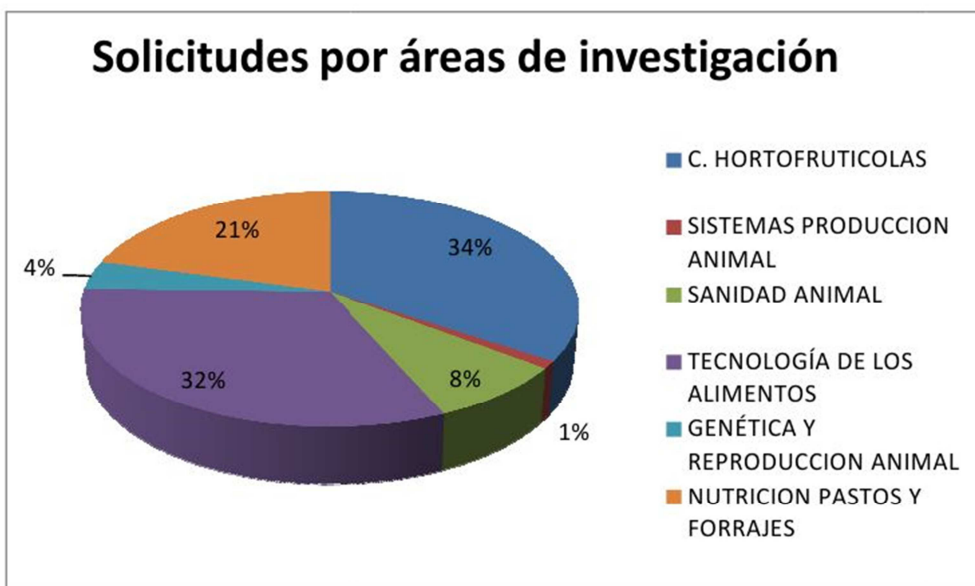
La biblioteca, como difusora de la información científica, sigue participando en las listas de distribución con la Red RIDA (RIDA@LISTSERV.REDIRIS.ES), facilitando el acceso a 53 artículos de revistas de nuestra colección.

El repositorio RIA refleja actualmente 567 artículos del SERIDA. En 2014, se incorporaron 41 documentos a la citada plataforma digital (<http://ria.asturias.es/RIA/index.jsp>). La biblioteca gestiona la introducción de datos, pero lo óptimo sería el autoarchivado por parte de los investigadores, garantizando la visibilidad de su actividad científica.

El servicio de Préstamo, sirvió 36 peticiones de libros entre usuarios internos y 31 solicitudes externas, y se solicitaron 6 documentos en préstamo interbibliotecario a distintas universidades españolas.

En el servicio de Acceso al documento se atendieron 410 solicitudes de artículos de revistas. En el gráfico 1 se exponen los porcentajes de peticiones desde cada área de investigación; en el gráfico 2 se indican los centros que nos suministran los recursos informativos y los porcentajes adquiridos en cada uno de ellos. En el contexto actual de contención económica, se ha activado mucho el intercambio con la Red RIDA y el INIA, siendo la mayor proveedora la Universidad de Oviedo, y se ha reducido considerablemente respecto a años anteriores el gasto en artículos a REBIUN (9,5%)

Las funciones de Archivo se hicieron a través del programa SIGIA, sistema de gestión e información de archivos. Se transfirieron al Archivo Central del Principado de Asturias, 22 cajas de la serie "Justificantes de pagos", año 2004 y 1 caja de "Proyectos de investigación del año 2004 cumpliendo con el calendario prescrito para estas series de documentos administrativos.



Departamento de Investigación

Departamento de Investigación

Responsable
Carmen Díez Monforte

La figura 1 recoge la relación entre los ingresos externos (IE), derivados de la ejecución de proyectos de investigación, encomiendas de gestión, contratos con empresas, prestación de servicios y contratos y becas de personal, y los gastos totales (GT) (personal, funcionamiento e inversión en equipamiento científico-tecnológico) imputables a cada una de las Áreas de investigación (SPA: Sistemas de Producción Animal; NPF: Nutrición, Pastos y Forrajes; GRA: Genética y Reproducción Animal; SA: Sanidad Animal; TA: Tecnología de los Alimentos) y Programas del Área de Cultivos Hortofrutícolas y Forestales (PF: Forestal; Pfu: Fruticultura; PV: Patología Vegetal; GV: Genética Vegetal) del SERIDA. Como se puede observar, el promedio de ingresos externos respecto al gasto total se sitúa en el 23%, encontrándose por encima de la media el área de Sistemas de Producción Animal, la de Nutrición, Pastos y Forrajes y el Programa Forestal.

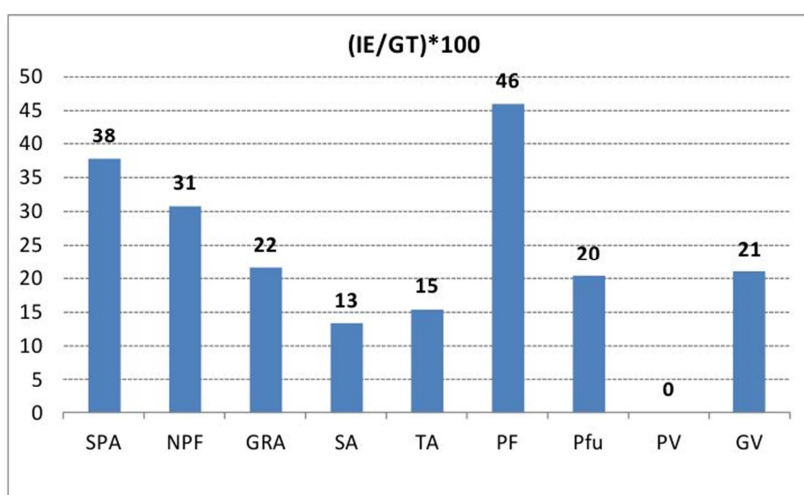


Figura 1. Ratio de Ingresos externos (IE) y gasto total (GT) para cada Área y programa de investigación.

En relación con la producción científica (proyectos competitivos más publicaciones SCI), teniendo en cuenta el número de investigadores adscritos a cada área o programa, la media de las áreas del Departamento se sitúa en 2,0 por investigador, destacando la contribución de las áreas de Sistemas de Producción Animal, de Genética y Reproducción Animal y la de Sanidad Animal. (Ver figura 2).

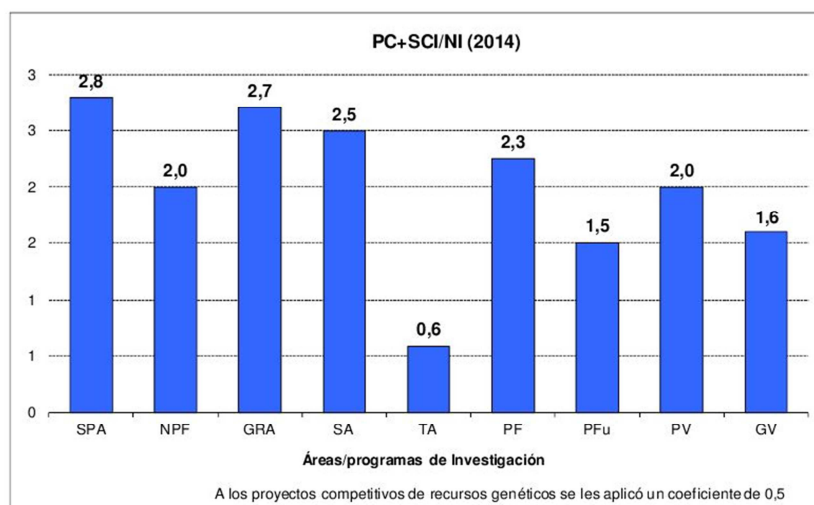


Figura 2. Producción relativa al número de investigadores. PC: proyectos competitivos; SCI: publicaciones científicas; NI: número de investigadores.

Sistemas de Producción Animal

Sistemas de Producción Animal

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.

"Respuestas productivas, parasitosis y sostenibilidad de diferentes tipos de rebaños de rumiantes en brezales-tojales parcialmente mejorados en zonas desfavorecidas". [Coordinador] Dr. Koldo Osoro Otaduy. (2013-2016). RTA2012-00112-C02-01.

"Implicaciones del pastoreo del vacuno en la conservación de la biodiversidad en los pastos de Asturias". [Coordinador] Dra. Rocío Rosa García. (2013-2016). RTA2012-00110-00-00.

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 Nacional de I+D+i. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

"Mejora del rendimiento productivo en granjas de bovino lechero en la Cornisa Cantábrica a través de la optimización del crecimiento en la fase de recría". [Coordinador] Dr. Koldo Osoro Otaduy. (2014-2017). 20140020001788.

Otros proyectos

"Mejora de la gestión sostenible y multifuncional de los sistemas forestales y de los agroecosistemas. Desarrollo de sistemas de producción ecológica e integrada, y mejora de los sistemas de producción adaptados a condiciones locales y regionales". [Coordinador] Dra. Rocío Rosa García. (2011-2016). DR10-0060.

Publicaciones

Artículos

Artículos científicos. En Revistas SCI

COLLANTES-FERNÁNDEZ, E.; MENDOZA-IBARRA, J.A.; PEDRAZA-DÍAZ, S.; ROJO-MONTEJO, S.; NAVARRO-LOZANO, V.; SÁNCHEZ-SÁNCHEZ, R.; RUIZ-SANTA-QUITERIA, J.A.; ORTEGA-MORA, L.M.; OSORO, K. "Efficacy of a control program for bovine trichomonosis based on testing and culling infected bulls in beef cattle managed under mountain pastoral systems of Northern Spain". *En: The Veterinary Journal*. (2014). Vol. 200, pp. 140-145. DOI: 10.1016/j.tvjl.2014.02.003.

FERREIRA, L.M.M.; CELAYA, R.; SANTOS, A.S.; MAYES, R.W.; RODRIGUES, M.A.M.; OSORO, K. "Application of long-chain alcohols as diet-composition markers in sheep fed on grass-white clover and heather-gorse plant species". *En: Grass and Forage Science. En prensa*. (2014). DOI: 10.1111/gfs.12083.

FERREIRA, L.M.M.; DANIEL, J.B.; CELAYA, R.; SANTOS, A.S.; OSORO, K.; RODRIGUE,S M.A.M.; PELLIKAAN, W.F. "Utilization of carbon isotope enrichments ($\delta^{13}C$) of alkanes as faecal markers to estimate diet composition of goats fed with heathland vegetation". *En: Animal Feed Science and Technology*. (2014). Vol. 191, pp. 26-38. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2014.02.004.

GARCÍA-MACIA, M.; SIERRA, V.; PALANCA-CUÑADO, A.; VEGA-NAREDO, I.; DE GONZALO-CALVO, D.; RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, S.; OLIVÁN, M.; COTO-MONTES, A. "Autophagy during beef aging". *En: Autophagy*. (2014). Vol. 10, pp. 137-143.

HOLLUNG, K.; TIMPERIO, A.M.; OLIVÁN, M.; KEMP, C.; COTO-MONTES, A.; SIERRA, V.; ZOLLA L. "Systems biology: a new tool for farm animal science". *En: Current Protein and Peptide Science*. (2014). Vol. 15, pp. 100-117. DOI: 10.2174/1389203715666140221120642.

MORENO-GONZALO, J.; OSORO, K.; GARCÍA, U.; FRUTOS, P.; CELAYA, R.; FERREIRA, L.M.M.; ORTEGA-MORA, L.M.; FERRE, I. "Anthelmintic effect of heather in goats experimentally infected with *Trichostrongylus colubriformis*". *En: Parasitology Research*. (2014). Vol. 113, pp. 693-699. DOI: 10.1007/s00436-013-3697-4.

ROSA GARCÍA, R.; MIÑARRO, M. "Role of floral resources in the conservation of pollinator communities in cider-apple orchards". *En: Agriculture, Ecosystems and Environment*. (2014). Vol. 183, pp. 118-126. DOI: 10.1016/j.agee.2013.10.017.

ROSA GARCÍA, R.; SOMOANO, A.; MORENO, A.; BURCKHARDT, D.; LUIZ DE QUEIROZ, D.; MIÑARRO, M. "The occurrence and abundance of two alien eucalypt psyllids in apple orchards". *En: Pest Management Science. En prensa*. (2014). DOI: 10.1002/ps.3701.

Artículos divulgativos

LÓPEZ, C.; CELAYA, R.; MENDES, L.M.; GARCÍA, U.; MARTÍNEZ, A.; OSORO, K. "El ganado caballar en los montes asturianos II. Rendimiento y conducta en brezales-tojales parcialmente mejorados en comparación con rumiantes". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario*. (2014). N. 14, pp. 41 - 47. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6005>

MARTÍNEZ, A.; CELAYA, R.; OLIVÁN, M.; ROMÁN TRUFERO, A.; CASTRO, P.; OSORO, K. "Posibilidades y limitaciones del cebo ecológico de terneros en Asturias". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. (2014). N. 13, pp. 37-44. DL: 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5722>

OSORO, K.; OLIVÁN, M.; MARTÍNEZ, A.; ORO GARCÍA, M.P. "Presentación del Proyecto Mayor Flavor". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. (2014). N. 13, pp. 68-69. DL: 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=5729&anyo=>

ROJO MONTEJO, S.; OSORO, K.; SÁNCHEZ SÁNCHEZ, R.; ORTEGA MORA, L.M.; COLLANTES-FERNÁNDEZ, E. "Prevalencia de la tricomonosis bovina en las razas Asturiana de la Montaña y Asturiana de los Valles". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. (2014). N. 13, pp. 45-48. DL: 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5723>

Actividad Congresual

Comunicaciones

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

COLLANTES-FERNÁNDEZ, E.; ROJO-MONTEJO, S.; SÁNCHEZ SÁNCHEZ, R.; NAVARRO-LOZANO, V.; GARCÍA-PEÑA, F.J.; ORTEGA-MORA, L.M. "Resultados del diagnóstico de las enfermedades de transmisión sexual en sementales de explotaciones de ganado de cría en España durante 2006-2013". *En: Libro de ponencias, comunicaciones orales y póster. XIX Congreso Internacional ANEMBE de Medicina Bovina*. [Organiza] Asociación Nacional de Especialistas en Medicina Bovina de España. (Oviedo. 25 al 27 de junio. 2014). pp. 340.

FERREIRA, L.M.M.; DANIEL, J.B.; SANTOS, A.S.; CELAYA, R.; OSORO, K.; RODRIGUES, M.A.M.; PELLIKAN, W.F. "Evaluation of carbon isotope enrichments ($\delta^{13}C$) of alkanes as faecal markers to estimate diet composition of sheep fed heathland vegetation". En: Animal Production in Australia Proceedings of the 30th Biennial Conference of the Australian Society of Animal Production. [Edita] Australian Society of Animal Production. *Joint ISNH / ISRP (International Symposium on the Nutrition of Herbivores / International Symposium on Ruminant Physiology) International Conference 2014, "Harnessing the Ecology and Physiology of Herbivores"*. (Canberra. 8 al 12. 2014). Vol. 30, pp. 132.

OLIVÁN, M.; GONZÁLEZ, J.; BASSOLS, A.; CARRERAS, R.; POTES, Y.; MAINAU, E.; ARROYO, L.; PEÑA, R.; COTO-MONTES, A.; HOLLUNG, K.; MANTECA, X.; VELARDE, A. "Relationship between meat quality and stress biomarkers in pigs". En: Book of Abstracts of the 65th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science. [Edita] Wageningen Academic Publishers, Países Bajos. (Copenhague. 25 al 29 de agosto. 2014). pp. 224.

OLIVÁN, M.; GONZÁLEZ, J.; BASSOLS, A.; PANELLA, N.; CARRERAS, R.; VEGA-NAREDO, I.; MAINAU, E.; ARROYO, L.; PEÑA, R.; POTES, Y.; COTO-MONTES, A.; HOLLUNG, K.; MANTECA, X.; VELARDE, A. "Effect of sex and genotype on stress biomarkers in pig". En: Proceedings of the 60th International Congress of Meat Science and Technology (ICOMST). (Punta del Este, Uruguay. 17 al 22 de agosto. 2014).

ROMÁN-TRUFERO, A.; GARCÍA-PRIETO, V.; MARTÍNEZ, A.; CASTRO, P.; OSORO, K.; CELAYA R. "Producción de buey joven de razas autóctonas asturianas bajo dos estrategias de manejo en extensivo". En: Libro de ponencias, comunicaciones orales y póster. [Edita] Asociación Nacional de Especialistas en Medicina Bovina de España. *XIX Congreso Internacional ANEMBE de Medicina Bovina*. [Organiza] Asociación Nacional de Especialistas en Medicina Bovina de España. (Oviedo. 25 al 27 de junio. 2014). pp. 265-266.

ROMÁN-TRUFERO, A.; MARTÍNEZ, A.; GARCÍA ESPINA, M.J.; OLIVÁN, M.; OSORO, K.; CASTRO, P.; CELAYA, R. "Cebo en extensivo de terneros añejos bajo manejo convencional o ecológico en praderas asturianas". En: Libro de ponencias, comunicaciones orales y póster. [Edita] Asociación Nacional de Especialistas en Medicina Bovina de España. *XIX Congreso Internacional ANEMBE de Medicina Bovina*. (Oviedo. 25 al 27 de junio. 2014). pp. 304-305.

ROSA GARCÍA, R.; FRASER, M.D. "Fauna-flora relationships within improved upland grasslands managed under alternative extensification regimes". En: EGF at 50: The future of European grasslands. Proceedings of the 25th General Meeting of the European Grassland Federation. [Edita] (eds. Hopkins A., Collins R.P., Fraser M.D., King V.R., Lloyd D.C., Moorby J.M., Robson P.R.H.) IBERS, Aberystwyth University, Gogerddan, RU. (Aberystwyth, Gales. 7 al 11 de septiembre. 2014). pp. 261-263.

Ponencias

Ponencia invitada a Congreso científico internacional

MARCO-RAMELL, A.; ARROYO, L.; VALENT, D.; OLIVÁN, M.; VELARDE, A.; BASSOLS, A. "Proteomic technologies to identify stress and welfare markers in livestock". En: Book of Abstracts of the 65th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science. [Edita] Wageningen Academic Publishers, Países Bajos. (Copenhague. 25 al 29 de agosto. 2014). pp. 179.

VELARDE, A.; OLIVÁN, M.; BASSOLS, A.; DALMAU, A. "Meat inspection: a key tool to assess health and welfare at farm level". En: Book of Abstracts of the 65th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science. [Edita] Wageningen Academic Publishers, Países Bajos. (Copenhague. 25 al 29 de agosto. 2014). pp. 219.

Ponencia invitada a Congreso científico nacional

COLLANTES-FERNÁNDEZ, E.; ÁLVAREZ GARCÍA, G.; ROJO-MONTEJO, S.; GARCÍA-LUNAR, P.; GUTIÉRREZ-EXPÓSITO, D.; ORTEGA MORA, L.M. "Protozoosis re-emergentes que afectan a la eficacia reproductiva en la vaca nodriza". (Madrid. 12 de febrero. 2014).

Participación en comités de Congresos

CELAYA, R. "Miembro del Comité Científico". *53ª Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP)*. (Potes, Cantabria. 9 al 12 de junio. 2014).

Actividades de transferencia y formación

Dirección de proyectos fin de carrera y máster

ALICIA ROMÁN TRUFERO. "Efecto del manejo sobre parámetros reproductivos en vacas de las razas asturiana de los valles y asturiana de la montaña". *Máster Biología y Tecnología de la Reproducción*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (Junio. 2014).

VÍCTOR GONZÁLEZ LLISTÓ. "Biomarcadores de calidad en la maduración de la carne". [Tutor] OLIVÁN, M. (SERIDA) Y COTO MONTES, A. (UNIVERSIDAD DE OVIEDO). *Dirección Trabajo Fin de Grado de Biología*. [Promueve] Facultad de Biología. Universidad de Oviedo. (Julio. 2014).

Participación en tribunales académicos

BARAHONA MARCO, M. "Efecto del enriquecimiento de la dieta con ácidos grasos n-3 y CLA sobre la calidad, las características sensoriales y la aceptabilidad del consumidor de la carne de vacuno". [Secretario Tribunal] OLIVÁN, M. [Promueve] Universidad de Zaragoza. (Marzo. 2014).

Impartición de cursos académicos universitarios

OSORO, K. "Producción Animal. Alimentación vacuno de Carne". *IV Edición del Máster Internacional en Nutrición Animal*. [Organiza] Zaragoza IAMZ (CIHEAM), UZ Y FEDNA, en colaboración con la UPM. (2014). 6 horas.

ROSA GARCÍA, R. "Producción Animal Sostenible y Sistemas Ganaderos. Impactos del pastoreo". *Máster Internacional en Nutrición Animal*. [Organiza] CIHEAM-Universidad de Zaragoza. (2014). 4 horas.

Impartición de otros cursos

MARTÍNEZ, A.; OSORO, K. "Pastoreo y alimentación del vacuno en producción ecológica". *Curso: "Ganadería ecológica, una alternativa con futuro*. [Organiza] Universidad de Santiago de Compostela y SEAE. (Lugo. 18 de octubre. 2014).

OLIVÁN, M. "Identificación de biomarcadores de calidad en la carne relacionados con el estrés pre-sacrificio". *Primer Curso sobre Avances de Investigación en Tecnología y Ciencia de la Carne*. [Organiza] Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Red Académica y de Investigación en Tecnología de la Carne. (Toluca, México. 1 al 9 de noviembre. 2014).

OLIVÁN, M. "Aplicación de la tecnología NIRS en investigaciones sobre calidad de la carne". [Organiza] Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Toluca, México. 4 al 5 de noviembre. 2014).

OLIVÁN, M. "El proteoma muscular y su papel en la transformación del músculo en carne: un nuevo enfoque para abordar el estudio de la calidad de la carne". *Primer Curso sobre Avances de Investigación en Tecnología y Ciencia de la Carne*. [Organiza] Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Red Académica y de Investigación en Tecnología de la Carne. (Toluca, México. 6 de noviembre. 2014).

ROJO-MONTEJO, S. "Manejo y cuidado del toro en explotaciones (extensivo y de leche)". *Programas sanitarios específicos en toros. Módulos A.a.: Aspectos reproductivos del toro. Curso ANEMBE de especialista en reproducción bovina*. (3 al 9 de noviembre. 2014).

Prácticas tuteladas de alumnos

BELAI MOHAMMED ANOUAR. [Tutor] OSORO, K.; ROSA, R. *Máster Internacional en Nutrición Animal*. [Promueve] CIHEAM-Universidad de Zaragoza. (Mayo. 2014).

EL HADI ABDELAALI. [Tutor] OSORO, K.; ROSA, R. *Máster Internacional en Nutrición Animal*. [Promueve] CIHEAM-Universidad de Zaragoza. (Mayo. 2014).

HACHEMI MOHAMMED AMINE. [Tutor]] OSORO, K.; ROSA, R. *Máster Internacional en Nutrición Animal*. [Promueve] CIHEAM-Universidad de Zaragoza. (Mayo. 2014).

MARTÍNEZ HERNÁNDEZ, J. [Tutor] OSORO, K; CELAYA, R; ROSA, R. [Promueve] Maestría del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México. (Julio a octubre. 2014).

MAYO VICENTE, S. [Tutor] OLIVÁN, M. *Grado en Biología*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (29 de mayo al 3 de julio. 2014).

MUÑIZ DELGADO, R. [Tutor] OLIVÁN, M. *Grado en Química*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (3 de febrero al 6 de marzo. 2014).

TRUEBA DIEGO, S. [Tutor] OLIVÁN, M. *Grado en Biotecnología*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (8 al 31 de enero. 2014).

Participación en jornadas técnicas, seminarios, días de campo

"Jornada Presentación del Proyecto Mayor Flavor". [Organiza] ASINCAR- Escuela de la Carne. (Noreña. 15 de noviembre. 2014).

CELAYA, R. "Utilização das pastagens na nutrição de ovinos e caprinos". [Ponente invitado]. *OVICAPRI - Simpósio de Ovinos e Caprinos*. [Organiza] VICAPRI - Simpósio de Ovinos e Caprinos. (Vila Real, Portugal. 14 de noviembre. 2014).

OSORO, K. "Ganadería Ecológica y Biodiversidad". [Ponente invitado]. *XXII Jornadas Técnicas Estatales de SEAE. "Ganadería Ecológica, Biodiversidad y Prevención de Incendios"*. [Organiza] SEAE (Sociedad Española de Agricultura Ecológica). (Plasencia. 10 al 11 de junio. 2014).

OSORO, K. "Ganadería Ecológica y Biodiversidad". [Ponente invitado]. *Jornadas Técnicas "Pastoreo y Biodiversidad. Una Relación Compleja"*. [Organiza] Gobierno de Canarias e Instituto de Estudios Canarios. (Tenerife. 25 al 26 de septiembre. 2014).

Organización de jornadas técnicas, seminarios, días de campo

ROJO-MONTEJO S. "Seminario sobre Nuevas perspectivas para la gestión de los planes sanitarios en el ganado bovino". [Moderadora]. *XIX Congreso Internacional ANEMBE de Medicina Bovina*. [Organiza] SERIDA. (25 de junio. 2014).

Otras actividades

Acogida de visitantes al SERIDA

CIORDIA, M.; CELAYA, R.; MIÑARRO M.; ORO, M.P. "Visita grupo del CIDAN (Laviana) con motivo del Año Internacional de la Agricultura Familiar en Laviana". (SERIDA. Villaviciosa. 15 de abril. 2014).

CIORDIA, M.; FERREIRA, J.J.;MIÑARRO M.; OLIVÁN, C. ROCÍO, R., ORO, M.P. "Visita alumnos Colegio Auseva 1º ESO". (9 de junio. 2014).

DÍEZ, C.; ARGAMENTERÍA, A.; DE LA ROZA DELGADO B.; MARTÍNEZ, A. VICENTE, F.; OLIVÁN, M.; CELAYA. F.; ORO, M.P. "Visita delegación chilena". [Promueve] División de Planificación del Gobierno Regional de Los Lagos. Chile. (SERIDA. Villaviciosa. 21 de febrero. 2014).

MARTÍNEZ, A.; ROSA, R.; GARCÍA, G.; ORO, M.P. "Visita delegación del gobierno de Kenia, compuesta por diecisiete personas y encabezada por el Embajador en España, Bramwell Kisuya y el Gobernador de la región de Bungoma, Makelo Kenneth". (SERIDA, Villaviciosa. 18 de julio. 2014).

OLIVÁN, C. ROSA GARCÍA, R.; BLÁZQUEZ , DOLORES.; CIORDIA, M.; ORO, M.P. "Visita alumnos 1º ESO". [Promueve] Colegio Auseva. (SERIDA. Villaviciosa. 12 de junio. 2014).

OSORO, K. "Liderazgo EIP-AGRI Focus Group "Profitability of permanent grassland" perteneciente al Departamento de Agricultura y Desarrollo Rural (AGRI) de la Comisión Europea". (Abril. 2014).

OSORO, K. "Formación del Grupo de Trabajo sobre Pastos de Montaña del Norte Peninsular". (2014).

Estancias y visitas de investigadores en el SERIDA

DR. JOSÉ RAMÓN VERDÚ FARACO. [Promueve] Universidad de Alicante-CIBIO. (29 al 30 de mayo. 2014).

DRA. MARICIA FRASER. [Promueve] Aberystwyth University (Gran Bretaña). (9 al 13 de junio. 2014).

Estancias de investigadores del SERIDA en centros nacionales y extranjeros

"Visita de la investigadora Dra. M. Oliván a la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)". (Toluca, México). 1 al 9 de noviembre. 2014).

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)



Resultados y conclusiones

Se estudiaron los rendimientos productivos de un total de 96 cebones (machos castrados sacrificados a en torno a los 33 meses de edad), comparando las razas Asturiana de los Valles (AV) y Asturiana de la Montaña (AM) en dos sistemas extensivos: uno, en el que los añojos ya castrados subían a los puertos en su primero y segundo año de vida para aprovechar los pastos de montaña en verano (manejo puerto), frente a otro en el que los terneros solo subían a puerto el primer año con las madres, permaneciendo el segundo año en pastos mejorados de valles (manejo valle).

En general, las ganancias de peso vivo durante las distintas fases del ciclo vital fueron superiores en los AV que en los AM (Tabla 1), dado el mayor potencial de crecimiento de los primeros. Sin embargo, durante el pastoreo en puerto en el segundo año de vida, los cebones AM presentaron mayores ganancias que los AV, en los que se vieron muy reducidas respecto a los de manejo valle. Al estudiar la conducta de pastoreo de los cebones en los pastos de puerto, se observó que los AV pastaron proporcionalmente durante más tiempo en los pastos herbáceos que los AM (81,3 vs. 73,3%), mientras que los AM utilizaron más los brezales de Calluna vulgaris (21,5 vs. 12,5%; Figura 1).

En las siguientes fases (pastoreo de otoño, invernada y pastoreo de primavera) los cebones procedentes del manejo puerto mostraron un crecimiento compensatorio, superando las ganancias de los cebones del manejo valle, tanto en la raza AV como en la AM (Figura 2). Durante la fase de acabado (con una media de 100 días), los cebones ganaron un promedio de 956 g/día sin que hubiera diferencias significativas entre razas, manejos o años. Los consumos medios diarios de pienso concentrado fueron de 7,55 kg/día por cabeza (754 kg/cabeza/año), mientras que los de ensilado de maíz, en los dos años en los que se suministró, fueron de 13,4 kg/día por cabeza (1137 kg/cabeza/año), sin que se observaran diferencias entre razas o manejos.

Los pesos finales al sacrificio resultaron mayores en los cebones AV que en los AM (702 vs. 612 kg), así como los de la canal (378 vs. 312 kg), mientras que no se obtuvieron diferencias significativas entre los dos manejos (Tabla 1). La utilización de los pastos de puerto durante el segundo año de vida parece por tanto una opción interesante para la producción de carne de cebón, sobre todo en el caso de la raza AM.

Tabla 1. Ganancias de peso vivo (PV) y rendimientos al sacrificio de terneros cebones de raza Asturiana de los Valles (AV) y Asturiana de la Montaña (AM) según el manejo: pastoreo en puertos de montaña o en praderas de valle durante el verano de su 2º año de vida.

Raza (R)	AV		AM		Efectos				
	Manejo (M)	Puerto	Valle	Puerto	Valle	Raza	Manejo	R x M	Año
Ganancias PV (g/día)									
1º año									
	Primavera	892		733		**			**
	Verano	719		638		*			*
	Otoño	671		494		**			***
	Invernada	608		665		NS			***
2º año									
	Primavera	487		620		+			NS
	Verano	133	562	448	459	NS	*	*	NS
	Otoño	710	402	574	298	**	***	NS	***
	Invernada	557	503	507	340	*	*	NS	*
3º año									
	Primavera	1038	874	922	767	*	***	NS	***
	Verano	419	531	466	424	NS	NS	NS	***
	Acabado	897	961	987	977	NS	NS	NS	NS
	PV sacrificio (kg)	694	710	613	610	***	NS	NS	**
	Peso canal (kg)	369	387	311	312	***	NS	NS	*
	Rendimiento canal (%)	53,2	54,5	50,7	51,2	***	NS	NS	NS
NS no significativo ($P > 0,1$); + $P < 0,1$; * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.									

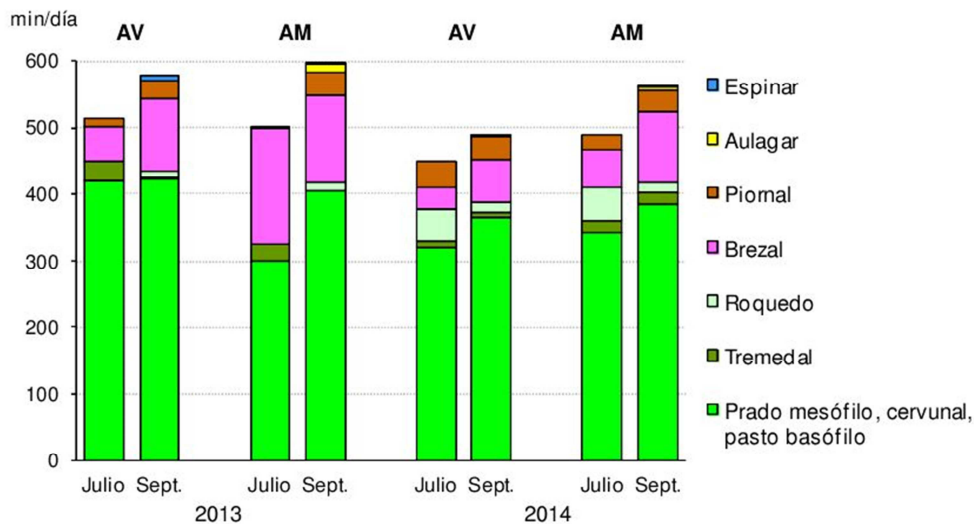


Figura 1. Tiempos de pastoreo de cebones de raza Asturiana de los Valles (AV) y Asturiana de la Montaña (AM) en las distintas comunidades vegetales presentes en los puertos de montaña.

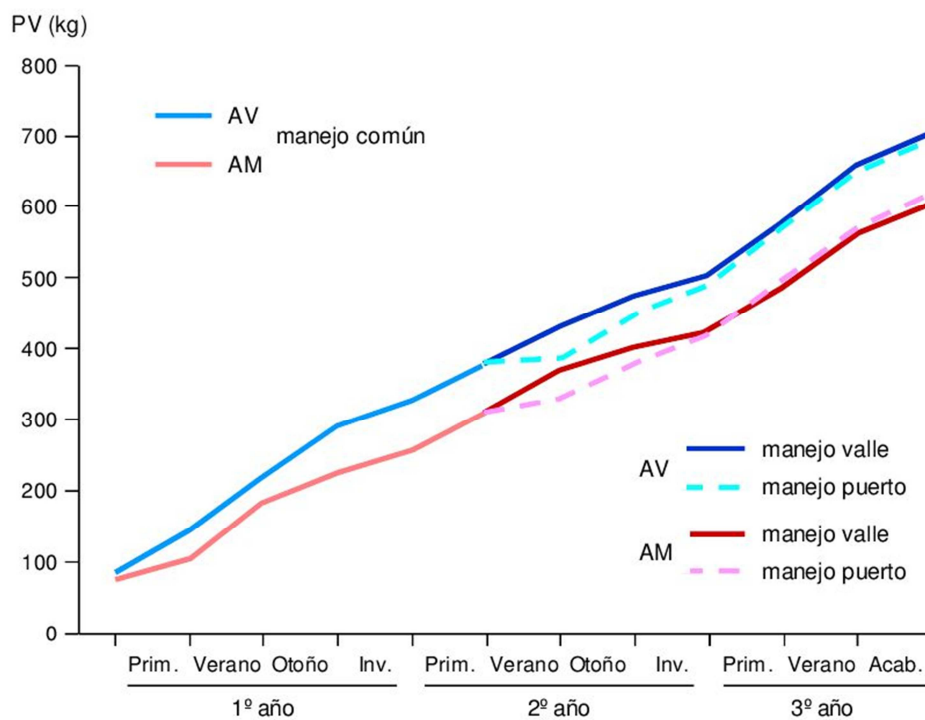


Figura 2. Evolución del peso vivo (PV) en terneros cebones de raza Asturiana de los Valles (AV) y Asturiana de la Montaña (AM) según el manejo: pastoreo en puertos de montaña o en praderas de valle durante el verano de su 2º año de vida.

Respuestas productivas, parasitosis y sostenibilidad de diferentes tipos de rebaños de rumiantes en brezales-tojales parcialmente mejorados en zonas desfavorecidas

Referencia: RTA2012-00112-C02-01. Organismo financiador: Ministerio de Economía y Competitividad Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 65.040 €. Duración: 2013-2016.

Equipo investigador

Koldo Osoro Otaduy. SERIDA
Rafael Celaya Aguirre. SERIDA
Urcesino García Prieto. SERIDA
Valentín García Prieto. SERIDA
Antonio Martínez Martínez. SERIDA
Silvia Rojo Montejo. SERIDA
Luis Miguel Mendes Ferreira. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal)
Ángel Ruiz Mantecón. Instituto de Ganadería de Montaña. IGM-CSIC-ULE (León)
M^a Paz Lavín González. Instituto de Ganadería de Montaña. IGM-CSIC-ULE (León)



Avance de resultados

Con el fin de lograr sistemas sostenibles de manejo en parcelas de brezal-tojal parcialmente mejoradas, en este proyecto se estudian los parámetros productivos de cinco tipos de rebaño:

- Vacas con cría en pastoreo mono-específico (V)
- Ovejas con cría en pastoreo mono-específico (O)
- Vacas con cría y ovejas con cría, en pastoreo mixto (V+O)
- Vacas con cría y cabras con cría, en pastoreo mixto (V+C)
- Ovejas con cría y cabras con cría, en pastoreo mixto (O+C)

Durante la estación de pastoreo (de abril a noviembre), las vacas llegaron a ganar peso (257 g/día), mientras que las ovejas y las cabras presentaron escasas variaciones de peso (8,4 y 1,5 g/día respectivamente), aunque con diferencias significativas entre las parcelas (Tabla 1). Las variaciones en condición corporal difirieron entre las parcelas en las tres especies de herbívoros. Bajo las mismas condiciones, las ovejas presentaron variaciones más favorables que las vacas y las cabras, siendo más positivas en vacas que en cabras. Los terneros presentaron ganancias medias de 826 g/día, siendo de 84 g/día en los corderos y de 102 g/día en los cabritos. En las tres especies se dieron diferencias significativas entre las parcelas en las ganancias de peso de las crías.

En cuanto a la producción de ensilado de hierba, de las superficies reservadas para segar en las parcelas con vacuno (8,5, 3,0 y 1,5 ha en V, V+O y V+C respectivamente), se obtuvieron 266, 120 y 38 rotopacas con un peso medio de 487 kg en verde y 46,7% de MS, siendo las producciones estimadas de 6653, 9061 y 5974 kg MS/ha en las parcelas V, V+O y V+C respectivamente. Tras contabilizar los gastos de abonado, materiales y combustible, y sin contar los costes de mano de obra, el gasto por rotopaca ascendió a 11,24 €.

Tabla 1. Variaciones de peso vivo (PV) y de condición corporal (CC) de vacunos, ovinos y caprinos en los distintos rebaños durante la estación de pastoreo (hasta el destete a finales de julio en corderos y cabritos).

Rebaño	Vacuno	Ovino	Vacuno+Ovino		Vacuno+Caprino		Ovino+Caprino	
Adultas	Vacas	Ovejas	Vacas	Ovejas	Vacas	Cabras	Ovejas	Cabras
PV inicial (kg)	552	41	474	44	470	41	42	37
Variación PV (g/día)	270	-0	144	11	344	4	20	-3
CC inicial	2,73	2,38	2,48	2,38	2,45	2,49	2,44	2,42
Variación CC	0,85	0,03	-0,02	0,28	1,15	0,36	0,25	-0,21
Crías	Terneros	Corderos	Terneros	Corderos	Terneros	Cabritos	Corderos	Cabritos
PV inicial (kg)	87	16	77	17	73	12	14	10
Variación PV (g/día)	842	96	733	81	924	126	70	48

Implicaciones del pastoreo del vacuno en la conservación de la biodiversidad en los pastos de Asturias

Referencia: RTA2012-00110-00-00. Organismo financiador: Ministerio de Economía y Competitividad Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 80.040 €. Duración: 2013-2016.

Equipo investigador

Rocío Rosa García. SERIDA
Rafael Celaya Aguirre. SERIDA
Urcesino García Prieto. SERIDA
Felipe Fernández García. Facultad de Geografía e Historia. Universidad de Oviedo
Mariecia Fraser. Institute of Grassland and Environmental Research IGER (Gales)
José Ramón Verdú Faraco. Universidad de Alicante
José Antonio González Díaz. GLA Alto Nalón
Luis Miguel Mendes Ferreira. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal)



Avance de resultados

Este objetivo principal del proyecto es analizar el papel del pastoreo en la dinámica de la biodiversidad de los pastos y bosques naturales, utilizando como modelos dos zonas con tradición ganadera y características diferenciadas: Toroyes (dominada por bosques de frondosas en la zona costera) y los puertos de Agüeria, situados en el Parque Natural de las Ubiñas-La Mesa a 1600-1800 m de altitud y tapizados de brezales de *Calluna* y pastos dominados por *Agrostis*, *Festuca* y *Nardus*.

Durante el año 2014 se ha procedido a:

Avanzar en el análisis de la evolución del paisaje en correlación a los cambios en los usos del suelo y el manejo de los recursos naturales. Se ha concluido el proceso de ortorectificación de las fotografías aéreas de 1956 y 1970, mediante el tratamiento de esta fuente histórica con un Sistema de Información Geográfica. Este tratamiento previo permite la comparación con los ortofotomapas más actuales (años 2003, 2007 y 2011).

Caracterización de la cubierta vegetal. En las dos zonas de estudio se registró la altura de la cubierta vegetal y la composición botánica en los diferentes tipos de cubierta. Se procedió además a levantar inventarios de la finca de Toroyes en los que se han caracterizado las principales formaciones vegetales presentes en cada zona, por lo que se dispone ya de un amplio inventario florístico del Bosque de Toroyes, el cual será ampliado con información sobre aquellas especies relevantes (protegidas, invasoras, bioindicadoras, etc.) que se han detectado. En estos momentos se está trabajando con los datos de composición para poder determinar el estado de conservación de las dos zonas de estudio y la vegetación natural potencial.

Completar estudio del efecto del pastoreo sobre la fauna de artrópodos. Se efectuaron muestreos continuados de la fauna en ambas zonas de junio a octubre y un análisis posterior de las muestras en laboratorio. Se identificaron 81489 artrópodos pertenecientes a 5 Clases, 15 Órdenes y 52 familias. Los grupos más abundantes fueron los insectos (80,51% del total de artrópodos recolectados) y arácnidos (14,91%). En Quirós el mayor número de ejemplares por trampa se capturó en los prados, seguidos de los matorrales, y las menores capturas acontecieron en acebedas y piornales. En Toroyes, las capturas en los prados también superaron a los bosques en todos los periodos considerados. Respecto a la diversidad, la composición de las comunidades difirió notablemente entre los diferentes tipos de vegetación. En Quirós el mayor número de familias se detectó en prados y matorrales, mientras en Toroyes el número total de familias en prados y bosques fue similar.

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)



Resultados y conclusiones

Se trata de un proyecto coordinado en el que participan SERIDA, IRTA y UAB. El objetivo general es mejorar el conocimiento existente sobre el bienestar animal en granja y matadero, y su relación con la calidad de la carne en porcino, desarrollando medidas individuales (comportamiento, fisiológicas, bioquímicas) para la detección de situaciones de estrés.

En el año 2014 se ha avanzado en el estudio de distintos factores de manejo que pueden influir en la susceptibilidad animal al estrés. Esto ha permitido identificar marcadores bioquímicos y proteómicos (biomarcadores) relacionados con situaciones de estrés:

Efecto del sesgo cognitivo (positivo o negativo). Se clasificó a los animales en granja según su estado emocional o sesgo cognitivo (positivo/negativo), aplicando un test novedoso desarrollado en este proyecto que valora la capacidad del animal para tomar decisiones ante estímulos ambiguos. El sesgo cognitivo influyó en el proceso de conversión del músculo en carne, alterando la defensa antioxidante celular y los mecanismos de autofagia, mostrando los animales con sesgo negativo mayor susceptibilidad al estrés.

Efecto sexo (macho/hembra) y genotipo (Nn/nn). Las hembras y los animales heterocigotos para la mutación del gen halotano (Nn) mostraron mayor susceptibilidad al estrés en el momento del sacrificio. Se detectaron biomarcadores fisiológicos (CK, GPx, urea, Pig-MAP y CRP) y proteómicos (β -enolasa, GAPDH, anhidrasa carbónica) de estrés, relacionados principalmente con el estrés oxidativo y la composición de la fibra muscular.

Efecto del sistema de manejo en granja (indoor/outdoor) y las condiciones del transporte (corto y suave/largo y rudo). Se detectó mayor susceptibilidad al estrés en los animales criados en sistema "outdoor", es decir, con salida diaria al exterior: mayor nivel de glucosa en sangre, cortisol en saliva y complejo TCP1- β en el músculo. Además, los animales sometidos al transporte largo y rudo mostraron mayor estrés (mayor nivel de glucosa, triglicéridos y CK en sangre), y cambios en proteínas musculares relacionadas con el metabolismo glicolítico *post-mortem* (β -enolasa y lactato-deshidrogenasa).

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.

Resultados y conclusiones

El objetivo general del proyecto era poner en valor la carne de vacuno mayor en Asturias y en 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.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, gracias a la integración de esfuerzos entre las empresas y los centros de investigación participantes (Figura 1), y tras realizar controles en un total de 1604 vacas adultas de distinto grupo racial, permiten llegar a las siguientes conclusiones:

1. Existen diferencias significativas en cuanto a las características de la canal y de la carne producidas en la región procedente de distintos tipos raciales: Frisona (FR), Asturiana de Valles (AV), Asturiana de la Montaña (AM), Cruce mestizo de las razas asturianas (CM) y Otras:

- Las vacas de raza AV y del grupo mestizo (CM) son las que producen canales de mayor conformación y menor cantidad de grasa, mientras que la raza FR da canales de peor conformación y alto nivel de engrasamiento, siendo el nivel más elevado de engrasamiento el de las canales de la raza AM.
- El estudio de mercado ha permitido detectar una presencia relativamente alta de pHs altos en las canales de vacuno mayor, lo que parece indicar mayor susceptibilidad al estrés en este tipo de animal respecto a los más jóvenes.
- La raza afectó significativamente a la composición y el color de la carne. La raza AV presenta la carne con menor contenido de grasa intramuscular, mientras que las razas AM y FR destacan por ser las que producen carne más tierna y con mayor engrasamiento intramuscular. La raza FR produce la carne más clara.

2. La aplicación de un acabado en base a concentrado y silo de maíz es una opción viable que influye sobre los rendimientos y calidad de la canal y de la carne de las vacas, observándose que:

- Las ganancias diarias de peso vivo son superiores en las vacas de raza frisona (FR) que las de Asturiana de los Valles (AV), Asturiana de la Montaña (AM), o sus cruces (CM).
- La utilización de una ración en base a concentrado restringido a 4,5 kg/cb x día y silo de maíz, que puede conseguirse en la propia explotación, a discreción es válida para conseguir un acabado correcto de las vacas.
- Las vacas cebadas, además, produjeron carne más tierna, en todos los grupos raciales, aunque sólo las razas FR y AM son las que dieron carne de calidad mejorada, tanto en su terneza como por el color y la apariencia (carne más clara, color más vivo) respecto al producto de importación.

- A los precios manejados de los alimentos (325 €/t de concentrado y 75 €/t de materia seca de silo de maíz), el coste medio de la alimentación de esta fase de cebo fue de 2,50 €/kg de peso vivo ganado. Ello representa que debe de conseguirse un mínimo de revalorización de 1,00 €/kg del total de la canal de los animales para igualar los costes de los alimentos consumidos.

3. Las vacas, tanto de cría (razas autóctonas) como de producción de leche (FR), siempre que tengan condiciones fisiológicas y sanitarias normales, ofrecen un potencial importante para producir, en la mayoría de los casos, una carne diferenciada de la categoría de ternera, obtener un producto de calidad y rentabilizar una fase del ciclo productivo actualmente desaprovechada al venderse como producto industrial.

4. El efecto de la maduración es determinante y minimiza otros efectos, como la raza. Se ha establecido un período de maduración de 35-40 días como tiempo adecuado para utilizar los productos de carne de vacuno mayor en su calidad sensorial óptima.

5. La metodología NIRS es viable como técnica rápida y no invasiva para predecir at line la calidad de la carne de vacuno mayor y como método de clasificación y autenticación de los productos:

- Se han desarrollado calibraciones que permiten estimar la composición química (humedad, grasa) de la carne de vacuno mayor, mediante la obtención de espectros NIRS en condiciones at line, es decir, en sala de despiece o a la entrada de materias primas en empresas elaboradoras.
- La tecnología NIRS permite clasificar la carne de vacuno mayor según el tipo productivo: vacas de mercado, vacas de cebo, lomos de importación (Figura 2).

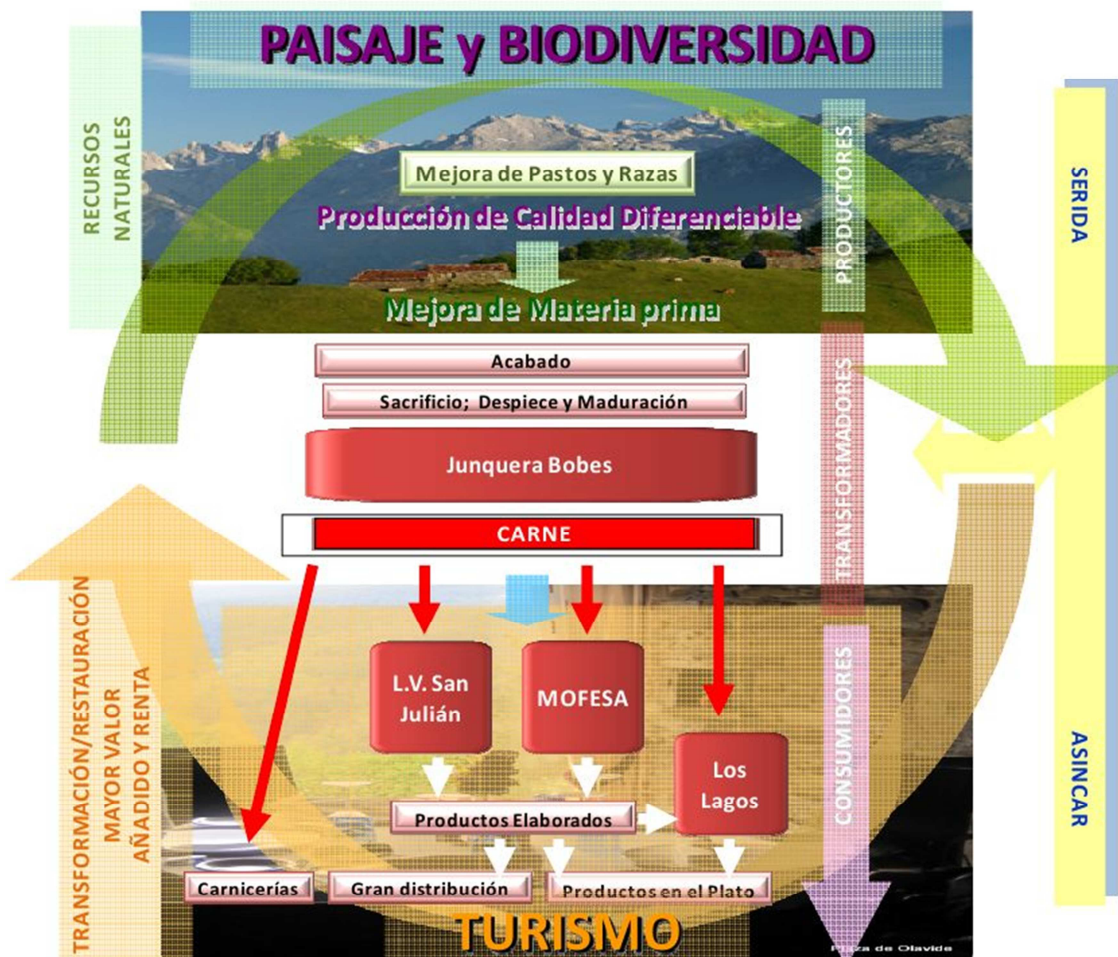


Figura 1. Aspectos que integran el proyecto y esquema de relaciones entre las empresas del Consorcio y los Centros de Investigación.

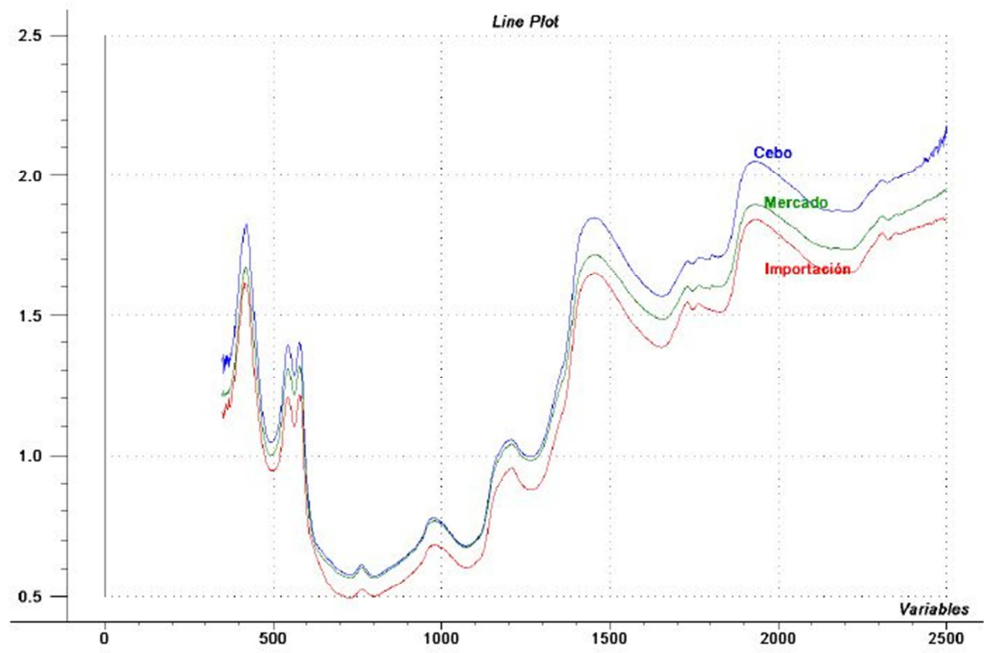


Figura 2. Espectros NIRS medios para cada tipo de producto estudiado (mercado, cebo, importación).

Mejora del rendimiento productivo en granjas de bovino lechero en la Cornisa Cantábrica a través de la optimización del crecimiento en la fase de recría

Referencia: 20140020001788. Organismo financiador: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Importe: 41.323 €. Duración: 2014-2017.

Equipo investigador

Koldo Osoro Otaduy. SERIDA
Carmen Díez Monforte. SERIDA
Silvia Rojo Montejo. SERIDA
Rubén López Polvorinos. Campoastur
Sandra Fernández. Campoastur



Entidades Colaboradoras

Beneficiario: Campoastur, S. Coop.
Agente Realizador: Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (Serida)

Justificación

Ante la nueva situación a la que se enfrenta el sector con la eliminación de la cuota láctea y la liberalización de los mercados, la sostenibilidad de muchos productores pasa por realizar cambios que hagan más competitiva su explotación. La cría de novillas es un campo tradicionalmente descuidado a pesar de representar entre el 12-20% del coste total de la producción de leche y el segundo o tercer componente en los costes de una granja tras la alimentación. Un manejo adecuado de esta fase permitiría incrementar la rentabilidad de una granja, dado que la calidad y eficiencia de la producción lechera de las vacas de una explotación, depende en gran medida del manejo llevado a cabo previamente con la recría.

Un modelo de crecimiento óptimo de las novillas permite desarrollar su potencial genético para la producción láctea a la edad deseada y al mínimo coste, por ello, el presente proyecto tiene por objeto mejorar eficiencia productiva de las explotaciones de vacuno de leche de la Cornisa Cantábrica a través de la aplicación de programa integral de manejo de las novillas de reposición.

Para ello, se llevará a cabo un estudio piloto donde se desarrollará un programa de calidad para maximizar el crecimiento de la recría controlando aspectos nutricionales, sanitarios y reproductivos. Se actuará sobre un total de 13 explotaciones de leche y alrededor de 1400 vacas, que darán lugar al nacimiento de aproximadamente 1400 terneras en dos anualidades. Se monitorizará el crecimiento de estos animales desde el nacimiento hasta la primera lactación. Se evaluarán las medidas de manejo y la alimentación durante todo el periodo, prestando especial atención a los momentos críticos como son: el encalostrado, el destete, la primera cubrición, gestación y parto. El efecto del programa sobre los parámetros productivos y el impacto económico del mismo serán evaluados. Complementariamente, se caracterizarán las diferentes estrategias del manejo de la cría de novillas de reposición en granjas representativas de ganado vacuno lechero de la Cornisa Cantábrica, y se identificarán los factores asociados a la pérdida de eficiencia productiva en esta fase.

De los resultados del proyecto se obtendrá información sobre las fortalezas y debilidades de los sistemas de manejo de la recría utilizadas en las explotaciones de la Cornisa Cantábrica y se podrán diseñar estrategias que maximicen la rentabilidad en otras granjas que hagan reposición interna, pudiendo actuar las del proyecto como explotaciones piloto o demostrativas.

Los resultados serán divulgados en las revista "Tecnología Agroalimentaria del SERIDA", y en Jornadas Técnicas organizadas por CAMPOASTUR, S. Coop., y con la participación de ambas entidades.

Mejora de la gestión sostenible y multifuncional de los sistemas forestales y de los agroecosistemas. Desarrollo de sistemas de producción ecológica e integrada, y mejora de los sistemas de producción adaptados a condiciones locales y regionales.

Referencia: DR10-0060. Organismo financiador: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Gobierno del Principado de Asturias. Importe: 12.350 €. Duración: 2011-2016.

Equipo investigador

Rocío Rosa García. SERIDA

Contratación de investigadores con grado de doctor en los centros de investigación agraria y alimentaria INIA-CCAA (DOC INIA), en el marco del Subprograma de Incorporación del Programa Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016.



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

"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.

"Instrumentos NIRS portátiles de nueva generación para el análisis "on site" y la toma de decisiones en tiempo real en la industria y en la explotación ganadera". [Coordinador] Dra. Begoña de la Roza Delgado. (2013-2016). RTA2012-00063-C02-01.

"Bases y estrategias de producción de cultivos forrajeros adaptados a las condiciones agroclimáticas de la Cornisa Cantábrica para la producción de leche de vacuno de calidad diferenciada en sistemas sostenibles, integrados en el territorio y orientados a los requerimientos de la nueva PAC". [Coordinador] Dra. Adela Martínez Fernández. (2013-2016). RTA2012-00065-C05-01.

"Patogenia y control de flavivirus". [Coordinador] Juan Carlos Saiz Calahorra. Dra. Ana Balseiro Morales (subproyecto SERIDA). (2014-2017). E_RTA13-00013-C04-04.

Plan Nacional de I+D+i. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

"Leguminosas forrajeras en rotación con maíz como alternativa para optimizar los costes de alimentación del vacuno de leche y mejorar la rentabilidad y sostenibilidad ambiental de las explotaciones (LEGUMILK)". [Coordinador] Dra. Adela Martínez Fernández. (2013-2015).

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.

"Edición del libro "Manejo de forrajes para ensilar". [Coordinador] Dra. Adela Martínez Fernández. (2014-2015). AC13-00057-00-00.

Publicaciones

Artículos

Artículos científicos. En Revistas SCI

ÁLVAREZ, S.; MÉNDEZ, P.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. "Fermentative and nutritive quality of banana by-product silage for ruminants". *En: Journal of Applied Animal Research*. (2014). DOI: 10.1080/09712119.2014.978782.

BALSEIRO, A.; ROYO, L.J.; GÓMEZ-ANTONA, A.; GARCÍA-MARÍN, J.F. "First confirmation of Schmallenberg virus in cattle in Spain: tissue distribution and pathology". *En: Transboundary and Emerging Diseases*. (2014). DOI: 10.1111/tbed.12185.

DE LA ROZA DELGADO, B.; SOLDADO, A.; GOMES DE FARIA, A.F.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; ARGAMENTERÍA, A. "Assessing the value of a portable near infrared spectroscopy sensor for predicting pork meat quality traits of "Asturcelta autochthonous swine breed". *En: Food Analytical Methods*. (2014). DOI: 10.1007/s12161-013-9611.

HERNÁNDEZ-ORTEGA, M.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; SOLDADO, A.; GONZÁLEZ, A.; ARRIAGA-JORDAN, C.M.; ARGAMENTERÍA, A.; DE LA ROZA DELGADO, B.; VICENTE, F. "Effect of total mixed ration composition and daily grazing pattern on milk production, composition and fatty acids profile of dairy cows". *En: Journal of Dairy Research*. (2014). pp. 471-478. <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=9392285&fileId=S0022029914000399>

RIERA, F.; ÁLVAREZ, A.; ESPÍ, A.; PRIETO, M.; DE LA ROZA, B.; VICENTE, F. "Cow". *En: Journal of the Science of Food and Agriculture 94*. (2014). pp. 1205-1211. DOI: 10.1002/jsfa.6398.

ROYO, L.J.; DEL CERRO, A.; VICENTE, F.; CARBALLAL, A.; DE LA ROZA-DELGADO, B. "An accurate High Resolution Melting method to genotype bovine α -casein". *En: European Food Research and Technology*. (2014). Vol. 238, pp. 295. DOI: 10.1007/s00217-013-2101-z.

SALGADO-RUIZ, TB.; RODRÍGUEZ, A.; GUTIÉRREZ, D.; MARTÍNEZ, B.; GARCÍA, P.; ESPINOZA-ORTEGA, A.; MARTÍNEZ-CAMPOS, AR.; LAGUNAS-BERNABÉ, S.; VICENTE, F.; ARRIAGA-JORDÁN, CM. "Molecular characterization and antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* from small-scale dairy systems in the highlands of Central México". *En: Dairy Science & Technology*. (2014). DOI: 10.1007/s13594-014-0195-0.

VICENTE, F.; RODRÍGUEZ, ML.; MARTÍNEZ - FERNÁNDEZ, A.; SOLDADO, A.; ARGAMENTERÍA, A.; PELÁEZ, M.; DE LA ROZA DELGADO, B. "Subclinical Ketosis on Dairy Cows in Transition Period in Farms with Contrasting Butyric Acid Contents in Silages". *En: The Scientific World Journal*. (2014). DOI: 10.1155/2014/279614. <http://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/279614/>

Artículos técnicos

DE LA ROZA-DELGADO, B.; SOLDADO, A.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; FEARN, T. "NIR Performance FEED. Implementation of on-farm NIR". *En: Nirperformance.com*. (2014).

ARGAMENTERÍA, A.; CARBALLAL, A.; GONZÁLEZ, C.; MARTÍNEZ, A.; DE LA ROZA-DELGADO, B.; SOLDADO, A.; MODROÑO, S. "Variedades de maíz. Actualización año 2013". [Edita] *Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario, Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos*. (2014). pp. 33. DL: AS 896-2014. <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=5735>

Artículos divulgativos

ARGAMENTERÍA GUTIÉRREZ, A.; CARBALLAL SAMALEA, A.; GONZÁLEZ GARCÍA, C.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; DE LA ROZA DELGADO, B.; SOLDADO, A.; MODROÑO, S. "Maíz forrajero en Asturias: Evaluación y variedades". *En: Afriga*. (2014). N. 109, pp. 98-104.

DE LA ROZA-DELGADO, B.; VICENTE, F.; SOLDADO, A.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; ARGAMENTERÍA, A. "Uso de Unifeed en alimentación de rumiantes". *En: Ganadería. [Edita] Editorial Agrícola*. (2014). pp. 50 - 53. ISSN: 1695-1123. 2014.

MARTÍNEZ- MARTÍNEZ, A. "Evaluación de poblaciones locales de maíz en Asturias: Resultados para forraje y grano". *En: Afriga*. (2014). N. 109, pp. 108-118.

MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; CARBALLAL, A.; DE LA ROZA-DELGADO, B.; SOLDADO, A.; MODROÑO, S.; ARGAMENTERÍA, A. "Visión global del proceso de evaluación de variedades de maíz para ensilar en Asturias (1996 - 2011)". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario*. (2014). N. 14, pp. 16 -24. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6002>

MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; VICENTE, F.; BENAOUA, M.; ARGAMENTERÍA, A. "Cultivos forrajeros de invierno-primavera en rotación: otras opciones". *En: Mundo Ganadero. [Edita] . Eumedia*. (2014). pp. 48 - 50.

SOLDADO, A.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; MODROÑO, S.; DE LA ROZA DELGADO, B. "Control de calidad de ensilados a nivel de explotación: del laboratorio al campo". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. (2014). N. 13, pp. 20-26. DL: 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5719>

VICENTE, F.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; BENAOUA, M.; SOLDADO, A.; ARGAMENTERÍA, A.; DE LA ROZA DELGADO, B.; PELÁEZ, M.; RODRÍGUEZ, M. "Cetosis subclínica en vacas lecheras durante el período de transición". *En: Albeitar. [Edita] Asis Veterinaria*. (2014). pp. 4 - 6.

VICENTE, F.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; BENAOUA, M.; SOLDADO, A.; ARGAMENTERÍA, A.; DE LA ROZA DELGADO, B.; PELÁEZ, M.; RODRÍGUEZ, M. "Cetosis subclínica em vacas leiteiras durante o período de transição". *En: Albeitar. [Edita] Publicações ciencia e vida, LDA*. (2014). pp. 4 - 7.

Monografías, libros y capítulos de libros científicos y técnicos

Técnicos. Autor de libro técnico

MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; ARGAMENTERÍA GUTIÉRREZ, A.; DE LA ROZA DELGADO, B. "Manejo de forrajes para ensilar". *[Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario*. (2014). pp. 280 . ISBN: 978-84-617-3224-0.

Actividad Congresual

Comunicaciones

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

GARCÍA-MARÍN, JF.; ROYO, LJ.; GÓMEZ, A.; MARÍN, M.; PÉREZ, C.; POLLEDO, L.; BALSEIRO, A. "Enfermedad de Schmallenberg en ganado vacuno: serología, lesiones e identificación del virus en diferentes tejidos". *En: Libro de ponencias, comunicaciones libres y poster. XIX Congreso Internacional ANEMBE de Medicina Bovina*. (Oviedo. Asturias. 25 al 27 de junio. 2014).

GAYO, E.; BALSEIRO, A.; GONZÁLEZ, J.; ROYO, LJ.; GARCÍA MARÍN, JF. "Partridge diagnosis of a syndrome similar to Marek's disease transient paralysis". *2nd Joint European Congress of the ESPV, ESTP and ECVP*. (Berlín. Alemania. 27 al 30 de agosto. 2014).

JIMÉNEZ-CALDERÓN, J.D.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; GONZÁLEZ, A.; SOLDADO, A.; DE LA ROZA-DELGADO, B.; VICENTE, F. "Fava bean-rapeseed and maize silages growing under organic fertilization as a sustainable alternative for dairy cow feeding". *En: Grassland Science in Europe*. [Edita] A. Hopkins, R.P. Collins, M.D. Fraser, V.R. King, D.C. Lloyd, J.M. Moorby, P.R.H. Robson. *25th General Meeting of the European Grassland Federation*. (Aberystwyth, Wales (UK). 7 al 11 de septiembre. 2014). Vol. 19.

JIMÉNEZ-CALDERÓN, J.D.; VICENTE, F.; BENAOUA, M.; SOLDADO, A. MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. "Fava bean-rapeseed intercrop as a sustainable alternative to Italian ryegrass: production, forage quality and soil fertility evolution". *En: Grassland Science in Europe*. [Edita] A. Hopkins, R.P. Collins, M.D. Fraser, V.R. King, D.C. Lloyd, J.M. Moorby, P.R.H. Robson. *25th General Meeting of the European Grassland Federation*. (Aberystwyth, Gales. (UK). 7 al 11 de septiembre. 2014). Vol. 19.

JIMÉNEZ-CALDERÓN, JD.; MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A.; SOLDADO, A.; GONZÁLEZ, MA.; DE LA ROZA-DELGADO, B.; VICENTE, F. "Ensilado de haba y colza forrajeras como alternativa al ensilado de raigrás italiano en la alimentación de vacas lecheras en pastoreo durante primavera y otoño". *En: Libro de ponencias, comunicaciones libres y poster. [Edita] ANEMBE*. *XIX Congreso Internacional ANEMBE de Medicina Bovina*. (Oviedo, Asturias. 25 al 27 de junio. 2014). pp. 305-307.

PELAYO, R.; VALERA, M.; MOLINA, A.; ROYO, LJ. "Paternal origins of toro de lidia cattle breed historical castes". *En: Book of Abstracts N° 20 Annual Meeting of EAAP (65rd)*. (Copenhague, Dinamarca. 2014).

SALAS-REYES, I.G.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; MORALES-ALMARÁZ, E.; JIMÉNEZ-CALDERÓN, J.D.; ALBARRÁN-PORTILLO, B.; DE LA ROZA-DELGADO, B.; VICENTE, F. "Accuracy of forage intake estimation with three different indirect prediction models". En: Grassland Science in Europe. [Edita] A. Hopkins, R.P. Collins, M.D. Fraser, V.R. King, D.C. Lloyd, J.M. Moorby, P.R.H. Robson. *25th General Meeting of the European Grassland Federation*. (Aberystwyth, Wales (UK. 7 al 11 de septiembre. 2014). Vol. 19.

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

GAYO, E.; BALSEIRO, A.; ROYO, L.J.; GONZÁLEZ, J.; GARCÍA MARÍN, J.F. "Diagnóstico en perdices de un síndrome similar a la parálisis transitoria de la enfermedad de Marek". (Zaragoza. 18 al 20 de junio. 2014).

GONZÁLEZ, MA.; VICENTE, F., DE LA ROZA-DELGADO, B.; SOLDADO, A.; MODROÑO, S.; GONZÁLEZ, C.; JAIMEZ, AS.; MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A. "Evaluación de nuevos cultivos invernales como alternativa al raigrás italiano en rotaciones forrajeras adaptadas a zonas templado húmedas del norte de España". En: Pastos y PAC 2014-2020. [Edita] Juan Busqué Marcos, Gregorio Salcedo Díaz, Emma Serrano Martínez, Manuel José Mora Martínez, Benito Fernández Rodríguez-Arango. *53 Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos*. (Potes, Cantabria. 9 de I al 12 de junio. 2014). ISBN: 978-84-697-0561-2.

JIMÉNEZ-CALDERÓN, J.D.; MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A.; GONZÁLEZ, A.; ROJAS GARDUÑO, A. SOLDADO, A.; DE LA ROZA-DELGADO, B. VICENTE, F. "Utilización de ensilado de maíz obtenido mediante abonado orgánico en la ración de vacas para mejorar la sostenibilidad de la producción lechera". En: Pastos y PAC 2014-2020. [Edita] Juan Busqué Marcos, Gregorio Salcedo Díaz, Emma Serrano Martínez, Manuel José Mora Martínez, Benito Fernández Rodríguez-Arango. *53 Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos*. (Potes, Cantabria. 9 al 12 de junio. 2014). ISBN: 978-84-697-0561-2.

Ponencias

Ponencia invitada a Congreso científico internacional

DE LA ROZA DELGADO, B.; SOLDADO, A.; GONZÁLEZ ARROJO, A.; ZAFRA, I. "An application of portable NIR instruments in quality control of milk". [Ponencia]. [Ponente] DE LA ROZA DELGADO, B. *II International Congress Food Technology, Quality and Safety. Session III. Emerging Techniques in Food Analysis*. (Novi Sad, Serbia. 28 al 30 de octubre. 2014).

MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. "Leguminosas y forrajes alternativos para la alimentación de vacas lecheras". [Ponencia]. *2º Curso-Taller Internacional en Alimentación de Bovinos Productores de Leche Basada en Pastoreo y Forrajes*. (Toluca, México. 22 al 24 de octubre. 2014).

VICENTE, F. "El papel del pastoreo y los forrajes en la alimentación de vacas lecheras en Europa y España en el contexto de la nueva Política Agrícola Común de la Unión Europea". [Ponencia]. *2º Curso-Taller Internacional en Alimentación de Bovinos Productores de Leche Basada en Pastoreo y Forrajes*. (Toluca, México. 22 al 24 de octubre. 2014).

VICENTE, F. "Uso de leguminosas como forrajes alternativos en la alimentación de vacas lecheras". [Ponencia]. *2º Curso-Taller Internacional en Alimentación de Bovinos Productores de Leche Basada en Pastoreo y Forrajes*. (Toluca, México. 22 al 24 de octubre. 2014).

VICENTE, F.; SUÁREZ MEDINA J.A.; GONZÁLEZ-ARROJO, A.; SOLDADO, A.; DE LA ROZA DELGADO, B. "Ultra high temperature (UHT) treatment effect on iodine fortified milk through cow feed". [Ponencia]. [Ponente] DE LA ROZA DELGADO, B. *XVI International Symposium Feed Technology. Session I*. (Novi Sad, Serbia. 28 al 30 de octubre. 2014).

Actividades de transferencia y formación

Dirección de proyectos fin de carrera y master

ABÁSULO LINARES, P. "Optimización de un método de HPLC con detección mediante Índice de Refracción para la cuantificación de carbohidratos solubles en forrajes". [Director] SOLDADO, A.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. *Máster en Ciencias Analíticas y Bioanalíticas*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (Oviedo. Julio. 2014).

JIMÉNEZ CALDERÓN, J.D. "Estado reproductivo de las explotaciones de ganado vacuno lechero del Principado de Asturias". [Director] VICENTE, F.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; Díez Monforte, C. *Máster en Biología y Tecnología de la Reproducción*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (Oviedo. 13 de junio. 2014).

ZAFRA CHILLERÓN, I. "Potencial de datos espectrales NIRS "on-site" para la detección de desviaciones de producto en leche respecto al estándar de calidad y seguridad". [Director] DE LA ROZA DELGADO, B.; SOLDADO, A. *Máster en Biotecnología Alimentaria*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (Oviedo. Julio. 2014).

Participación en tribunales académicos

JAIMEZ GARCÍA, AS. "Implementación de ensilado de maíz para la alimentación de vacas lecheras en sistemas de producción de leche en pequeña escala antes escenarios futuros". [Vocal Tribunal] MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. [Promueve] Universidad Autónoma del Estado de México. (Toluca, México. 20 de octubre. 2014).

PÉREZ FERNÁNDEZ, ESTEFANÍA. "Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS) applied to the study of population performance of ungulates in the wild". [Vocal Tribunal] DE LA ROZA DELGADO, B. *Tesis Doctoral*. [Promueve] Universidad de Sevilla. (SEVILLA. 14 de mayo. 2014).

VELARDE GUILLÉN, J. "Optimización de las estrategias de alimentación en sistemas de producción de leche en pequeña escala". [Vocal Tribunal] VICENTE, F. [Promueve] Universidad Autónoma del Estado de México. (Toluca, México. 20 de octubre. 2014).

Impartición de cursos académicos universitarios

ARGAMENTERÍA GUTIÉRREZ, A. "Explotación del Gochu Astucelta". *Máster de Ingeniería Forestal y del Medio Natural*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (Febrero. 2014).

DE LA ROZA DELGADO, B. "Producción Primaria de Alimentos". *Máster en Biotecnología Alimentaria*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (Septiembre. 2014).

SOLDADO, A. "Introducción Experimental a las Técnicas Analíticas Avanzadas en Laboratorios de Rutina e Investigación". *Máster en Ciencias Analíticas y Bioanalíticas*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (Oviedo. Febrero. 2014).

Prácticas tuteladas de alumnos

ÁLVAREZ VEGA, R. [Tutor] SOLDADO, A. [Promueve] Universidad de Oviedo. (SERIDA. Villaviciosa. Febrero a marzo. 2014). 2 meses.

AMOR GUTIÉRREZ, O. [Tutor] DE LA ROZA DELGADO, B. [Promueve] Facultad de Químicas, Universidad de Oviedo. (SERIDA. Villaviciosa. Febrero a marzo. 2014). 2 meses.

BOGAERTS MARQUEZ, M. [Tutor] MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. [Promueve] Universidad de Oviedo. (SERIDA. Villaviciosa. Enero. 2014). 1 mes.

CORRIPIO LORDA, L. "Licenciatura en Químicas. Prácticas externas voluntarias". [Tutor] DE LA ROZA DELGADO, B. (SERIDA. Villaviciosa. Agosto a septiembre. 2014). 2 meses.

DACHRAOUI, M. [Tutor] VICENTE, F. MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. [Promueve] Instituto Agronómico del Mediterráneo de Zaragoza. Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos Mediterráneos (IAMZ-CIHEAM). (SERIDA. Villaviciosa. 18 de septiembre. 2014).

HORTAL GARCÍA, R. "Licenciado en Químicas. Prácticas externas voluntarias". [Tutor] DE LA ROZA DELGADO, B. (SERIDA. Villaviciosa. 19 de mayo al 6 de julio. 2014).

LOMBÁN ARIAS, A. [Tutor] MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. [Promueve] Universidad de Oviedo. (SERIDA. Villaviciosa. Mayo a junio. 2014). 2 meses.

ROJAS GARDUÑO, M.A. [Tutor] VICENTE, F. [Promueve] Universidad Austral de Chile. ((SERIDA. Villaviciosa. 2 de enero al 28 de marzo. 2014).

RUIZ MEDINA, L.D. [Tutor] ROYO, L.J. [Promueve] Universidad de Oviedo. (SERIDA. Villaviciosa. Mayo. 2014).

SANTIAGO ANDIÓ, C. [Tutor] MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.; VICENTE, F. [Promueve] Instituto Agronómico del Mediterráneo de Zaragoza. Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos Mediterráneos (IAMZ-CIHEAM). (SERIDA. Villaviciosa. 18 de septiembre. 2014).

SUÁREZ GARCÍA, J. [Tutor] DE LA ROZA DELGADO, B. [Promueve] Ciclo Formativo de Grado Superior de Salud Ambiental, IES Nº 1 de Gijón. (SERIDA. Villaviciosa. 12 de marzo al 12 de junio. 2014).

VALLE GONZÁLEZ, E. [Tutor] DE LA ROZA DELGADO, B. [Promueve] Ciclo Formativo de Grado Superior de Salud Ambiental, IES Nº 1 de Gijón. (SERIDA. Villaviciosa. 12 de marzo al 12 de junio. 2014).

VELARDE GUILLÉN, J. [Tutor] VICENTE, F. [Promueve] Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). (SERIDA. Villaviciosa. 2014).

ZAFRA CHILLERÓN, I. [Tutor] DE LA ROZA DELGADO, B. *Máster en Biotecnología Alimentaria*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (SERIDA. Villaviciosa. 2014).

Participación en jornadas técnicas, seminarios, días de campo

DE LA ROZA DELGADO, B. "Evolución de la tecnología NIRS como herramienta de gestión de calidad en alimentación animal: del laboratorio hacia sensores portátiles". *Jornada técnica NIR*. [Organiza] Nuevas Tecnologías de Gestión Alimentaria, S.L. (NUTEGA) y FOSS Iberia, SA. (Madrid. 26 de junio. 2014).

Otras actividades

Acogida de visitantes al SERIDA

BEATRIZ CARRASCO. [Promueve] Responsable de I+D Premium Ingredients. Programa de Nutrición. (SERIDA. Villaviciosa. 28 al 30 de enero. 2014).

BEATRIZ CARRASCO. [Promueve] Responsable de I+D Premium Ingredients & Blendhud. (8 al 11 de julio. 2014).

DÍEZ, C.; ARGAMENTERÍA, A.; DE LA ROZA DELGADO B.; MARTÍNEZ, A. VICENTE, F.; OLIVÁN, M.; CELAYA, F.; ORO, M.P. "Visita delegación chilena". [Promueve] División de Planificación del Gobierno Regional de Los Lagos. Chile. (SERIDA. Villaviciosa. 21 de febrero. 2014).

Estancias de investigadores del SERIDA en centros nacionales y extranjeros

ARGAMENTERÍA GUTIÉRREZ, A. "Reunión de coordinación sobre Calidad y Seguridad Alimentaria en productos agroalimentarios". [Promueve] Escuela superior Agraria. Instituto Politécnico de Bragança. CECAV – UTAD. Universidad de Bragança. (Bragança. Portugal. 22 al 23 de enero. 2014).

DE LA ROZA DELGADO, B. "Reunión de coordinación sobre Calidad y Seguridad Alimentaria en productos agroalimentarios". [Promueve] Escuela superior Agraria. Instituto Politécnico de Bragança. CECAV – UTAD. Universidad de Bragança. (Bragança. Portugal. 22 al 23 de enero. 2014).

JIMÉNEZ CALDERÓN, J.D. "Estancia de investigación en el Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México". [Promueve] Instituto Nacional de Investigación Agraria y Tecnología Agroalimentaria (INIA). (Toluca, México. 20 de septiembre al 13 de diciembre. 2014).

MARTÍNEZ FERNÁNDEZ A. [Estancia como profesor invitado]. [Promueve] Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México. (Toluca, México. 22 al 24 de octubre. 2014).

VICENTE, F. "Reunión de coordinación de la Red de Investigación en Sistemas de Producción de Leche Bovina en Clima Árido y Templado". [Promueve] Universidad Autónoma del Estado de México, Universidad Autónoma de San Luis Potosí y SERIDA. (Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus El Cerrillo Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). Toluca, México. 24 de octubre. 2014).

VICENTE, F. [Estancia como profesor invitado]. [Promueve] Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México. (Toluca, México. 22 al 24 de octubre. 2014).

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 Cabezuelo. SERIDA
Luis Royo Martín. SERIDA
José Daniel Jiménez Calderón. INIA (becario)



Resultados y conclusiones

Fertilización del maíz forrajero y rentabilidad de la producción lechera

El uso de fertilización orgánica frente a la utilización de abonos químicos en el cultivo de maíz para ensilar implica una reducción en el coste de producción de 8 € por tonelada de MS. Además, el ensilado producido con este manejo presenta un mayor contenido en almidón, lo que permite reducir un 11,25% la ingestión de concentrado por litro de leche. Esta reducción supone un ahorro de 25,3 céntimos en el coste diario de la ración por vaca, lo que permite un margen positivo de 21,8 céntimos diarios por vaca (Tabla 1). Para un rebaño medio por explotación en Asturias de 40 vacas, en pastoreo y minimizando el uso de concentrados, el uso de ensilado de maíz producido con fertilización orgánica podría suponer un incremento de ingresos superiores a 3000 € al año. La alimentación con raciones basadas en este tipo de ensilado no produce variaciones ni en la producción ni en la composición de la leche.

Ensilado de colza y haba como alternativa sostenible al ensilado de raigrás italiano

La sustitución del raigrás italiano por el cultivo de haba y colza proporciona una mayor producción por hectárea (7,9 vs. 9,8 Mg ha⁻¹ respectivamente), a la vez reduce el uso de fertilizantes y herbicidas. El uso de esta asociación ensilada en la alimentación de vacas permite reducir el aporte de concentrado en la ración e incrementar el consumo de hierba de pastoreo, reduciendo los costes de alimentación. La relación concentrado consumido/producción de leche (Figura 1) fue menor ($P < 0,1$) con la dieta alternativa (105,3 g kg⁻¹) que con la convencional (121,7 g kg⁻¹). Asimismo, para producir un kg de leche en primavera se precisaron 67 g de concentrado, mientras en otoño fueron necesarios 160 g kg⁻¹ leche ($P < 0,001$). La concentración de grasa de la leche fue superior en otoño que en primavera (3,84 vs. 3,67% respectivamente, $P < 0,1$), mientras que la proteína fue superior ($P < 0,05$) en primavera (3,19%) que en otoño (3,03%), sin diferencias entre dietas.

Salud del suelo según el tipo de abonado, orgánico o químico

El uso de estiércol y purín como abono permite reducir los inputs en fertilización de síntesis, mientras que el cultivo de colza reduce la necesidad de herbicidas a usar en el cultivo de verano, a la vez que mejora el equilibrio del suelo a través de un aumento en los contenidos de potasio, manteniendo el contenido en materia orgánica, fósforo y un pH estable (Figura 2). El diagnóstico global de salud del agroecosistema fue mejor bajo fertilización orgánica que con química.

Emisión de gases de efecto invernadero, tipo de alimentación y época de pastoreo

Las emisiones de metano entérico por vacas consumiendo la ración convencional en otoño duplican a las que consumen la ración alternativa (Tabla 2). Aunque numéricamente, a mayor consumo de hierba, mayores emisiones, no se observan diferencias entre estaciones de pastoreo, por lo que el uso adecuado del pastoreo podría mitigar las emisiones globales de gases de efecto invernadero. Los resultados demuestran que es posible reducir las emisiones de gases de efecto invernadero utilizando en el

raционamiento de vacas lecheras forrajes cultivados con abono orgánico sin reducir la producción ni la calidad de la leche.

Tabla 1. Costes de alimentación (€/d) e Ingresos por venta de leche según tipo de fertilización del ensilado de maíz utilizado en la ración: OR, abonado orgánico; QU, abonado químico.

	OR	QU
Dieta (1+2)	2,236	2,489
<i>1) Alimentos internos (a+b+c)</i>	0,655	0,733
a) Ensilado de maíz	0,302	0,360
b) Ensilado de raigrás	0,332	0,347
c) Hierba	0,021	0,027
<i>2) Alimentos externos (d+e)</i>	1,581	1,755
d) Paja de cebada	0,110	0,112
e) Concentrado	1,473	1,640
<i>3) Producción de leche (L/d)</i>	25,17	25,72
h) Coste de producción (€/L) [(1+2)/3]	0,088	0,098
<i>4) Precio de la leche (€/L)</i>	0,299	0,294
<i>5) Venta de leche (€/d) (3x4)</i>	7,526	7,561
<i>6) Euros por litro (4-h)</i>	0,211	0,195
<i>7) Euros por vaca y día [5-(1+2)]</i>	5,290	5,072

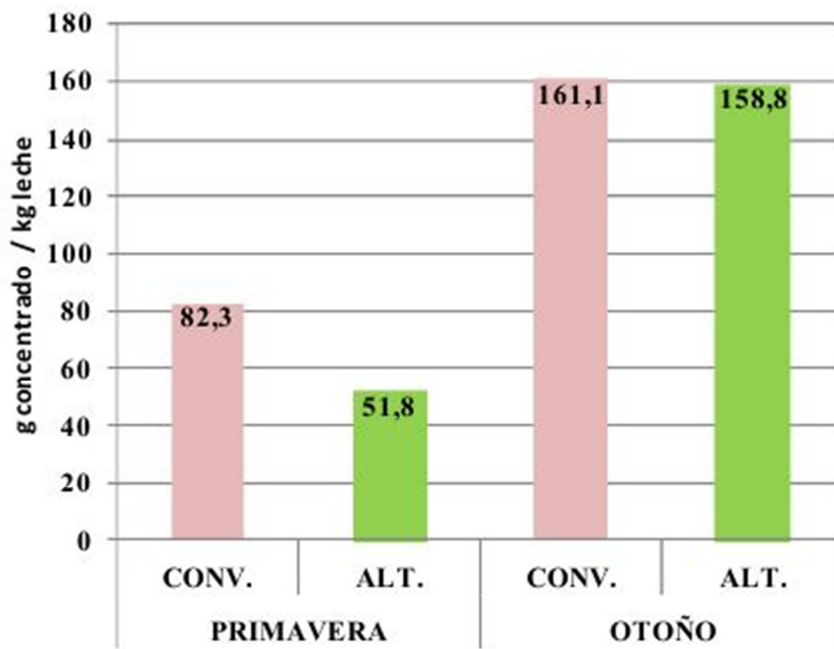


Figura 1. Eficiencia del concentrado para la producción de leche (g/kg) según tratamientos (Convencional: dieta basada en ensilado de raigrás italiano abonado con fertilizantes químicos y Alternativo: dieta basada en ensilado de haba y colza forrajeras abonadas con estiércol y purín de vacuno) en primavera y otoño.

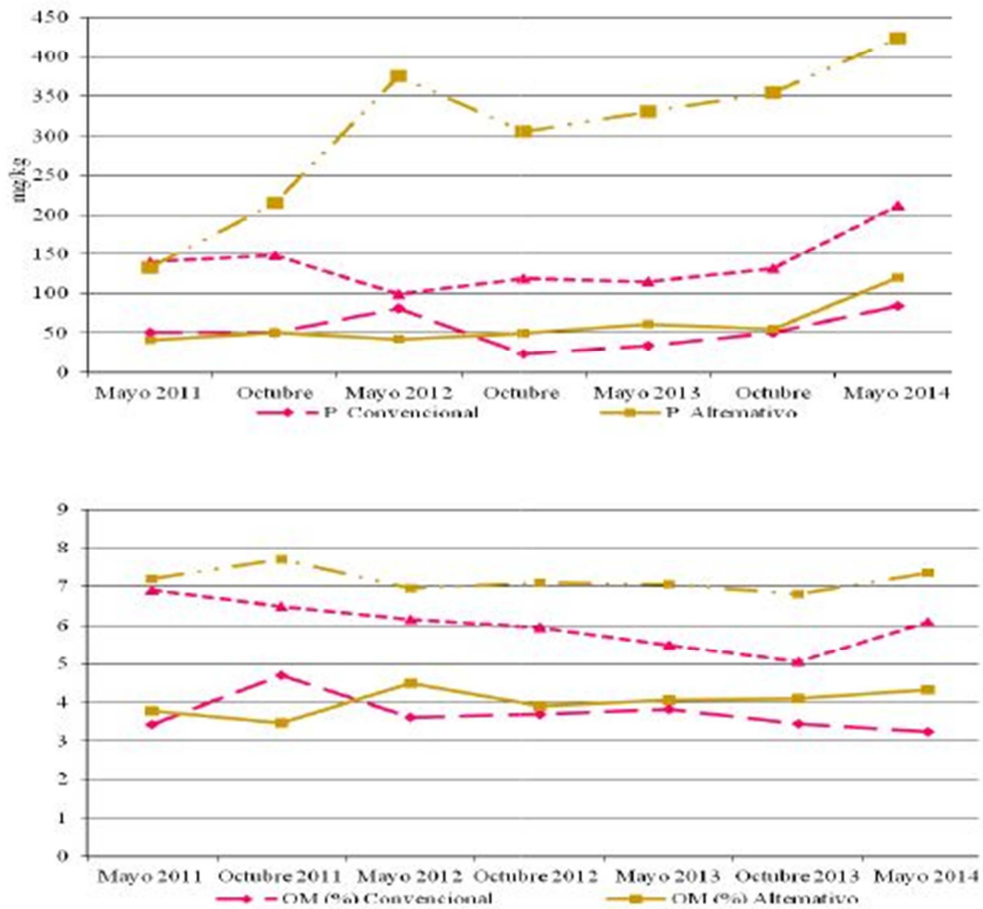


Figura 2. Evolución del pH, MO, P y K del suelo en dos sistemas de manejo: Convencional (fertilización química) y Alternativo (fertilización con estiércol y purín de vacuno).

Tabla 2. Estimación de las emisiones de metano (kg CH₄/d) según la estación y el alimento: TMR (ración completa mezclada) y hierba.

Primavera Otoño Haba-colza Raigrás italiano rsd Dieta Estación Dieta×Estacion

	Primavera	Otoño	Haba-colza	Raigrás italiano	rsd	Dieta	Estación	Dieta×Estacion
A partir de la TMR	0,11	0,20	0,13	0,19	0,049	***	***	**
A partir de la hierba	0,25	0,17	0,21	0,22	0,189	NS	NS	NS
Total	0,38	0,39	0,35	0,42	0,164	NS	NS	NS

Instrumentos NIRS portátiles de nueva generación para el análisis “on site” y la toma de decisiones en tiempo real en la industria y en la explotación ganadera

Referencia: RTA2012-00063-C02-01. Organismo financiador: Ministerio de Economía y Competitividad Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 50.001 €. Duración: 2013-2016.

Equipo investigador

Begoña de la Roza Delgado. SERIDA
Ana Belén Soldado. SERIDA
Amelia González Arrojo. SERIDA
Sagrario Modroño Lozano. SERIDA



Avance de resultados

Establecimiento de las bases metodológicas para la recogida de la información espectral NIRS on-site en muestras de leche en la explotación

Se optimizaron las condiciones experimentales para la recogida de espectros en el infrarrojo cercano en leche líquida, mediante el uso de instrumentos MEMS-NIR portátiles de nueva generación, para su aplicación en el análisis físico-químico de la leche producida por las vacas individuales en explotaciones lecheras. Se utilizaron dos instrumentos NIRS, un equipo portátil, on-site (microPHAZIR) y un equipo de referencia de laboratorio, at-line (FOSS NIRSystems 6500). En la siguiente tabla se muestran comparadas las características de ambos equipamientos.

Tabla 1. Principales características de los instrumentos utilizados.

Características principales	Instrumento	
	FOSS NIRSystems 6500	MicroPHAZIR
Filtro	Monocromador / Pre-dispersivo	Equipo MEMS / Pre-dispersivo
Rango	400-2500nm	1600-2400nm
Resolución	2 nm	8 nm (no constante)
Tiempo de integración	1.875 ms	600 ms
Tiempo de medida	60s (32 escaneos/muestra)	3s (5 escaneos/muestra)
Ventajas	Altas prestaciones Condiciones de trabajo controladas	Portátil Compacto y robusto

Pretratamiento de la leche para su análisis

Se evaluaron y analizaron diversas formas de presentación y pretratamientos de las muestras de leche (dilución y filtrado), tras su homogenización en un baño de agua a una temperatura de $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ en agitación continua, previo a la recogida de información espectral NIRS.

Optimización del análisis espectral con el equipo on-site

Se diseñaron y programaron distintos modos de análisis instrumental para el equipo MEMS-NIR en estudio, con el objetivo de conseguir una señal espectral de calidad. Se testó el uso de una cubeta de 1 mm, lo que requería el uso de un adaptador para análisis de líquidos y la cubeta de 17 mm de fondo de aluminio. La figura 1 muestra los espectros promedio de 6 muestras de leche entera, analizadas sin pretratamiento en el equipo de referencia con la cubeta de 17 mm y en el Micro Phazir, con adaptador y cubeta de 1mm y sin adaptador y cubeta de 17 mm.

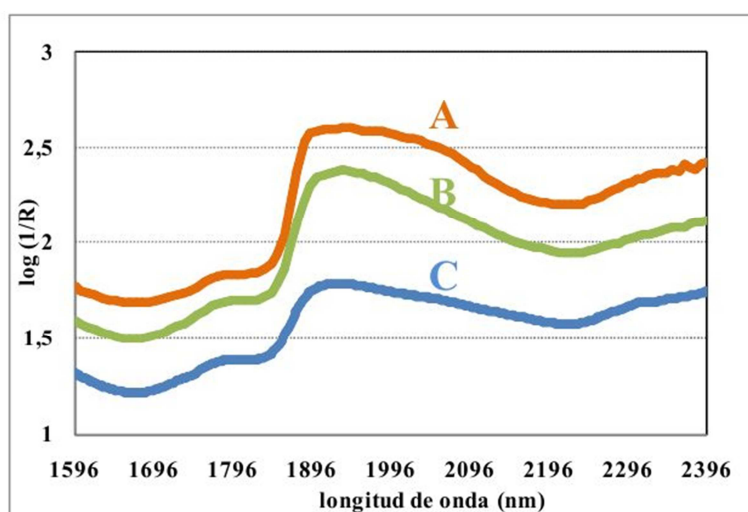


Figura 1. Espectros promedio de leche recogidos con diferentes cubetas e instrumentos: A) MicroPHAZIR cubeta 1mm y adaptador; B) MicroPHAZIR cubeta 17 mm sin adaptador; C) FOSS NIRSystem cubeta 17 mm

Bases y estrategias de producción de cultivos forrajeros adaptados a las condiciones agroclimáticas de la Cornisa Cantábrica para la producción de leche de vacuno de calidad diferenciada en sistemas sostenibles, integrados en el territorio y orientados a los requerimientos de la nueva PAC

Referencia: RTA2012-00065-C05-01. Organismo financiador: Ministerio de Economía y Competitividad Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 130.000 €. Duración: 2013-2016.

Equipo investigador

Adela Martínez Fernández. SERIDA
Alejandro Argamentería Gutiérrez. SERIDA
Valentín García Prieto. SERIDA
José Alberto Oliveira Prendes. Universidad de Oviedo
Pedro Palencia García. Universidad de Oviedo
Elias Afif Khouri. Universidad de Oviedo



Avance de resultados

Para tipificar los sistemas de alimentación de vacuno de leche en el Principado de Asturias se hizo una selección al azar de un 2% del total de explotaciones según zona de producción y cuota láctea asignada, constituyendo una muestra final de 52 ganaderías que fueron encuestadas en el primer trimestre de 2014. En la tabla 1 se observan algunas de las características más generales de las explotaciones lecheras del Principado de Asturias, divididas por estratos de producción. Tras el análisis multivariante de los datos de las encuestas se determinó que los criterios que mejor definen los sistemas de alimentación son la realización o no de pastoreo y el porcentaje de superficie agraria útil (SAU) dedicada a pastos o a cultivos de verano (maíz forrajero para ensilar), diferenciando cuatro tipologías de explotaciones: P.- Explotaciones que hacen pastoreo en los momentos de crecimiento activo de la hierba contribuyendo el forraje verde de forma significativa a la dieta de las vacas en lactación en estos momentos. SH.- Explotaciones que no hacen pastoreo con <20% de SAU dedicado a maíz. SHSM.- Explotaciones que no hacen pastoreo con un 50% de SAU dedicado a maíz. SM.- Explotaciones que no hacen pastoreo con >75% de SAU dedicado a maíz. En base a estos criterios se realizó una nueva selección de 16 explotaciones (4 de cada tipo). Estas ganaderías seleccionadas están siendo entrevistadas y muestreadas (alimentos y leche) con una periodicidad trimestral durante un año. En la tabla 2 se muestran los resultados preliminares del análisis del perfil de ácidos grasos de la leche de los dos primeros muestreos realizados (verano y otoño de 2014).

Paralelamente y con el propósito de optimizar la producción, evaluación y conservación de cultivos forrajeros invernales sustitutivos del raigrás italiano (RI) bajo el enfoque del uso sostenible de los recursos y adaptados a las condiciones agroclimáticas de la cornisa cantábrica, se está evaluando a nivel de parcela experimental (Ver figura 1) distintas leguminosas forrajeras en monocultivo (habas, altramuza, trébol violeta) o asociadas a otras especies (colza, nabo francés). Los resultados muestran que las habas forrajeras (HAB) en monocultivo o asociados con RI (HAB-RI) para rotar con el maíz, pueden ser alternativas interesantes a la rotación clásica RI-maíz (Tabla 3). Estas alternativas, alcanzaron producciones que no difieren significativamente a las obtenidas con los dos cortes acumulados de RI en primavera con la ventaja añadida de que concentraron toda la producción en un solo corte y no precisaron aporte de N complementario como el RI. Con relación a la calidad nutritiva, el mayor aporte proteico se obtuvo con las leguminosas en monocultivo destacando las habas forrajeras (175 g PB/kg MS) frente a los bajos aportes proteicos del raigrás italiano (62 g PB/kgMS y 85 g PB/kgMS para el primer y segundo cortes respectivamente). El RI con un aporte en energía de 98 GJ EM/ha superó significativamente al resto de alternativas, aunque cabe destacar que la asociación HAB + RI aportó 75 GJ EM/ha en un solo corte.

Tabla 1.- Características de las explotaciones de vacuno lechero de Asturias en función de la cuota de leche asignada (t de leche/año).

	Estrato 1 (<175 t)	Estrato 2 (175-325 t)	Estrato 3 (325-500 t)	Estrato 4 (>500 t)
Vacas totales	18	34	54	99
Vacas en ordeño	15	28	46	84
Primíparas	5	11	18	28
Cuota láctea (t)	104	241	421	923

Nota: datos extrapolados de las 52 explotaciones encuestadas (2% de las 2448 explotaciones con cuota láctea asignada en 2012).

Tabla 2. Perfil de ácidos grasos (AG) de la leche en función del sistema de alimentación en muestreo de verano y de otoño de 2014

	%Ácidos Grasos							
	Pastoreo(P)		Silo hierba (SH)		Silo (SHSM)	Hierba-Maíz	Silo Maíz (SM)	
	Verano	Otoño	Verano	Otoño	Verano	Otoño	Verano	Otoño
%AG Saturados	80,28	80,88	80,56	80,55	79,81	79,98	80,38	88,73
%AG Insaturados	21,55	18,99	20,46	19,82	19,29	19,84	18,35	12,85
Ratio AGS/AGI	3,73	4,26	3,94	4,06	4,14	4,03	4,38	6,91

Nota: %AG: g ácido graso/100g ácidos grasos identificados
P.- Explotaciones que hacen pastoreo en los momentos de crecimiento activo de la hierba contribuyendo el forraje verde de forma significativa a la dieta de las vacas en lactación en estos momentos. SH.- Explotaciones que no hacen pastoreo con <20% de SAU dedicado a maíz. SHSM.- Explotaciones que no hacen pastoreo con un 50% de SAU dedicado a maíz. SM.- Explotaciones que no hacen pastoreo con >75% de SAU dedicado a maíz



Figura 1. Vista general de los cultivos invernales en parcela experimental

Tabla 3.- Producción, valor nutritivo y contenido energético estimado de los cultivos de invierno que completaron su ciclo vegetativo.

	00	RI_C1	RI-C2	HAB	TV	HAB + RI	TV + RI	e.e.	P
Producción (Kg MS/ha)	1916B	3166BC	5667C	7030AC	3835BC	8214A	5780C	750,7	***
Materia seca (%)	22,05A	20,40A	12,71C	16,06B	14,46BC	17,51B	19,32A	1,195	***
Cenizas (%ms)	11,53	8,37	9,57	7,65	10,93	8,98	8,01	1,302	NS
Proteína bruta (%ms)	8,85B	6,20B	8,51B	17,49A	14,94A	8,84B	5,64B	1,084	***
Fibra neutro detergente (%ms)	54,97A	36,53C	56,48A	46,99B	51,42AB	55,83A	54,84A	1,732	***
Fibra ácido detergente (%ms)	26,40AB	15,16B	31,05A	31,11A	29,18AB	27,1AB	26,44AB	1,430	***
Digestibilidad in vivo (%)	65,65BC	82,61A	71,80B	57,91C	64,64BC	62,77C	63,24C	2,492	***
EM (MJ/kg MS)	9,30BC	12,11A	10,39B	8,58C	9,21BC	9,14C	9,31BC	0,417	***
<p>00: Testigo; RI: Raigrás italiano; HAB: Habas forrajeras; TV: Trébol violeta; C1 y C2: primer y segundo corte; EM: Energía metabolizante; e.e: error estándar de la media; ***: $p < 0,0001$; NS: No significativo ($p > 0,05$)</p>									

Patogenia y control de flavivirus

Referencia: E_RTA13-00013-C04-04. Organismo financiador: Ministerio de Economía y Competitividad Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 49.488 €. Duración: 2014-2017.

Equipo investigador

Ana Balserio Morales. SERIDA
Luis José Royo Martín. SERIDA
Alberto Espí Felgueroso. SERIDA
Ana del Cerro Arrieta. SERIDA
Juan Francisco García Marín. Universidad de León



Justificación

En el año 2012 se identificó un nuevo subtipo del virus causante de la enfermedad conocida como "Louping ill", y al que se denominó Spanish Goat Encephalitis virus (SGEV). Se trata de un proceso agudo que cursa con sintomatología nerviosa y muerte del animal. Los animales adquieren la enfermedad principalmente en primavera y otoño, al ser parasitados por garrapatas portadoras del virus. El foco asturiano se detectó en El Llano (Quirós), en otoño de 2011, afectando a rebaño de cabras de la raza autóctona 'Bermeya'. El objetivo del proyecto es estudiar la patogenia y patología de la enfermedad con el fin último de establecer un control óptimo de la enfermedad.

Objetivo

1. Estudio de la virulencia y patogenia del SGEV:

- Crecimiento y caracterización genotípica y fenotípica del virus
- Determinación de la virulencia en cabra y oveja
- Estudio patológico e inmunohistoquímico de la infección causada por el virus

2. Estudios de la presencia y circulación del virus en ganado y fauna silvestre:

- Determinación de la seroprevalencia del virus, mediante inmunoensayos y ensayos de neutralización, en muestras de animales domésticos y silvestres, y garrapatas recogidas en distintas áreas de Asturias
- Determinación de la presencia, mediante RT-PCR y cultivo celular, del virus en muestras animales
- Aislamiento y caracterización de las cepas detectadas

3. Desarrollo biotecnológico de candidatos vacunales frente a infecciones por flavivirus eficaces, seguras y de bajo coste, incluyendo aquellos que permitan la diferenciación serológica entre animales vacunados e infectados (vacunas DIVA)

Leguminosas forrajeras en rotación con maíz como alternativa para optimizar los costes de alimentación del vacuno de leche y mejorar la rentabilidad y sostenibilidad ambiental de las explotaciones (LEGUMILK)

Organismo financiador: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).
Importe: 59.407 €. Duración: 2013-2015.

Equipo investigador



Dra. Adela Martínez Fernández. SERIDA (IP)
Dra. Ana Belén Soldado Cabezuelo. SERIDA
Dra. Begoña de la Roza Delgado. SERIDA
Dr. Fernando Vicente Mainar. SERIDA
Lda: M^a Amelia González Arrojo. SERIDA
D. Mario Peláez. CLAS
D. Juan Alonso Menéndez. CLAS
D. Javier García Carreño. CLAS
D. Marcos Artime Gómez. CLAS

Entidades Colaboradoras

Beneficiario: Central Lechera Asturiana Sociedad Agraria de Transformación (CLAS)
Agente realizador: Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA)

Avance de resultados

Durante el primer año de proyecto, los cultivos de las leguminosas forrajeras de invierno evaluadas se desarrollaron sin problemas (Ver figura 1). Cabe destacar que el **guisante forrajero** tuvo problemas para resistir periodos de encharcamiento prolongados, resistiendo mejor las bajas temperaturas que el exceso de agua. La escasa consistencia de sus tallos en monocultivo sin la presencia de un tutor, indujo un encamado que dificultó la cosecha, y disminuyó significativamente su rendimiento. Las habas forrajeras se comportaron de manera desigual, presentando algunas dificultades de crecimiento en fincas que aplicaron herbicidas de post-emergencia en la primavera anterior durante el cultivo de maíz. Sus tallos ramificaron ampliamente contabilizando mayor número de tallos por m² que el número de semillas sembradas. La mejor respuesta en producción se obtuvo en las siembras realizadas a finales de octubre frente a las realizadas con posterioridad (finales de noviembre y principios de diciembre). En la figura 2 se muestran los rendimientos teóricos para ambos cultivos considerando como fecha óptima de cosecha el estado de floración en los guisantes y vaina con grano para las habas.

Los resultados analíticos de ambas **leguminosas** previo a la elaboración de los ensilados muestran que a igualdad de capacidad tampón en ambos forrajes (250 y 242 meq/kg de MS), las habas forrajeras presentaron mayor contenido en azúcares solubles que los guisantes (12,88 vs 9,45 %sms), lo que significa que disponen de mayor cantidad de sustrato para que los microorganismos presentes en el forraje lleven a cabo la fermentación láctica y por tanto tendrán mayor facilidad para ensilar. Por el contrario, los guisantes presentaron un valor nutritivo significativamente superior a las habas, con mayor contenido en proteína (23,4%sms vs. 18,1%sms), menor cantidad de fibra (41,3 %sms vs 47,7%sms) y mayor digestibilidad de la materia orgánica (77,9% vs 53,6%), lo que se tradujo también en un aporte energético significativamente superior (11,1 vs 7,9 MJ/kg MS).

Con relación a los ensilados, cabe destacar que ambas leguminosas forrajeras ensilaron sin problemas con ausencia de fermentación butírica. Los rendimientos obtenidos en proteína fueron similares (1182 vs 1045 kg PB/ha) mientras que las unidades energéticas obtenidas por hectárea fueron superiores para los ensilados de haba forrajera a pesar de su inferior valor nutritivo con 6489 vs 4954 UFL/ha para los ensilados de habas y guisantes respectivamente.



Figura 1. Aspecto general y detalle ampliado de los cultivos forrajeros de guisante (*Pisum sativum* cv. 'Gracia') y haba

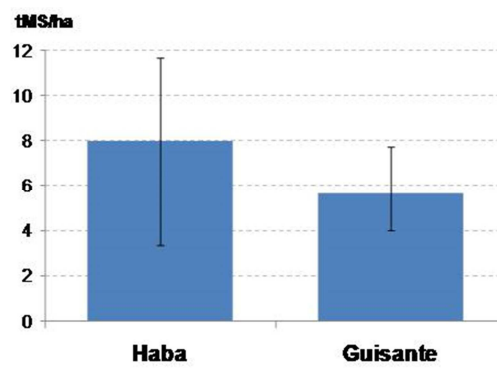


Figura 2. Rendimientos teóricos en materia seca de las leguminosas evaluadas (*Vicia faba* cv. 'Prhotabon 101') el momento de la cosecha (Abril 2014).

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



Resultados y conclusiones

Con productores de leche en pequeña escala de la localidad de Aculco (México), se desarrollaron estrategias de alimentación basadas la oferta de cantidades moderadas de concentrados y pastoreo, en época de lluvia, o en el aporte en pesebre de forraje conservado como ensilado o heno, en época de seca, como alternativa al sistema tradicional de corte y acarreo de hierba al pesebre complementado con altas cantidades de pienso (Foto 1), a fin de reducir los costes de producción y aumentar la viabilidad económica de la producción de leche que es utilizada para la elaboración de quesos tradicionales (Foto 2).

Una vez realizados los experimentos de manera participativa con los productores, éstos se han adaptado a un cambio con respecto al manejo tradicional, debido a que los ganaderos constataron que sus egresos por alimentación son menores, de forma que aunque no hay un aumento en los rendimientos de leche, los menores costos reflejan un mejor desempeño económico de sus sistemas. El cambio de manejo de las praderas de corte a pastoreo tuvo un impacto económico positivo, ya que la implementación del pastoreo redujo los costos por concepto de alimentación en un 32%, y aumentó en más del 70% la ganancia por litro de leche; dando como resultado mayores ingresos por la venta de leche, aumentando la eficiencia del proceso productivo de forma la sostenibilidad aumenta en un promedio de 5 puntos en la escala IDEA. Un punto altamente valorado por los productores ha sido el ahorro en tiempo y esfuerzo al dejar de cortar y acarrear pradera para alimentar a sus vacas, tiempo que ahora emplean en realizar algunas otras actividades agropecuarias en su unidad de producción. En la época de secas, cuando el pastoreo no es posible, el uso de ensilado de maíz ad libitum y 3,5 kg de una mezcla de soja y maíz reducen el costo de producción más que cualquier otra estrategia de alimentación, porque el aprovechamiento de forrajes producidos dentro de la misma finca reduce los costos de producción has un 29,8% del costo total. Por lo tanto, la implementación del pastoreo de praderas cultivadas en época de lluvias o el uso de ensilado de maíz durante la época de estiaje, son buenas estrategia de alimentación en las condiciones locales (Foto 3), ya que proporciona forraje de buena calidad y se obtienen resultados productivos equivalentes con un menor costo que el sistema tradicional utilizado en la región.

Por otro lado, se ha constatado la amplia distribución de *Staphylococcus aureus*, lo que pone de manifiesto la necesidad de mejorar las condiciones de higiene y prácticas de ordeño. Pero el hecho de que coexistan explotaciones libres y que no haya evidencia de transmisión entre los ganaderos y el ganado, indica la posibilidad de lograr rebaños sanos. La susceptibilidad de las cepas aisladas a los antibióticos evaluados, excepto Penicilina G, indica el potencial de un programa de control.

La valoración final de la actuación es muy positiva, ya que los productores participantes se han convertido en activos promotores de las iniciativas de cambio de estrategia de alimentación, sustituyendo el tradicional manejo de corte y acarreo de de la hierba al pesebre por el pastoreo. Asimismo han

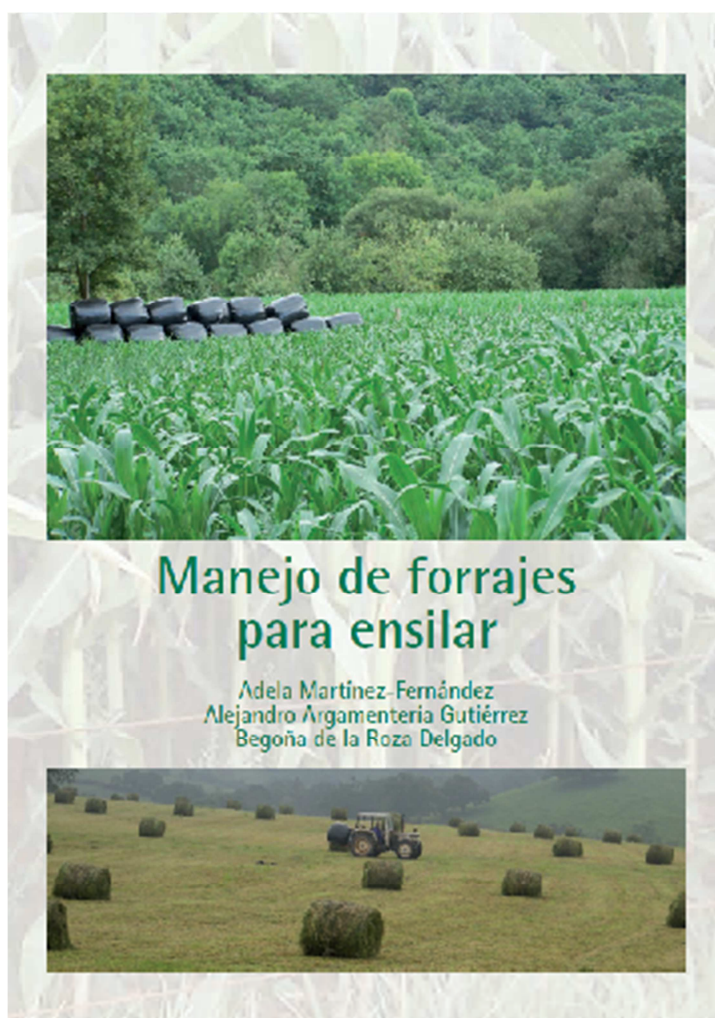
comenzado a ensilar el maíz para ser utilizado como alimento animal, aprovechando un recurso propio habitual en todas las ganaderías de leche de pequeña escala y que estaba dedicado exclusivamente a la producción de grano. En ambos manejos los productores participantes han percibido una mayor rentabilidad de su producción, tanto por un incremento en la producción de leche como por una mayor utilización de los recursos propios, generando un impacto económico en los productores participantes. El impacto económico ha generado a su vez un impacto social al permitir mejores condiciones de vida, así como una mejora en la calidad de vida al disponer de una mayor disponibilidad de tiempo por el mero hecho de adoptar el sistema de pastoreo y no tener que ir diariamente a cosechar la hierba y distribuirla en el pesebre.

Edición del libro "Manejo de forrajes para ensilar"

Referencia: AC13-00057-00-00. Organismo financiador: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Importe: 2.000 €. Duración: 2014-2015.

Equipo investigador

Adela Martínez Fernández. SERIDA
Alejandro Argentería Gutiérrez. SERIDA
Begoña de la Roza Delgado. SERIDA



<http://www.serida.org/pdfs/6079.pdf>

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.

"Patogenia y control de flavivirus". [Coordinador] Juan Carlos Saiz Calahorra. Dra. Ana Balseiro Morales (subproyecto SERIDA). (2014-2017). E_RTA13-00013-C04-04.

"Nueva variante del RHDV (RHDV-N11): Estudio de la patogenia y la respuesta inmune en conejos infectados experimentalmente o vacunados". [Coordinador] Dra. Rosa Casais Goyos. (2014-2017). E_RTA13-00044-00-00.

"I Workshop Nacional de Investigación en Tuberculosis Animal". [Coordinador] Dra. Ana Balseiro Morales. (0-2015). AC2014-00004-00-00.

Publicaciones

Artículos.

Artículos científicos. En Revistas SCI

ACEVEDO, P.; GONZÁLEZ-QUIRÓS, P.; ETHERINGTON, T.R.; PRIETO, J.M.; GORTÁZAR, C.; BALSEIRO, A. "Generalizing and transferring spatial models: a case study to predict Eurasian badger abundance in Atlantic Spain". *En: Ecological Modelling*. (2014). pp. 1 - 8.

ABENDAÑO, N.; TUYKALOVA, L.; BARANDIKA, JF.; BALSEIRO, A.; SEVILLA, I.A.; GARRIDO, J.M.; JUSTE, R.A.; ALONSO-HEARN, M. "Mycobacterium Avium subsp. Paratuberculosis Isolates Induce In Vitro Granuloma Formation and Show Successful Survival Phenotype, Common Anti-Inflammatory and Antiapoptotic Responses within Ovine Macrophages Regardless of Genotype or Host of Origin". *En: PLoS One*. 9 - 8. (2014).

BALSEIRO, A.; ROYO, L.J.; GÓMEZ-ANTONA, A.; GARCÍA-MARÍN, JF. "First confirmation of Schmallenberg virus in cattle in Spain: tissue distribution and pathology". *En: Transboundary and Emerging Diseases*. (2014). DOI: 10.1111/tbed.12185.

CASAI, R.; DALTON, K.P.; MILLÁN, J.; BALSEIRO, A.; OLEAGA, A.; SOLANO, P.; PRIETO, M.; PARRA, F. "Primary and secondary experimental infestation of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) with *Sarcoptes scabiei* from a wild rabbit: factors determining resistance to reinfestation". *En: Veterinary Parasitology*. (2014). pp. 173 - 183.

CORREIA-ÁLVAREZ, E.; GÓMEZ, E.; MARTÍN, D.; CARROCERA, S.; PÉREZ, S.; PEYNOT, N.; GIRAUD-DEVILLE, C.; CAAMAÑO, J.N.; BALSEIRO, A.; SANDRA, O.; DURANTHON, V.; MUÑOZ, M. "Early embryonic and endometrial regulation of TNF and TNFR2 in a cattle uterus". *En: Theriogenology*. (2014). DOI: 10.1016/j.theriogenology.2014.12.007.

COWIE, C.E.; MARREROS, N.; JAROSO, R.; GORTÁZAR, C.; WHITE, P.C.L.; BALSEIRO, A. "Shared risk factors for multiple livestock diseases: a case study of bovine tuberculosis and brucellosis". *En: Research in Veterinary Science*. (2014). pp. 97.

MUÑOZ-MENDOZA, M.; ROMERO, B.; DEL CERRO, A.; GORTÁZAR, C.; GARCÍA MARÍN, J.F.; MENÉNDEZ, S.; MOURELO, J.; DE JUAN, L.; SÁEZ, J.L.; DELAHAY, R.J.; BALSEIRO, A. "Sheep as a potential source of bovine TB: epidemiology, pathology and evaluation of diagnostic techniques". *En: Transboundary and Emerging Diseases*. Accepted, 2014. (2014).

PRIETO, J.M.; BALSEIRO, A.; CASAIS, R.; ABENDAÑO, N.; FITZGERALD, L.E.; GARRIDO, J.M.; JUSTE, R.A.; ALONSO-HEARN, M. "Sensitive and Specific Enzyme-Linked Immunosorbent Assay for Detecting Serum Antibodies against Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis in Fallow Deer". *En: Clinical and Vaccine Immunology*. 21 - 8. (2014). pp. 1077 - 1085.

RIERA, F.; ÁLVAREZ, A.; ESPÍ, A.; PRIETO, M.; DE LA ROZA, B.; VICENTE, F. "Cow". *En: Journal of the Science of Food and Agriculture* 94. (2014). pp. 1205-1211. DOI: 10.1002/jsfa.6398.

RUIZ-FONS, J.F.; BALSEIRO, A.; WILLOUGHBY, K.; OLEAGA, A.; DAGLEISH, M.P.; PÉREZ-RAMIREZ, E.; HAVLÍKOVÁ, S.; KLEMPA, B.; LLORENTE, F.; MARTÍN-HERNANDO, M.P.; GORTÁZAR, C. "Clinical infection of Cantabrian chamois (*Rupicapra pyrenaica parva*) by louping ill virus: new concern for mountain ungulate conservation?". *En: European Journal of Wildlife Research*. (2014). pp. 691 - 694.

Artículos divulgativos

MÁRQUEZ, I. "Control sanitario de las repoblaciones de los ríos de Asturias". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario*. (2014). N. 14, pp. 48 - 51. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6014>

Actividad Congresual

Comunicaciones

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

ABENDAÑO, T.N.; TYUKALOVA, L.; BARANDIKA, J.F.; BALSEIRO, A.; SEVILLA, I.A.; GARRIDO, J.M.; JUSTE, R.A.; ALONSO-HEARN, M. "Mycobacterium Avium subsp. Paratuberculosis Isolates Induce In Vitro Granuloma Formation and Show Successful Survival Phenotype, Common Anti-Inflammatory and Antiapoptotic Responses within Ovine Macrophages Regardless of Genotype or Host of Origin". [Organiza] 12th International Conference of Paratuberculosis. (Parma. Italia. 22 al 26 de junio. 2014).

BALSEIRO, A.; GORTÁZAR, C.; MUÑOZ-MENDOZA, M.; ROYO, L.R.; DE JUAN, L.; COPANO, M.F.; GARCÍA MARÍN, J.F.; SÁEZ, J.L.; PRIETO, M. "A review of tuberculosis in Atlantic Spain". *VI International M. bovis Conference*. [Organiza] British Cattle Veterinary Association. (Cardiff, East Wales. Reino Unido. 16 al 19 de junio. 2014).

CASAI, R.; DALTON, K.P.; MILLÁN, J.; BALSEIRO, A.; OLEAGA, A.; SOLANO, P.; GOYACHE, F.; PARRA, J.F.; PRIETO, J.M. "Primary and secondary experimental infestation of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) with *Sarcoptes scabiei* form a wild rabbit: factors determining resistance to reinfestation". *EWDA 2014 - 11th European Wildlife Disease Association Conference*. (Edimburgo. Reino Unido. 25 al 29 de agosto. 2014).

ESPÍ, ALBERTO; DEL CERRO, ANA; PRIETO, J.MIGUEL. "Borrelia burgdorferi s.l. among questing ticks and small mammals in northern Spain natural reserve (Sierra del Suevo-Asturias)". *8th International TTP (Ticks and tick-borne pathogens conference) and 12th Biennial STVM Conference*. (Capetown. Sudáfrica. 26 al 30 de agosto. 2014). <http://www.savetcon.co.za/TTP8/files/TTP%20STVM%20Poster%20abstracts.pdf>

GARCÍA-MARÍN, J.F.; ROYO, L.J.; GÓMEZ, A.; MARÍN, M.; PÉREZ, C.; POLLEDO, L.; BALSEIRO, A. "Enfermedad de Schmallenberg en ganado vacuno: serología, lesiones e identificación del virus en diferentes tejidos". En: Libro de ponencias, comunicaciones libres y poster. *XIX Congreso Internacional ANEMBE de Medicina Bovina*. (Oviedo. Asturias. 25 al 27 de junio. 2014).

GAYO, E.; BALSEIRO, A.; GONZÁLEZ, J.; ROYO, L.J.; GARCÍA MARÍN, J.F.: "Partridge diagnosis of a syndrome similar to Marek's disease transient paralysis". *2nd Joint European Congress of the ESPV, ESTP and ECVP*. (Berlín. Alemania. 27 al 30 de agosto. 2014).

GAYO, E.; MORALES, S.; POLLEDO, L.; BALSEIRO, A.; GARCÍA IGLESIAS, M.J.; PÉREZ, C.; GARCÍA MARÍN, J.F. "Lesion patterns are related to the quantity of virus and serological response in ovine Visna/Maedi". *2nd Joint European Congress of the ESPV, ESTP and ECVP*. (Berlín. Alemania. 27 al 30 de agosto. 2014).

GAYO, E.; POLLEDO, L.; MORALES, L.; PÉREZ, C.; BALSEIRO, A.; GARCÍA IGLESIAS, M.J.; GARCÍA MARÍN, J.F. "Maedi Visna: Lesiones y respuesta serológica". *XXVI Reunión de la Sociedad Española de Anatomía Patológica Veterinaria*. (Zaragoza. 18 al 20 de junio. 2014).

GAYO, E.; BALSEIRO, A.; ROYO, L.R.; GONZÁLEZ, J.; GARCÍA MARÍN, J.F. "Diagnóstico en perdices de un síndrome similar a la parálisis transitoria de la enfermedad de Marek". *XXVI Reunión de la Sociedad Española de Anatomía Patológica Veterinaria*. (Zaragoza. 18 al 20 de junio. 2014).

MILLER, D.L.; BALSEIRO, A.; WALTZEK, T.B.; GRAY, M.J. "Is that a lesion caused by a ranavirus?". *The Wildlife Society Annual Conference*. (Pennsylvania. Estados Unidos. 23 al 30 de octubre. 2014).

PRIETO, J.M.; BALSEIRO, A.; CASAIS, R.; ABENDAÑO, N.; FITZGERALD, L.E.; GARRIDO, J.M.; JUSTE, R.A.; ALONSO-HEARN, M. "A sensitive and specific enzyme-linked immunosorbent assay for detecting serum antibodies against Mycobacterium subsp. paratuberculosis in fallow deer (Dama dama)". *12th International Conference of Paratuberculosis*. (Parma. Italia. 22 al 26 de junio. 2014).

PRIETO, J.M.; GARCÍA-MARÍN J.F.; CASAIS, R.; GONZÁLEZ-QUIRÓS, P.; COPANO, M.F.; GORTÁZAR, C.; BALSEIRO, A. "Evaluation of two enzyme-linked immunosorbent assays for detection of avian and bovine tuberculosis in eurasian badger (Meles meles)". *EWDA 2014 - 11th European Wildlife Disease Association Conference*. (Edimburgo. Reino Unido. 25 al 29 de agosto. 2014).

RUIZ-FONS, FRANCISCO; ESPÍ, ALBERTO; BARANDIKA, JESUS F.; DEL CERRO, ANA; HURTADO, ANA; PRIETO, JOSE MIGUEL; GARCÍA-PÉREZ, ANA L. "Fine-scale tuning of exophilic tick (Acari: Ixodidae) population dynamics in northern Spain". *8th International TTP and 12th Biennial STVM Conference*. (Capetown. Sudáfrica. 2014). 26 al 30 de agosto. <http://www.savetcon.co.za/TTP8/files/TTP%20STVM%20Poster%20abstracts.pdf>

Actividades de transferencia y formación

Participación en tribunales académicos

GARCÍA MANSO, A. "Estrategias de genética reversa aplicadas al vesivirus de conejo". [Tesis Doctoral]. [Secretario Tribunal] CASAIS GOYOS, R. [Director] PARRA FERNÁNDEZ, J.F.; MARTÍN ALONSO, J.M. [Promueve] Universidad de Oviedo. (28 de julio. 2014).

Impartición de cursos académicos universitarios

BALSEIRO, A. "Impartición de la asignatura: Enfermedades emergentes". *Master Universitario en Investigación Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos*. [Organiza] Facultad de Veterinaria de León. (12 de diciembre. 2014). 4 horas.

CAS AIS, R. "Animal Cell Biotechnology". [Impartición de la asignatura]. *Máster de Biotecnología del Medio Ambiente y la Salud*. [Organiza] Universidad de Oviedo. (2014).

MÁRQUEZ, I. "Producción Primaria de Alimentos. Acuicultura". [Impartición de la asignatura]. *Master Biotecnología Alimentaria*. [Organiza] Facultad de Medicina, Universidad de Oviedo. (Oviedo. Septiembre. 2014). 18 horas.

Prácticas tuteladas de alumnos

BRAVO ANTUÑA, P. "Prácticas I del Máster de Biotecnología del Medio Ambiente y la Salud". [Tutor] CASAIS GOYOS, R. [Promueve] Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Oviedo. (Febrero a abril. 2014).

FERNÁNDEZ GARCÍA, N. "Prácticas externas del grado de Biotecnología". [Tutor] CASAIS GOYOS, R. [Promueve] Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Oviedo. (Enero. 2014).

HARVEY MARTINEZ, K.J. [Tutor] DEL CERRO ARRIETA, A. [Promueve] Universidad de Oviedo. (2 de junio al 25 de junio. 2014).

RODRIGUEZ RIVAS, DANIEL. "Alumno en Prácticas del Centro Integrado de Formación Profesional de Avilés". [Tutor] BALSEIRO, A. (10 de octubre al 16 de diciembre. 2014).

Participación en jornadas técnicas, seminarios, días de campo

ESPI FELGUEROSO, A. "Las garrapatas en el Suevo". *XVII Jornadas del Suevo*. (Colunga. 4 de octubre. 2014).

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

En el avance de resultados del año 2013 ya describimos las especies de ixódidos y las enfermedades presentes en los animales domésticos. En la presente memoria, se muestran los resultados obtenidos en las garrapatas presentes en la vegetación, indicativos del riesgo de parasitación y transmisión de enfermedades tanto en animales domésticos y silvestres como en el hombre.

Especies de Ixódidos presentes en la vegetación de la Sierra del Suevo

A lo largo de los años 2010 a 2014 se han capturado, identificado y almacenado un total de 767 garrapatas adultas, 19.742 ninfas y 23.723 larvas, representativas de las diferentes orientaciones geográficas, altitudes y tipos de vegetación existentes en la Sierra del Suevo. Los ejemplares capturados han sido adscritos a 4 géneros: Ixodes, Haemaphysalis, Rhipicephalus y Dermacentor (Figura 1).



Figura 1. Ixódidos capturados en la vegetación de la Sierra del Suevo (2011-2014)

Además de establecer los géneros y las especies de garrapatas presentes en Asturias, se han determinado sus índices de abundancia a lo largo de todo el año, para cada estadio (adulto, ninfa o larva) y en cada orientación geográfica o tipo de vegetación. La especie más abundante ha sido Ixodes ricinus, activa durante la práctica totalidad del año, a diferencia de Rhipicephalus bursa que solo mostró actividad en verano o Dermacentor reticulatus que solo estuvo activa en el invierno, siendo éstas dos últimas mucho menos abundantes.

Agentes infecciosos portados por las garrapatas

Mediante técnicas moleculares (PCRs y secuenciación) se determinó la presencia en garrapatas de la vegetación de piroplasmas, anaplasmas y borrelias causantes de la Enfermedad de Lyme. No se detectó la presencia de piroplasmas en ninguna de las garrapatas capturadas en los años 2012 y 2013. Por el contrario, se detectaron anaplasmas, mayoritariamente en ninfas, de ambos años. La detección de Borrelia burgdorferi "sensu lato" ha sido constante y destacable en los 5 años de estudio, 2010 a 2013, en ninfas (prevalencia media entre el 0,76 y el 3,80%) y más variable, según el año, en garrapatas adultas (prevalencia media del 3,3%).

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



Resultados y conclusiones

El objetivo general planteado en el proyecto era profundizar en el conocimiento de la tuberculosis en el tejón y el jabalí y clarificar si estas dos especies silvestres podían contribuir a perpetuar la tuberculosis en el ganado doméstico en Asturias y, en consecuencia, ayudar al diseño de estrategias de control que disminuyeran la transmisión de la infección al ganado bovino y que mejoraran la sanidad animal.

Se ha comprobado que tanto el tejón como el jabalí presentan infección por tuberculosis en el Norte de España, aunque a baja prevalencia, y que su presencia en las ganaderías podría dar lugar a la transmisión de la tuberculosis, siempre que se produzca un contacto muy estrecho y directo con el ganado doméstico. En Asturias, por ejemplo, durante el año 2012 se realizó el vacío sanitario en 35 rebaños, seis de ellos pertenecientes a un área de escasamente 1.000 hectáreas, en donde se concentran tres pueblos del concejo de Parres (Pandiello, Huexes y Fios). La sospecha de que la tuberculosis es consecuencia del contacto con animales silvestres es muy alta, al haberse aislado la misma cepa de *M. bovis* (SB0828) en los jabalís y tejones, que en las vacas sacrificadas. Conocer la abundancia y distribución de ambas especies, con el fin de controlar su acceso a ganaderías, ha sido y tiene que ser en el futuro de vital importancia para comprender como la tuberculosis, en estas especies, puede ser contenida. Esto nos lleva a la necesidad de establecer medidas de bioseguridad en estas explotaciones. En algunas por ejemplo se observó mediante foto trapeo como los jabalíes y los tejones comían en el mismo lugar los restos de comida que el ganado bovino había ingerido previamente, abriendo la posibilidad de transmisión de la enfermedad (Figura 1). Estas prácticas deben terminarse y ya se han empezado a elaborar medidas factibles de actuación en las ganaderías, que incluyen sistemas y prácticas de bioseguridad e incluso la vacunación selectiva de animales silvestres.

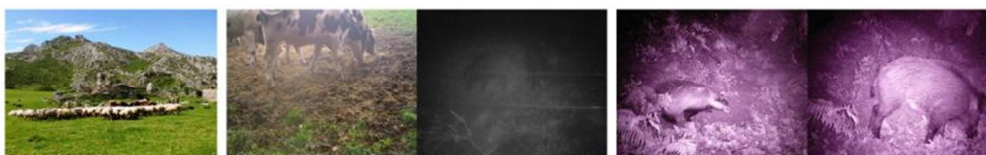


Figura 1. Ejemplos de interacción entre diferentes especies utilizando sistemas de foto trapeo que demuestran el contacto estrecho entre las mismas y la posibilidad de transmisión de la tuberculosis.

Por otro lado, se están realizando numerosos esfuerzos por estudiar y controlar la tuberculosis en animales silvestres, habiendo dejado a especies domésticas menos estudiadas, en concreto la oveja, ya que en principio siempre se ha considerado un hospedador menos susceptible a la tuberculosis que otros rumiantes domésticos como el bovino o el caprino. De hecho, esta especie no está incluida en el Plan Nacional de Erradicación de la Tuberculosis bovina. Sin embargo, nuestros estudios han descrito numerosos casos de rebaños ovinos infectados de tuberculosis, que previamente habían convivido con ganado bovino y/o caprino positivo a la misma, compartiendo las mismas cepas de *Mycobacterium bovis* y *M. caprae*. Esto significa que se ha estado manteniendo un reservorio doméstico en las explotaciones, lo que representa un riesgo potencial para otras especies susceptibles que convivan con él. El ovino, al

menos cuando comparte instalaciones ganaderas y pastos con el ganado bovino, no debería ser descuidado como potencial reservorio de tuberculosis y debería ser analizado al menos con las técnicas diagnósticas disponibles para el ganado bovino y caprino, por ejemplo la intradermoreacción. Por ello, a raíz de estos estudios se hace prioritario el estudio en profundidad de la tuberculosis en esta especie con el fin de poder establecer medidas de control en el futuro.

Las encuestas epidemiológicas sobre detalles de las explotaciones y prácticas de manejo a 100 ganaderos propietarios de ganaderías positivas y negativas a tuberculosis, con el fin de determinar factores de riesgo asociados a la presencia o no de la misma, concluyeron que la presencia de jabalíes en fincas de invierno (altamente correlacionado con la presencia de tejones) y el uso de establos donde el ganado puede moverse libremente son los factores de riesgo asociados positivamente con la presencia de tuberculosis. El tamaño del rebaño y el contacto entre diferentes rebaños (en verano e invierno) también se asociaron positivamente, mientras que el uso de pastos comunales mostró una asociación negativa.

Adicionalmente se realizó el análisis de genes relacionados con la resistencia/susceptibilidad a la infección por micobacterias en una colección de muestras de ADN bovino de individuos positivos a tuberculosis, y de animales que estando en contacto con la micobacteria no habían contraído la enfermedad. Estas muestras se genotiparon para cinco "single nucleotide polymorphism (SNP)" en la región codificante de los genes BoINFG, TLR4, e Interferón Gamma, y dos microsatélites localizados en las regiones no traducidas de los genes SCL11A1 e Interferón Gamma. El análisis de los haplotipos encontrados realizado con el programa Network, no mostró la existencia de asociación entre las variantes encontradas de estos genes y la resistencia/susceptibilidad a padecer la enfermedad (Figura 2).

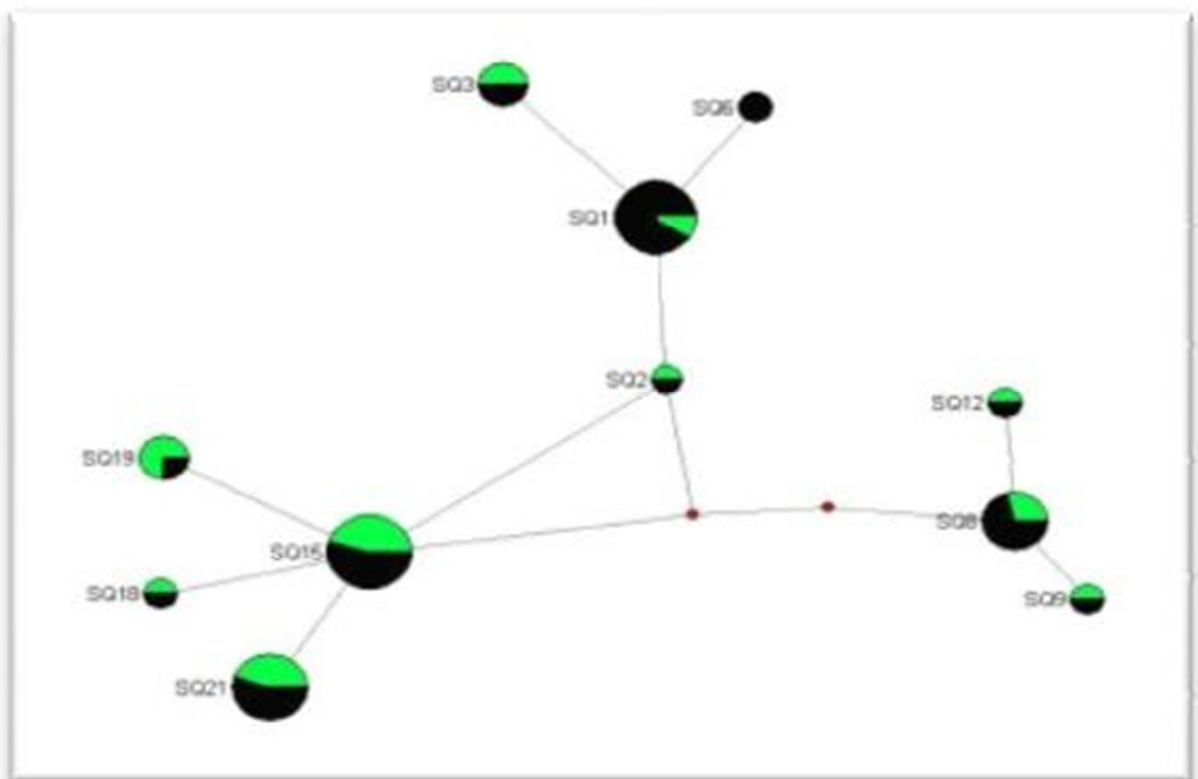


Figura 2. Relaciones filogenéticas entre haplotipos encontrados en muestras de bovinos positivos y negativos a la presencia de tuberculosis, realizado con el programa Network. Se han eliminado los haplotipos únicos. Cada haplotipo está representado por un círculo cuyo diámetro es proporcional al número de muestras. El porcentaje de individuos sanos aparece en verde y el porcentaje de individuos positivos en negro.

***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

El control de la sarna sarcóptica se ha visto entorpecido por la dificultad del diagnóstico, el coste del tratamiento (ivermectina), la aparición de resistencias a fármacos y la falta de vacunas efectivas. En este sentido, el fin último de nuestro proyecto es desarrollar una vacuna frente a esta enfermedad utilizando el modelo animal *Sarcoptes scabiei*/conejo. Por ello, en primer lugar, se investigó la respuesta inmune humoral, inmunidad adquirida y patogenia de la sarna sarcóptica en conejos infestados experimentalmente con el ácaro *Sarcoptes scabiei* (infección primaria), tratados con ivermectina, curados, y reinfestados (infección secundaria) con la misma variedad de *S. scabiei*. La infestación se realizó por dos métodos: contacto directo con un conejo infestado (n=10, 5 hembras y 5 machos) y colocación de una venda portadora de 1800 ácaros en cada pata trasera (n=10, 5 hembras y 5 machos). Semanalmente durante el experimento se realizó un seguimiento de los niveles de anticuerpos (IgGs), una monitorización clínica de la enfermedad (evaluación de la aparición, evolución y severidad de los signos clínicos específicos) y un estudio parasitológico (valoración de la presencia de ácaros vivos en raspados de piel recogidos a partir de zonas lesionadas).

El progreso de la enfermedad fue marcadamente más virulento en los animales infestados por contacto, indicando que la dosis efectiva de ácaros que logran prosperar e infestar cada conejo por este método es más alta. La infestación por contacto indujo protección parcial (se observó retraso en la aparición de las primeras lesiones y una pequeña disminución en la extensión de mismas), los animales produjeron niveles altos de IgG no-protectoras tras la reexposición mostrando signos clínicos severos. Sin embargo, los animales infestados mediante el método de la colocación de una venda desarrollaron títulos más bajos de IgGs pero mostraron niveles altos de resistencia frente a la reinfestación (animales sin lesiones o con puntuaciones muy bajas). Esto podría deberse a la inducción de una fuerte respuesta inmune celular local en el punto de inoculación de los ácaros que diese lugar a una dosis infectiva más baja. El análisis estadístico de los datos mostró que el sexo, la ruta de infección y la exposición previa son factores que determinan la capacidad de los conejos para desarrollar inmunidad protectora frente a esta enfermedad.

El modelo animal *S. scabiei*/conejo de infestación por contacto sirve para comprender mejor la reacción del hospedador durante una infección natural, mientras que el modelo mediante venda permite controlar la dosis específica que recibe cada individuo y el punto de inoculación, y podría ser un modelo más adecuado para realizar ensayos de vacunación.

Patogenia y control de flavivirus

Referencia: E_RTA13-00013-C04-04. Organismo financiador: Ministerio de Economía y Competitividad Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 49.488 €. Duración: 2014-2017.

Equipo investigador

Ana Balserio Morales. SERIDA
Luis José Royo Martín. SERIDA
Alberto Espí Felgueroso. SERIDA
Ana del Cerro Arrieta. SERIDA
Juan Francisco García Marín. Universidad de León



Justificación

En el año 2012 se identificó un nuevo subtipo del virus causante de la enfermedad conocida como "Louping ill", y al que se denominó Spanish Goat Encephalitis virus (SGEV). Se trata de un proceso agudo que cursa con sintomatología nerviosa y muerte del animal. Los animales adquieren la enfermedad principalmente en primavera y otoño, al ser parasitados por garrapatas portadoras del virus. El foco asturiano se detectó en El Llano (Quirós), en otoño de 2011, afectando a rebaño de cabras de la raza autóctona 'Bermeya'. El objetivo del proyecto es estudiar la patogenia y patología de la enfermedad con el fin último de establecer un control óptimo de la enfermedad.

Objetivo

1. Estudio de la virulencia y patogenia del SGEV:

- Crecimiento y caracterización genotípica y fenotípica del virus
- Determinación de la virulencia en cabra y oveja
- Estudio patológico e inmunohistoquímico de la infección causada por el virus

2. Estudios de la presencia y circulación del virus en ganado y fauna silvestre:

- Determinación de la seroprevalencia del virus, mediante inmunoensayos y ensayos de neutralización, en muestras de animales domésticos y silvestres, y garrapatas recogidas en distintas áreas de Asturias
- Determinación de la presencia, mediante RT-PCR y cultivo celular, del virus en muestras animales
- Aislamiento y caracterización de las cepas detectadas

3. Desarrollo biotecnológico de candidatos vacunales frente a infecciones por flavivirus eficaces, seguras y de bajo coste, incluyendo aquellos que permitan la diferenciación serológica entre animales vacunados e infectados (vacunas DIVA)

Nueva variante del RHDV (RHDV-N11): Estudio de la patogenicidad y la respuesta inmune en conejos infectados experimentalmente o vacunados

Referencia: E_RTA13-00044-00-00. Organismo financiador: Ministerio de Economía y Competitividad. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Importe: 59.330 €. Duración: 2014-2017.

Equipo investigador

Rosa Casais Goyos. SERIDA
José Miguel Prieto Martín. SERIDA
José Manuel Martín Alonso (Universidad de Oviedo)
Francisco Parra Fernández (Universidad de Oviedo)



Justificación

En noviembre de 2011 se identifica una nueva variante del virus de la enfermedad hemorrágica de los conejos (RHDV) como agente etiológico de casos atípicos de la enfermedad en granjas comerciales españolas de conejos y en conejos silvestres. A diferencia del RHDV clásico, la nueva variante causa mortalidad en conejos jóvenes de 11 a 35 días, y en adultos vacunados. Por ello y, a pesar de su reciente aparición, el virus ya es responsable de elevadas pérdidas económicas en la cunicultura y está teniendo un impacto importante en el ecosistema mediterráneo. El objetivo del proyecto es estudiar varios aspectos que constituyen puntos críticos para el control de la enfermedad.

Objetivo

1. Estudio de la patogenicidad de la enfermedad hemorrágica vírica producida por la nueva variante del RHDV (RHDV-N11) en conejos de distintas edades (menores de 35 días, de entre 35 y 60 días, y mayores de 60 días (adultos)) infectados experimentalmente.
2. Estudio de las vías de propagación del virus. Se investigará la diseminación del virus en todos los animales mediante el análisis por RT-PCR de muestras de suero, heces y secreciones durante la infección.
3. Caracterización de la respuesta inmune en conejos jóvenes y adultos infectados o vacunados.
4. Verificación, en conejas reproductoras vacunadas, de la transmisión de inmunoglobulinas protectoras a la leche y a gazapos recién nacidos.

El cumplimiento de los objetivos nos permitirá entender las discrepancias de susceptibilidad del virus variante con respecto al virus clásico en términos de edad del hospedador, caracterizar el tropismo tisular del virus, verificar la transmisión de inmunoglobulinas protectoras de madres reproductoras a gazapos y determinar las vías de diseminación del mismo. Todo ello será decisivo a la hora de diseñar las estrategias y pautas de vacunación más apropiadas para cada rango de edad y de implantar nuevos mecanismos de control eficaces en la gestión de las granjas cunícolas.

I Workshop Nacional de Investigación en Tuberculosis Animal

Referencia: AC2014-00004-00-00. Organismo financiador: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) 5.000 € y Divertia Gijón, S.A. (Gijón Convention Bureau) 3.080 €. Importe: 8.080 €. Duración: 2014-2015.

Entidades Colaboradoras

Zerep Carbónicas
Aguas S.A.
RENFE
ALSA



El I Workshop Nacional en Tuberculosis Animal se celebrará en Gijón los días 17 y 18 de julio de septiembre de 2015.

:D Gijón | Convention Bureau



Tuberculosis bovina. Interacción entre diferentes especies en el norte de España



Tuberculosis bovina. Interacción entre diferentes especies en el norte de España

Genética y Reproducción Animal

Genética y Reproducción Animal

Proyectos

Unión Europea

"Prolific - pluridisciplinary study for a robust and sustainable improvement of fertility in cows". [Coordinador] Dr. Enrique Gómez Piñeiro. (2013-2016). FP7-KBBE-2012-6-single stage.

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

"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 Nacional de I+D+i. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

"Mejora de la eficiencia reproductiva y productiva en ganaderías de la SAT Criadores Asturianas". [Coordinador] Dra. Carmen Díez Monforte. (2014-2017). 20140020001806.

Plan de Ciencia Tecnología e Innovación del Principado de Asturias

"Genética y Reproducción Animal". [Coordinador] Dr. Enrique Gómez Piñeiro. (2014-2017). GRUPIN14-113 .

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

ÁLVAREZ, I.; TRAORÉ, A.; FERNÁNDEZ, I.; LECOMTE, T.; SOUDRÉ, A.; KABORÉ, A.; TAMBOURA, H.H.; GOYACHE, F. "Assessing introgression of Sahelian zebu genes into native *Bos taurus* breeds in Burkina Faso". *En: Molecular Biology Reports*. (2014).

CAAMAÑO, J.N.; GÓMEZ, E.; TRIGAL, B.; MUÑOZ, M.; CARROCERA, S.; MARTÍN, D.; DÍEZ, C. "Survival of vitrified *in vitro*-produced bovine embryos after warming in a one step warming/*in-straw* cryoprotectant dilution procedure". *En: Theriogenology (aceptado para publicación 17-11-14)*. (2014).

CASÁIS, R.; DALTON, K.P.; MILLÁN, J.; BALSEIRO, A.; OLEAGA, A.; SOLANO, P.; GOYACHE, F.; PRIETO, J.M.; PARRA, F. "Primary and secondary experimental infection of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) with *Sarcoptes scabiei* from a wild rabbit: factors determining resistance to reinfestation". *En: Veterinary Parasitology*. (2014). Vol. 203, pp. 173-183.

CORREIA-ÁLVAREZ, E.; GÓMEZ, E.; MARTÍN, D.; CARROCERA, S.; PÉREZ, S.; PEYNO, N.; GIRAUD-DELVILLE, C.; CAAMAÑO, J.N.; BALSEIRO, A.; SANDRA, O.; DURANTHON, V.; MUÑOZ, M. "Early embryonic and endometrial regulation of tumor necrosis factor and tumor necrosis factor receptor 2 in the cattle uterus". (2014).

GÓMEZ, E.; CORREIA-ÁLVAREZ, E.; CAAMAÑO, J.N.; DÍEZ, C.; CARROCERA, S.; PEYNOT, N., MARTÍN, D., GIRAUD-DELVILLE, C.; DURANTHON, V.; SANDRA, O.; MUÑOZ, M. "Hepatoma-derived growth factor: from the bovine uterus to the in vitro embryo culture". *En: Reproduction*. (2014). Vol. 148.

IBÁÑEZ, B.; CERVANTES, I.; GUTIÉRREZ, J.P.; MORENO, E.; GOYACHE, F. "of direct and indirect effects for early juvenile survival in captive populations maintained for conservation purposes: the case of Cuvier's gazelle". *En: Ecology and Evolution*. (2014). Vol. 21, pp. 4117.

JORDANA, J.; FERRANDO, A.; GOYACHE, F.; PARÉS, P.M.; CARRIÓN, C.; MIRÓ, J. "Genetic relationships between six Eastern Pyrenees sheep breeds assessed using microsatellites". *En: Spanish Journal of Agricultural Research*. (2014). Vol. 12, pp. 1029-1037.

MUÑOZ, M.; ASLI, U.; CORREIA, E.; DÍEZ, C.; FERNANDEZ-GONZALEZ, AL.; CAAMAÑO, J.N.; TRIGAL, B.; CARROCERA, S.; EMRE, S.; GOMEZ, E. "Non-invasive assessment of embryonic sex in cattle by metabolic fingerprinting of in vitro culture medium". *En: Metabolomics*. (2014). Vol. 10, pp. 443-451.

MUÑOZ, M.; PENAROSSA, G.; CAAMAÑO, J.N.; DÍEZ, C.; BREVINI, T.A.L.; GÓMEZ, E. "Research with parthenogenetic stem cells will help decide a safer clinical use is possible". *En: Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine (en prensa)*. (2014).

MUÑOZ, M.; UYAR, A.; CORREIA, E.; DÍEZ, C.; FERNANDEZ-GONZALEZ, A., CAAMAÑO, J.N.; MARTÍNEZ-BELLO, D.; TRIGAL, B.; HUMBLLOT, P.; PONSART, C.; GUYADER-JOLY, C.; CARROCERA, S.; MARTIN, D.; MARQUANT-LE GUIENNE, B.; SELI, E.; GOMEZ, E. "Prediction of pregnancy viability in bovine in vitro produced embryos and recipient plasma with Fourier transform infrared spectroscopy". *En: Journal of Dairy Science*. (2014). Vol. 97.

MUÑOZ, M.; UYAR, A.; CORREIA, E.; PONSART, C.; GUYADER-JOLY, C.; MARTÍNEZ-BELLO, D.; MARQUANT-LE GUIENNE, B.; FERNANDEZ-GONZALEZ, A.; DÍEZ, C.; CAAMAÑO, J.N.; TRIGAL, B.; HUMBLLOT, P.; CARROCERA, S.; MARTIN, D.; SELI, E.; GOMEZ, E. "Metabolomic prediction of pregnancy viability in superovulated cattle embryos and recipients with Fourier Transform Infrared Spectroscopy". *En: Biomed Research International*. (2014). Vol. 2014, pp. 608579.

PÉREZ-PARDAL, L.; GRIZELJ, J.; TRAORÉ, A.; CUBRIC-CURIK, V.; ARSENOS, G.; DOVENSKI, T.; MARKOVIÆ, B.; FERNÁNDEZ, I.; ÁLVAREZ, I.; BEJA-PEREIRA, A.; CURIK, I.; GOYACHE, F. "Lack of mitochondrial DNA structure in Balkan donkey is consistent with a quick spread of the species after domestication". *En: Animal Genetics*. (2014). Vol. 45, pp. 144-147.

TRIGAL, B.; DÍEZ, C.; MUÑOZ, M.; CAAMAÑO, J.N.; GOYACHE, F.; CORREIA, E.; CORRALES, F.J.; MORA, M.I.; CARROCERA, S.; MARTIN, D.; GÓMEZ, E. "Elements of functional genital asymmetry in the cow". *En: Reproduction Fertility & Development*. (2014). pp. 493-501.

Artículos divulgativos

DÍEZ, C.; ORO, M.P. "Seminario ANEMBE. XIX Congreso Internacional ANEMBE de Medicina Bovina". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario*. (2014). N. 14, pp. 56 - 57. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6007>

Actividad Congresual

Comunicaciones

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

GARCÍA PALOMA, J.N. "La valoración de la aptitud reproductiva de toros en condiciones de campo, un nuevo reto para la profesión veterinaria española". . *XIX Congreso Internacional ANEMBE de Medicina Bovina*. (Oviedo. Junio. 2014).

CORREIA-ÁLVAREZ, E.; GÓMEZ, E.; MARTIN, D.; PÉREZ, S.; PEYNOT, N.; GIRAUD-DELVILLE, C.; CAAMAÑO, J.N.; DíEZ, C.; OTERO, J.; SANDRA, O.; DURANTHON, V.; MUÑOZ, M. "Early endometrial and embryonic transcription of Tumour Necrosis Factor α (TNF) and its receptor TNFR2 in cattle". [Abstract/Póster]. En: Epiconcept COST-Action FA1201 Meeting. (Las Palmas (España). 2014). ISSN: 978-84-697-0286-4.

CORREIA-ALVAREZ, E.; GOMEZ, E.; CAAMAÑO, J.N.; DIEZ, C.; MARTIN, D.; CARROCERA, S.; MUÑOZ, M. "Expression of IL-1 β and its receptor IL R tl in bovine endometrium and embryos during early development". [Abstract / Poster]. En: Advances in Animal Bioscience. *International Cow Fertility Conference*. (Westport (Ireland). 2014). ISSN: 2040-4700 (this book is a companion to the Journal Animal).

DIEZ, C.; GÓMEZ, E.; MUÑOZ, M.; CAAMAÑO, N.; HUMBLLOT, P.; RIZOS, D. "Embryo developmental plasticity to culture conditions". [Abstract / Poster]. En: ESDAR Publicación: Aceptado. (Helsinki (Finlandia). 2014).

DÍEZ, C.; TRIGAL, B.; CAAMAÑO, J.N.; MUÑOZ, M.; CORREIA, E.; CARROCERA, S.; MARTIN, D.; MORENO, J.F.; GÓMEZ, E. "Normal morphometry at birth after transfer of bovine ivp blastocysts cultured in synthetic oviduct fluid and vitrified in ethylene-glycol, dymethyl-sulfoxyde and sucrose". [Abstract/Póster]. En: Epiconcept COST-Action FA1201 Meeting. (Las Palmas (España). 2014). ISSN: 978-84-697-0286-4.

HUMBLLOT, P.; DÍEZ, C.; RIZOS, D. "Nutrition and embryo development". *ESDAR Congress. Invited Workshop*. (Helsinki (Finlandia). Septiembre. 2014).

NOCE, A.; AMILLS, M.; SERRADILLA, J.M.; CASELLAS, J.; GOYACHE, F.; ADÁN, S.; BERMEJO, L.; CAPOTE, J.; DELGADO, J.V.; JORDANA, J.; LANDI, V.; PONS, A.; BALTEANU, V.; SANCHEZ, A.; TRAORÉ, A.; VIDAL, O.; MANUNZA, A.; MARTÍNEZ, A. "Analysing the autosomal diversity of Spanish goat and sheep breeds at a whole-genome scale". *34th ISAG Conference*. (Xi'an, China. 28 de julio al 1 de agosto. 2014).

PINTO, N.; CHEN, S.; PEREZ-PARDAL, L.; GOYACHE, F.; BEJA PEREIRA, A. "Computational tools to exploit cattle exomes". *34th ISAG Conference, 2014. Xi'an, China*. (28 de julio al 1 de agosto. 2014).

Actividades de transferencia y formación

Participación en tribunales académicos

MARÍA DELS DESEMPARATS SÁENZ DE JUANO I RIBES. "Tesis Doctoral". [Promueve] Universidad Politécnica. (Valencia. 24 de marzo. 2014).

RICARDO ALONSO LAGUNA. "Tesis Doctoral". [Promueve] Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. (21 de noviembre. 2014).

VERÓNICA MAILLO. "Tesis Doctoral". [Promueve] Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. (6 de junio. 2014).

Impartición de cursos académicos universitarios

GÓMEZ, E. *Máster Universitario en Biología y Tecnología de la Reproducción*. [Organiza] Universidad de Oviedo. (2014).

CAAMAÑO, C. *Máster Universitario en Biología y Tecnología de la Reproducción*. [Organiza] Universidad de Oviedo. (2014).

DÍEZ, C. *Máster Universitario en Biología y Tecnología de la Reproducción*. [Organiza] Universidad de Oviedo. (2014).

MUÑOZ, M. *Máster Universitario en Biología y Tecnología de la Reproducción*. [Organiza] Universidad de Oviedo. (2014).

Impartición de otros cursos

GÓMEZ, E. "Official supervision as regards semen, ova and embryos". [Profesor-Tutor]. *Programa "Better Training for Safer Foods", iniciativa de la Comisión Europea (DG SANCO)*. (2014).

GARCÍA PALOMA, J.N. "Seminario Valoración de la Aptitud Reproductiva de Toros en Condiciones de Campo". *XIX Congreso Internacional ANEMBE de Medicina Bovina*. (Oviedo. Junio. 2014).

Prácticas tuteladas de alumnos

BEATRIZ SÁNCHEZ MONTERO. *Máster en Biología y Tecnología de la Reproducción en Mamíferos*. (7 a abril. 2014).

Organización de jornadas técnicas, seminarios, días de campo

DÍEZ, C.; MARTÍNEZ, A.; ORO, M.P. "Financiación para actividades de I+D+i en el sector agroalimentario de Asturias 2014 - 2020". [Organiza] INIA, CDTI, SERIDA, IDEPA, Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos. (Oviedo. 17 de diciembre. 2014).

Otras actividades

GOMEZ, E. "Miembro del consejo editorial de Biomed Research International para la sección developmental biology". (2014).

GOMEZ, E. "Miembro del consejo editorial de Reproduction in Domestic Animals". (2014).

GOYACHE, F. "Editor de Livestock Science para la sección Genetics, Animal Genetic Resources and Breeding". (2014).

Estancias y visitas de investigadores en el SERIDA

AMADOU TRAORE, DVM PHD. [Tutor] GOYACHE, F. *Fellowship BKF/13004-BKF5011 de la International Atomic Energy Agency*. [Promueve] Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles de Burkina Faso. (16 al 30 de noviembre. 2014).

Prolific - pluridisciplinary study for a robust and sustainable improvement of fertility in cows

Referencia: FP7-KBBE-2012-6-single stage. Importe: 79.952 €. Duración: 2013-2016.

Equipo investigador

Enrique Gómez Piñeiro. SERIDA
Marta Muñoz Llamosas. SERIDA
Joelle Dupont (IP). INRA
(Hasta 30 investigadores)

Avance de resultados

La selección genética intensiva en ganado de leche ha dado lugar a vacas con muy alta producción láctea pero con fertilidad reducida y bajo rendimiento en partos. La sostenibilidad de los sistemas de producción lechera descansa en gran parte en la capacidad de la vaca para mantener el rendimiento reproductivo frente a las restricciones impuestas por las condiciones ambientales y las prácticas ganaderas.

El objetivo estratégico de este proyecto es suministrar al ganadero un conjunto de técnicas y herramientas nuevas para mejorar el rendimiento reproductivo y el manejo de los animales. Este objetivo se logrará a partir de un enfoque pluridisciplinar para despejar limitaciones científico-metodológicas mediante soluciones innovadoras que darán lugar a una mejora sostenible de la fertilidad en las vacas.

Durante el primer año de este proyecto, el equipo investigador y técnico del SERIDA ha desarrollado un protocolo que permite caracterizar el espectro de absorción de muestras de fluido folicular (FF) y de plasma mediante espectrometría infrarroja (espectrometría infrarroja con transformada de Fourier; FTIR). El análisis mediante FTIR e muestras de FF y plasma de animales sometidos a diferentes dietas, contribuirá a la identificación de marcadores moleculares característicos de los distintos fenotipos de los animales bajo estudio.

La identificación de marcadores moleculares que permitan seleccionar a los animales más productivos en situaciones sub-óptimas para el rendimiento reproductivo, contribuirá a mejorar el rendimiento de las explotaciones ganaderas.

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

Resultados y conclusiones

El presente proyecto abordó el estudio y optimización de dos sistemas de criopreservación (congelación y vitrificación) para la conservación de embriones bovinos producidos *in vitro* (EPIV), con el objetivo de poner a disposición del sector ganadero una nueva herramienta reproductiva que permitirá optimizar el rendimiento de los cruces entre animales selectos.

1) Establecimiento de un sistema de criopreservación de EPIV para transferencia directa en granja.

Los resultados obtenidos demostraron que los EPIV vitrificados se pueden calentar en un paso único, en presencia de sacarosa 0'25 M, sin que su viabilidad posterior se vea afectada. Este primer resultado, condición imprescindible para la transferencia directa de los embriones vitrificados, permitió abordar una segunda fase experimental en la que se ensayaron dos nuevos métodos de vitrificación/calentamiento, basados en el sistema CVM (control), y en los que se modificó, bien el soporte utilizado para la vitrificación (fibreplug), bien el procedimiento de calentamiento. Los resultados de supervivencia *in vitro* fueron, en los dos casos, similares a los del grupo control; sin embargo, el primero de los métodos experimentales presentó dificultades de manejo de los embriones, y el porcentaje de embriones que se perdieron fue del 26%, una cifra no aceptable para esta técnica. Contrariamente, en el segundo sistema, el porcentaje de embriones extraviados durante el calentamiento se redujo al 3,5%, lo que abre la posibilidad de aplicar el método en la granja, para la transferencia directa de los embriones.

2) Análisis *in vitro* e *in vivo* de la supervivencia de los EPIV y congelados o vitrificados. Aunque no se obtuvieron diferencias en la capacidad de desarrollo post-calentamiento o post-descongelación, los embriones vitrificados que eclosionaron tras el calentamiento y posterior cultivo tuvieron un número de células significativamente más alto que los congelados/descongelados, apuntando hacia una mayor calidad (Tabla 1). Además, la congelación incrementó los índices de apoptosis en el embrión, tanto en el trofotodermo, como en la masa celular interna (y consecuentemente, también en el total de células del embrión) (Tabla 2). El protocolo de criopreservación no afectó a los índices de necrosis, que fueron similares tras vitrificación o congelación. Por lo tanto, se puede concluir que, en nuestras condiciones de trabajo, la vitrificación es el método de elección para la criopreservación de EPIV. Se han realizado transferencias de embriones frescos (n=13) y vitrificados (n=14) a receptoras. Se esperan los resultados definitivos de gestaciones en los próximos meses.

Tabla 1. Supervivencia in vitro de embriones bovinos producidos in vitro vitrificados o congelados, y células totales de los embriones eclosionados.

Grupo	R	N	Re-exp 2h	Re-exp 24h	Eclosión 24h	Eclosión 48h	R	N	Total Células
Vitrificación	6	337	95.4±4.9	94.5±4.9	20.6±7.0	53.6±10.2 ^a	3	175	143.5±12.7 ^a
Congelación	5	381	94.1±4.9	92.6±4.9	21.0±7.0	32.5±10.2 ^b	3	106	106.1±9.6 ^b

Índices diferentes en la misma columna, representan diferencias significativas ($p < 0.05$); R: réplicas; N: embriones cultivados; Re-exp: blastocistos reexpandidos.

Tabla 2. Índices de apoptosis y necrosis en blastocistos eclosionados tras vitrificación o congelación.

	N	Total	APO/MCI	APO/TE	Necr/MCI	Necr/TE
Vitrificación	27	168.41±7.2 ^a	6.60±1.6 ^a	2.81±0.7 ^x	10.40±1.8	4.61±0.7
Congelación	47	135.78±5.3 ^b	13.14±1.2 ^b	5.02±0.5 ^y	11.24±1.3	5.34±0.5

Índices diferentes en la misma columna, representan diferencias significativas: a, b: $p < 0.001$; x, y: $p < 0.005$; N: embriones cultivados. APO: núcleos apoptóticos; Necr: núcleos necróticos; MCI: total núcleos en masa celular interna; TE: total núcleos en trofocotoderma

3) Análisis del efecto de la cinética de desarrollo sobre la supervivencia *in vitro* a la criopreservación de los EPIV.

La velocidad de desarrollo del embrión es un criterio asociado a su calidad. En este trabajo se vitrificaron o congelaron EPIV previamente seleccionados por su cinética de desarrollo (estadio 48h post FIV), y se analizó su supervivencia *in vitro*. El análisis agrupado de los datos de supervivencia (vitrificación+congelación), permitió comprobar que la cinética de desarrollo no tuvo efecto sobre la supervivencia a la criopreservación. Sin embargo, el análisis individual permitió concluir que, en el caso de la vitrificación, la mayor velocidad de desarrollo no va siempre asociada a una mejor supervivencia a la vitrificación (Fig 1) (datos pendientes de publicación).

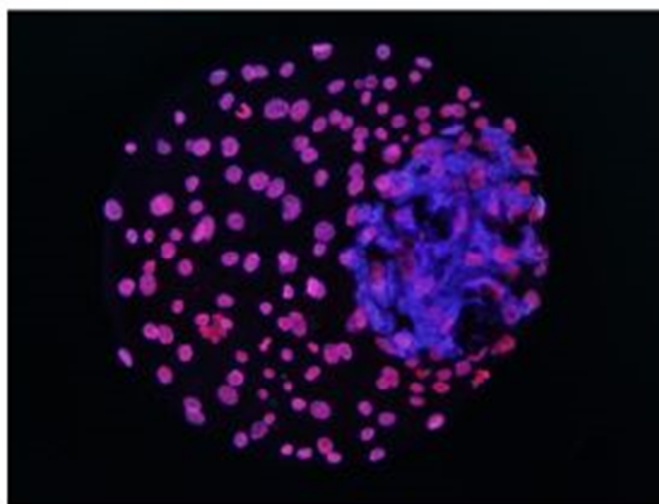


Fig 1: Tinción diferencial de blastocisto de desarrollo lento (3-4 células en día 2), tras vitrificación/calentamiento.

Caracterización del gen CXCR4 bovino y su promotor: filogenia en la tribu *bovini*, 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).

Resultados y conclusiones

Se han analizado un total de 8994 pares de bases (pb) correspondientes a zonas exónicas (codificantes de proteínas) e intrónicas (no codificantes) de los genes CXCR4, TICAM1 e INHBA, de los que existe evidencia científica previa de su relación con la tripanotolerancia bovina, en 96 muestras bovinas, incluyendo bovino europeo, africano tripanotolerante, africano tripanosusceptible y cebú africano y asiático, así como otros miembros de la Tribu *bovini*: *Bos frontalis* (gaur), *Bos grunniens* (yak), *Bison bonasus* (bisonte europeo), *Bison bison* (bisonte americano), *Syncerus caffer* (búfalo rojo), *Connochaetes taurinus* (ñu), *Ovis aries* (oveja), y h) *Capra hircus* (cabra). Asimismo, se han analizado los 99 pb del exón 9 del gene bovino ARHGAP15 por su posible importancia en la determinación del carácter.

Se diseñaron oligonucleótidos, utilizando la secuencia del genoma bovino UMD3.1 como referencia, para la secuenciación de fragmentos nucleotídicos de tamaño variable entre los 400 y 500 pb mediante la tecnología 454 FLX Titanium Sequencer (Roche, Branford, EE.UU.) en la empresa Lifesequencing S.L. (Valencia). La tecnología 454FLX exige oligonucleótidos de tipo "fusion" en la forma: Primer 1: (5') Adaptor A + 10-mer Multiplex Identifier (MID) + Key + [Forward primer] (3'); Primer 2: (5') Adaptor B + Key + [Reverse primer] (3') (siendo Adaptor las siguientes secuencias: A: 5'-CCATCTCATCCCTGCGTGTCTCCGAC-3'; y B: 5'-CCTATCCCCTGTGTGCCTTGGCAGTC-3', and Key: 5'-TCAG-3'). Esta tecnología permite multiplexar diferentes muestras en una sola carrera de secuenciación. Las secuencias brutas obtenidas (archivos sff) se han remitido al repositorio publico NCBI Short Read Archive (BioProject nº SRP044810). Los archivos sff se han analizado mediante los paquetes bioinformáticos de acceso público sff2fastq, CutAdapt, Tophat2 y Samtools para obtener un archivo vcf que incluía los sitios polimórficos respecto de las secuencias base del genoma bovino UMD3.1.

El polimorfismo identificado ha resultado ser muy bajo: en el gen CXCR4 solo se han validado seis sitios polimórficos de los que cuatro eran intrónicos y los restantes se localizaban en el exón 2, uno de ellos (posición BTA2:61584846) que producía una sustitución aminoacídica (198V→A) en el dominio transmembrana de la proteína; tanto en el gen INHBA como en el gen TICAM1 se identificaron ocho mutaciones que producían cambios aminoacídicos, aunque solo dos de esas mutaciones (correspondientes al gen TICAM1) se identificaron en más de un cromosoma; en el exón 9 del gen ARHGAP15 bovino se encontraron 3 mutaciones previamente descritas y una nueva en ganado cebuino.

Todas las mutaciones que se consideraron posibles candidatas para la tripanotolerancia bovina se encontraron en todos los grupos de ganado bovino analizados, desde el ganado europeo al cebú asiático. Ninguna de ellas fue privativa del ganado bovino autóctono del oeste de África, lo que excluye su

consideración como causa subyacente de la tripanotolerancia bovina. En consonancia con la baja variabilidad genética encontrada, análisis filogenéticos (bayesianos y de grafos) no permitieron encontrar una estructura genética en las secuencias analizadas que permitiera sugerir un papel decisivo de alguna de las zonas genómicas analizadas en la determinación del carácter. Aunque una de las causas que podrían explicar la situación encontrada podría ser la selección purificadora, los test de neutralidad calculados excluyeron esa hipótesis. Sólo en el caso del gen CXCR4 se encontró un bloque de secuencia en desequilibrio de ligamiento (Figura 1). Un análisis pormenorizado permitió conocer que este desequilibrio se debía fundamentalmente a las poblaciones cebuinas del oeste de África, que se encuentran en continuo flujo genético con las poblaciones de ganado bovino autóctono de esa área continental.

Las conclusiones que pueden obtenerse de los análisis realizados son las siguientes:

- a) Ninguno de los genes analizados, sobre los que existía una importante evidencia científica sobre su posible papel en la determinación genética de la tripanotolerancia bovina presentó mutaciones privativas del ganado bovino autóctono del oeste de África, lo que cuestiona su identificación como genes candidatos para el carácter o, al menos, su actuación como genes mayores sobre el mismo.
- b) El escenario genético descrito es compatible con una determinación genética aditiva de baja heredabilidad para el carácter. La gran identidad genética encontrada en los genes y grupos bovinos analizados explicaría esta situación.
- c) En la medida en que la existencia de desequilibrio de ligamiento es esencial para la utilización de técnicas de mapeo genético y estudios de asociación, nuestros resultados sugieren que futuros estudios de asociación para la tripanotolerancia en poblaciones no experimentales deberían realizarse no utilizando exclusivamente individuos de razas bovinas autóctonas del oeste de África sino, fundamentalmente, individuos de las poblaciones cebuinas del oeste de África.

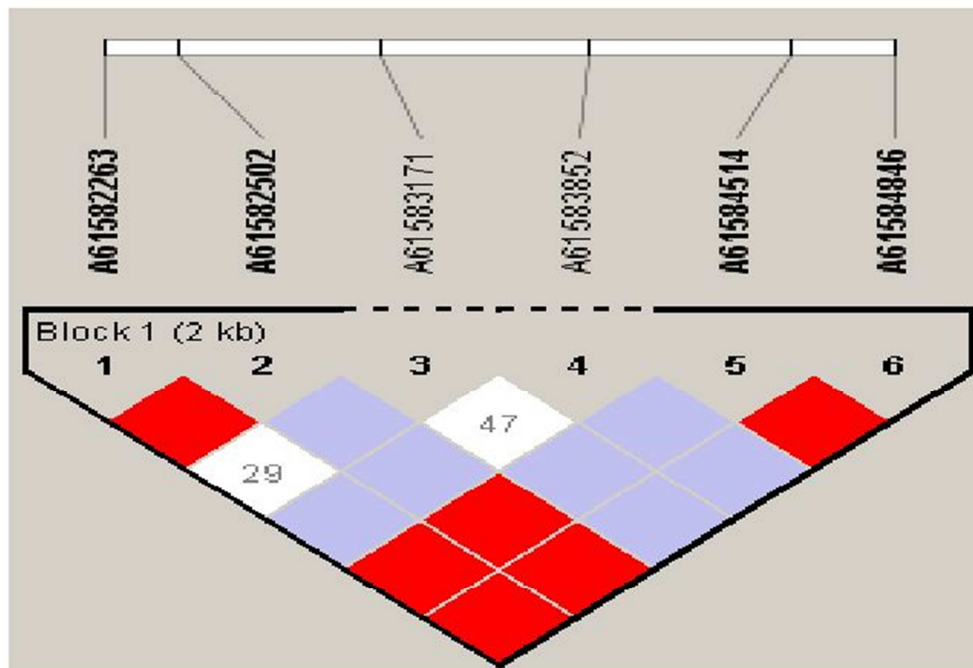


Figura 1. Mapa de desequilibrio de ligamiento (r^2) calculado sobre seis mutaciones validadas identificadas en el gen CXCR4 bovino. Los números en negrita corresponden a la posiciones genómicas que se encuentran en desequilibrio.

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

Avance de resultados

La identificación y caracterización funcional de factores promotores del crecimiento (GFs) embrionario bovino durante las etapas tempranas del desarrollo, puede mejorar el rendimiento de las técnicas de producción de embriones *in vitro* creando condiciones de cultivo similares al ambiente uterino.

Durante el 2º año de este proyecto, se ha analizado la expresión de varios GFs en muestras de fluido uterino bovino mediante Multiple Reaction Monitoring (MRM) y WB (Hito 1). Además, tras analizar el patrón de expresión de uno de los GFs de interés, artemina, en el endometrio y embriones bovinos (Hito 2), se establecido un protocolo para su aislamiento mediante inmunoprecipitación (IP) (Hito 3) y posterior ensayo funcional. Por último se han producido las muestras necesarias de cultivos *in vitro* de células endometriales (CCE) para reproducir los resultados obtenidos *in vivo* (Hito 4).

Hitos finalizados (F) o en desarrollo (D) durante año 2014

1. Análisis de las muestras de fluido uterino recogidas durante el primer año de proyecto; detección de 5 de los 8 GFs examinados (F).
2. Establecimiento del patrón de expresión de GFs de interés en endometrio (immunocitoquímica-ICQ y WB) y embriones (RT-PCR e ICQ) para establecer su origen (D).
3. Elaboración de un anticuerpo policlonal para aislar artemina en endometrio (F) mediante IP y realizar estudios funcionales.
4. Producción de las muestras de cultivos de células endometriales necesarias (N= 57 x 4) para reproducir *in vitro* los resultados obtenidos *in vivo* en el útero bovino en presencia de embriones (F).

Mejora de la eficiencia reproductiva y productiva en ganaderías de la SAT Criadores Asturianas

Referencia: 20140020001806. Organismo financiador: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Importe: 69.629 €. Duración: 2014-2017.

Equipo investigador

Carmen Díez Monforte. SERIDA
José Antonio García Paloma. SERIDA
Enrique Gómez Piñeiro. SERIDA
Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez. SERIDA
Marta Muñoz Llamosas. SERIDA
José Néstor Caamaño Gualdoni. SERIDA
María Fernández Fernández. ASEAVA



Equipo técnico

Susanan Carrocera Costa. SERIDA
Gerardo Noval Cambor. ASEAVA
Gemma Boto Menéndez. ASEAVA

Entidades Colaboradoras

Beneficiario: Asociación de Criadores de la raza Asturiana de los Valles (ASEAVA).
Agente realizador: Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA)

Justificación

El proyecto tiene como objetivo dar respuesta a la baja eficiencia reproductiva y productiva de las ganaderías de vacas nodrizas de la SAT Criadores de Asturianas actuando en tres ámbitos: identificando en las ganaderías los factores responsables de la baja eficiencia y actuando con estrategias orientadas a su corrección, la creación de un rebaño de hembras de alta valoración genética multiplicadas mediante técnicas de producción de embriones in vitro y potenciando el uso de la IA con semen sexado.

Por una parte, se ha establecido el procedimiento para el trasvase información entre la Base de Datos de ASEAVA y la aplicación informática "ControlVac" que va a utilizarse para la valoración de la eficiencia productiva de las explotaciones. ControlVac estará a disposición de cada Grupo Veterinario, y éste, irá incorporando los datos productivos y reproductivos obtenidos en las visitas periódicas que efectúe a sus ganaderías. Cada grupo compartirá su base de datos con una Base Central que utilizará el SERIDA para el seguimiento del proyecto y para el análisis de la información.

Por lo que respecta a la utilización de las tecnologías reproductivas in vitro, se han realizado pruebas de desarrollo embrionario y supervivencia a la criopreservación de 4 toros seleccionados por ASEAVA por su interés comercial, dos de genotipo normal y dos de genotipo culón. Los resultados obtenidos han permitido la selección de dos sementales que serán utilizados para la producción de semen sexado durante el año 2015. Por otro lado, se dispone de dosis seminales testadas de los 4 animales para abordar la producción de embriones in vitro a partir de ovocitos obtenidos in vivo de donantes seleccionadas, en función de los cruzamientos elegidos por los técnicos de la SAT.

Genética y Reproducción Animal

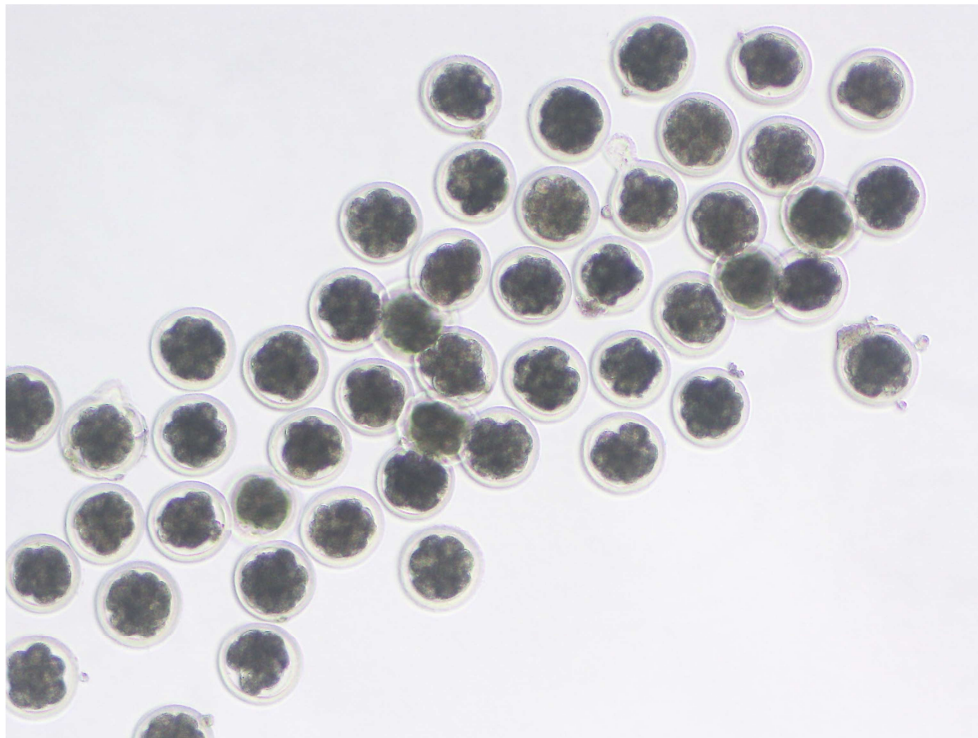
Referencia: GRUPIN14-113. Organismo financiador: Gobierno del Principado de Asturias. Consejería de Economía y Empleo, Fundación para el Fomento en Asturias de la Investigación Científica Aplicada y la Tecnología (FICYT) . Importe: 77.000 €. Duración: 2014-2017.

Equipo investigador

Enrique Gómez Piñeiro. SERIDA
Felix Goyache Goñi. SERIDA
Isabel Álvarez Fernández. SERIDA
Marta Muñoz Llamosas. SERIDA
José Néstor Caamaño Gualdoni. SERIDA
Susana Carrocera Costa. SERIDA
Iván Fernández Suárez. SERIDA
David Martín González. SERIDA
Antonio Vinicio Murillo Rios (becario predoctoral
Gobierno de Ecuador)



Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013- 2017. Línea de actuación: desarrollo y aprovechamiento del potencial en formación, investigación y transferencia del sistema científico.



Embriones bovinos producidos en vitro

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.

Resultados y conclusiones

Se han analizado 16 caracteres zométricos y 18 caracteres cualitativos en 1015 vacas adultas de las razas bovinas N'Dama (18), Zebu Azawak (29), Borgou (80), Gourounsi (137), Lagunaire (95), Lobi (74), Zebu Mbororo (64), Somba (124) y Zebu Peul (394) de Mali, Benin y Burkina Faso en el Oeste de África para conocer si los caracteres morfológicos son indicadores de introgresión del ganado cebú sobre el bovino tripanotolerante. Se han realizado análisis de componentes principales sobre los caracteres cuantitativos y de correspondencia sobre los caracteres cualitativos. Se han identificado dos componentes principales de autovalor mayor de 1 que explicaban el 56,4% y 9,2% de la varianza, respectivamente. Asimismo, se identificaron dos dimensiones de correspondencia (20,8% y 13,5% de la variabilidad total) de autovalor mayor de 1. La información proporcionada por los caracteres cualitativos no seguía ningún patrón de dispersión entre razas bovinas o entre poblaciones geográficas, como corresponde a poblaciones bovinas no seleccionadas y que no se definen como razas siguiendo los patrones europeos. Sin embargo, el análisis geográfico (independiente del efecto raza) del primer componente principal identificado permitió encontrar un claro patrón de variación hacia el sur explicable por la sustitución del ganado tripanotolerante por ganado cruzado de tipo sanga.

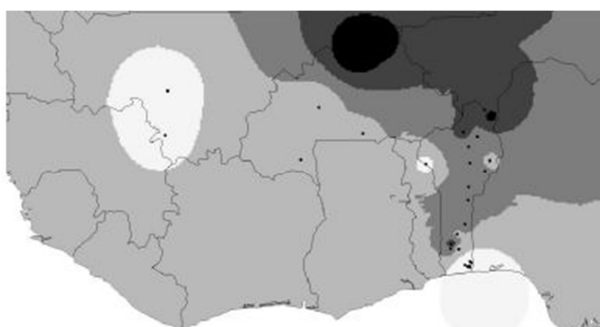


Figura 1. Mapa ilustrativo de la existencia de un patrón geográfico de variación en la morfología del ganado bovino en el oeste de África. La máxima variación se define entre colores blanco y negro. Las áreas del mismo tono incluyen animales de morfología estadísticamente congruente.

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

"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.

"Mejora genética frente a cuatro hongos patógenos comunes en los cultivos locales de judía". [Coordinador] Dr. Juan José Ferreira. (2013-2016). RTA2012-0052-00-00.

"Obtención de variedades de arándanos de producción extra tardía adaptada al cultivo de la Cornisa Cantábrica". [Coordinador] Dr. Juan José Ferreira. (2014-2017). RTA13-00076-00-00.

Gobierno del Principado de Asturias

"Banco de semillas del Principado de Asturias". [Coordinador] Dra. Ana María Campa Negrillo. (2014-2014).

"Conservación y caracterización de germoplasma de arándano y avellano". [Coordinador] Dra. Ana María Campa Negrillo. (2014-2014).

Publicaciones

Artículos

Artículos científicos. En Revistas SCI

CAMPA, A.; RODRÍGUEZ-SUÁREZ, C.; GIRALDEZ, R.; FERREIRA, J.J. "Genetic analysis of the response to eleven *Colletotrichum lindemuthianum* races in a RIL population of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.)". En: *BMC Plant Biology*. (2014). Vol. 14, pp. 115. ISSN: 1471-2229.

Artículos divulgativos

PÉREZ-VEGA, E.; MIÑARRO, M.; FERREIRA, J.J. "Principales plagas observadas en el cultivo de faba Granja Asturiana". En: *Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario*. (2014). N. 14, pp. 8-13. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5936>

Actividad Congresual

Comunicaciones

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

CAMPA A.; RODRIGUEZ-SUÁREZ, C.; GIRALDEZ, R.; FERREIRA, J.J. "Genetic dissection of genes involved in the resistance response against *Colletotrichum lindemuthianum* race 453 in a RIL population of common bean". [Presentación oral]. *Applied Vegetable Genomic (Vienna International Science Conferences and Events Association)*. (Viena. Austria. 19 al 20 de febrero. 2014).

PEREZ-VEGA, E.; CAMPA, A.; TRABANCO, N.; FERREIRA, J.J. "Current situation of the genetic map development in the Phaseolus vulgaris L. RIL population XanaxCornell 49242". [Presentación oral]. *Applied Vegetable Genomic (Vienna International Science Conferences and Events Association)*. (Viena. Austria. 19 al 20 de febrero. 2014).

Actividades de transferencia y formación

Dirección de tesis doctorales

NOEMÍ TRABANCO MARTÍN. "Análisis de la herencia de la resistencia a tres patógenos en judía común (Phaseolus vulgaris L.)". [Lectura Tesis Doctoral]. (Facultad de Biología. Universidad de Oviedo. 16 de octubre. 2014).

Prácticas tuteladas de alumnos

BREZO MATEOS SUÁREZ. "Introducción a la genética y mejora genética vegetal". [Tutor] FERREIRA, J.J., CAMPA, A. *Grado en Biología*. [Organiza] Universidad de Oviedo. [Promueve] Universidad de Oviedo. (1 de junio al 31 de agosto. 2014).

CARLA CUENCA. "Introducción a la genética y mejora genética vegetal". [Tutor] FERREIRA, J.J., CAMPA, A. *Grado en Biología*. [Organiza] Universidad de Oviedo. [Promueve] Universidad de Oviedo. (8 al 31 de enero. 2014).

Otras actividades

Acogida de visitantes al SERIDA

CIORDIA, M.; FERREIRA, J.J.; MIÑARRO M.; OLIVÁN, C. ROCÍO, R., ORO, M.P. "Visita alumnos Colegio Auseva 1º ESO". (9 de junio. 2014).

FERREIRA, J.J. "Visita de profesores al Banco de Semillas". [Promueve] IES Luces. Colunga. (SERIDA. Villaviciosa. 25 de abril. 2014).

OLIVÁN, C. ROSA GARCÍA, R.; BLÁZQUEZ, DOLORES.; CIORDIA, M.; ORO, M.P. "Visita alumnos 1º ESO". [Promueve] Colegio Auseva. (SERIDA. Villaviciosa. 12 de junio. 2014).

Estancias y visitas de investigadores en el SERIDA

AURORA RULL FERRER. "Formación en técnicas de obtención y análisis de marcadores moleculares en judía común para el proyecto RTA2011-0076-CO2". [Promueve] Escuela Superior de Agricultura de Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña. (22 al 30 de abril. 2014).

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

Resultados y conclusiones

1. Clusters de genes de resistencia a antracnosis

El conocimiento del control genético de la resistencia a antracnosis facilitará la mejora genética frente a este patógeno así como frente a otros hongos patógenos en esta especie.

1.1 Análisis en la población de líneas recombinantes derivada del cruzamiento AB136/MDRK. En 22 líneas de esta población se realizó una generación de autofecundación de una planta debido al alto nivel de heterocigosis detectado en ellas. Paralelamente y con objeto de mejorar el mapa genético, aquellos caracteres (bien marcadores moleculares o resistencia a antracnosis) para los que estas líneas eran heterocigotas volvieron a ser analizados. En esta población se había desarrollado una disección genética de los genes de resistencia a antracnosis presentes en la línea AB136, a partir del cruzamiento entre una RIL y el parental MDRK. Se obtuvo una población de 97 familias F2:3 en la que se mapearon 4 genes de resistencia a antracnosis en el grupo de ligamiento Pv11. Con objeto de acotar este cluster se analizaron un total de 19 marcadores tipo InDel de posición física conocida. Este cluster ha sido acotado entre 47.951.300 y 48.492.100 pares de bases del cromosoma 11, región en la que han sido anotados 6 genes con dominio LRR (leucine-rich-repeat) que podrían estar implicados en la resistencia, ya que este tipo de dominios se relaciona con el reconocimiento de patógenos en plantas.

1.2 Análisis en la población F2:3 derivada del cruzamiento TU/MDRK. Se ha re-secuenciado una línea de Tu utilizando la técnica Hiseq 2000 obteniéndose una cobertura del genoma mayor de 40x. Posteriormente se ha anotado manualmente de novo la región genómica de 300.000 pb donde se localizó, mediante aproximación genética, el cluster de resistencia Co-5 de TU. Los resultados indicaron que en esa región el genotipo TU es similar al genotipo secuenciado G19833 y que no hay evidencia de la presencia de un cluster de genes, estos es típico de genes repetidos en tandem. Se identificó en esta región un gen con dominio LRR, característico de los genes de resistencia a antracnosis descritos.

2. Análisis de la variación en la expresión de proteínas asociadas a la respuesta de resistencia a antracnosis controlada por los principales cluster de resistencia a este patógeno

Para desarrollar este objetivo se modificó la estrategia prevista de modo que se investigó la variación en el polimorfismo de marcadores tipos SNP proporcionado por la técnica 'Genotyping by Sequencing' descrita en 2012. Se analizó la variación en un juego de 90 variedades entre las que se incluían 26 líneas esencialmente derivadas de Andecha portadores de cluster de resistencia, Andecha mas diversos genotipos de judía. Se obtuvo una media de 10000 SNP polimórficos por cromosoma. El análisis preliminar ha permitido rastrear la variación en todo el genoma de las líneas obtenidas así como identificar

la región introgresada en cada línea derivada de Andecha. De este modo ha podido aproximarse al gen o genes de resistencia introgresados en Andecha con la ayuda del genoma secuenciado disponible.

3. Localización de QTLs asociados a la longevidad de la semilla

La longevidad de la semilla es un carácter importante en el mantenimiento de las colecciones de germoplasma y de la comercialización de la semilla. En esta anualidad se ha desarrollado los tests para acelerar el envejecimiento de la semilla en condiciones controladas en las poblaciones de RIL Xana/Cornell y AB136/MDRK multiplicada en dos ambientes (campo e invernadero). Así mismo se llevaron a cabo los tests de germinación para analizar la pérdida de capacidad germinativa (véase Figura 1). Se desarrollaron 2-3 tests por ambiente y población. Con los datos de germinación reunidos en la población Xna/Cornell se llevó a cabo un análisis de QTL. Los resultados preliminares no permitieron detectar QTLs consistentes, con un elevado efecto en la expresión del carácter y repetibles.

4. Localización de QTL asociados a la respuesta a la temperatura en la germinación de la semilla

Se concluyó la evaluación para estos caracteres en la población de RIL Xana/Cornell constituida por 104 líneas. El análisis reveló QTLs significativos asociados a los siguientes caracteres de las fases iniciales de germinación: número de raíces secundarias [en grupos de ligamiento (GL) 6 y 7], longitud de la raíz principal (en GL 3), peso de la raíz fresca (en GL 6, 7 y 10) y velocidad de germinación (o Tolerancia al frío durante la germinación) a 18° C (GL 6).

5. Localización de QTLs asociados a caracteres agronómicos con especial énfasis en el grado de curvatura de la semilla, atributos sensoriales y composición química de la semilla

Con el objeto de tener semilla para posteriores análisis así como el desarrollo del mapa genético para la localización de QTLs, durante este anualidad se desarrolló una generación de autofecundación individual de una planta de cada línea recombinante de la población Xana/Montcau. Esta autofecundación fue aprovechada para extraer ADN de calidad para posteriores análisis moleculares que serán llevados a cabo por el equipo del subproyecto 2.



Figura 1. Variación en la germinación en líneas de la población de RIL Xana/Cornell después de ser sometidas a un envejecimiento acelerado.

Mejora genética frente a cuatro hongos patógenos comunes en los cultivos locales de judía

Referencia: RTA2012-0052-00-00. Organismo financiador: Ministerio de Economía y Competitividad Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 50.000 €. Duración: 2013-2016.

Equipo investigador

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



Avance de resultados

1. Oidio

1.1 Introgresión de resistencia en la línea de faba X2776. La línea de faba granja asturiana X2776 (Maruxina) dispone de resistencia intermedia a oidio. Para mejorar su resistencia a este patógeno se desarrolla un programa de retrocruzamientos tomando como fuente de resistencia el cultivar con resistencia total Porrillo Sintético. Se disponía de semillas derivadas de la quinta generación de retrocruzamientos (F1Bc5). Se desarrolló una sexta generación de retrocruzamientos mediante el cruzamiento de plantas F1Bc5 resistentes y X2776. Seguidamente se llevó a cabo una generación de autofecundación de 38 plantas resistentes para, a partir de ellas, iniciar un proceso de selección individual y autofecundación. Todas las plantas F1Bc6 produjeron una semilla dentro del tipo faba granja asturiana.

1.2 Análisis de la resistencia genética en diferentes genotipos. Para investigar el control genético de la resistencia a oidio se desarrolló una población segregante F2:3 (160 familias) derivada del cruzamiento X2776/Porrillo Sintético. La inoculación de las familias de esta población indicó que un gen mayor era responsable de la respuesta resistente en Porrillo Sintético (ausencia de síntomas). El análisis de marcadores moleculares permitió localizar este gen en el extremo del grupo de ligamiento Pv04 así como desarrollar algunos marcadores para la selección asistida.

2. Moho blanco

2.1 Introgresión de resistencia en la línea tipo faba granja X2776. Se disponía de familias seleccionadas por sus altos niveles de resistencia derivadas del retrocruzamiento X2776x(X2776 x A195) en el que A195 es la fuente de resistencia moderada (índice de severidad de la enfermedad 3, 5 en una escala 1-9). Se desarrolló una generación de autofecundación y selección en campo a partir las mejores familias y plantas (F3Bc1 o F6Bc1) con mayores niveles de resistencia dentro de cada familia.

2.2 Desarrollo de nuevas fuentes de resistencia. Se disponía de una población de líneas recombinantes derivadas del cruzamiento AB136/A195 (128 líneas F2:4 o F2:5). Esta población fue evaluada frente a un aislamiento local de moho blanco y se pre-seleccionaron 13 líneas con elevados niveles de resistencia (índice de severidad < 3.5). Descendientes de individuos de estas familias fueron evaluados. Aquellos los individuos con mayores niveles de resistencia dentro de cada línea recombinante fueron seleccionados para desarrollar una generación de autofecundación en campo; 32 descendencias con 25-30 plantas por descendencia.

3. Ascochyta

3.1 Puesta a punto del método de inoculación. Se disponía de varios aislamientos monoespóricos capaces de reproducir los síntomas de la enfermedad. Se investigó la identidad, la especie, de estos aislamientos mediante la secuenciación de genes específicos (gen de la actina e ITS). Los resultados indicaron que la especie más probable es *Phoma exigua* Desmaz. var *diversispora* (Bubak) Boerema (syn. *Phoma diversispora* Bubak). Paralelamente se adaptó la metodología usada en los test de resistencia a antracnosis para investigar la respuesta a este patógeno (véase Figura 1) y se estandarizó una escala 1-9 de síntomas para valorar la respuesta. Los resultados sugieren una naturaleza cuantitativa en la respuesta frente a este patógeno, con un importante componente ambiental en su expresión.

3.2 Identificación de fuentes de resistencia. Por una parte se investigó la respuesta de 89 genotipos de judía derivados de programas de mejora junto con 11 entradas de *Phaseolus coccineus* L. Por otro lado, se evaluó la respuesta de las 200 entradas que constituyen la colección nuclear de judías del CRF. En ambos casos se llevaron tres tests de resistencia separados que incluían dos tiestos con cinco plantas por material. Después de estas evaluaciones, se identificaron cinco líneas con una respuesta homogénea y altos niveles de resistencia A193, A785, BeryL, MUSICA, UI465. Respecto a las entradas de la colección nuclear que mostraron mayores niveles de resistencia (37 entradas), éstas fueron evaluadas en dos tests de resistencia adicionales y en aquellas con mayores niveles de resistencia se desarrollaron 10 líneas por entrada mediante autofecundación de plantas individuales. Esas líneas fueron evaluadas en dos tests de resistencia separados con objeto de verificar su resistencia. En conclusión se identificaron tres entradas homogéneas en su respuesta y con elevados niveles de resistencia. BGE004435, BGE004453, BGE008987.



Figura 1. Evaluación de la respuesta a ascochyta en condiciones controladas.

Obtención de variedades de arándanos de producción extra tardía adaptada al cultivo de la Cornisa Cantábrica

Referencia: RTA13-00076-00-00. Organismo financiador: Ministerio de Economía y Competitividad. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Importe: 80.000 €. Duración: 2014-2017.

Equipo investigador

Juan José Ferreira Fernández. SERIDA
Ana M^a Campa Negrillo. SERIDA
Elena Pérez Vega. SERIDA
Guillermo García de Lena. SERIDA



Justificación

El cultivo del arándano (*Vaccinium* spp) se está incrementando rápidamente en el norte de España. Los precios más elevados se obtienen en los meses de septiembre/octubre debido a la baja oferta de fruta en el mercado. Hay un limitado número de variedades con producción extra-tardía y fruto de calidad. El principal objetivo de esta propuesta es avanzar en el desarrollo de nuevas variedades de arándano con producciones extra-tardías y adaptadas al cultivo en la Cornisa Cantábrica. Para alcanzar esta meta, los objetivos específicos del proyecto son:

Objetivo

Objetivo 1. Caracterizar y documentar la colección de arándanos mantenida en el SERIDA usando caracteres morfológicos, agronómicos y tecnológicos. El desarrollo de este objetivo permitirá conocer en detalle y en el mismo ambiente las características y el comportamiento de las principales variedades de arándano.

Objetivo 2. Generar una amplia variación a partir de cruzamientos sencillos entre diferentes cultivares y especies. El desarrollo de este objetivo permitirá obtener nuevos genotipos a partir de cruzamientos (véase Figura 1) y recombinación, alguno de los cuales podrá dar lugar a variedades con las características superiores a las disponibles en el mercado actualmente.

Objetivo 3. Incorporar marcadores moleculares como herramienta para apoyar el desarrollo de programas de mejora en el cultivo. La aplicación de esta herramienta supone disponer de información en cuanto a parentesco entre diferentes variedades así como la presencia de genomas de diferentes especies dentro de un genotipo.

Resumen y avance de resultados

1. Conservación y caracterización de variedades de arándano

Desde el año 2010, se mantiene una colección de variedades comerciales de arándano americano (*Vaccinium* spp) con el objeto de evaluar su comportamiento en las condiciones locales de cultivo y servir de apoyo a los programas de mejora genética. En la colección de campo se conservan dos ejemplares por variedad y un duplicado en macetas de 16 l. Durante esta anualidad se incorporaron 8 nuevas variedades comerciales, suministradas por viveros de modo que la colección dispone de un total de 86 entradas. Se desarrollaron tareas de mantenimiento de la plantación como abonados, podas, y control de malezas. Además se duplicaron 20 entradas mediante multiplicación vegetativa (estaquillado) para garantizar la preservación del material. Se continuó con una caracterización de las entradas en base a descriptores fenológicos y morfológicos (planta y fruto). También se incluyó en esta caracterización descriptores tecnológicos como dureza (gf), acidez (^oBrix) y rendimiento en zumo (ml).

2. Conservación y caracterización de germoplasma de avellano

Desde el año 2008, se mantiene una colección de variedades locales y comerciales de avellano (*Corylus avellana* L.) con el objeto de evaluar su comportamiento en las condiciones locales de cultivo y servir de soporte a la recuperación del cultivo en Asturias. La colección dispone de 64 entradas con dos ejemplares

por entrada en un marco de plantación de 4 x 6 m y formación en un pie. La colección está duplicada en la colección nacional de la especie ubicada en Tarragona (IRTA-Mas de Bover). Durante esta anualidad se llevaron a cabo tareas de mantenimiento de la plantación como abonados, podas, y control de malezas. Así mismo se repusieron ejemplares de 7 entradas. Durante esta anualidad no fue posible avanzar en la caracterización y multiplicación vegetativa de la colección.

Banco de semillas del Principado de Asturias

Organismo financiador: Gobierno del Principado de Asturias. Duración: 2014-2014.

Equipo investigador

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



GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS

Resultados y conclusiones

Desde 1992 el SERIDA mantiene una colección de semillas con el objeto de contribuir, dentro de la Red Española de Colecciones de Germoplasma, a la conservación de la diversidad genética local de especies cultivadas con reproducción por semilla ortodoxa. La Tabla 1 resume la situación actual de esta Colección en cuanto a especies y número de entradas de cada especie en el material calificado como germoplasma local. Además, en la colección se mantiene un amplio stock genético de genotipos de judía para apoyar los estudios genéticos y programas de mejora que se desarrollan en esta especie.

Tabla 1. Número de entradas de germoplasma local reunidas en la Colección de Semillas del SERIDA agrupadas en tres tipos de colecciones en función de las especies.

Grupo en la Colección	Especie	Nombre común	Nº accesiones
Judías	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	judía	397
	<i>Phaseolus coccineus</i> L.	judión	10
Trigos	<i>Triticum aestivum</i> L.	escanda/trigo	88/31
	<i>Triticum turgidum</i> L.	povia	31
Hortícolas	<i>Lactuca sativa</i> L.	lechuga	55
	<i>Allium cepa</i> L.	cebolla	58
	<i>Vicia faba</i> L.	haba	8
	<i>Brassica oleracea</i> L.	berza	15
	<i>Brassica rapa</i> L.	nabo	2
	<i>Setaria italica</i> L.	panizo	2
	<i>Pisum sativum</i> L.	guisante	12
	<i>Capsicum annum</i> L.	pimiento	10
<i>Curcubita pepo</i> L.	calabaza	8	
TOTAL			730

Durante esta anualidad, aparte de las tareas habituales en una colección de semilla, el trabajo se ha centrado en la multiplicación de 48 entradas del stock genético de judía junto con 14 variedades locales calificadas como 'variedades sin valor intrínseco'. También se ha concluido la multiplicación de 6 entradas de berza.

Conservación y caracterización de germoplasma de arándano y avellano

Organismo financiador: Gobierno del Principado de Asturias. Duración: 2014-2014.

Equipo investigador

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



Resultados y conclusiones

1. Conservación y caracterización de variedades de arándano

Desde el año 2010, se mantiene una colección de variedades comerciales de arándano americano (*Vaccinium spp*) con el objeto de evaluar su comportamiento en las condiciones locales de cultivo y servir de apoyo a los programas de mejora genética. En la colección de campo se conservan dos ejemplares por variedad y un duplicado en macetas de 16 l. Durante esta anualidad se incorporaron 8 nuevas variedades comerciales, suministradas por viveros de modo que la colección dispone de un total de 86 entradas. Se desarrollaron tareas de mantenimiento de la plantación como abonados, podas, y control de malezas. Además se duplicaron 20 entradas mediante multiplicación vegetativa (estaquillado) para garantizar la preservación del material. Se continuó con una caracterización de las entradas en base a descriptores fenológicos y morfológicos (planta y fruto). También se incluyó en esta caracterización descriptores tecnológicos como dureza (gf), acidez ($^{\circ}$ Brix) y rendimiento en zumo (ml).

2. Conservación y caracterización de germoplasma de avellano

Desde el año 2008, se mantiene una colección de variedades locales y comerciales de avellano (*Corylus avellana* L.) con el objeto de evaluar su comportamiento en las condiciones locales de cultivo y servir de soporte a la recuperación del cultivo en Asturias. La colección dispone de 64 entradas con dos ejemplares por entrada en un marco de plantación de 4 x 6 m y formación en un pie. La colección está duplicada en la colección nacional de la especie ubicada en Tarragona (IRTA-Mas de Bover). Durante esta anualidad se llevaron a cabo tareas de mantenimiento de la plantación como abonados, podas, y control de malezas. Así mismo se repusieron ejemplares de 7 entradas. Durante esta anualidad no fue posible avanzar en la caracterización y multiplicación vegetativa de la colección.

Programa de Patología Vegetal

Programa de Patología Vegetal

Responsable Programa de Fitopatología. SERIDA Villaviciosa.

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

Proyectos

Plan Nacional de I+D+i. INIA

"Prevención de la diseminación del chancro bacteriano del kiwi, causado por la bacteria emergente *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*: diagnóstico y detección, tipificación y virulencia de cepas". [Coordinador] Dra. Ana J. González Fernández. (2014-2017). E_RTA13-00072-C03-01.

Gobierno del Principado de Asturias

"Patología vegetal en Asturias". [Coordinador] Dra. Ana J. González Fernández. (2014-2014).

Publicaciones

Artículos

Artículos científicos. En Revistas SCI

GONZÁLEZ, ANA J., TRAPIELLO, E. "Clavibacter michiganensis subsp. phaseoli subsp. nov., pathogenic in bean". *En: International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*. (2014). pp. 64-1752.

Artículos divulgativos

GONZÁLEZ, ANA J.; FERNÁNDEZ-SANZ, ANA M. "La nueva especie bacteriana descubierta por el SERIDA, *Pseudomonas asturiensis*, es patógena en soja". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (2014). N. 14, pp. 14-15. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5997>

GONZÁLEZ, ANA J.; GONZÁLEZ, G. "Hipovirulencia ¿una solución al chancro del castaño?". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (2014). N. 13, pp. 34-36. DL: 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5619>

Actividad Congresual

Comunicaciones

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

GONZÁLEZ, ANA J.; FERNÁNDEZ-SANZ, ANA M. "Pseudomonas asturiensis, una nueva especie aislada en soja y malas hierbas". [Panel]. XVII Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. (Lérida. 6 al 10 de octubre. 2014).

GONZÁLEZ, ANA J.; TRAPIELLO, E. "Clavibacter michiganensis subespecie phaseoli, un nuevo patógeno de judía". [Panel]. XVII Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. (Lérida. 6 al 10 de octubre. 2014).

Ponencias

Ponencia Congreso científico nacional

SAN JOSÉ M.; GONZÁLEZ A. J.; RODICIO, M. R. "Epidemiología y virulencia de *Pseudomonas viridiflava*, patógeno emergente en cultivos asturianos". [Panel]. [Organiza] V Congreso de Microbiología industrial y biotecnología microbiana. (Oviedo. 15 al 17 de octubre. 2014).

SAN JOSÉ M.; RODICIO, M.R.; GONZÁLEZ, A. J.; JACKSON, R. W. "Identificación de nuevos factores de virulencia en la bacteria fitopatógena *Pseudomonas viridiflava*: posibles implicaciones para cultivos agrícolas". [Ponencia]. V Congreso de Microbiología industrial y biotecnología microbiana. (Oviedo. 15 al 17 de octubre. 2014).

Actividades de transferencia y formación

Participación en tribunales académicos

"Proyecto Fin de Máster". [Vocal Tribunal] GONZÁLEZ, ANA J. *Máster "Biotecnología aplicada a la conservación y gestión sostenible de recursos vegetales"*. (2014).

Impartición de cursos académicos universitarios

GONZÁLEZ, ANA J. "Biotecnología aplicada a la conservación y gestión sostenible de recursos vegetales". *Asignatura "Interacciones Planta-Microorganismo"*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (25 al 28 de marzo. 2014). 5 horas.

Impartición de otros cursos

GONZÁLEZ, ANA J. "Las enfermedades de la faba". *El cultivo de la faba tipo Granja. Plan Formativo Rural*. [Promueve] Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos. (Escuela de Agricultura. Villaviciosa. 27 de marzo. 2014).

GONZÁLEZ, ANA J.; GARCÍA-RUBIO, J.C. "El cultivo del kiwi y la poda en verde". [Jornada]. *Plan Formativo Rural*. [Promueve] Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos. (Escuela de Agricultura. Villaviciosa. 3 de junio. 2014).

Otras actividades

Acogida de visitantes al SERIDA

"Visita de alumnos de la Facultad de Biología". [Promueve] Universidad de Oviedo. (2014).

"Visita de alumnos del Máster "Biotecnología aplicada a la conservación y gestión sostenible de recursos vegetales". [Promueve] Universidad de Oviedo. (2014).

Prevención de la diseminación del chancro bacteriano del kiwi, causado por la bacteria emergente *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*: diagnóstico y detección, tipificación y virulencia de cepas

Referencia: E_RTA13-00072-C03-01. Organismo financiador: Ministerio de Economía y Competitividad. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Importe: 80.000 €. Duración: 2014-2017.

Equipo investigador

Ana J.González Fernández. SERIDA
Rocio Rosa García. SERIDA
Marcos Miñarro Prado. SERIDA
Guillermo González de Lena. SERIDA
M^a Elena Landeras Rodríguez. Principado de Asturias:
Dirección Regional de Montes y Medio Natural
Susana Gutiérrez Carrera Centro de Investigación y
Formación Agraria_CIFA Cantabria
Manuel Lauzirika Alonso. Estación de Fruticultura de Zalla_Bizcaia
José Pedro Mansilla Vázquez. Estación Fitopatológica Do Areeiro
Olga Aguin Casal. Estación Fitopatológica Do Areeiro
Adela Abelleira Argibay. Estación Fitopatológica Do Areeiro



Justificación

Esta enfermedad producida por *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (Psa) se citó por primera vez en 1984 en Japón y China y en 2008 cobró importancia debido a los daños producidos en las plantaciones italianas, por un tipo de cepa muy virulenta que se ha denominado Psa-V. A partir de esa fecha, la enfermedad se ha extendido de forma muy rápida a las zonas productoras de kiwi de todo el mundo.

La bacteria ha mostrado una gran capacidad de adaptación al ambiente y una gran variabilidad lo que dificulta su identificación. Ante esta situación y dada la detección de la bacteria en España en 2011 en Galicia y posteriormente en Asturias (2012/2013) se ha planteado un proyecto coordinado y liderado desde el SERIDA para unir las capacidades de los equipos de investigación españoles que trabajan en este tema. En él se aborda la optimización de protocolos para la detección de la bacteria, su caracterización fenotípica y genotípica mediante técnicas convencionales y moleculares, la incidencia de la enfermedad y su posible transmisión por insectos polinizadores, de forma que, a partir de los conocimientos obtenidos, podamos plantear estrategias de control que eviten la diseminación de la enfermedad.

El ámbito geográfico del proyecto incluye participantes de todas zonas productoras de kiwi en España, tanto las tradicionales situadas en la Cornisa Cantábrica, como las plantaciones del Levante.

Objetivo

Los objetivos específicos del subproyecto del SERIDA son:

- 1º. Conocer la incidencia de la enfermedad en viveros y plantaciones de kiwi en Asturias, Cantabria y País Vasco. Determinar el tipo de cepa presente en estas CCAA y compararlos con los descritos en otras zonas españolas y en otros países.
- 2º. Caracterización polifásica de cepas españolas típicas y atípicas de Psa mediante utilización de macrorrestricción genómica, toxinas, MLSA, etc.
- 3º. Detección de la bacteria en insectos frecuentes en las plantaciones de kiwi.

Patología vegetal en Asturias

Importe: 30.000 €. Duración: 2014

Equipo investigador

Ana J. González Fernández. SERIDA
Estefanía Trapiello Vázquez. SERIDA



Resultados y conclusiones

El chancro del castaño en el Principado de Asturias

Se ha continuado con los ensayos de virulencia sobre planta en maceta. Además se ha completado la plantación de una parcela experimental situada en el bosque de Toroyes, en la que se va a ensayar la eficacia de la hipovirulencia en el control del chanco en condiciones naturales.

Se ha determinado la presencia de hipovirus en dos cepas recogidas en Asturias, descartándose la presencia de los mismos en otras cepas que también mostraban características morfológicas y de virulencia *in vitro* compatibles con las cepas hipovirulentas

Dada la escasa presencia de hipovirus en la colección de cepas del hongo disponibles en el SERIDA, se ha realizado un muestreo dirigido específicamente a recoger muestras de castaños con chancros cicatrizados, lo que aumentará la probabilidad de aislar cepas hipovirulentas.

Fitoplasmosis en manzano

Se han analizado, a lo largo del año, 190 muestras para completar el estudio que se viene realizando sobre esta enfermedad.

Análisis de muestras

Se han realizado dos muestreos en avellanos del concejo de Piloña, junto con técnicos de Sanidad Vegetal, con vistas a determinar los problemas sanitarios que les afectan y se ha redactado un informe, que incluye recomendaciones para mejorar el cultivo.

Se han analizado tres muestras de semillas de judía para presencia de hongos, bacterias y virus, para comprobar su estado sanitario.

Se ha aislado *Pectobacterium carotovorum* de una muestra de ciclamen con síntomas de podredumbre blanda.

También se ha identificado sarna y *Colletotrichum coccodes* en patata.

Colaboraciones con otros centros

Envío de la cepa tipo de *Clavibacter michiganensis* subsp. *phaseoli* a la Dra. Anne Álvarez de la University of Hawaii, que realiza un estudio sobre métodos de detección de las seis subespecies de esta bacteria.

La cepa tipo de *P. asturiensis* se ha enviado a la Dra. Fulya Baysal-Gurel de "The Ohio State University" y a Sari Mäntynen de University of Jyväskylä (Finlandia), en el primer caso se trata de comprobar si sus aislamientos bacterianos obtenidos en lechuga sintomática podrían pertenecer a esta especie y en el segundo para probar sus fagos con *P. asturiensis* con la que *in silico* parecen tener afinidad. Se han identificado dos bacterias enviadas por la Universidad de Almería.

Programa Forestal

Programa Forestal

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 fenólicos 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.

"Manejo de la diversidad genética. Desarrollo de un programa operativo de mejora. Identificación de marcadores químico-moleculares para su aplicación en selección". [Coordinador] Coordinador de proyecto: Mario Soliño Millán. Dra. Mónica Meijón Vidal (subproyecto SERIDA). (2014-2017). RTA13-00048-C03-02.

Publicaciones

Artículos

Artículos científicos. En Revistas SCI

ELVIRA-RECUENCO, M.; ITURRITXA, E.; MAJADA, J.; ALIA, R.; RAPOSO, R. "Adaptive Potential of Maritime Pine (*Pinus pinaster*) Populations to the Emerging Pitch Canker Pathogen, *Fusarium circinatum*". *En: PLoS ONE*. (2014). pp. 9. DOI: 10.1371/journal.pone.0114971.

GRANDA, V.; DELATORRE, C.; CUESTA, C.; CENTENO, ML.; FERNÁNDEZ, B.; RODRIGUEZ, A.; FEITO, I. "Physiological and biochemical responses to severe drought stress of nine *Eucalyptus globulus* clones: a multivariate approach". *En: Tree Physiology*. (2014). pp. 34.

ISCHEBECK, T.; VALLEDOR, L.; LYON, D.; NAGLER, M.; MEIJÓN, M.; WECKWERTH, W. "Comprehensive cell-specific proteome analysis in early and late pollen development from diploid microsporocytes to pollen tube growth". *En: Molecular and Cellular Proteomics*. (2014). pp. 13.

MEIJÓN, M.; SATBHAI, SB.; TSUCHIMATSU, T.; BUSCH, W. "Genome-wide association study at the cellular level reveals novel regulator of root development". *En: Nature Genetic*. (2014). pp. 46.

VALLEDOR, L.; ESCANDÓN, M.; MEIJÓN, M.; CAÑAL, MJ.; WECKWERTH, W. "An universal protocol for the combined isolation of metabolites, DNA, long RNAs, small RNAs, and proteins from green tissues". *En: The Plant Journal*. (2014). pp. 79.

Artículos divulgativos

DE LA TORRE, C.; FUENTE, J.F.; MEIJÓN, M.; FEITO, I.; BAIZÁN, S.; KIDELMAN DANTAS, A.; MAJADFA, J.; GRANDA, V.; RODRÍGUEZ, A. "Compuestos de naturaleza fenólica y actividad antioxidante de los brotes del pino (*Pinus pinaster* Aiton)". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. (2014). N. 13, pp. 27-33. DL: 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5720>

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G.; GARCÍA-RUBIO J.C.; CIORDIA, M. "Coste de producción del arándano en Asturias". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. (2014). N. 13, pp. 2-9. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5716>

GARCÍA, A.; DÍAZ-GONZÁLEZ, T.E.; MAJADA, J.; CIORDIA, M. "Flora vascular acompañante en masas de monte bajo de castaño en Asturias". *En: Tecnología Agroalimentaria. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.* (2014). DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6004>

GARCÍA-RUBIO, J.C.; GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G.; CIORDIA, M. "Variedades de kiwi". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.* (2014). N. 14, pp. 2- 7. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6001>

Monografías, libros y capítulos de libros científicos y técnicos

PASCUAL, J.; CAÑAL, M.J.; CORREIA, B.; ESCANDÓN, M.; HASBÚN, R.; MEIJÓN, M.; PINTO, G.; VALLEDOR, V. "Can Epigenetics Help Forest Plants to Adapt to Climate Change?". [Edita] Springer International Publishing. (2014). pp. 125-146. ISBN: 978-3-319-07970-7.

Técnicos. Autor de libro técnico

GARCÍA RUBIO, J.C.; GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G.; CIORDIA, M. "El cultivo del frambueso". [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (2014). pp. 73 . DL: AS3229-2014. ISBN: 978-84-697-1990-9. <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=6085>

Actividad Congresual

Comunicaciones

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

CAÑAL, M.J.; VALLEDOR, L.; ESCANDÓN, M.; MEIJÓN, M.; PASCUAL, J. "Conserved epigenetic mechanisms play a key role in regulation of photosynthesis and development-related genes during needle development in *Pinus radiata*". *XII Reunión de Biología Molecular de las Plantas.* [Organiza] UP Cartagena and CSIC. (C. Junio. 2014).

DELATORRE, C.; GRANDA, V.; KIDELMAN DANTAS, A.; MEIJÓN, M.; MAJADA, J.P.; FEITO, I.; RODRÍGUEZ, A. "Phytohormone profile of selected provenances of *Pinus pinaster* Aiton". *XII Simposio Luso-Español de Relaciones Hídricas en Plantas. Agua para alimentar el mundo.* (Évora, Portugal. Septiembre. 2014).

DELATORRE, C.; GRANDA, V.; KIDELMAN DANTAS, A.; MEIJÓN, M.; MAJADA, J.P.; FEITO, I.; RODRÍGUEZ, A. "Polycyclic and growth related traits in provenances of *Pinus pinaster* from contrasting environments in relation to drought". *5th International Conference on Mediterranean Pines.* (Solsona. España. 2014).

FUENTE-MAQUEDA, F. "Phenols: the key to the enhancement of chestnut waste". *International Conference on Green Chemistry and Sustainable Engineering.* (Barcelona. Julio. 2014).

MEIJÓN, M.; FEITO, I.; ORAVEC, M.; DELATORRE, C.; WECKWERTH, W.; MAJADA, J. VALLEDOR, L. "Exploring metaboloma profile of natural variation in *Pinus pinaster*: is it possible identify the origin of a tree from its metabolites?". *XII Reunión de Biología Molecular de las Plantas.* [Organiza] UP Cartagena and CSIC. (Cartagena. Junio. 2014).

PASCUAL, J.; ESCANDÓN, M.; MEIJÓN, M.; WECKWERTH, W. CAÑAL, M.J.; VALLEDOR, L. "XII Reunión de Biología Molecular de las Plantas". *XII Reunión de Biología Molecular de las Plantas.* [Organiza] UP Cartagena and CSIC. (Cartagena. Junio. 2014).

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

CACHI, A.M.; WÜNSCH, A.; VILANOVA, A.; GUARDIOLA, N.; CIORDIA, M.; ALETÀ, N. "Identificación de los alelos S de incompatibilidad en cerezos silvestres del norte de la península Ibérica". *VII Congreso de Mejora Genética de Plantas.* (Zaragoza. 16 al 18 de septiembre. 2014).

Actividades de transferencia y formación

Dirección de proyectos fin de carrera y máster

CALDERÓN GONZÁLEZ, ÁLVARO. "Expresión de genes implicados en la ruta de señalización de estrigolactonas en plántulas policíclicas de *Pinus pinaster*". [Director] CAÑAL VILLANUEVA, MJ.; MEIJÓN, M. *Proyecto Fin de Grado en Biología*. [Promueve] Facultad de Biología. Universidad de Oviedo. (Enero a junio. 2014).

DE JESÚS CLAUDIA, MARISA. "Salicylic acid and Drought tolerance improvement in *Eucalyptus*". [Director] PINTO, G.; MEIJÓN, M. *Proyecto Fin de Master en Biología Aplicada*. [Promueve] Universidad de Aveiro. Portugal. (Enero a julio. 2014).

FERNÁNDEZ GOSENDE, M. "Caracterización juvenil frente al déficit hídrico de progenies de *Juglans* spp. de aptitudes madereras". [Director] RODRÍGUEZ ALONSO, A.Mª.; CIORDIA, M. *Proyecto Fin de Máster en Biotecnología Aplicada a la Conservación y Gestión Sostenible de Recursos Vegetales*. [Promueve] Facultad de Biología. Universidad de Oviedo. (Mayo a julio. 2014).

RUIZ GALÁN, L. "Caulogénesis de *Pinus pinea*". [Director] RODRÍGUEZ ALONSO, A.Mª.; FEITO, I. *Proyecto Fin de Grado. Facultad de Biología*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (Julio. 2014).

SUÁREZ MURIAS, M.T. "Metabolismo secundario y defensas frente a enfermedades infecciosas en especies leñosas". [Director] RODRÍGUEZ ALONSO, A.Mª.; FEITO, I. *Proyecto Fin de Grado. Facultad de Biología*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (Julio. 2014).

Participación en tribunales académicos

FEITO, I. "Tribunal de defensa en la convocatoria de julio de los trabajos fin de máster". *Máster en Biotecnología Aplicada a la Conservación y Gestión Sostenible de Recursos Vegetales*. (21 de julio. 2014).

Impartición de cursos académicos universitarios

MEIJÓN, M. "Ciclo de conferencias del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular". [Conferencia invitada]. *Ciclo conferencias del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular*. [Promueve] Universidad de Córdoba. (Córdoba. España. Mayo. 2014).

MEIJÓN, M. "Plant Stress Responses: an integrated approach from bench to the field". [Coferencia invitada]. [Promueve] Universidad de Aveiro. (Aveiro. Portugal. 2014).

Impartición de otros cursos

CIORDIA, M. "El castaño y sus frutos". *Curso "Rehabilitación, mantenimiento de infraestructuras y caminos forestales"*. [Promueve] Taller de Empleo FRESNEO. (Quirós. 18 de noviembre. 2014).

MAJADA, J.; MENÉNDEZ, M.; ALVAREZ, E.; ALONSO, M. "Selvicultura de Castaño". [Promueve] Instituto Administración Adolfo Posada (IAAP). (18 al 19 de marzo. 2014).

Prácticas tuteladas de alumnos

FERNÁNDEZ CARRASCO, D. "La química en la respuesta al ambiente de nuestros árboles". [Tutor] FEITO, I. *Prácticas de Empresa, Grado de Químicas*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (2014). 120 horas.

FERNÁNDEZ GOSENDE, M. [FEITO, I.]. *Máster en Biotecnología Aplicada a la Conservación y Gestión Sostenible de Recursos Vegetales*. [Promueve] Facultad Biología. Universidad de Oviedo. (2014). 120 horas.

SAN MARTÍN CASTAÑO, S. [Tutor] MARTÍNEZ, A.; FEITO, I. *Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo*. (2014). 850 horas.

SUÁREZ RIAÑO, SERGIO. "Regulación del Crecimiento en Pinus pinaster". [Tutor] MEIJÓN, M. *Grado Biología*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (2014). 120 horas.

Organización de eventos formativos

FEITO, I. "Prácticas externas y de aula. Alumnos del Máster Conservación y Gestión Sostenible de Recursos Vegetales". *Asignatura: "Viveros"*. [Promueve] Facultad de Biología. Universidad de Oviedo. (2014). 8 horas .

FEITO, I. "Prácticas externas y de aula. Alumnos del Máster Conservación y Gestión Sostenible de Recursos Vegetales". *Asignatura: Ecofisiología*. [Promueve] Facultad de Biología. Universidad de Oviedo. (2014). 8 horas.

Participación en jornadas técnicas, seminarios, días de campo

CIORDIA, M. "Castañas, avellanas, nueces y otros frutos secos". *Año Internacional de la Agricultura Familiar en Laviana*. [Promueve] CIDAN, Ayuntamiento de Laviana. (26 de noviembre. 2014).

Actividad promocional

Participación en eventos promocionales

CIORDIA, M. "Participación como Jurado Calificador del concurso-exposición de castañas". *XXXII Festival de la Castaña*. (Aces. Candamo. 2 de noviembre. 2014).

Otras actividades

Acogida de visitantes al SERIDA

"Visita a las instalaciones de la Mata. Alumnos 4º curso Grado en Biología, asignatura Fisiología Vegetal Aplicada". [Promueve] Universidad de Oviedo. (SERIDA. La Mata. Grado. 2014).

CIORDIA, M.; CELAYA, R.; MIÑARRO M.; ORO, M.P. "Visita grupo del CIDAN (Laviana) con motivo del Año Internacional de la Agricultura Familiar en Laviana". (SERIDA. Villaviciosa. 15 de abril. 2014).

CIORDIA, M.; FERREIRA, J.J.; MIÑARRO M.; OLIVÁN, C. ROCÍO, R., ORO, M.P. "Visita alumnos Colegio Auseva 1º ESO". (9 de junio. 2014).

FERREIRA, J.J.; DAPENA, E.; CIORDIA M. "Visita alumnos Grado en Biología, asignatura Conservación y mejora genética". [Promueve] Universidad de Oviedo. (SERIDA. Villaviciosa. 25 de abril. 2014).

FEITO, I. "Visita alumnos del Máster Conservación y Gestión Sostenible de Recursos Vegetales, asignatura Técnicas analíticas básicas". [Promueve] Universidad de Oviedo. (SERIDA. La Mata. Grado. 3 de octubre. 2014).

Estancias y visitas de investigadores en el SERIDA

DE JESÚS CLAUDIA, MARISA. "Estudiante de Master en Biología Aplicada. Estancia de investigación en los laboratorios del Programa Forestal". [Promueve] Universidad de Aveiro (Portugal). (SERIDA. Grado. 18 al 27 de marzo. 2014).

PINTO GLORIA, CATARINA. "Investigadora de CESAM. Estancia de investigación en los laboratorios del Programa Forestal". [Promueve] Universidad de Aveiro (Portugal). (SERIDA. Grado. 18 al 27 de marzo. 2014).

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



Resultados y conclusiones

Evaluación de caracteres de interés sobre ensayos clonales. Crecimiento, fenología, partición de biomasa

En este proyecto se trabajó para crear una base de datos que permita integrar los resultados de la evaluación precoz a sequía en condiciones controladas en cultivo hidropónico llevado a cabo en el proyecto RTA 2007-00084-00-00 y la evaluación en campo, en ambientes contrastantes (Asturias, Madrid) de los mismos clones, los cuales incluyen varias procedencias de España: Asturias (ARMY, CDVO y PTVO), Almería (ORIA), Ávila (ASPE), Pontevedra (SCRI), Segovia (COCA), dos procedencias de Francia: Landas (MIMI) y Bretaña (PLEU) y una de Marruecos (TAMR).

Los resultados obtenidos en la parcela de Asturias (Finca Exp. "La Mata", Grado) muestran que las procedencias cuya zona de origen presenta mayor precipitación anual: ARMY, CDVO, PTVO y SCRI, alcanzaron mayor altura, aunque no diámetro del cuello. Estas procedencias presentaron mayor fracción de biomasa correspondiente a acículas, que les confiere mayor capacidad fotosintética, y por tanto, de crecimiento y menor proporción de ramas, lo que implica en una mayor calidad de su madera.

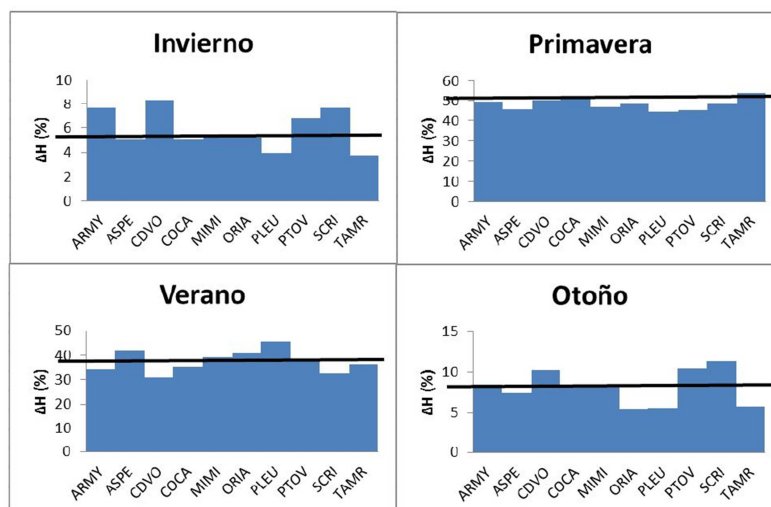


Figura 1. Distribución por estaciones del crecimiento anual de 2013, según procedencia y expresado en porcentaje. La línea separa el 50 % de las procedencias.

La mayor altura alcanzada por estas procedencias parece asociada a su capacidad de crecimiento durante el otoño/invierno (Fig. 1). En primavera el crecimiento es similar para todas, en verano destacan las procedencias de centro España y Francia sin embargo en las estaciones más frías, son estas procedencias de clima oceánico las que alcanzan mayor crecimiento.

A nivel fisiológico se ha realizado una caracterización exhaustiva de tres procedencias representantes de cada zona: CDVO (Oceánico), ORIA (Mesomediterránea) y TAMR (Mediterránea) en 2012 y 2013. Al objeto de integrar toda la información obtenida se presenta un Mapa de Calor (Fig. 2) con todos los datos ecofisiológicos evaluados. Así se puede observar que es la variable época del año la que representa mayor influencia, obteniéndose prácticamente un cluster por estación, que a su vez está claramente sub-grupado por año.

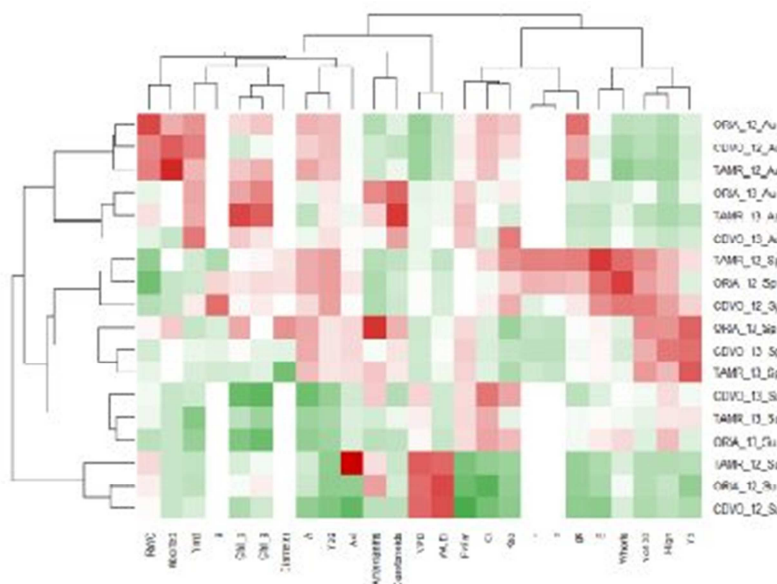


Figura 2. Mapa de calor obtenido a partir de las variables: Potencial hídrico, amanecer y mediodía (Ymd y Ypd); Potenciales osmóticos (Yo e Yo100); Intercambio Gaseoso (Transpiración, E; Conductancia Estomática, gs; Concentración Interna de CO₂, Ci; Concentración Ambiental de CO₂, Ca Fotosíntesis neta, A y Uso de agua instantánea EUAi). Fluorescencia (Fv y Fm); Contenido Relativo de Agua (RWC). Crecimiento (Altura, Verticilos y diámetro). Color de la yema (L*, a*, b*). Contenido en pigmentos: (Clorofilas a y b, Carotenoides y Antocianinas). Se analizaron tres épocas del año, Au, otoño; Sp, primavera y Su, verano; dos años, 2012 y 2013, en tres procedencias y 5 familias por procedencia.

La procedencia del material vegetal no parece marcar una pauta diferencial. En cuanto a las variables, destaca la asociación entre las que determinan el ajuste osmótico, con los parámetros de crecimiento y con las variables de intercambio gaseoso.

El estudio fenológico reveló que todas las procedencias presentan más de un verticilo anual, y por tanto, un crecimiento policíclico. No obstante, existen diferencias en intensidad, momento del año en que expresan esos nuevos verticilos y ontogenia de los mismos (Fig. 3). Así, ORIA muestra una mayor precocidad y proporción de plantas con verticilos finales, 3º y 4º. En relación a la ontogenia de cada época, destaca el verticilo de primavera que produce una reversión a ontogenia 2, caracterizada por formación de acícula juvenil. Esta reversión no se produce con igual intensidad en todas las procedencias.

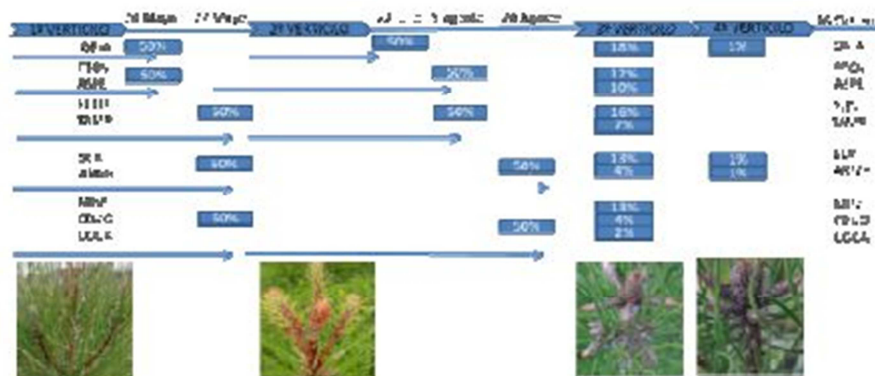


Figura 3. Fenología de brotación (ontogenia), fechas en que se forman lo nuevos verticilos en el 50 % de las plantas según procedencia y porcentaje que formaron el 3º y 4º verticilo.

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.



Entidad Colaboradora

CETEMAS, ACGA, Maderas Siero

Resultados y conclusiones

Efecto de la Gestión del Monte. Las ramas recogidas en tres épocas del año 2013 y en el invierno de 2014, en una parcela de Riosa gestionada en 2010 y de la zona control no intervenida, muestran que la gestión produce un incremento en el contenido fenólico en las cortezas de las ramas que llega a ser significativo en el invierno de 2014. Respecto a los taninos condensados no se aprecia una dinámica clara mostrando para la fecha señalada un contenido mayor en las cortezas de las ramas de los árboles control. Paralelamente se recogieron ramas en el invierno de 2014 en una parcela situada en Teverga, intervenida en las mismas fechas, que mostraron un mayor contenido tanto de fenoles totales, como de taninos condensados, en las cortezas de las ramas de árboles gestionados.

Calidad de estación y uso de subproductos de la industria forestal en enológica. El ambiente en el que se desarrolla el árbol influye en el contenido en fenoles totales del duramen, pero no en el total de taninos hidrolizables y condensados. Presumiblemente, las diferencias son debidas a fenoles simples y éstos, al ser lixiviables, serán eliminados en los dos años de secado al aire libre al que se somete la madera. Por tanto, el origen parece tener poca relevancia. Los subproductos, dados y virutas, de la maderera dan lugar a perfiles fenólicos diferentes en el aguardiente envejecido con los mismos.

La castaña: monte bajo, calidad de estación/ plantación injertada, variedades. Los resultados obtenidos muestran un contenido fenólico diferencial según variedades y, a su vez, muy diferente al de las castañas de monte bajo. Por otro lado, presentan más azúcares solubles y minerales, parámetros de calidad interesantes para consumo humano.

Cantidad y calidad de la canal de Gochu Asturcelta en régimen extensivo en castañedo y semiextensivo. El rendimiento animal obtenido fue de 153 g/día en producción extensiva frente a 389 g/día en semiextensiva. Se mantiene una mayor proporción de ácidos linoleico (**:P<0.001) y linolénico (n.s.) en grasa intramuscular, aunque dicho efecto no se tradujo en mejora del perfil sensorial debido a que la grasa intramuscular tuvo un valor demasiado bajo (3,6%) para apreciar sus propiedades. Tras dos campañas de pastoreo del castañar por Gochu Asturcelta (Sela da Loura, Vegadeo), el 58% del arbolado presente en el área más hozada mostró daños superficiales en corteza y raíces. Respecto a la regeneración de la flora vascular catalogada en 2013, aumentó el nº de taxones, pero disminuyó la biomasa de los cinco estratos considerados.

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)



Resultados y conclusiones

Los objetivos generales pretenden aportar datos sobre la capacidad adaptativa de materiales de nogales (*Juglans spp.*) y de cerezos (*Prunus avium*) a diferentes condiciones ambientales, en base a los resultados de los correspondientes ensayos distribuidos en distintas condiciones, RIUs, del norte de España, para su uso como material 'cualificado/controlado' según RD289/2003.

Respecto a **nogal**, se evaluaron en progenies pre-seleccionadas de *J. nigra* (1, 2), *J. regia* (3, 4, 5) e híbridos comerciales (6, 7) crecimientos (diámetros y alturas), conformación (rectitud, dominancia y tipo de ramificación), fenología, y afecciones bióticas y abióticas. El análisis de varianza conjunto en los tres ensayos (SERIDA, CTFC, IRTA) en términos de crecimiento muestra diferencias significativas entre materiales (G), sitios (A) y en la interacción de ambos factores (GxA). El mayor desarrollo medido en altura a los 5 años de edad es el alcanzado en Torre Marimón (IRTA), debido, probablemente, al aporte hídrico y control de competencia herbácea practicada en esta plantación, a diferencia del resto. A nivel de materiales vegetales, destacó el óptimo crecimiento y comportamiento generalista de la progenie híbrida Ng23xRa. El alto rendimiento de las progenies de *J. regia* en Torre Marimón apunta a que pueden ser competitivas frente a los híbridos, si se mantienen con una selvicultura intensiva y regadío. Sin embargo, estas mismas progenies ocupan un lugar productivo inferior a Ng23xRa, incluso a MBNg-10 en las otras dos ubicaciones (Fig. 1).

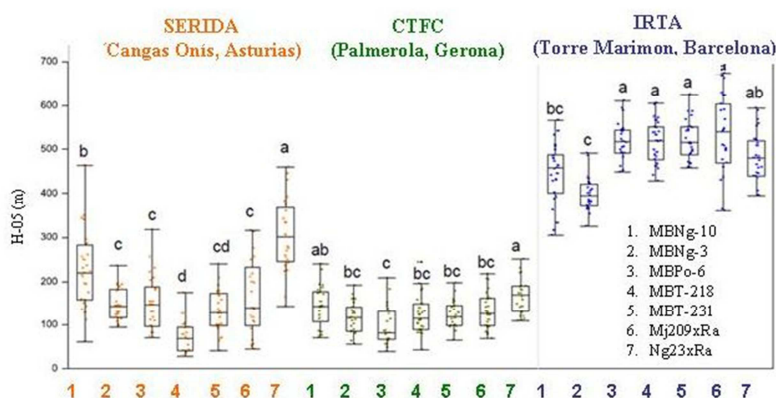


Figura 1. Altura a los 5 años de edad de las progenies de *Juglans spp.* en cada ensayo.

- La evaluación morfológica, fisiológica y bioquímica en progenies juveniles de *Juglans spp.* en respuesta al estrés hídrico moderado en condiciones controladas, a fin de acotar limitaciones geográficas a los

materiales, evidenció la variabilidad interespecífica referente al consumo de agua, el desarrollo de mecanismos de evitación del estrés hídrico, y la determinación de marcadores precoces de estrés hídrico aplicables a la caracterización adaptativa de materiales forestales. El espectrofotómetro portátil puede tener aplicaciones ecológicas, bien para estimar el contenido en pigmentos fotosintéticos, como en la detección de variaciones en su contenido ante situaciones de déficit hídrico (Fig. 2).

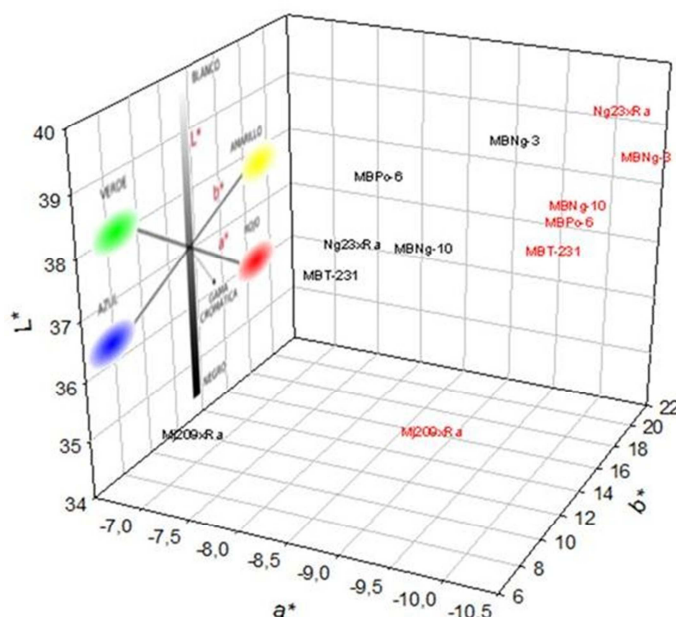


Figura 2. Diagrama tridimensional del color en las diferentes progenies, según tratamiento hídrico (negro: control, rojo: estrés).

- En colaboración con el CETEMAS, se ha iniciado la evaluación colorimétrica de la madera en *Juglans spp.* con los programas Image-J, WinCell y WinDendro. El color atribuible a estos nogales era desconocido aunque, tal y como era previsible, los híbridos presentan un color intermedio. La evolución de la coloración con la edad no parece mostrar un patrón definido.

La caracterización adaptativa y tecnológica de clones juveniles españoles de **cerezo** con datos integrados de los ensayos de la red nacional, permitió evaluar la interacción GxA, concluyendo que el crecimiento está muy ligado a la estación y, que los caracteres adaptativos como la duración del periodo vegetativo o la resistencia a enfermedades, tienden a depender del origen del material. No obstante, destacan algunos genotipos con baja interacción GxA que presentan crecimientos anuales elevados. En Asturias, los mejores resultados a 5 años de plantación para la altura y diámetro del tronco medido a 1,30 m (DHP) corresponden a dos clones navarros, PaNa 23 y PaNa16 (Fig. 3).

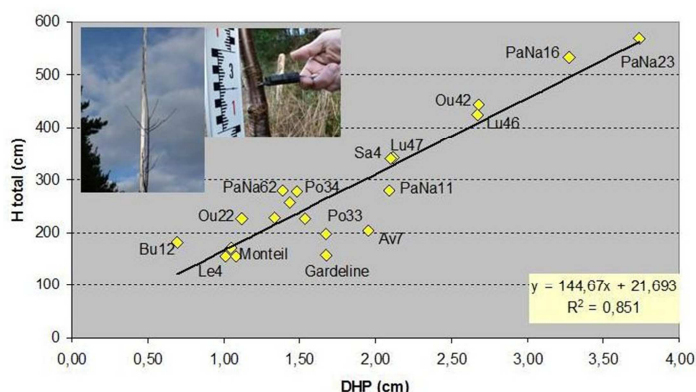


Figura 3. Relación entre la altura total (H) y el diámetro del fuste (DHP) en clones superiores de cerezo, a los 5 años de plantación. Ensayo de Vegadeo, Asturias.

- Para instalar un huerto semillero comercial (HS) o establecer progenitores de familia de cerezo forestal, además de la floración, debe conocerse la capacidad de cruzamiento entre los distintos clones, derivada de la existencia de alelos de incompatibilidad. El análisis del locus S de los cerezos de los Bancos

Clonales (BC) existentes en SERIDA e IRTA ha permitido identificar 71 genotipos diferentes de dicho locus y 33 grupos de incompatibilidad gametofítica formados por hasta 6 individuos. Algunos haplotipos S detectados no han sido identificados previamente en variedades de cerezo locales de la península, poniendo de relieve que la diversidad genética del material silvestre es más amplia que la del material cultivado. Este trabajo ha permitido conocer la compatibilidad genética entre los individuos y la diversidad genética de este locus en el material silvestre de la franja norte de la península y, permitirán la depuración de los BC y su posterior registro como HS.

Manejo de la diversidad genética. Desarrollo de un programa operativo de mejora. Identificación de marcadores químico-moleculares para su aplicación en selección

Referencia: RTA13-00048-C03-02. Organismo financiador: Ministerio de Economía y Competitividad. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Cofinanciado por el Fondo Social Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Importe: 130.000 €. Duración: 2014-2017.

Equipo investigador

Mónica Meijón Vidal. SERIDA
Isabel Feito Díaz. SERIDA
Juan Pedro Majada Guijo. CETEMAS
Ana M^a Rodríguez Alonso. Universidad de Oviedo
Ricardo Javier Ordás Fernández. Universidad de Oviedo
María Joao Malgahaes Gaspar. Universidad Tras Os
Montes e Alto Douro



Entidad Colaboradora

CIFOR, NEIKER, MONTARAZ, FINSA, HAZI

Justificación

Este proyecto surge como continuación de varios proyectos investigación, tanto desde la perspectiva básica como la aplicada, que se integran ahora en uno único con la participación cooperativa de distintos organismos para abordar de forma integradora problemas comunes fundamentales para el sector forestal, incluyendo además a distintos sectores industriales público-privados con interés en la transferencia de los resultados obtenidos.

El proyecto tiene un enfoque multidisciplinar y se basa en el contexto de la línea de investigación que ha venido desarrollando en los últimos años el programa forestal del SERIDA sobre diversos aspectos relacionados con el crecimiento, desarrollo y productividad de *Pinus pinaster*. Durante estos últimos años la colaboración SERIDA-CETEMAS, en colaboración con otras CCAA, ha establecido una colección clonal de procedencias-progenie de *P. pinaster* (tratando de cubrir toda la variación natural de *P. Pinaster*) cuya finalidad ha sido analizar la estructura poblacional, así como la heredabilidad de caracteres de interés forestal, tales como: calidad de madera, capacidad de crecimiento o tolerancia a estrés hídrico.

No obstante, el conocimiento de las bases biológicas de los caracteres de interés en mejora continua siendo un aspecto a profundizar. En el caso de *P. pinaster*, hemos observado la existencia de árboles con hábitos de crecimiento monocíclicos o policíclicos (varios crecimientos en un mismo año) dependientes de la procedencia de los individuos en relación a la disponibilidad de agua en origen. El conocimiento básico de las rutas de señalización que regulan dichos modelos de crecimiento, así como la determinación de la implicación del genotipo y el ambiente en esta variabilidad natural, resulta fundamental para establecer un programa de mejora eficiente. Para su desarrollo es necesario poder aplicar métodos de selección genómica que permitan reducir las evaluaciones y sus costes.

Objetivo

El presente proyecto tiene como objetivo principal avanzar en la comprensión de los mecanismos que regulan el crecimiento y tolerancia a estrés hídrico en *P. pinaster* con la finalidad de establecer herramientas nuevas en los programas de selección de mejora forestal. Para ello, se plantean los siguientes objetivos parciales: (1) Diseño de la estrategia y desarrollo operativo del programa de mejora. (2) Determinar la dinámica hormonal reguladora de la arquitectura de los tallos de *P. pinaster*. (3) Establecer, a través de metodologías ómicas (transcriptómica, proteómica y metabolómica), las rutas de señalización implicadas en los modelos de crecimiento de *P. pinaster*. (4) Determinar nuevas herramientas químico-moleculares de selección para programas de mejora.

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

"Mejora de sistemas de producción de manzana en agricultura ecológica". [Coordinador] Dr. Marcos Miñarro Prado. (2010-2014). 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 manzano conservado en los bancos de germoplasma españoles". [Coordinador] Dr. Enrique Dapena de la Fuente. (2011-2014). RF2011-00017-C05-04.

"Conservación y documentación del Banco de Germoplasma de Manzano de Asturias". [Coordinador] Dr. Enrique Dapena de la Fuente. (2013-2016). RFP2012-00022-00-00.

"Obtención de variedades de manzana de sidra de calidad, elevada resistencia y regularidad productiva. Aplicación de nuevas técnicas de análisis de metabolitos y de selección asistida con marcadores". [Coordinador] Dr. Enrique Dapena de la Fuente. (2013-2016). RTA12-00118-C03-01.

"Servicios ecosistémicos de polinización y control de plagas en cultivos leñosos: efectos del paisaje y del manejo". [Coordinador] Dr. Marcos Miñarro Prado. (2014-2017). RTA13-00039-C03-01.

Publicaciones

Artículos

Artículos científicos. En Revistas SCI

ROSA GARCÍA, R.; MIÑARRO, M. "Role of floral resources in the conservation of pollinator communities in cider-apple orchards". *En: Agriculture, Ecosystems and Environment*. (2014). Vol. 183, pp. 118-126. DOI: 10.1016/j.agee.2013.10.017.

ROSA GARCÍA, R.; SOMOANO, A.; MORENO, A.; BURCKHARDT, D.; LUIZ DE QUEIROZ, D.; MIÑARRO, M. "The occurrence and abundance of two alien eucalypt psyllids in apple orchards". *En: Pest Management Science*. *En prensa*. (2014). DOI: 10.1002/ps.3701.

Artículos divulgativos

DAPENA, E.; ORO, M.P. "Jornada sobre nuevas plantaciones de manzano y otros frutales". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. (2014). N. 13, pp. 70-71. DL: 2.617/1995. ISSN: 1135-6030.

DAPENA, E.; ORO, M.P. "Jornada de transferencia de resultados de investigación sobre selección y mejora de nuevas variedades de manzana". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. (2014). N. 13, pp. 66-67. DL: 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5728>

MIÑARRO, M. "Contribución de los insectos a la polinización del manzano". *En: Revista de Fruticultura*. (2014). Vol. 37, pp. 18-27.

MIÑARRO, M. "Pulgones de frutales de pepita y hueso". *En: Phytoma España*. (2014). Vol. 256, pp. 18.

MIÑARRO, M.; BLÁZQUEZ, M.D.; DAPENA, E. "Las manchas negras de la piel de la manzana". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín Informativo del SERIDA. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.* (2014). N. 13, pp. 10-14. DL: As.- 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5621>

PÉREZ-VEGA, E.; MIÑARRO, M.; FERREIRA, J.J. "Principales plagas observadas en el cultivo de faba Granja Asturiana". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.* (2014). N. 14, pp. 8-13. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5936>

Actividad Congressional

Comunicaciones

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

MIRANDA, C.; PEREIRA-LORENZO, S.; RAMOS-CABRER, A.M.; URRESTARAZU, J.; DAPENA, E.; PINA, A.; DIAZ-HERNANDEZ, M.B.; SANTESTEBAN, L.G.; LAQUIDAIN, M.J.; LLAMERO, N.; ERREA, P.; SANZOL, J.; URBINA, V.; DALMASES, J.; BLANCO, A.; MORENO, M.A.; GOGORCENA, Y.; ROYO J.B. "Diversidad genética de las colecciones españolas de manzano evaluada con SSR". *En: Acta Horticultura. VII Congreso de Mejora Genética de Plantas.* (16 al 18 de septiembre. 2014). Vol. 69, pp. 57-58.

SOMOANO, A.; BASTOS-SILVEIRA, C.; HECKEL, G.; VENTURA, J.; MIÑARRO, M. "Preliminary results of genetic diversity of the fossorial water vole *Arvicola scherman cantabriae* in a patchy landscape". [Panel]. *14th Rodens et Spatium.* (Lisboa. 28 de julio al 2 de agosto. 2014).

WARLOP, F.; TIMMERMANS, B.; BROUWER, G.; NYBOM, H.; LATEUR, M.; KELDERER, M.; WEIBEL, F.; LINDHARD PEDERSEN, H.L.; GARCIN, A.; HAUG, P.; DAPENA, E. "How to optimize fruit and berry cultivar selection for organic farmers? A comparison of European approaches". *16th International Conference on Organic Fruit-Growing Ecofruit.* (Hohenheim. 17 al 19 de febrero. 2014). pp. 167-171.

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

DAPENA, E.; DÍAZ, S.; ARRIETA, M.; ZAMORA, P.; DÍAZ, A.; FERNÁNDEZ, M. "Recuperación de la biodiversidad de especies frutales tradicionales en Asturias". *XI Congreso de la SEAE.* (Vitoria. 1 al 3 de octubre. 2014).

Ponencias

Ponencia invitada a Congreso científico internacional

MIÑARRO, M. "Pulgones de frutales". *SmartFruit-IPM International Congress.* (Barcelona. 2 al 4 de febrero. 2014).

Actividades de transferencia y formación

Participación en tribunales académicos

LORDAN, J. "Enhancing biological control in apple orchards". [Vocal Tribunal] MIÑARRO, M. [Director] SARASÚA, M.J.; ALINS, G. [Promueve] Universidad de Lleida. (27 de junio. 2014).

Prácticas tuteladas de alumnos

CAMBLOP, L.P. [Tutor] MIÑARRO, M. [Promueve] Universidad de Oviedo. (SERIDA. Villaviciosa. 2 de junio al 2 de julio. 2014). 132.

GARRIDO, I. [Tutor] DAPENA, E. [Promueve] Universidad de Oviedo. (Serida. Villaviciosa. 17 de febrero al 1 de abril. 2014). 130 horas.

LAHERA, C. [Tutor] MIÑARRO, M. [Promueve] Universidad de Oviedo. (SERIDA. Villaviciosa. 20 de marzo al 30 de mayo. 2014). 320 horas.

Participación en jornadas técnicas, seminarios, días de campo

DAPENA, E. "Aspectos técnico-económicos del cultivo de manzano de sidra". (Carreño. Asturias. 27 de mayo. 2014).

DAPENA, E. "Sistemas de producción de manzana en agricultura ecológica". *XXI Foro INIA "Producción ecológica"*. (Madrid. 20 de noviembre. 2014).

DAPENA, E. "Développement d'un verger durable de pomme en Asturies. Colloque TransBioFruit. La Biodiversité Fonctionnelle Applicable aux Vergers". (Lille. Francia. 2014).

DAPENA, E. "Aspectos técnicos del cultivo ecológico de manzana". *Jornadas técnicas de Fruticultura Ecológica en el País Vasco*. (Aramaiona. 12 al 13 de diciembre. 2014).

DAPENA, E. ; MIÑARRO, M., BLÁZQUEZ, M.D.; ORO, M.P. "Jornada de poda y cuidados de invierno en plantaciones de manzano de sidra". [Colabora]] Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos, Caja Rural de Gijón, Consejo Regulador de la DOP "Sidra de Asturias", Consejo para la Producción Agraria Ecológica del Principado de Asturias (COPAE), Asociación Asturiana de Cosecheros de Manzana de Asturias (AACOMASI), Coordinadora Asturiana de Agricultura Ecológica (CADA), Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 18 de febrero. 2014). 6 horas.

MIÑARRO, M. "Infraestructuras ecológicas y su impacto en los agroecosistemas". *Jornada 'Herramientas para la gestión del paisaje vitícola'*. [Organiza] Instituto de Ciencias de la Vid y el Vino. (Haro. La Rioja. 4 de junio. 2014). 1 hora.

MIÑARRO, M. "Infraestructuras ecológicas y su impacto en los agroecosistemas". *Jornada 'Herramientas para la gestión del paisaje vitícola'*. [Organiza] Instituto de Ciencias de la Vid y el Vino. (Aldeanueva de Ebro. La Rioja. 5 de junio. 2014). 1 hora.

Otras actividades

Acogida de visitantes al SERIDA

CIORDIA, M.; CELAYA, R.; MIÑARRO M.; ORO, M.P. "Visita grupo del CIDAN (Laviana) con motivo del Año Internacional de la Agricultura Familiar en Laviana". (SERIDA. Villaviciosa. 15 de abril. 2014).

CIORDIA, M.; FERREIRA, J.J.; MIÑARRO M.; OLIVÁN, C. ROCÍO, R., ORO, M.P. "Visita alumnos Colegio Auseva 1º ESO". (9 de junio. 2014).

OLIVÁN, C. ROSA GARCÍA, R.; BLÁZQUEZ, DOLORES.; CIORDIA, M.; ORO, M.P. "Visita alumnos 1º ESO". [Promueve] Colegio Auseva. (SERIDA. Villaviciosa. 12 de junio. 2014).

DAPENA, E. "Participación en el Fruit Breedomis 3rd Annual Meeting". (Zurich. Suiza. 11 de febrero. 2014).

DAPENA, E. "Participación en la Reunión de coordinación de Colecciones de frutales de pepita de la Red del PCURF". (INIA. Madrid. 16 de diciembre. 2014).

Estancias de investigadores del SERIDA en centros nacionales y extranjeros

SOMOANO, A. "Estancia en el Museu Nacional de História Natural e da Ciência de Portugal". (Lisboa. 17 de febrero al 30 de mayo. 2014).

SOMOANO, A. "Estancia en la Universidad Autónoma de Barcelona". (Barcelona. 21 al 23 de julio. 2014).

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: 2010-2014.

Equipo investigador

Marcos Miñarro Prado. SERIDA
Enrique Dapena de la Fuente. SERIDA
M^a 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



Resultados y conclusiones

El objetivo general del proyecto fue mejorar el cultivo y la calidad de la producción ecológica de manzana en base a: 1) La mejora del conocimiento del material vegetal y la interacción suelo-árbol; 2) El aprovechamiento de la biodiversidad para mejorar el control biológico de plagas; y 3) La resolución de problemas fitosanitarios limitantes para el cultivo ecológico, como las manchas negras de la piel. El proyecto tuvo dos subproyectos, el del SERIDA, cuyos resultados se muestran a continuación, y el del IRTA de Cataluña, en el que participaron las estaciones experimentales de Lleida y Mas Badia-Girona.

1. Establecimiento de estrategias de cultivo eficientes para la producción ecológica de manzano

Se caracterizó el comportamiento agronómico, organoléptico y sensorial de un grupo de variedades de mesa resistentes al moteado y se dispone de detallada información sobre su comportamiento. En una evaluación de la sensibilidad varietal a pulgones de cinco variedades de manzano de mesa resistentes a moteado, dos resultaron tolerantes al pulgón ceniciento (Gaia y Esmeralda) y otra fue poco sensible (Fujion) (Figura 1). Todas, sin embargo, fueron muy sensibles al pulgón lanígero.

Se continuó con el estudio de la interacción variedad-portainjertos mediante la evaluación del comportamiento de las principales variedades de sidra sobre cinco portainjertos (M7, MM106, MM111, MM109 y patrón franco) en una plantación existente y en otra establecida durante el proyecto. Como era de esperar, variedad y portainjertos determinaron el vigor de los árboles. Además, hubo una interacción significativa entre los factores variedad y portainjertos. Así, algunas variedades tuvieron un menor crecimiento, independientemente del portainjerto, mientras que otras mostraron una gran variación según el portainjerto. Este conocimiento es clave a la hora de establecer una plantación, pues debiera determinar el marco de plantación y, en consecuencia, la densidad de plantación y el rendimiento de la misma.

2. Incremento de la biodiversidad como herramienta para mejorar el control biológico de plagas

Al estudiar la biodiversidad asociada al cultivo del manzano se identificaron los recursos florales presentes en la cubierta vegetal del suelo de las pomaradas y en los setos que las rodean y se cuantificó el atractivo de esas flores para insectos con funcionalidad agrícola (enemigos naturales de plagas y polinizadores). Las plantaciones de manzano y los setos presentaron, de manera espontánea, una sucesión continua de recursos florales abundantes y diversos que fueron visitados por una gran variedad de insectos beneficiosos, entre los que destacaron por su abundancia las abejas silvestres y los sírfidos. Con menor presencia se registraron abejas domésticas y abejorros. El trabajo permitió identificar las especies de flores más atractivas para estos insectos de interés agrícola (Figura 2).

Complementariamente se recolectaron semillas de las especies florales más frecuentes y atractivas y se realizó un estudio de germinación y facilidad de implantación en campo.

Por otro lado, se evaluaron 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. Cuando se repitió el ensayo, la infestación de pulgones sobre manzano fue muy escasa y no se pudieron confirmar los primeros resultados.

3. Actuaciones específicas para el control de agentes biológicos limitantes del cultivo ecológico: las manchas negras de la piel

Las manchas negras de la piel son una enfermedad causada por un complejo de hongos (el complejo SBFS) que provoca una depreciación de la manzana destinada al consumo en fresco. La evaluación de las principales variedades de sidra y de mesa cultivadas en nuestra región mostró importantes diferencias en los niveles de incidencia de la enfermedad (Figura 3). Las variedades con manzanas de color claro y que maduran al final de la temporada (Regona, Verdialona, Durona de Tresali, Goldrush) son las más propensas a la enfermedad.

Los síntomas de la enfermedad se comenzaron a observar desde mediados de julio. El ritmo de aparición de síntomas dependió de la variedad, observándose que las variedades que mostraron los síntomas antes fueron las que más severidad de daños mostraron en cosecha.

Ensayos para evaluar la efectividad de tratamientos con productos admitidos en producción ecológica [bicarbonato potásico (Armicarb), azufre mojable (Bayer), polisulfuro de calcio (Sulfoluq) y la arcilla Myco-San mezclada con un coadyuvante (Nu-film 17)] mostraron que la aplicación mensual durante el verano de polisulfuro de calcio o de bicarbonato potásico combinado con azufre mojable es una estrategia que permite controlar la aparición de las manchas negras incluso en variedades muy sensibles.

Una colaboración con investigadores de la Universidad Estatal de Iowa permitió identificar el complejo de especies que causan las manchas negras en nuestra región, que incluye al menos 25 especies, algunas de ellas no descritas previamente.

Conclusiones:

- Se caracterizó un conjunto de variedades de manzano resistentes a moteado desde una perspectiva agronómica pero también sensorial.
- Las plantaciones de manzano y los setos que las rodean presentan, de manera espontánea, una sucesión continua de recursos florales abundantes y diversos que son visitados por una gran variedad de insectos beneficiosos.
- Se identificaron las especies de plantas más atractivas para insectos depredadores y polinizadores. Los resultados permiten una mejor comprensión de las relaciones que se establecen entre la flora y la fauna en el cultivo.
- Se determinó el nivel de sensibilidad de variedades de manzana de sidra y mesa a las manchas negras de la piel: las variedades que producen manzanas de color claro que maduran al final de la temporada son las más propensas a la enfermedad.
- La aplicación mensual durante el verano de polisulfuro de calcio o de bicarbonato potásico combinado con azufre mojable es una estrategia que permite controlar la aparición de las manchas negras incluso en variedades muy sensibles.
- En Asturias, las manchas negras de la piel están causadas por un complejo de hongos que incluye al menos 25 especies, algunas de ellas no descritas previamente.

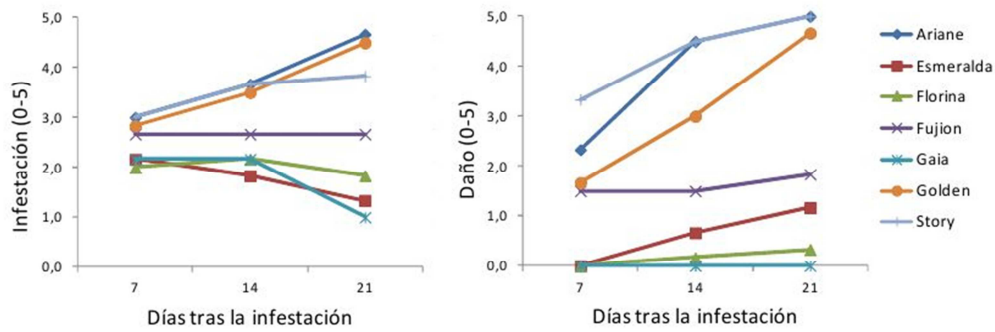


Figura 1. Resultados de la respuesta varietal frente a pulgón ceniciento en variedades resistentes a moteado. Golden y Florina fueron, respectivamente, los testigos sensible y resistente.

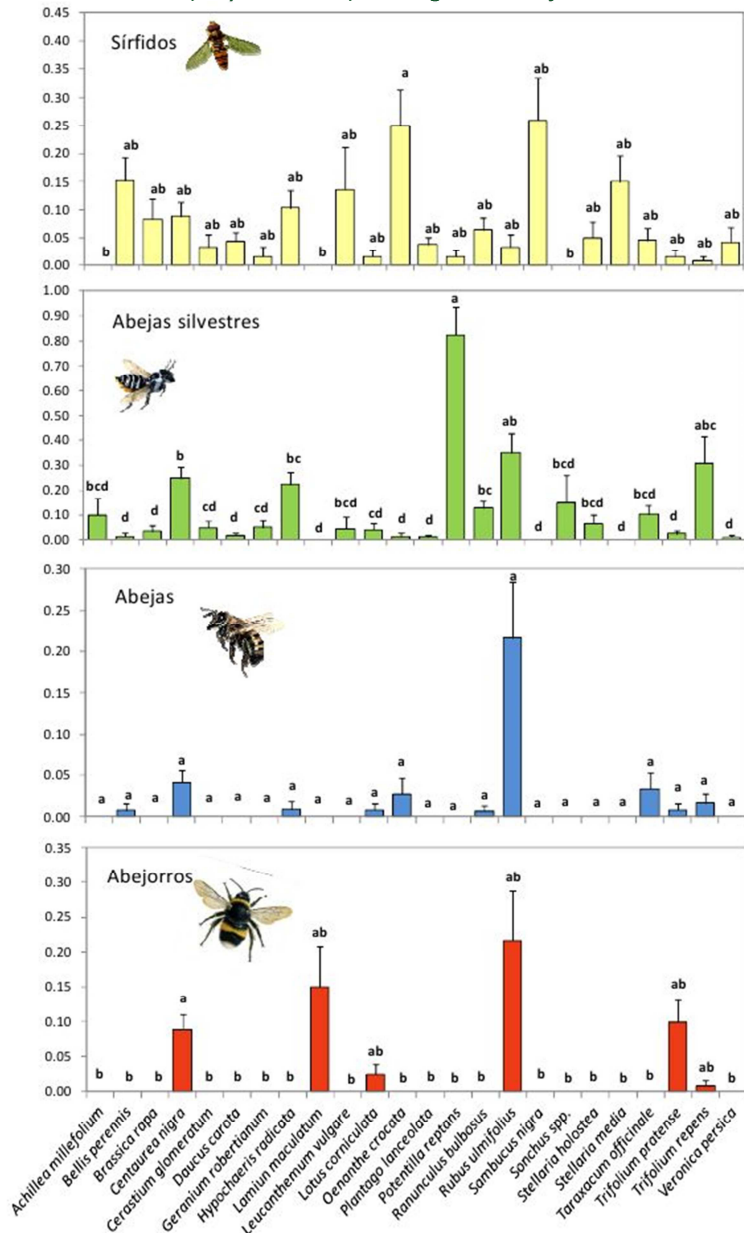


Figura 2. Número de visitas/flor de sírfidos, abejas silvestres, abejas domésticas y abejorros en las principales flores encontradas en la cubierta vegetal de plantaciones de manzano y en los setos que las rodean.

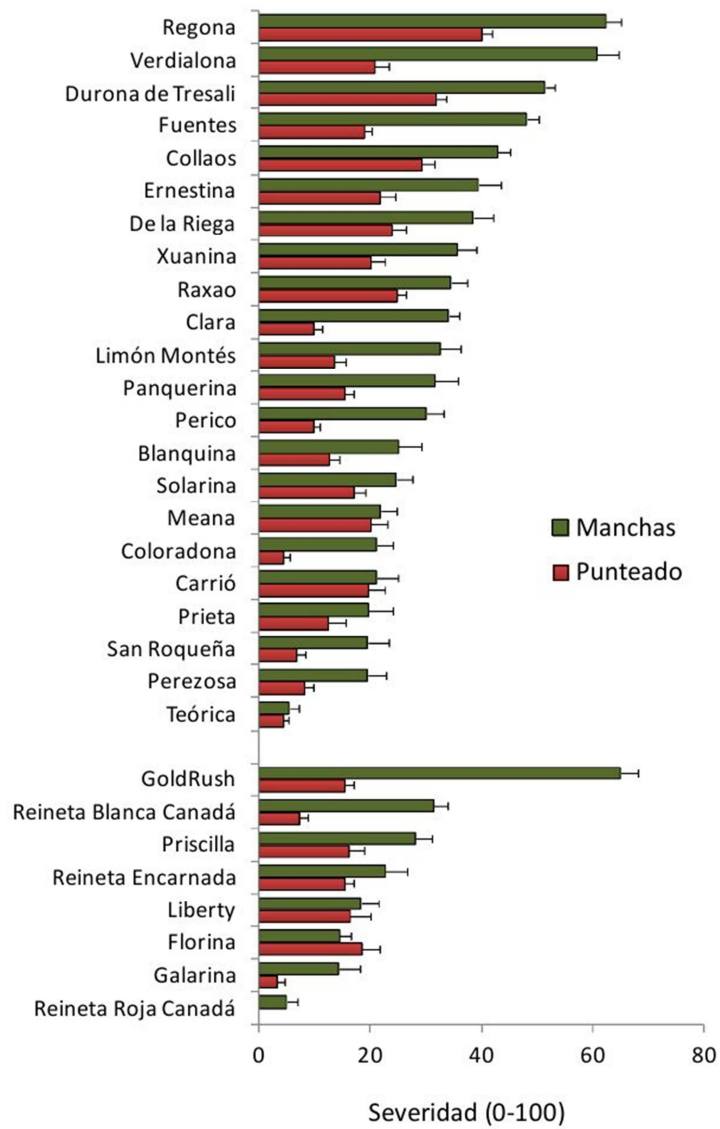


Figura 3. Severidad de la enfermedad en las variedades de la DOP Sidra de Asturias (arriba) y de algunas variedades de mesa (abajo). Se muestran por separado los síntomas tipo manchas irregulares y los que son tipo puntos agrupados.

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



Resultados y conclusiones

El principal logro de este proyecto coordinado en el que participan los grupos de investigación que gestionan los principales 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, Estación Experimental de Aula Dei-CSIC de Zaragoza y Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario de Asturias) fue el aunar esfuerzos para establecer una metodología en común para utilizar en la caracterización morfológica y molecular de los recursos fitogenéticos de manzano conservados en dichos Bancos de Germoplasma, a fin de optimizar su manejo y gestión.

En base a los datos de caracterización morfológica facilitados por todos los Bancos de Germoplasma se determinó el rango de variabilidad intra e inter-varietal de la expresión fenotípica de las clases que se podían diferenciar para cada carácter de tipo cuantitativo de la guía de descriptores morfológicos de manzano "UPOV".

Se aportaron los criterios utilizados por nuestro equipo para la determinación de los caracteres cualitativos, basado principalmente en imágenes (fotografías y dibujos) que ilustran los diferentes niveles de expresión de cada carácter, también se aportó material fotográfico de alta definición relacionado con los diferentes niveles de expresión de 22 caracteres cualitativos, suponiendo una importante aportación para la implementación de una metodología de caracterización armonizada a nivel estatal.

Para la armonización de la caracterización molecular, por parte del conjunto de grupos del proyecto se tomó la decisión de utilizar 13 microsatélites. Entre los SSRs elegidos: 11 habían sido recomendados también por el grupo Malus/Pyrus del ECP/GR (CH01f02, CH01h01, CH01h10, CH02c09, CH02c11, CH02d08, CH04c07, CH004e05, Hi02c07, GD12 y GD147) y otros dos (CH05f06, CH03d07), se decidió utilizarlos al considerarlos de interés a nivel nacional. En el SERIDA se utilizó un microsatélite adicional (Ch01f03b), también recomendado por el grupo Malus/Pyrus. Con los 13 SSR acordados se analizaron 1443 accesiones entre las disponibles en todas las colecciones. Se pudo comprobar que todos los SSR fueron altamente polimórficos con una media de 19 alelos por locus y un total de 242 alelos detectados en el conjunto de accesiones y variedades de referencia analizadas. Se identificaron un total de 737 genotipos únicos (222 del Banco de Germoplasma de Asturias) entre las 1443 accesiones analizadas (entre ellas 247 accesiones pertenecientes al Banco de Germoplasma de Asturias). Entre estas accesiones el total de genotipos autóctonos es de 670 (entre ellos 186 del SERIDA) La proporción de clonalidad resultó en torno al 50 %, resultando ser más elevada en las colecciones del UPNA (45%) y CITA (44%), intermedia en las de USC (35%) y EEAD (30%) y más baja en las de UdL (23%) y SERIDA (10%).

En el SERIDA mediante la comparación de los perfiles alélicos obtenidos con los 14 microsatélites en la caracterización molecular de 247 accesiones del Banco de Germoplasma de Manzano de Asturias se detectaron 23 grupos de genotipos que presentaban el mismo perfil. El tamaño de estos grupos fue de dos genotipos, excepto en dos casos, en que fue de tres genotipos. En la tabla 1 se muestran las sinonimias determinadas. Alguna de las duplicidades eran ya conocidas, en base a la información de caracterización morfológica disponible, pero también se encontraron algunas sinonimias no conocidas previamente. Algunas de estas duplicidades pueden ser falsas sinonimias y deberse a errores habidos en

los procesos de renovación de los materiales conservados. Las posibles sinonimias detectadas se corroboraron con los datos de caracterización morfológica.

Por otra parte, destacar que se culminó un trabajo de análisis de la estructura genética, tanto a nivel global de proyecto con las 1443 accesiones, como a nivel del SERIDA con las 247 variedades analizadas del Banco de Germoplasma de Asturias. A nivel global se pudo diferenciar dos grupos uno que aglutinaba las variedades españolas y otro las internacionales, con dos subgrupos.

En el caso de las variedades del Banco de Germoplasma de Asturias señalar que el análisis de la estructura poblacional nos ha permitido diferenciar un grupo que aglutina las variedades internacionales, otro constituido por la mayor parte de las variedades de la cornisa cantábrica, con dos subgrupos, uno constituido por las variedades asturianas y otro constituido por parte de las variedades vascas. Se ha podido determinar que algunas variedades asturianas de manzana de mesa, como 'Carapanón' y 'Chata Blanca', están muy emparentadas con las variedades extranjeras de mesa, asimismo ocurre con algunas de las variedades del nordeste de España.

Se ha realizado un primera propuesta de posible colección que podría estar constituida por 238 genotipos del grupo de manzano español entre las analizadas en las colecciones en el marco del proyecto.

Tabla 1. Relación de sinonimias

Variedad	Sinonimias
Antonovka	Belflor Quitaica nº201
Astracin Blanca	Papirovca
Astracin Roja	San Pedro
Calvilla Lesans	Ontario
Camuesa Castellana	Camuesa de Daroca
Cortland	Gloster 69
Durona de Tresali	Puntalina
Golden Delicious	Golden Auvil Spur
Gorri Txikia	Oni Sarratua
Guldborg	Flippa
Marie Menard	Chisel Jersey
Manolo Rios	Valiente el Nietu

Variedad	Sinonimias	
Princesa de Asturias	EM42	
Raxao Antigua	Llagar	
Reineta Blanca del Canadá	Reineta Francia	
Reineta de Madera	Nuestra Señora	
Reineta Gris de Canadá	Esperiega	
Reineta Panera	Fernal	
Revoltosa	Sagar Gorria	Txistu Sagarra
Scarlet Staymanred	Vostok	
Tartalla	Jacques Level	
Transparente Amarilla	Cons Pender Plat	Flamenche
Verdialona	Barnes	

Conservación y documentación del Banco de Germoplasma de Manzano de Asturias

Referencia: RFP2012-00022-00-00. Organismo financiador: Ministerio de Economía y Competitividad Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 55.000 €. Duración: 2013-2016.

Equipo investigador

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



Avance de resultados

El Banco acoge 800 entradas de manzano de sidra (603), de manzano de mesa (192) y de otras especies del género *Malus* (8). Cada entrada se intenta conservar en dos ubicaciones diferentes para tratar de evitar los riesgos de desaparición de alguna variedad, ya sea por problemas bióticos (micrótidos, corzos, enfermedades causadas por hongos, bacterias o fitoplasmas principalmente) o abióticos. Las 375 entradas anteriores a 1998 se conservan en la parcela BGV1, ubicada en el SERIDA en Villaviciosa y, desde el año 2010, en otra parcela BGV2, ubicada en Priesca (concejo de Villaviciosa), mientras que las 425 entradas posteriores a 1998 se conservan en la parcela OPC, ubicada en la Lloraza-Oles (concejo de Villaviciosa).

Ante el objetivo de garantizar el mantenimiento del Banco de Germoplasma de Manzano de Asturias en el SERIDA, se han llevado a cabo las siguientes actividades:

- Se repusieron 65 bajas de árboles en BGV1, 31 en BGV2 y 13 en OPC y se llevaron a cabo las actividades de mantenimiento necesarias, para asegurar el correcto mantenimiento de las plantaciones colección, a fin de lograr unas buenas condiciones de desarrollo vegetativo y productivo, así como poder disponer de muestras de calidad de brotes, flores, hojas y frutos para poder realizar en buenas condiciones las tareas de caracterización morfológica y molecular o completar los trabajos de evaluación agronómico y tecnológico que resulten necesarios.
- En el año 2014 se llevó a cabo la verificación de 36 de las accesiones disponible en BGV2 de modo comparativo con BGV1, en base a la observación de caracteres morfológicos del fruto.
- En cuanto a la documentación de las entradas disponibles se ha completado en 2014 la georeferenciación de las 425 entradas incorporadas en el Banco de Germoplasma de Manzano en los años 1998-99, prospectadas en el periodo 1995-97, a fin de completar los datos de pasaporte de las variedades.
- Se trabajó en revisar la información morfológica de las entradas anteriores a 1998 y se efectuó la caracterización morfológica de 56 entradas posteriores a 1998.
- En cuanto a la elaboración de fichas varietales, se completó el procesado de los datos morfológicos del fruto, flor y hoja y se incorporó la información en las fichas de 142 variedades asturianas del Banco de Germoplasma (120 corresponden a entradas anteriores a 1998 y 22 a entradas posteriores a 1998). Complementariamente se está procesando la información agronómica y tecnológica disponible para integrarla también en las fichas.

Obtención de variedades de manzana de sidra de calidad, elevada resistencia y regularidad productiva. Aplicación de nuevas técnicas de análisis de metabolitos y de selección asistida con marcadores

Referencia: RTA12-00118-C03-01. Organismo financiador: Ministerio de Economía y Competitividad Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 109.920 €. Duración: 2013-2016.

Equipo investigador

Enrique Dapena de la Fuente. SERIDA
M^ª Dolores Blázquez Noguero. SERIDA
Juan José Mangas Alonso. SERIDA
Ana J. González Fernández. SERIDA
Eva María Gómez- Bernardo Villar. ESTIA-Universidad de León
M^ª Pilar Campelo Rodríguez. ESTIA- Universidad de León
M^ª Fe Marcos Fernández. ESTIA - Universidad de León
Nuria Prado Ordás. Estación de Avisos del Bierzo



Avance de resultados

Es un proyecto coordinado por el SERIDA dirigido a poner a disposición del sector productor, elaborador y viverista nuevas variedades de elevado interés, en cuanto a calidad de fruto, resistencia a moteado, fuego bacteriano y pulgón ceniciento y regularidad productiva, mediante la culminación del proceso de evaluación y selección de las descendencias de los cruzamientos efectuados en el SERIDA en el periodo 1990-1994, y llevar a cabo la preselección de nuevas obtenciones entre los mejores descendientes de los cruzamientos del periodo 1995-2001. En este proyecto participan el Departamento de Química Física Analítica de la Universidad de Oviedo y el Departamento de Química Analítica de la Universidad del País Vasco, ejecutando un subproyecto cada uno y colabora el Departamento de Ingeniería y Ciencias Agrarias de la Universidad de León en el subproyecto que dirige el SERIDA.

- En relación a la obtención de variedades de elevada calidad de fruto, en especial de tipo amargo y dulce amargo, se analizaron los parámetros físico-químicos globales y la composición fenólica y aromática de 54 nuevas obtenciones preseleccionadas de cruzamientos del periodo 1990-94 y sus genitores, así como de seis variedades locales preseleccionadas y los parámetros físico-químicos globales de algunos de los descendientes de los cruzamientos efectuados en el periodo 1995-98 y en el año 2001.

- Respecto a la mejora de la resistencia y regularidad productiva, en el año 2014 se efectuó la evaluación respecto al fuego bacteriano de las obtenciones preseleccionadas, de tres variedades locales preseleccionadas y de las 22 variedades de la DOP Sidra de Asturias en un invernadero con condiciones controladas y de aislamiento en la ESTIA de la Universidad de León. En los resultados obtenidos en el primer año de evaluación se puede destacar que dentro de las variedades de la DOP Sidra de Asturias resultaron muy poco sensibles: 'Xuanina', 'Collaos', 'Durona de Tresali', 'Raxao', y 'Carrió' y poco sensibles: 'Amariega', Perico, Solarina y Lin,. En cuanto a las obtenciones de los cruzamientos del periodo 1990-94, siete resultaron muy poco sensibles y otras siete poco sensibles.

- Se ha continuado la evaluación agronómica global de las obtenciones preseleccionadas en las dos parcelas de evaluación, ubicadas en el SERIDA en Villaviciosa y en Oles (zona litoral del concejo de Villaviciosa). Igualmente se ha continuado el proceso de evaluación (evolución productivo y sensibilidad a los principales hongos y de preselección de los descendientes de los cruzamientos del periodo 1995-98 y 2001.

- Análisis fenotípico de la composición fenólica del fruto en tres campañas, la resistencia al fuego bacteriano y al pulgón ceniciento de 141 obtenciones descendientes del cruzamiento 'Meana' x 'Florina' y sus dos genitores para la localización de QTLs y marcadores ligados a dichos caracteres. En cuanto a la evaluación de la sensibilidad al fuego bacteriano se puede destacar que se observó un gradiente de sensibilidad entre el genitor menos sensible 'Florina' (0,23) y el más sensible 'Meana' (0,95), aunque cinco obtenciones presentaron un nivel más alto de resistencia al fuego bacteriano que 'Florina', mientras que

sólo un descendiente resultó más sensible que 'Meana'. En cuanto a la evaluación de la resistencia respecto al pulgón ceniciento se puede destacar que el 41% resultaron resistentes, el 3% fueron clasificados como "poco sensibles" y el 56% resultaron sensibles al pulgón ceniciento.

- En el marco de una colaboración con la Universidad de Bolonia (Italia) y el IHRS-INRA de Angers, para el genotipado con SNPs de la resistencia al pulgón ceniciento, se han localizado varios SNPs en la región del gen de resistencia al pulgón ceniciento, que resultan de interés para su uso en la selección asistida con marcadores.

Servicios ecosistémicos de polinización y control de plagas en cultivos leñosos: efectos del paisaje y del manejo

Referencia: RTA13-00039-C03-01. Organismo financiador: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Cofinanciado por el Fondo Social Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Importe: 84.023 €. Duración: 2014-2017.

Equipo investigador

Marcos Miñarro Prado. SERIDA
Enrique Dapena de la Fuente. SERIDA
Aitor Somoano García. SERIDA (Becario FPI-INIA)



Justificación

Se trata de un proyecto coordinado por el SERIDA y compuesto por tres subproyectos. Los subproyectos 1 (SERIDA) y 2 (IRTA de Cataluña) centrarán su investigación sobre el cultivo del manzano, mientras que el subproyecto 3 (INIA- Universidad Complutense de Madrid) investigará sobre el cultivo del olivo.

La polinización de los cultivos y el control de plagas por insectos son servicios que proveen los ecosistemas y que resultan beneficiosos para la sociedad en general y para la agricultura en particular. Hay, por tanto, justificadas razones ambientales y económicas para impulsar y mantener estos servicios en los agroecosistemas. La cantidad y calidad de estos servicios dependen de la abundancia y riqueza de animales proveedores, que dependen a su vez de la complejidad ambiental a escala de paisaje (cantidad y conectividad de hábitat seminatural) y de parcela (determinada por el manejo local). El cultivo del manzano es clave en la economía agraria asturiana y puede ser gestionado para potenciar los servicios ecosistémicos comentados. Los pulgones están entre los agentes dañinos del manzano y más dependientes del control químico. Sin embargo, las directivas comunitarias persiguen estrategias de gestión integrada de las plagas basadas en lo posible en técnicas de control biológico. Por otro lado, la producción del manzano depende del servicio de polinización que proporcionan los insectos que visitan sus flores, y confiar la polinización del cultivo a una sola especie (la abeja doméstica) es una estrategia intrínsecamente arriesgada. El proyecto pretende mejorar el conocimiento acerca del efecto que tienen la estructura del paisaje y el manejo del cultivo sobre los servicios ecosistémicos de polinización y control biológico en manzano.

Objetivo

Los objetivos generales del proyecto son:

- Identificar las comunidades de insectos responsables de los servicios de polinización y control biológico de plagas y evaluar su repercusión agrícola.
- Evaluar los efectos del paisaje sobre las comunidades de polinizadores y enemigos naturales y sobre los servicios ecosistémicos que prestan.
- Implementar infraestructuras ecológicas y estrategias de manejo que favorezcan la polinización y el control biológico de plagas.

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

"Documentación, caracterización y racionalización del germoplasma de vid prospectado y conservado en España. Creación de una colección nuclear". [Coordinador] Dra. M^a Dolores Loureiro Rodríguez. (2013-2015). RF2012-00027-C05-05.

"Elaboración de sidras naturales licorosas obtenidas con manzanas acogidas a la Denominación de Origen "Sidra de Asturias" y levaduras autóctonas". [Coordinador] Dra. Rosa Pando Bedriñana. (2013-2016). RTA2012-00075-00-00.

"Reutilización de residuos de la industria sidrera para la formulación de alimentos enriquecidos y bioproductos". [Coordinador] Dr. Roberto Rodríguez Madrera. (2014-2017). RTA13-00110-00-00.

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 Suárez Valles. (2014-2014).

Otros proyectos

"Edición del libro "Manual para la elaboración de aguardiente de sidra"". [Coordinador] Dr. Roberto Rodríguez Madrera. (2014-2015). AC13-00046-00-00.

Publicaciones

Artículos

Artículos científicos. En Revistas SCI

ANTÓN, M.J.; SUÁREZ VALLES, B.; GARCÍA HEVIA, A.; PICINELLI LOBO, A. "Aromatic profile of ciders by chemical quantitative, gas chromatography-olfactometry and sensory analysis". *En: Journal of Food Science* 79. (2014).

Artículos divulgativos

ANTÓN, M.J.; SUÁREZ, B.; PICINELLI, A. "Efecto de las condiciones de conservación sobre el perfil fenólico y aromático de la sidra". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA nº 14. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.* (2014). pp. 52-55. DL: 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5938>

PANDO BEDRIÑANA, R.; VALDERAS HERRERO, M.T.; SUAREZ VALLES, B. "Microorganismos de origen sidrero, recursos genéticos microbianos, al servicio de la biotecnología (II)". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA.* (2014). N. 13, pp. 49-53. DL: 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5725>

RODRÍGUEZ MADRERA, R.; SUÁREZ VALLES, B. "El roble y su utilización en el envejecimiento del aguardiente de sidra". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA.* (2014). N. 13, pp. 54-58. DL: 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5724>

Actividad Congresual

Comunicaciones

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

ANTÓN, M.J.; PICINELLI, A.; MANGAS, J.J.; SUÁREZ, B. "The influence of the origin on the aromatic profiles of Spanish ciders". *II International Congress of Chemical Engineering of ANQUE*. (Madrid. 1 al 4 de julio. 2014).

ANTÓN, M.J.; PICINELLI, A.; MANGAS, J.J.; SUÁREZ, B. "The influence of the maturation stage on the aromatic profiles of Spanish ciders". *II International Congress of Chemical Engineering of ANQUE*. (Madrid. 1 al 4 de julio. 2014).

MANGAS, J.; FERNÁNDEZ, N.; FERNÁNDEZ, O.; PICINELLI, A.; SUÁREZ, B. "Control de Calidad Interno en Laboratorios de Ensayo Agroalimentarios de Bebidas". *VII Congreso Virtual Iberoamericano sobre gestión de calidad en laboratorios*. (Febrero a noviembre. 2014). www.iberolab.org

PANDO, R.; PALACIOS, N.; BARRO, L.; PICINELLI, A.; FERNÁNDEZ, N.; SUÁREZ, B. "Making of Apple must rich in sugar from varieties of the Protected Designation of Origin (Cider from Asturias)". *II International Congress of Chemical Engineering of ANQUE*. (Madrid. 1 al 4 de julio. 2014).

PANDO, R.; VALDERAS, M.T.; SUÁREZ, B. "Transformation of apple must enriched in soluble solids with autochthonous yeast under stress conditions". *II International Congress of Chemical Engineering of ANQUE*. (Madrid. 1 al 4 de julio. 2014).

Actividades de transferencia y formación

Impartición de otros cursos

"Curso de capacitación de catadores para el Consejo Regulador de la Denominación Sidra de Asturias". (Junio. 2014). 16 horas.

Prácticas tuteladas de alumnos

COSTALES RIERA, A. "Ciclo Formativo Grado Superior Salud Ambiental". [Tutor] SUÁREZ VALLES, B. [Promueve] IES N°1 Gijón. (SERIDA. Villaviciosa. 12 de marzo al 12 de junio. 2014).

FERNÁNDEZ NOVAL- RODRÍGUEZ, I. "Técnicas de Análisis de los Alimentos". [Tutor] PANDO BEDRIÑANA, R. [Promueve] ASINCAR. (SERIDA. Villaviciosa. 30 de septiembre al 17 de noviembre. 2014).

HORTAL GARCÍA, R. "Licenciado en Químicas. Prácticas externas voluntarias". [Tutor] SUÁREZ VALLES BELÉN. (SERIDA. Villaviciosa. 1 de julio al 3 de agosto. 2014).

SAS AMEZ, D. "Ciclo Formativo Grado Superior Química Ambiental". [Tutor] SUÁREZ VALLES, BELÉN. [Promueve] CIFP Sectores Industrial y de Servicios. (SERIDA. Villaviciosa. 1 de octubre al 15 de diciembre. 2014).

Participación en jornadas técnicas, seminarios, días de campo

Xornada Técnica WINETech Plus Enfermedades de madeira no viñedo. [Organiza] Instituto Galego de Calidade Agroalimentaria (INGACAL). (Boqueixón. Coruña. 2 de julio. 2014).

Xornada formativa en Ampelografía de la Vid. [Organiza] Estación de Viticultura e Enoloxía de Galicia. (Leiro. Orense. 4 al 5 de julio. 2014).

Xornada Branco Lexítimo. Técnicas productivas e transformación. [Organiza] Centro de Formación e Experimentación Agraria Guísamo. (Coruña. 19 de diciembre. 2014).

Documentación, caracterización y racionalización del germoplasma de vid prospectado y conservado en España. Creación de una colección nuclear

Referencia: RF2012-00027-C05-05. Organismo financiador: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Duración: 2013-2015.

Equipo investigador

M^a Dolores Loureiro Rodríguez. SERIDA

Entidades Colaboradoras

Estación de Viticultura e Enología de Galicia (EVEGA, Xunta de Galicia)

Misión Biológica de Galicia (CSIC)

Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA, Gobierno del Principado de Asturias)

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

Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario (NEIKER, Gobierno Vasco)

Estación de Fruticultura de Zalla (Diputación Foral de Bizkaia)



Avance de resultados

Este año se recogió madera de cepas de identidad desconocida, localizadas en prospecciones realizadas en años anteriores, y se envió al Banco de Germoplasma Nacional de Vid de El Encín para su identificación mediante marcadores microsatélite. La identificación de las variedades, el municipio donde se recogieron y el número de ejemplares se detallan en la Tabla 1. Tres de los ejemplares se correspondieron con híbridos productores directos (HPD). Siete de las cepas estaban en cultivo, el resto se corresponden con cepas abandonadas creciendo entre zarzas o sobre árboles (Figura 1).



Figura 1. Cepas abandonadas en Santullano.

Tabla 1. Variedades recogidas.

Municipio	Variedad	Número de ejemplares
Candamo	Cayetana Blanca	2
	Bobal	1
	Carrasquín	9
	Espadeiro	3
Regueras	Desconocidas	2
Illano	Alphonse Lavallé	1
Grandas de Salime	HPD	2
	Verdello Blanco	1
Ibias	HPD	2
	Santa Magdalena	1
	Palomino	1

Las variedades Cayetana Blanca, Bobal y Alphonse Lavallé han sido por primera vez localizadas en Asturias. La variedad Santa Magdalena se corresponde con Lairén, identificada en estudios previos.

Elaboración de sidras naturales licorosas obtenidas con manzanas acogidas a la Denominación de Origen “Sidra de Asturias” y levaduras autóctonas

Referencia: RTA2012-00075-00-00. Organismo financiador: Ministerio de Economía y Competitividad Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Importe: 89.000 €. Duración: 2013-2016.

Equipo investigador

Rosa María Pando Bedriñana. SERIDA
Belén Suárez Valles. SERIDA
Ana García Hevia. SERIDA

Entidad Colaboradora

Grupo empresarial Valle, Ballina y Fernández S.A.



Avance de resultados

La estandarización de la calidad y tipicidad de las sidras licorosas se optimiza en base a tres variables: levadura, método de enriquecimiento de los azúcares del mosto y tipo de mosto.

Uso de levaduras autóctonas para inducir la fermentación. La selección de cepas *S. bayanus*/*S. pastorianus*/*S. kudriavzevii*/*S. mikatae* se concluyó evaluando química y sensorialmente sidras licorosas. Para tal fin, se trabajó con 10 cepas autóctonas preseleccionadas por su capacidad para fermentar azúcares en condiciones de estrés. Se realizaron microfermentaciones de mostos enriquecidos a 32° y 35° Brix, a 12° y 15° respectivamente. El análisis de correspondencias múltiples entre atributos sensoriales clasificó las cepas en dos grupos, uno de ellos correlacionado con notas positivas que agrupa a cuatro cepas autóctonas que dan lugar a sidras sin defectos y buenas valoraciones organolépticas (Figura 1).

Método de enriquecimiento de los mostos de manzana. Se evaluó cómo influyen tres sistemas de concentración de los azúcares del mosto de manzana (Crioconcentración, Crioextracción y Agotamiento) en el rendimiento y en las características analíticas y sensoriales de los mostos y las sidras licorosas. El mayor rendimiento (55%) y concentración en polifenoles lo presentaron los mostos obtenidos por Agotamiento, mientras que, la mayor tonalidad se observó en los obtenidos por Crioconcentración. Sensorialmente, los mostos obtenidos por Crioconcentración y Crioextracción han sido los mejor valorados. La influencia del método de enriquecimiento se analizó mediante fermentaciones, por duplicado, en los tres tipos de mostos con la cepa autóctona C6. De forma paralela, con el mosto de Agotamiento se fermentaron dos unidades experimentales de forma espontánea, dos con una cepa comercial de origen vínico y dos con la cepa autóctona C23. Las sidras obtenidas conservan la acidez total y las características de tonalidad de los mostos, destacando la mayor acidez volátil de las sidras elaboradas con la cepa vínica.

Tipo de mosto con variedades acogidas a la DO “Sidra de Asturias”. El diseño se realizó trabajando con 10 variedades de manzana recomendadas por la DO y obteniendo los mostos monovarietales por Crioextracción. Los mostos de la variedad Regona tuvieron la menor concentración de azúcares y los mayores contenidos en polifenoles. Dos variedades Raxao y Xuanina destacaron por su alto contenido en ácido málico (>20g/L). La evaluación sensorial fue realizada por un panel de nueve catadores. En total se probaron 19 muestras, 10 mostos monovarietales y nueve mezclas diseñadas en base a las características físico-químicas. El panel de cata seleccionó tres mostos (monovarietal, mezcla de dos variedades y polivarietal), a partir de los cuales se elaborarán sidras licorosas para la próxima campaña.

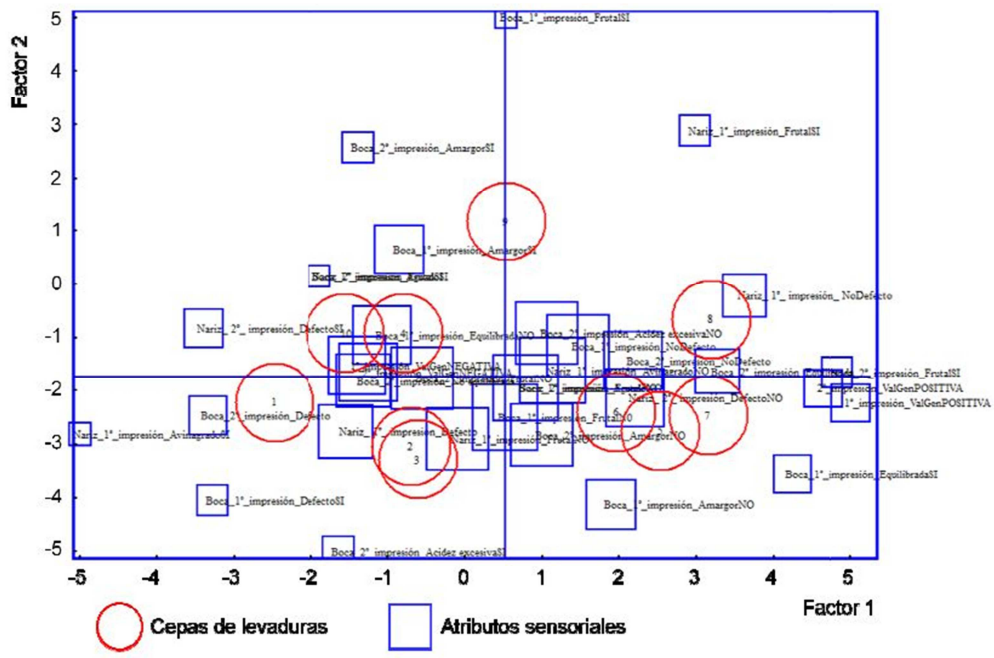


Figura 1. Análisis de correspondencias múltiples (ACM) de las microfermentaciones a 32º Brix.

Reutilización de residuos de la industria sidrera para la formulación de alimentos enriquecidos y bioproductos

Referencia: RTA13-00110-00-00. Organismo financiador: Ministerio de Economía y Competitividad. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Importe: 80.000 €. Duración: 2014-2017.

Equipo investigador

Roberto Rodríguez Madrera. SERIDA
Ana M^a Picinelli Lobo. SERIDA
Belén Suárez Valles. SERIDA



Equipo técnico

Norman Fernández Tascón

Entidades Colaboradoras

ADPAN EUROPA S.L.
PROQUIMÁN S.L.
MARTÍNEZ SOPEÑA HERMANOS, S.L.

Justificación

La industria sidrera asturiana transforma alrededor de 35 millones de kilos de manzana al año, actividad que origina una importante cantidad de residuos, como la magaya (Figura 1) y las borras. En la actualidad, ambos residuos constituyen una carga medioambiental cuya gestión supone un coste económico para las empresas. Sin embargo, tanto la magaya como las borras deberían considerarse subproductos de la industria con alto valor añadido, ya que son fuente de compuestos bioactivos, en particular, polifenoles, fibra dietética, ácidos grasos y polisacáridos, con un elevado potencial para el diseño de aditivos naturales y alimentos saludables.

En este proyecto se pondrá a punto un procedimiento para el enriquecimiento funcional y nutricional de la magaya con el fin de obtener un aprovechamiento integral de la misma como harina enriquecida, sin gluten ni azúcar, destinada a la elaboración de alimentos para personas con patologías como la diabetes, o con intolerancias alimentarias, como los celíacos. Esta utilización permitirá, además, disponer eficazmente de los beneficios de la magaya sin generar nuevos residuos. Para ello, se realizarán fermentaciones de magaya con cepas de levaduras autóctonas, previamente seleccionadas en el SERIDA, en condiciones controladas (temperatura, tiempo de fermentación y nivel de nutrientes), empleando la metodología de superficies de respuesta para maximizar el contenido de proteína, fibra dietética, polifenoles totales y actividad antioxidante.

En cuanto a las borras, se iniciarán los estudios de caracterización química de las mismas, como etapa previa a la búsqueda de nuevas aplicaciones para su revalorización. Uno de los usos habituales de las borras en los llagares es su adición a la sidra como antiespumante, por lo que en este proyecto está previsto diseñar un procedimiento para la producción de un antiespumante natural a partir de ellas.

Plan de Investigación y Desarrollo Tecnológico del cultivo de la vid y elaboración del Vino de Calidad de Cangas

Organismo financiador: Dirección General de Desarrollo Rural y Agroalimentación. Importe: 14.036 €. Duración: 2014

Equipo investigador

Belén Suárez Valles. SERIDA
Anna Picinelli Lobo. SERIDA
María Dolores Loureiro Rodríguez. SERIDA



GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS

Resultados y conclusiones

En la parcela de portainjertos se finalizó el trabajo experimental con el peso de la madera de poda de las variedades Carrasquín y Albarín Blanco en el año 2014.

En esta parcela se habían injertado, en el año 2005, las variedades Albarín Tinto, Carrasquín, Verdejo Tinto y Albarín Blanco sobre dos portainjertos de vigor bajo/medio (101-14 MG y 3309C) y tres vigorosos (110 R, Rupestri de Lot y 196-17 C), con una distancia entre cepas de 0,80 m y poda en Cordón simple con cuatro pulgares a dos yemas.

Desde el punto de vista sanitario en los años 2009 y 2010 hubo fuertes ataques de erinosis que afectaron especialmente al Verdejo Tinto y en el año 2010 se apreciaron ataques severos de oidio en pámpano y racimo de esta misma variedad y en Albarín Tinto. En el 2011 hubo daños por blac rot en hoja, mientras que, en 2012 el estado sanitario fue bueno a lo largo de todo el ciclo vegetativo y en agosto del 2013 se produjo un ataque de oidio que mermó considerablemente la producción de la variedad Albarín Blanco.

Con respecto al comportamiento agronómico y enológico se puede concluir que en la variedad Albarín Tinto el portainjerto menos productivo resultó el 101-14 MG y los mayores el 110 R y 3309 C, si bien estos últimos retrasan la maduración. El 196-17 C produjo una cantidad de uva intermedia, con un elevado grado Brix y la menor acidez, por lo que es un portainjerto aconsejable para esta variedad. En la variedad Carrasquín, el portainjerto más productivo resultó ser el 110R, con el menor Brix y mayor acidez, mientras que, las producciones de uva fueron muy bajas para los portainjertos 101-14 MG y Rupestris de Lot y sus grados Brix elevados. De nuevo el 196-17 C mostró una producción intermedia, con grado Brix elevado y menor acidez, siendo aconsejable para vinos de calidad. En el caso del Verdejo Tinto, el 3309 C produjo mucha más uva y el Rupestrí Lot la menor cantidad. El 196-17 C y el 110 R, con producciones medianas, proporcionaron las mayores acideces, dato de mucho interés debido a la baja acidez total de esta variedad. En la variedad Albarín Blanco, el portainjerto 101-14 MG se mostró como el más interesante, debido a su mayor producción de uva, menor peso de madera de poda, mayor grado Brix y menor acidez.

Para ninguna de las variedades ensayadas, las catas de los vinos elaborados presentaron diferencias significativas entre los portainjertos.

En la parcela de tipos de poda y marcos de plantación el Carrasquín, como en años anteriores, presentó mayor producción de uva con la poda en Guyot, si bien este año la poda en Cordón doble a 1,2 m produjo más uva que el podado en Guyot a 1 m. La poda en Cordón simple de esta variedad con una separación de 0,8 m entre cepas fue la que produjo la acidez total más elevada (Tabla 1). En el Albarín Tinto no se observaron comportamientos repetidos con los años. Este año fue problemático en cuanto a botritis, teniendo que vendimiarse anticipadamente las cepas.

Tabla 1. Datos agronómicos y enológicos en vendimia de las variedades Albarín Tinto (15 de octubre) y Carrasquín (17 de octubre) con distintos tipos de poda y marcos de plantación.

Variedad	Tipo de poda	Marco	Grado Brix	pH	Acidez Total (g ac. tartárico/L)	IPT	Producción uva/cepa (Kg)	Producción /m lineal (Kg)	Peso 100 bayas (g)
Albarín Tinto	Guyot simple	0,8m	18,2	3,1	14,16	7,9	1,32	1,65	186,4
		1m	19,3	3,2	13,26	7,8	1,47	1,47	178,7
	Cordón simple	0,8m	17,5	3,1	13,90	7,9	1,59	1,98	180,1
		1m	19,2	3,1	12,58	7,6	2,24	2,24	202,4
		1,2m	18,1	3,2	12,28	9,1	2,69	2,24	189,7
	Cordón doble	1,2m	18,0	3,1	13,06	6,5	2,52	2,10	185,8
		1,4m	19,8	3,2	12,34	7,3	2,23	1,59	218,2
	Carrasquín	Guyot simple	0,8m	19,5	3,1	12,94	6,5	1,81	2,26
1m			19,2	3,1	14,08	6,0	1,70	1,70	191,5
Cordón simple		0,8m	19,9	3,0	14,73	6,4	1,26	1,58	183,0
		1m	19,6	3,0	14,03	5,2	1,63	1,63	209,5
		1,2m	19,4	3,1	14,35	6,0	1,95	1,63	194,7
Cordón doble		1,2m	19,5	3,1	13,78	6,7	2,43	2,03	197,3

En la parcela de **selección clonal** se tomaron datos agronómicos y enológicos de 21 clones pertenecientes a las variedades Albarín Tinto, Carrasquín, Verdejo Tinto y Godello (Tabla 2).

Tabla 2. Datos agronómicos y enológicos en vendimia de uva de clones de las variedades Albarín Tinto y Carrasquín (14 de octubre).

Variedad	Clon	Grado Brix	pH	Acidez total (g ac. tartárico/L)	IPT	Producción uva/cepa (Kg)	Peso 100 bayas (g)
<i>Albarín tinto</i>	AT2	23,0	3,12	9,68	11,3	1,22	180,9
	AT4	22,6	3,12	9,92	10,0	1,26	181,3
	AT12	20,8	3,05	10,25	10,2	1,50	159,7
	AT13	21,9	3,11	10,28	10,8	0,70	157,3
	AT16	22,0	3,18	10,18	10,7	1,46	167,5
	AT18	23,6	3,13	10,96	12,2	0,41	150,8
	AT19	21,5	3,01	10,21	10,7	1,01	149,3
<i>Carrasquín</i>	CR4	21,5	3,08	11,75	,92	1,25	178,4
	CR12	22,4	3,15	10,59	10,4	1,21	174,0
	CR14	22,6	3,11	10,80	9,5	1,14	187,8
	CR18	22,4	3,22	10,50	9,9	0,99	195,2
	CR20	22,7	3,18	11,53	11,2	1,04	158,1

Al igual que en años anteriores, el clon de Albarín Tinto AT 18 alcanzó el mayor grado y la menor producción de uva; este clon junto con el AT 19, son los que tuvieron un menor peso de uva. El clon de Carrasquín CR 4 volvió a tener la mayor acidez total y el CR 20 el menor peso de baya.

En el ámbito del proceso de certificación de clones de vid, se han injertado en el Campo de pies madre de base, situado en Oles, Villaviciosa (Figura 1), 201 plantas, correspondientes a 51 clones. También se han injertado y enraizado 82 plantas de 27 clones y se han enraizado 175 plantas sin injertar para su plantación en 2015. Asimismo, se han testado para la detección de virosis, mediante test ELISA, 90 plantas correspondientes a 31 clones de las variedades Albarín Tinto, Carrasquín, Verdejo Tinto, Mencía, Albarín Blanco y Godello, resultando todo el material negativo a entrenudo corto, enrollado I y III, jaspeado y mosaico del Arabis.



Figura 1. Campo de pies madre de base (Argüero, Villaviciosa).

Edición del libro "Manual para la elaboración de aguardiente de sidra"

Referencia: AC13-00046-00-00. Organismo financiador: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) . Importe: 1.145 €. Duración: 2014-2015.

Equipo investigador

Roberto Rodríguez Madera. SERIDA
Belén Suárez Valles. SERIDA



UNION EUROPEA
FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL
"Una manera de hacer Europa"



Alambique charentés con lente de rectificación

Departamento Tecnológico y de Servicios

Departamento Tecnológico y Servicios

Jefe del Departamento Tecnológico y de Servicios. SERIDA Villaviciosa

Antonio Martínez Martínez. Email: anmartinez@serida.org

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.

Publicaciones

Artículos

Artículos divulgativos

LÓPEZ, C.; CELAYA, R.; MENDES, L.M.; GARCÍA, U.; MARTÍNEZ, A.; OSORO, K. "El ganado caballar en los montes asturianos II. Rendimiento y conducta en brezales-tojales parcialmente mejorados en comparación con rumiantes". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.* (2014). N. 14, pp. 41 - 47. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6005>

MARTÍNEZ, A.; CELAYA, R.; OLIVÁN, M.; ROMÁN TRUFERO, A.; CASTRO, P.; OSORO, K. "Posibilidades y limitaciones del cebo ecológico de terneros en Asturias". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA.* (2014). N. 13, pp. 37-44. DL: 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5722>

MARTÍNEZ, A.; FERNÁNDEZ DE SOUSA, M.M.; GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G., GARCÍA, J.C. "Herramienta informatizada para el cálculo de los costes de maquinaria". *[Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.* (2014). N. 13, pp. 15-19. DL: As.- 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5622>

ORO, M.P.; MARTÍNEZ, A. "Concesión de los premios: Labores de formación comunitarias e Investigación". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.* (2014). N. 14, pp. 60. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6010>

OSORO, K.; OLIVÁN, M.; MARTÍNEZ, A.; ORO GARCÍA, M.P. "Presentación del Proyecto Mayor Flavor". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA.* (2014). N. 13, pp. 68-69. DL: 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=5729&anyo=>

Actividad Congressional

Comunicaciones

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

ROMÁN-TRUFERO, A.; MARTÍNEZ, A.; GARCÍA ESPINA, M.J.; OLIVÁN, M.; OSORO, K.; CASTRO, P.; CELAYA, R. "Cebo en extensivo de terneros añojos bajo manejo convencional o ecológico en praderas asturianas". En: Libro de ponencias, comunicaciones orales y póster. [Edita] Asociación Nacional de Especialistas en Medicina Bovina de España. *XIX Congreso Internacional ANEMBE de Medicina Bovina*. (Oviedo. 25 al 27 de junio. 2014). pp. 304-305.

Actividades de transferencia y formación

Impartición de otros cursos

MARTÍNEZ, A. "Puntos clave en la alimentación de vacas de cría". [Promueve] Plan Formativo Rural. Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos. (Villaviciosa. 16 de octubre. 2014).

MARTÍNEZ, A.; OSORO, K. "Pastoreo y alimentación del vacuno en producción ecológica". *Curso: "Ganadería ecológica, una alternativa con futuro"*. [Organiza] Universidad de Santiago de Compostela y SEAE. (Lugo. 18 de octubre. 2014).

Organización de jornadas técnicas, seminarios, días de campo

DÍEZ,C.; MARTÍNEZ, A.; ORO, M.P. "Financiación para actividades de I+D+i en el sector agroalimentario de Asturias 2014 - 2020". [Organiza] INIA, CDTI, SERIDA, IDEPA, Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos. (Oviedo. 17 de diciembre. 2014).

Otras actividades

Acogida de visitantes al SERIDA

MARTÍNEZ, A.; ROSA, R.; GARCÍA, G.; ORO, M.P. "Visita delegación del gobierno de Kenia, compuesta por diecisiete personas y encabezada por el Embajador en España, Bramwell Kisuya y el Gobernador de la región de Bungoma, Makelo Kenneth". (SERIDA, Villaviciosa. 18 de julio. 2014).

Experimentación y Demostración Ganadera

Experimentación y Demostración Ganadera

Publicaciones

Artículos

Artículos divulgativos

FERNÁNDEZ DE SOUSA, M.M.; GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "El sistema de riego localizado". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.* (2014). N. 14, pp. 25 - 32. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6003>

MARTÍNEZ, A.; FERNÁNDEZ DE SOUSA, M.M.; GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G., GARCÍA, J.C. "Herramienta informatizada para el cálculo de los costes de maquinaria". *[Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.* (2014). N. 13, pp. 15-19. DL: As.- 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5622>

Actividades de transferencia y formación

Participación en jornadas técnicas, seminarios, días de campo

FERNÁNDEZ DE SOUSA, M. "Agricultura ecológica y cultivo en invernaderos". [Ponencia]. [Organiza] Ayuntamiento de Laviana. (Pola de Laviana. 31 de octubre. 2014).

Actividad promocional

Participación en eventos promocionales

FERNANDES DE SOUSA, M.; GARCÍA PRIETO, V. "XI Muestra de Agricultura Ecológica y Desarrollo Sostenible ECO 21". [Stand]. [Organiza] Ayuntamiento de Vegadeo. (Vegadeo. 30 al 31 de agosto. 2014).

FERNÁNDEZ DE SOUSA.; ORO, M.P. "La Feria del Campo y las Industrias Ganaderas y Pesqueras (AGROPEC)". [Stand informativo]. [Organiza] Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Gijón. (Recinto Ferial Luis Adaro. Gijón. 26 al 28 de septiembre. 2014).

GARCÍA-RUBIO, J.C.; FERNÁNDEZ DE SOUSA, M.M. [Miembro Jurado]. *XLIII Certamen Agroalimentario del Festival de la Avellana.* [Organiza] Ayuntamiento de Piloña. (Infiesto. Piloña. 5 de octubre. 2014).

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-Iribé. 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)



Resultados y conclusiones

Se estudiaron los rendimientos productivos de un total de 96 cebones (machos castrados sacrificados a en torno a los 33 meses de edad), comparando las razas Asturiana de los Valles (AV) y Asturiana de la Montaña (AM) en dos sistemas extensivos: uno, en el que los añajos ya castrados subían a los puertos en su primero y segundo año de vida para aprovechar los pastos de montaña en verano (manejo puerto), frente a otro en el que los terneros solo subían a puerto el primer año con las madres, permaneciendo el segundo año en pastos mejorados de valles (manejo valle).

En general, las ganancias de peso vivo durante las distintas fases del ciclo vital fueron superiores en los AV que en los AM (Tabla 1), dado el mayor potencial de crecimiento de los primeros. Sin embargo, durante el pastoreo en puerto en el segundo año de vida, los cebones AM presentaron mayores ganancias que los AV, en los que se vieron muy reducidas respecto a los de manejo valle. Al estudiar la conducta de pastoreo de los cebones en los pastos de puerto, se observó que los AV pastaron proporcionalmente durante más tiempo en los pastos herbáceos que los AM (81,3 vs. 73,3%), mientras que los AM utilizaron más los brezales de *Calluna vulgaris* (21,5 vs. 12,5%; Figura 1).

En las siguientes fases (pastoreo de otoño, invernada y pastoreo de primavera) los cebones procedentes del manejo puerto mostraron un crecimiento compensatorio, superando las ganancias de los cebones del manejo valle, tanto en la raza AV como en la AM (Figura 2). Durante la fase de acabado (con una media de 100 días), los cebones ganaron un promedio de 956 g/día sin que hubiera diferencias significativas entre razas, manejos o años. Los consumos medios diarios de pienso concentrado fueron de 7,55 kg/día por cabeza (754 kg/cabeza/año), mientras que los de ensilado de maíz, en los dos años en los que se suministró, fueron de 13,4 kg/día por cabeza (1137 kg/cabeza/año), sin que se observaran diferencias entre razas o manejos.

Los pesos finales al sacrificio resultaron mayores en los cebones AV que en los AM (702 vs. 612 kg), así como los de la canal (378 vs. 312 kg), mientras que no se obtuvieron diferencias significativas entre los dos manejos (Tabla 1). La utilización de los pastos de puerto durante el segundo año de vida parece por tanto una opción interesante para la producción de carne de cebón, sobre todo en el caso de la raza AM.

Tabla 1. Ganancias de peso vivo (PV) y rendimientos al sacrificio de terneros cebones de raza Asturiana de los Valles (AV) y Asturiana de la Montaña (AM) según el manejo: pastoreo en puertos de montaña o en praderas de valle durante el verano de su 2º año de vida.

Raza (R)	AV		AM		Efectos			
	Puerto	Valle	Puerto	Valle	Raza	Manejo	R x M	Año
Ganancias PV (g/día)								
1º año								
Primavera	892		733		**		**	
Verano	719		638		*		*	
Otoño	671		494		**		***	
Invernada	608		665		NS		***	
2º año								
Primavera	487		620		+		NS	
Verano	133	562	448	459	NS	*	*	NS
Otoño	710	402	574	298	**	***	NS	***
Invernada	557	503	507	340	*	*	NS	*
3º año								
Primavera	1038	874	922	767	*	***	NS	***
Verano	419	531	466	424	NS	NS	NS	***
Acabado	897	961	987	977	NS	NS	NS	NS
PV sacrificio (kg)	694	710	613	610	***	NS	NS	**
Peso canal (kg)	369	387	311	312	***	NS	NS	*
Rendimiento canal (%)	53,2	54,5	50,7	51,2	***	NS	NS	NS
NS no significativo ($P > 0,1$); + $P < 0,1$; * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$								

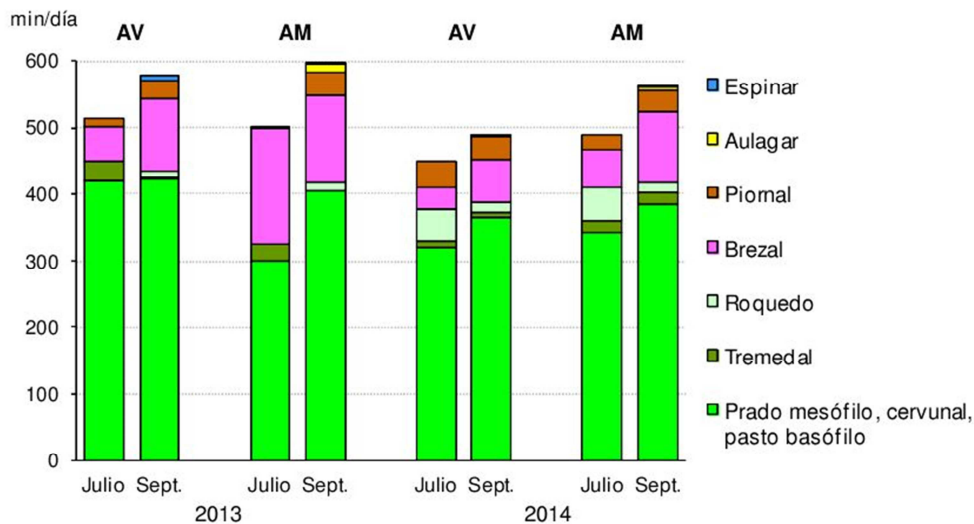


Figura 1. Tiempos de pastoreo de cebones de raza Asturiana de los Valles (AV) y Asturiana de la Montaña (AM) en las distintas comunidades vegetales presentes en los puertos de montaña.

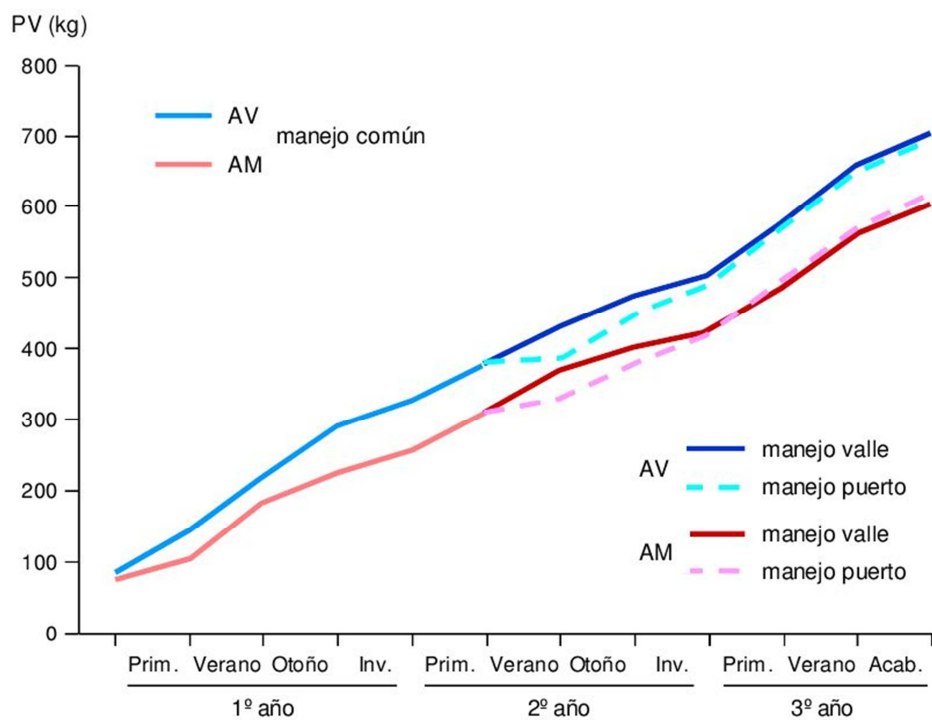


Figura 2. Evolución del peso vivo (PV) en terneros cebones de raza Asturiana de los Valles (AV) y Asturiana de la Montaña (AM) según el manejo: pastoreo en puertos de montaña o en praderas de valle durante el verano de su 2º año de vida.

Experimentación y Demostración Agroforestal

Experimentación y Demostración Agroforestal

Proyectos

Gobierno del Principado de Asturias

"Cultivos hortofrutícolas de interés en Asturias". (2010-2015).

Publicaciones

Artículos

Artículos divulgativos

FERNÁNDEZ DE SOUSA, M.M.; GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "El sistema de riego localizado". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.* (2014). N. 14, pp. 25 - 32. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6003>

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G.; GARCÍA-RUBIO J.C.; CIORDIA, M. "Coste de producción del arándano en Asturias". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA.* (2014). N. 13, pp. 2-9. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5716>

GARCÍA-RUBIO, J.C.; GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G.; CIORDIA, M. "Variedades de kiwi". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.* (2014). N. 14, pp. 2- 7. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6001>

MARTÍNEZ, A.; FERNÁNDEZ DE SOUSA, M.M.; GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G., GARCÍA, J.C. "Herramienta informatizada para el cálculo de los costes de maquinaria". *[Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.* (2014). N. 13, pp. 15-19. DL: As.- 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5622>

ORO, M.P.; GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "El SERIDA galardonado con la Faba de Oro". *En: Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.* (2014). N. 14, pp. 58. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6008>

Monografías, libros y capítulos de libros científicos y técnicos

Técnicos. Autor de libro técnico

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "Guía de cultivo de la patata para fresco en Asturias". *[Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.* (2014). pp. 67 . DL: AS 3867-2014. ISBN: 978-84697-2086-8. <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=6086>

GARCÍA RUBIO, J.C.; GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G.; CIORDIA, M. "El cultivo del frambueso". *[Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.* (2014). pp. 73 . DL: AS3229-2014. ISBN: 978-84-697-1990-9. <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=6085>

Actividades de transferencia y formación

Impartición de otros cursos

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "La nuevas viejas semillas". *Simposio de Agricultura Familiar Agroecológica. IV Simposio de Compostaje*. [Organiza] Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE) y (SOGA). (Lugo. 18 al 20 de junio. 2014).

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "Curso: El uso sostenible de los productos fitosanitarios". [Mesa redonda]. [Organiza] Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Asturias. (Oviedo. 14 de octubre. 2014).

GARCÍA-RUBIO, J.C. "El cultivo de la fresa". [Organiza] Plan Formativo Rural de la Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos del Principado de Asturias. (Villaviciosa. 13 de marzo. 2014).

GARCÍA-RUBIO, J.C. "El injerto de frutales". [Organiza] Plan Formativo Rural de la Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos del Principado de Asturias. (Villaviciosa. 20 de marzo. 2014).

GARCÍA-RUBIO, J.C. "El cultivo del arándano". [Organiza] Escuela Agraria Derio. Gobierno Vasco. (Derio. Vizcaya. 16 al 17 de diciembre. 2014).

GONZÁLEZ, ANA J.; GARCÍA-RUBIO, J.C. "El cultivo del kiwi y la poda en verde". [Jornada]. *Plan Formativo Rural*. [Promueve] Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos. (Escuela de Agricultura. Villaviciosa. 3 de junio. 2014).

Participación en jornadas técnicas, seminarios, días de campo

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "La patata, sus variedades y cultivo". [Ponencia]. *Internacional de la Agricultura Familiar*. [Organiza] Ayuntamiento de Pola de Laviana. (7 de febrero. 2014).

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "El cultivo del maíz, fabes y fréjoles". [Ponencia]. *Año Internacional de la Agricultura Familiar*. [Organiza] Ayuntamiento de Pola de Laviana. (Carrio. Laviana. 25 de abril. 2014).

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "El cultivo de la faba tipo Granja". [Ponencia]. *Proyecto de cooperación interterritorial ASGAIA. Innovación*. [Organiza] Asociación para el Desarrollo Integrado del Cabo Peñas. (Albandi. Carreño. 24 de junio. 2014).

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "Producciones hortícolas de interés comercial en Asturias". [Ponencia]. [Organiza] Centro de Formación Profesional Ocupacional Las Palmeras. (Deva. Gijón. 19 de septiembre. 2014).

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "El cultivo de la faba tipo Granja". [Ponencia]. [Organiza] Plan Formativo Rural de la Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos del Principado de Asturias. (Santullano. Las Regueras. 27 de octubre. 2014).

GARCÍA-GONZÁLEZ DE LENA, G. "El cultivo de la faba tipo Granja". [Ponencia]. [Organiza] Plan Formativo Rural de la Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos del Principado de Asturias. (Villaviciosa. 27 de marzo. 2014).

GARCÍA-RUBIO, J.C. "Jornada de poda del kiwi". [Organiza] Plan Formativo Rural de la Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos del Principado de Asturias. (Villaviciosa. 28 de enero. 2014).

GARCÍA-RUBIO, J.C. "Jornada de poda del arándano y pequeños frutos". [Organiza] Plan Formativo Rural de la Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos del Principado de Asturias. (Villaviciosa. 11 a enero. 2014).

GARCÍA-RUBIO, J.C. "Los frutos del bosque". [Ponencia]. *Charlas con la naturaleza y los nuestros*. [Organiza] Espacio Cultural Clínica Ballina. (Villaviciosa. 9 de junio. 2014).

GARCÍA-RUBIO, J.C. "El cultivo de pequeños frutos". [Ponencia]. *Año Internacional de la Agricultura Familiar*. [Organiza] Ayuntamiento de Pola de Laviana. (Carrio. Laviana. 2014). 14 de noviembre.

GARCÍA-RUBIO, J.C. "Principales plagas y enfermedades del arándano. Medidas fitosanitarias en cultivo ecológico y convencional". *Jornada informativa sobre el cultivo del arándano*. [Organiza] Estación de Fruticultura de Zalla. (Zalla.Vizcaya. 11 de julio. 2014).

GARCÍA-RUBIO, J.C. "Frutos del bosque. Beneficios para la salud y facilidad para cultivarlos". [Ponencia]. *IV Jornadas Nacionales de Salud e Intolerancias Alimentarias*. [Organiza] Espacio Cultural Clínica Ballina. ((Villaviciosa. 17 al 19 de octubre. 2014).

Actividad promocional

Participación en eventos promocionales

CIORDIA, M. "Participación como Jurado Calificador del concurso-exposición de castañas". *XXXII Festival de la Castaña*. (Aces. Candamo. 2 de noviembre. 2014).

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "Retos de la Producción y Consumo de Fabes". [Mesa redonda]. *XXI Jornadas gastronómicas y culturales de les fabes de Villaviciosa*. [Organiza] Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. Asturias. 21 de marzo. 2014).

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "Cata de variedades de faba de Granja de distinta procedencia". *XXI jornadas gastronómicas y culturales de les fabes de Villaviciosa*. [Organiza] Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. Asturias. 21 de marzo. 2014).

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "Concurso Exposición de la Huerta Asturiana y Salón Profesional de la Hortofruticultura". [Miembro jurado]. *Feria del Campo y de las Industrias Agrícolas, Ganaderas, Forestales y Pesqueras, (AGROPEC)*. [Promueve] Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Gijón. (Gijón. Asturias. 27 de septiembre. 2014).

GARCÍA, GONZÁLEZ DE LENA, G. "XII Concurso de calidad comercial de les fabes de Colunga". [Miembro Jurado]. *XXIV Semana de Les Fabes de Colunga*. [Organiza]] Ayuntamiento de Colunga. (COLUNGA. 7 de diciembre. 2014).

GARCÍA-RUBIO, J.C.; FERNÁNDES DE SOUSA, M.M. [Miembro Jurado]. *XLIII Certamen Agroalimentario del Festival de la Avellana*. [Organiza] Ayuntamiento de Piloña. (Infiesto. Piloña. 5 de octubre. 2014).

Otras actividades

Acogida de visitantes al SERIDA

GARCÍA - RUBIO, J.C.; GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "Visita al Serida de la delegación SB Group, holding de empresas agrícolas chilenas". (Villaviciosa. 19 de junio. 2014).

MARTÍNEZ, A.; ROSA, R.; GARCÍA, G.; ORO, M.P. "Visita delegación del gobierno de Kenia, compuesta por diecisiete personas y encabezada por el Embajador en España, Bramwell Kisuya y el Gobernador de la región de Bungoma, Makelo Kenneth". (SERIDA, Villaviciosa. 18 de julio. 2014).

Cultivos hortofrutícolas de interés en Asturias

Duración: 2010 - 2015.

Equipo investigador

Guillermo García González de Lena, SERIDA
Juan Carlos García Rubio. SERIDA



GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS

Avance de resultados

Bajo el título genérico de este proyecto, se engloban actividades de experimentación e investigación desarrolladas por el Área de Experimentación y Demostración Agroforestal, sobre aspectos concretos relativos a la producción vegetal de diferentes especies de particular interés en Asturias, y cuya financiación se asume por el Gobierno del Principado de Asturias, con cargo a los fondos propios del SERIDA.

Durante el año 2014 se llevaron a cabo las siguientes líneas de trabajo.

1.- Compatibilidad de injertos interespecíficos en arándano. Duración: 2010-2015

Entidades Colaboradoras

Fall Creek Farm and Nursery, Inc.

Justificación

La utilización de la técnica del injerto entre variedades de la misma especie arándano (*Vaccinium corymbosum*), con objeto de cambiar de variedad sin recurrir a una nueva plantación, ha sido comprobada en el Serida en los trabajos realizados desde el año 2006. La viabilidad del injerto en cruces interespecíficos de arándano, *Vaccinium corymbosum* x *Vaccinium ashey*, sugiere otras interesantes posibilidades de utilización de esta técnica, asociadas, como ocurre en otras muchas especies frutales, al eventual efecto del patrón sobre la variedad sobre algunos aspectos importantes del cultivo, como pueden ser la época de floración y/o maduración, el rendimiento productivo, la calidad de la fruta, o la posibilidad de cultivar sobre suelos poco apropiados para determinadas variedades.

Objetivo

En concreto, se pretende evaluar la compatibilidad de los injertos interespecíficos de arándanos, y la posterior evolución de las plantas resultantes.

Se realizaron injertos de tipo inglés sobre plantas de vivero de 1 año de crecimiento, estudiándose dos tipos de cruzamientos:

1.- Utilización de variedades de tipo "Highbush" del norte (*Vaccinium corymbosum*) como patrón.

Se estudia la compatibilidad del injerto y su evolución posterior de tres variedades de tipo "Rabbiteye" (Maru, Powderblue y Ochlockonee) sobre tres variedades de *Vaccinium corymbosum* (Duke, Liberty y Elliott).

Estos injertos se realizaron en la primavera de 2010.

2.- Utilización de variedades de tipo "Rabbiteye" (*Vaccinium ashey*) como patrón.

Se estudia la compatibilidad del injerto y su evolución posterior de tres variedades de tipo "Highbush" del Norte (Duke, Aurora y Chandler) sobre tres variedades de tipo "Rabbiteye" (Alapaha, Powderblue y Ochlockonee).

Estos injertos se realizaron en la primavera de 2011.

En ambos casos, las variables a estudiar a estudiar fueron:

- Porcentaje de injertos viables
- Efecto del injerto sobre la fenología del cultivo.

2.- Estudio de densidad de plantación en la variedad de judía de crecimiento determinado “Maruxina”. Duración: 2014-2015

Entidades Colaboradoras

Sociedad Civil San Martín de Argüelles (Siero).

Justificación

El desarrollo de variedades de judía de crecimiento determinado (de mata baja) hace necesaria la adaptación a este tipo de materiales de algunos aspectos de la tecnología del cultivo de la judía de tipo granja puesta a punto en el Serida, que se ha centrado fundamentalmente en las variedades de enrame, las únicas aceptadas, hasta el momento, por la IGP Faba Asturiana.

Objetivo

En este caso, se pretende conocer el marco de plantación (la densidad de plantación) más adecuado para el cultivo de la variedad “Maruxina”.

Para ello, en 2014, se dispusieron dos parcelas de ensayo en dos ambientes diferentes:

- Una en Grado, con un diseño experimental de bloque al azar con cuatro repeticiones
- Otra en Argüelles (Siero), con idéntico diseño y tres repeticiones.

En ambos casos, se mantuvo constante la distancia entre plantas (15 cm) y se evaluaron cinco separaciones entre las líneas de cultivo: 0.4, 0.6, 0.8, 1 y 1.2m, resultando densidades de plantación que varían entre las 5.6 y las 16.7 plantas por m².

Los parámetros a valorar son:

- Producción comercial.
- Nº de vainas por planta.
- Nº de granos por vaina.
- Peso medio del grano.

3.- Obtención de semilla de categoría “Base” de la variedad “Maruxina”. Duración: 2014

Entidades Colaboradoras

Centro de Formación Profesional Ocupacional Las Palmeras (Gijón).

Justificación

La variedad “Maruxina” es una judía de crecimiento determinado obtenida por el Serida e inscrita en el Registro de Variedades Comerciales en el año 2011, cuya liberación finalizó a finales del año 2014 y que se prevé que esté disponible comercialmente a partir del año 2016.

Para ello, es necesario realizar previamente una multiplicación en condiciones adecuadas, para poder disponer de semilla de garantía, para entregar al Productor Multiplicador que resulte beneficiario de la adjudicación de la Licencia de Explotación de la variedad.

Objetivo

El objetivo del trabajo fue la obtención de una cantidad mínima de semilla de categoría Base, con las correspondientes garantías de pureza varietal, estado sanitario y capacidad germinativa, para completar el proceso de liberación de la variedad.

Resultados

La multiplicación de la variedad "Maruxina" se llevó a cabo en un invernadero de unos 150 m², con cubierta de polietileno y totalmente cerrado en su interior con malla antitrips, ubicado en las instalaciones del Centro de Formación Profesional Ocupacional Las Palmeras, en Deva (Gijón).

Se sembraron (en tacos de turba en las instalaciones del SERIDA) 1.5 kg de semilla de la variedad "Maximina", que se trasplantaron a mediados de mayo en la finca de referencia a un marco de plantación de líneas dobles a 1,3 m, con distancia de 0.4 m entre líneas pareadas y de 0.20 m entre plantas.

La recogida se efectuó en dos pasadas (los días 4 y 14 de julio), dividiendo el invernadero en dos sectores: plantas de las cabeceras del invernadero y plantas del centro del invernadero. Se recogieron por separada las fabas de cada sector y de cada pasada, resultando cuatro lotes de semilla para analizar:

- Lote 1: Plantas de cabecera y 1ª pasada
- Lote 2: Plantas de centro y 1ª pasada
- Lote 3: Plantas de cabecera y 2ª pasada
- Lote 4: Plantas de centro y 2ª pasada

En el laboratorio de Fitopatología del Serida se analizaron los lotes 1 y 2 por separado, para detectar, en primer lugar, la presencia de virosis: potyvirus (BCMV, BCNMV), virus del bronceado del tomate (TSWV) y virus del mosaico del pepino (CMV).

El Lote 1 resultó positivo para CMV, por lo que se rechazaron todas las semillas procedentes de las cabeceras: lotes 1 y 3.

Sobre las semillas del Lote 2, se realizó, a continuación el análisis bacteriológico para descartar la presencia de bacteria de la judía (*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*), Erwinia spp, y las bacterias Gram + descritas como patógenas de judía, *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* y *Clavibacter michiganensis* subsp. *Phaseoli*.

El resultado fue negativo para todas ellas, y de este lote, una vez seleccionada, se reservaron 5 kg que se transferirán al Productor Multiplicador adjudicatario de la licencia, una vez realizados los trámites administrativos correspondientes, y el resto se conservarán en el banco de semillas del Serida para futuras multiplicaciones. El lote 4, pendiente del análisis bacteriológico, se conserva también en este banco.

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
Programa de Investigación Forestal	7		105
Castañas	4	Moler, MS, Cen, PB, EE, FAD, FND, ALM, AzSol, Ca, Zn, Cu, P, perfil AG, NIRS	60
Piensos (porcino)	2	Moler, MS, Cen, PB, EE, FAD, FND, ALM, AzSol, Ca, Zn, Cu, P, Perfil AG, NIRS	30
Materias primas (salvado de trigo)	1	Moler, MS, Cen, PB, EE, FAD, FND, ALM, AzSol, Ca, Zn, Cu, P, Perfil AG, NIRS	15
Programa de Investigación en leche	80		730
Ensilados	12	MS, Cen, PB, FND, FAD, FB, digestibilidad, pH, AGV, N-NH3, PDIA, PDIN, PDIE, EM, EN, Perfil de AG	192
Forrajes verdes	28	MS, Cen, PB, FND, FB, FAD, digestibilidad, EM, EN, Perfil de AG	280
Henos y deshidratados	2	MS, Cen, PB, FND, FAD, FND*, digestibilidad, EM, EN	20
Piensos y Mezclas Unifeed	18	MS, Cen, PB, FND, FB, MELN, almidón, EM, EN, Perfil de AG	198
Leche	20	NIRS, Perfil AG	40
Programa de Investigación en Pastos y Forrajes			819

TIPO DE MUESTRA	Nº	DETERMINACIONES	TOTAL
Ensilado	168	MS,Cen, PB, FND, FAD,FB, digestibilidad, pH, AGV, N-NH3, PDIA, PDIN, PDIE, EM, EN	2520
Forrajes verdes	64	MS, Cen, PB, FND, FB, digestibilidad, EM, EN	576
Forrajes verdes	30	MS, Cen, PB, FND, FB, digestibilidad, EM, EN, perfil de AG	300
Henos, deshidratados y pajas	44	MS, Cen, PB, FND, FB, FAD, FND*, digestibilidad, EM, EN	440
Piensos y Mezclas Unifeed	93	MEN, Cen, PN, FND, FAD, FB, MELN, almidón, EM, EN	930
Materias primas	3	MS, Cen, PB, FND, FAD, FB, MELN, almidón, EM, EN	30
Leche	30	NIRS, Perfil de AG	60
Estiércol	3	MS, Cen, N, P, K, Ca, Mg	21
Maíz forrajero: ensayo de variedades	384	MS, Cen, PB, FND, FAD, FB, digestibilidad, almidón, EM, EN	3840
Programa de Investigación en Valor Nutritivo	172		332
Materias primas	16	MS, Cen, PB, FND, FAD, FB, MELN, almidón, EM, EN, NIRS	176
Leche	156	NIRS	156
TOTAL	586	TOTAL	9884
<p><i>MS: Materia seca; Cen: Cenizas; PB: Proteína bruta; FB: Fibra bruta; FAD: Fibra ácido detergente; FND: Fibra neutro detergente; EE: Extracto etéreo; MELN: Materiales extractivos libres de nitrógeno; EM: Energía metabolizable; EN: Energía neta; P: Fósforo; Ca: Calcio; Zn: Zinc; Cu: Cobre; Mg: Magnesio; Na: Sodio, K: Potasio; AGV: Ácidos grasos volátiles; AzSol: Azúcares solubles; NIRS: Reflectancia en el infrarrojo cercano.</i></p>			

TIPO DE MUESTRA	Nº	DETERMINACIONES	TOTAL
Agrupaciones, Particulares	Cooperativas,	1676	23980
Forrajes verdes	37	MS, Cen, PB, FND, FB, FAD, digestibilidad, EM, EN	333
Maíz forrajero	17	MS, Cen, PB, FND, FAD, FB, digestibilidad, almidón, EM, EN	170
Ensilados de hierba y raigrás	740	MS, Cen, PB, FND, FAD, FB, digestibilidad, pH, AGV, N-NH3, PDIA, PDIN, PDIE, EM, EN	11100
Ensilados de maíz	570	MS, Cen, PB, FND, FAD, FB, digestibilidad, almidón, pH, AGV, N-NH3, PDIA, PDIN, PDIE, EM, EN	9120
Ensilado de leguminosas forrajeras	19	MS, Cen, PB, FND, FAD, FB, digestibilidad, pH, AGV, N-NH3, PDIA, PDIN, PDIE, EM, EN	285
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	112
Forrajes deshidratados, henos y pajas	149	MS, Cen, PB, FB, FND, FAD, FND*, digestibilidad, EM, EN	1490
Piensos compuestos, mezclas y dietas completas	131	MS, Cen, PB, FND, FAD, FB, MELN, almidón, EM, EN	1310
Materias primas y subproductos: Maíz, soja, cebada, trigo, nabos, harinas de extracción, pulpa de aceituna, torta de girasol, etc.	6	MS, Cen, PB, FB, EE, MELN, almidón, peso específico, residuo insoluble, azúcares solubles	60
Colaboraciones Externas I+D+i	405		1280
Forrajes verdes (UNIOVI)	15	MS, Cen, PB, FND, FB, FAD, digestibilidad, EM, EN	135

TIPO DE MUESTRA	Nº	DETERMINACIONES	TOTAL
Pastos herbáceos de montaña (CSIC, Granada)	60	MS, Cen, PB, FND, disgestibilidad, LAD, FAD	420
Alimentos y heces procedentes de ensayos nutricionales:			
Porcino y aviar (UAB)	219	EB	219
Animales de compañía (UAB)	40	EB	40
Animales de compañía (UNIZAR)	41	MS, Cen, PB, EE, FB, EB	246
Harinas de carne (RENDER)	25	MS, Cen, PB, EE, Ca, P, digestibilidad proteica	175
Piel de plátano (ICIA, Tenerife)	5	MES, Cen, PB, FB, FAD, LAD, FND, azúcares, digestibilidad	45
TOTAL	2081	TOTAL	25260
<p>MS: Materia seca; Cen: Cenizas; PB: Proteína bruta; FAD: Fibra ácido detergente; FND: Fibra neutro detergente; FB: Fibra bruta; EB: Energía bruta; N-NH3: Nitrógeno amoniacal; Nsol: Nitrógeno soluble; AGV: Ácido láctico + Ácidos grasos volátiles (ácido acético, ácido propiónico y ácido butírico); 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</p>			

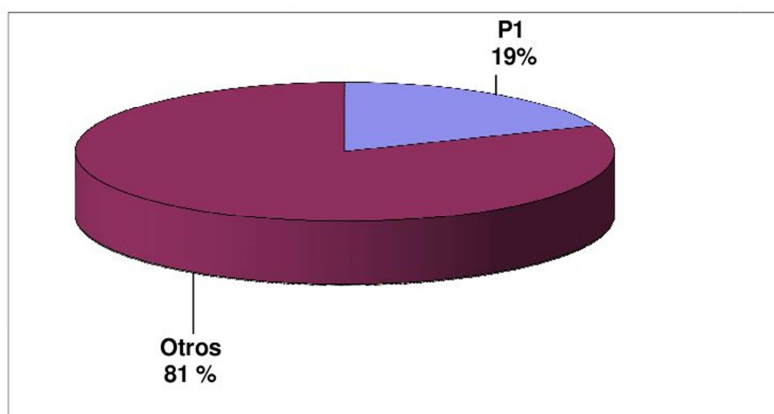
Participación en ensayos de intercolaboración

TIPO MUESTRA	DE	Nº	DETERMINACIONES	COORDINADOR
Piensos y materias primas	y	20	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	y	11	Humedad, cenizas, proteína bruta, fibra bruta, extracto etéreo, almidón	Intercomparativo ASFAC Ronda -NIR
Forrajes verdes y deshidratados		6	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
Ensilados		4	pH, Humedad, cenizas, PB-Kjeldalh, N-Dumas, FB, FND, FAD, lignina, almidón, calcio, fósforo, N-soluble, N-amoniaco, ácido láctico, ácido acético, ácido propiónico, ácido butírico, digestibilidad pepsina-celulasa, análisis NIRS	Intercomparativo BIPEA-LAB Ronda 22 Ensilados
Piensos		2	Humedad, arsénico, calcio, cadmio, cobre, hierro, magnesio, mercurio, plomo, selenio, sodio, zinc	Intercomparativos MARM Detección de metales pesados
Alimentos		2	Calcio, hierro, magnesio, potasio, sodio, zinc	Intercomparativos MARM Detección de metales
Piensos		5	Detección de componentes de origen animal en piensos	Intercomparativos MARM Detección de PAPS
TOTAL		50		

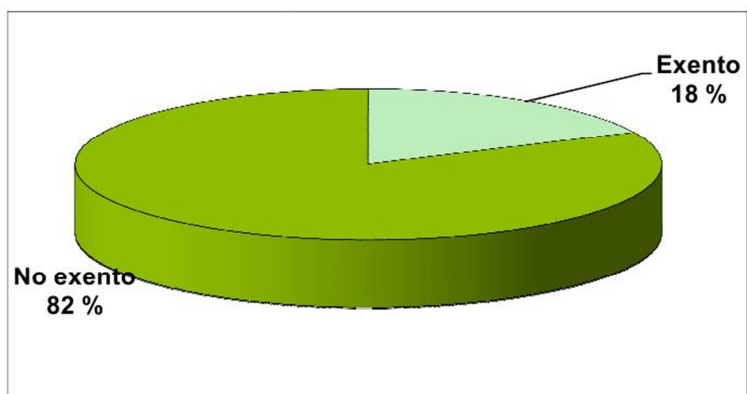
N^o Muestras totales de servicio y colaboraciones externas de I+D+i: 2029

Ingresos totales

	Importe en € (IVA incl.)
ASA-Convenio	26.000,00
Facturas por otros servicios analíticos: colaboraciones con empresas e instituciones	12.401,61
P1-sin exención	624,76
P1-exentos	8.367,14
Total:	47.393,51



	Importe en € (IVA incl.)
EXENTOS PAGO	8.367,14
NO EXENTOS PAGO	39.026,37
Total:	47.393,51



Contratos de Investigación para Transferencia Tecnológica con Empresas

4442,47 € (IVA incl.)

Servicios de Sanidad Animal

Campaña de control anual frente a las enfermedades víricas SHV-NHI de los salmónidos, procedentes de piscifactorías industriales y de repoblación:

Número de Piscifactorías controladas: 20

(cada muestra se compone de 30-150 peces procedentes de una misma piscifactoría)

Muestras procedentes del servicio de análisis

PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS	NÚMERO DE MUESTRAS			
	Necropsias	Bacteriológicas	Viroológicas	Parasitológicas
Piscifactorías Industriales de Trucha arco iris : 28	1524	16	13	3
Piscifactorías de Repoblación de Trucha común y Salmón Atlántico: 28	1651	18	9	12
Otras: 2	8	3	1	
Total	3183	37	23	15

(Cada muestra de bacteriología y/o de virología se compone de 10-100 peces procedentes de una misma piscifactoría).

Participación en ensayos de intercolaboración

Ensayo de intercomparación de Virus de peces 2014 Laboratorio Nacional de Referencia para las enfermedades de los peces del Laboratorio Central de Veterinaria ALGETE_MADRID

Laboratorio de Sidras y Derivados

Participación en ensayos de intercomparación

Tipo de muestra	Nº	Determinaciones	Coordinador
Sidras	2	Masa volúmica Grado alcohólico Acidez total Acidez volátil pH Anhídrido sulfuroso Acetaldehído/metanol Sobrepresión Extracto seco	Bureau Interprofessionel d'Études Analytiques (BIPEA)
Bebidas espirituosas	4	Grado alcohólico	Bureau Interprofessionel d'Études Analytiques (BIPEA) Junta de Andalucía
Vinos	11	Masa volúmica Grado alcohólico Azúcares Polialcoholes Acidez total Acidez volátil pH Anhídrido sulfuroso total y libre Volátiles Acetaldehído/metanol Ácidos orgánicos Metanol/acetaldehído Sobrepresión Ácido sórbico	MAGRAMA Junta de Andalucía Bureau Interprofessionel d'Études Analytiques (BIPEA)

Tipo de muestra	Nº	Determinaciones	Coordinador
Mostos	1	Acidez total Masa volúmica Azúcares pH Ácido málico	Bureau Interprofessionel d'Études Analytiques (BIPEA)
Vinagre	1	Etanol residual Acidez total Grado acético Extracto seco Anhídrido sulfuroso	Junta de Andalucía

Muestras procedentes del servicio de análisis

Tipo de muestras	Nº	Determinaciones	Total
Sidras	568	Masa volúmica	137
		pH	52
		Grado alcohólico	140
		Acidez total	148
		Acidez volátil	192
		Metanol/acetaldehído	22
		Anhídrido sulfuroso	281
		Azúcares	16
		Volátiles	12

Tipo de muestras	Nº	Determinaciones	Total
		Microbiológico	20
		Polifenoles	4
		Sobrepresión	175
		FTIR	262
		Extracto seco reducido	20
		Ácido sórbico	7
		Ácidos orgánicos 10	14
		Hierro	
Espirituosos	48	Grado alcohólico	44
		Volátiles	1
Vinos	94	Grado alcohólico	62
		pH	51
		Extracto seco total	53
		Masa volúmica	10
		Anhídrido sulfuroso	55
		Acidez total	59
		Acidez volátil	57
		Azúcares	54

Tipo de muestras	Nº	Determinaciones	Total
		IPT	47
		Características cromáticas	47
		Sobrepresión	1
		Metanol/acetaldehído	1
		Volátiles	4
		Ácidos orgánicos	6
		Ácido sórbico	5
		Microbiológico	1
Mostos	89	Extracto seco total	58
		Masa volúmica	59
		Anhídrido sulfuroso	59
		Acidez total	60
		Acidez volátil	59
		pH	1
		Azúcares	1
		Microbiológico	4
		Polifenoles	21
		Índice formol	3

Tipo de muestras	Nº	Determinaciones	Total
Vinagre	6	Anhídrido sulfuroso	2
		Masa volúmica	2
		Etanol residual	6
		Acidez total	6
		Microbiológico	1
Otros*		Extracto seco reducido	1
		Grado plato	7
		Grado alcohólico	9
Total	813		
Ingresos			24.509,06 €
<i>*cerveza y alcohol</i>			

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 del Banco de Recursos Zoogenéticos de Razas Domésticas Autóctonas en Peligro de Desaparición del Principado de Asturias". [Coordinador] Dr. Carlos Olegario Hidalgo. (2014-2017). RZP13-00006-00-00.

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).

Otras actividades

Acogida de visitantes al SERIDA

HIDALGO, C.O. "Visita de 20 alumnos de tercer curso de la Facultad de Biología a las instalaciones ganaderas y laboratorios de espermiología y citometría, así como al Banco de Recursos Zoogenéticos del Principado de Asturias". [Promueve] Universidad de Oviedo. (CBA SERIDA. Deva. Gijón. 25 de abril. 2014).

HIDALGO, C.O. "Visita de estudiantes de 1º de Bachillerato, dentro del Programa de Mentorazgo, al Centro de Selección y Reproducción Bovino de Cenero. En las dependencias que actualmente son responsabilidad del Área de Selección y Reproducción Animal del SERIDA". [Promueve] Colegio Corazón de María. (14 de mayo. 2014).

HIDALGO, C.O. "Visita y reunión con la Dra. Eva García, el Dr. Yaisel Borrell del Departamento de Biología Funcional de la Universidad de Oviedo y el investigador y profesor visitante Dr. Alex Triantafyllidis de la Universidad de Tesalónica (Grecia), en el Centro de Selección y Reproducción Bovino de Cenero. En las dependencias que actualmente son responsabilidad del Área de Selección y Reproducción Animal del SERIDA". (7 de mayo. 2014).

Mantenimiento del Banco de Recursos Zoogenéticos de Razas Domésticas Autóctonas en Peligro de Desaparición del Principado de Asturias

Referencia: RZP13-00006-00-00. Organismo financiador: Ministerio de Economía y Competitividad. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Importe: 60.000 €. Duración: 2014-2017.

Equipo investigador

Carlos Olegario Hidalgo. SERIDA
Carolina Tamargo Miguel. SERIDA



Resumen y avance de resultados

Las actividades desarrolladas durante el año 2014 para la ampliación del Banco de Recursos Zoogenéticos de Razas Domésticas Autóctonas del Principado de Asturias incluyeron el trabajo con donantes de raza bovina Asturiana de la Montaña, de raza caprina Bermeya, de raza porcina Gochu Astur-Celta y de raza ovina Xalda.

1. Obtención y criopreservación de semen bovino

Los machos de raza Asturiana de la Montaña utilizados para la recogida seminal fueron cedidos por la Asociación Española de Criadores de ganado vacuno selecto de la raza Asturiana de la Montaña (ASEAMO). Los animales utilizados para la recogida seminal se alojaron en el Centro de Recogida de Semen de Cenero.

Se dispuso de 2 sementales.

SEMENTAL	Recogida	Sesiones totales	Sesiones efectivas	DOSIS SEMINALES CONGELADAS
MASONIEGO AM-33916-RD	Vagina Artificial	37	16	4,343
OSTON AM-33915-RD	Vagina Artificial	30	24	5,111
TOTAL DOSIS				9,454

Rutina de trabajo:

Para la criopreservación de dosis seminales de toro Asturiano de la Montaña, en el eyaculado obtenido mediante vagina artificial se determinó volumen, concentración y motilidad. Si dichos parámetros superaban los mínimos necesarios para su procesamiento, se le añadía un diluyente comercial de congelación. El semen diluido se enfrió de manera progresiva (0,2° C/min) hasta 5° C, permaneciendo un mínimo de 3 horas a esa temperatura. El envasado se realizó en dosis de 0,25 ml, que, posteriormente, se congelaron en un biocongelador programable en vapores de nitrógeno. Tras la congelación, las dosis se sumergieron en nitrógeno líquido para su almacenamiento.

De cada uno de los eyaculados procesados, se tomó una muestra representativa (3 pajuelas) y se realizó una contrastación post-descongelación, en la que se evaluaron los efectos de los crioprotectores y del

proceso de congelación, además de permitir la calificación de los individuos en función de su calidad seminal.

2. Obtención y criopreservación de embriones bovinos

Las 3 hembras donantes de raza Asturiana de la Montaña, pertenecientes a ASEAMO y seleccionadas por criterios genéticos, fueron alojadas en las instalaciones del Centro de Biotecnología Animal de Deva.

Donante x Semental	N	Embriones Totales	Embriones Congelados (BRZ)	Embriones Transferidos (no congelables)	Embriones Rechazados	Embriones Infertilizados
Chispa X Masoniego	1	6	4	0	0	2
Chispa X Medas	1	5	5	0	0	0
Chispa X Oston	1	4	3	0	1	0
Canaria X Masoniego	1	23	9	5	7	2
Canaria X Medas	1	15	11	2	1	1
Canaria X Oston	1	13	8	3	2	0
Gallega X Medas	1	5	5	0	0	0
Gallega X Masoniego	2	11	3	1	1	6
TOTAL EMBRIONES BRZ			48			
<i>N: Número de lavados</i>						

Rutina de trabajo:

La superovulación se realizó con un preparado comercial de gonadotropinas de extractos de pituitaria porcina, FSH-P (320-400 mg of Folltropin®, Bioniche Pharma, Canadá) administrada vía intramuscular durante 4 días, en dos dosis diarias, con 12 horas de intervalo, y en concentraciones decrecientes. El tratamiento de superovulación comenzó entre el día 9 y el 10 del ciclo. Las vacas recibieron una inyección de un análogo sintético de PGF2 α (2ml i.m. EstrumateÒ, Schering-Plough, Alemania) 72 horas después de iniciado el tratamiento, para inducir la luteolisis. Las donantes se inseminaron a las 48, 56 y 72 horas tras la administración de PGF2 α con dos dosis de semen descongelado en cada ocasión.

El día de la colecta se valoró la respuesta superovulatoria (número de cuerpos lúteos) mediante palpación rectal, procediéndose al lavado de la donante cuando se había detectado al menos un cuerpo lúteo. La recogida de los embriones se realizó entre los días 6 y 7 tras el estro mediante un lavado transcervical no quirúrgico (flushing) de los cuernos uterinos, utilizando una sonda de tres vías que permite la entrada del medio por una vía hasta el útero, y la salida del medio (PBS + 0.2% BSA) con los embriones por otro. El

medio recogido se filtró (filtro EMCON) y se examinó bajo microscopio estereoscópico para buscar los embriones.

Se valoraron y clasificaron los embriones obtenidos de acuerdo a los criterios de la International Embryo Transfer Society (IETS) en función del grado de desarrollo y de la calidad del embrión, congelándose únicamente los de calidades 1 (excelentes) y 2 (buenos). El crioprotector utilizado fue etilenglicol 1.5M y, tras envasarlos en pajuelas de plástico de 0.25 cc (IMV, Francia), se congelaron en un biocongelador (Bio-Cool II, FTS Systems Inc.) utilizando la siguiente curva de enfriamiento: enfriamiento directo a -7°C durante 5 min, inducción de la cristalización, espera de 5 min y descenso a -35°C a una velocidad de 0.3°C/min; llegadas a esta temperatura, las pajuelas conteniendo los embriones se almacenaron en nitrógeno líquido (-196°C).

3. Obtención y criopreservación de semen caprino

Los 7 machos donantes de raza Bermeya con los que se trabajó fueron adiestrados, en el último trimestre de 2013, para la recogida de semen en vagina artificial, en presencia de una cabra en celo.

De cada eyaculado recogido se valoró el volumen, su concentración (mediante el uso de un espectrofotómetro) y su motilidad, por métodos subjetivos y objetivos (sistema CASA), además, del resto de pruebas de calidad seminal objeto de estudio (morfología, integridad del acrosoma y endósomosis. Aquellos eyaculados que superan los requisitos mínimos de calidad establecidos, son procesados para su congelación. En el caso del semen caprino, hay que añadir a los eyaculados una solución de lavado elaborada en el laboratorio, para proceder a su centrifugación y eliminación del plasma seminal. Tras lo anterior, se resuspenden los pellets con el diluyente no glicerolado, compuesto por un tampón (TRIS), un azúcar (glucosa), yema de huevo, ácido cítrico y antibiótico y, seguidamente, se completa el proceso de dilución aportando el segundo diluyente de congelación, que a lo anterior, añade un 8% de glicerol. Se procede al descenso progresivo de la temperatura en un baño termostático programable, hasta 5 °C a lo largo de 3 horas, estabilizándolo a esa temperatura durante una hora más. Después se procede a su envasado en dosis seminales previamente identificadas con toda la información legalmente establecida, que contienen 100 millones de espermatozoides por dosis, congelándolas en un biocongelador programable y depositándolas en nitrógeno líquido para su almacenamiento.

SEMENTAL	SESIONES ADIESTRAMIENTO PREVIO	SESIONES PROCESAMIENTO (LOTES)						
		Totales	Efectivas	Eliminadas en fresco	Procesadas	Eliminadas post-descongelación	Lotés en BRZ	DOSIS en BRZ
58267	8 (en 2013)	5	5	0	5	0	5	147
27669	8 (en 2013)	5	3	0	3	0	3	147
65478	8 (en 2013)	5	4	0	4	0	4	191
27668	8 (en 2013)	5	5	0	5	0	5	119
27672	8 (en 2013)	5	5	0	5	0	5	256
27673	8 (en 2013)	5	5	1	4	0	4	237
99671	8 (en 2013)	5	5	0	5	0	5	284
TOTAL DOSIS EN BRZ								1381

4. Obtención y criopreservación de semen porcino

Los 5 machos de raza Gochu Astur-Celta utilizados para la recogida seminal fueron alojados en las instalaciones del Centro de Biotecnología Animal de Deva. Dos de ellos, desde el 2 de octubre de 2013, y que pertenecían al núcleo poblacional que el SERIDA tiene en Villaviciosa y los tres restantes, a partir del 27 de febrero, seleccionados por ACGA de sus ganaderos asociados.

Se procedió a un período de entrenamiento en el cual los cerdos, que se alojaron en parques individuales, eran conducidos tres días por semana hasta el maniquí de recogida para familiarizarse con todo el proceso.

Tras este período comenzó la recogida de semen, de uno o dos días por semana, hasta el 19 de noviembre. Para la colecta se utilizó la técnica de mano enguantada o método manual. La calidad de los eyaculados de tres de los animales fue excelente por lo que a partir del día 31 de enero, y con los requisitos fijados en el documento nº2 de la última reunión de la comisión de seguimiento (30/10/2013), comunicamos a ACGA la posibilidad de disponer de dosis de semen porcino refrigerado de los tres donantes.

SEMENTAL	SESIONES ADIESTRAMIENTO PREVIO	SESIONES PROCESAMIENTO (LOTES)						
		Total	Efectivas	Eliminadas en fresco	Procesadas	Eliminadas post-descongelación	Lotes en BRZ	DOSIS en BRZ
ACGA-3889	9	24	24	0	24	–	24	2040
ACGA-3723	18	23	23	0	23	–	23	1718
ACGA-3235	28	31	31	0	31	–	31	1702
ACGA-2772	57	0	0	0	0	–	0	0
ACGA-4131	21	0	0	0	0	–	0	0
TOTAL DOSIS EN BRZ								5,460

Rutina de trabajo:

Tras la recogida de la fracción espermática de los eyaculados porcinos, se determinaron microscópicamente las características de calidad de los mismos mediante las técnicas laboratoriales habituales. Posteriormente, el semen se enfrió lentamente hasta 17°C, procediéndose entonces a su centrifugación y eliminación de la fase sobrenadante. Los pellets se resuspendieron con un diluyente a base de yema de huevo y lactosa, enfriándose progresivamente hasta 5°C, momento en que se añadió el crioprotector y se envasó en dosis de 0,5 ml., para su congelación en vapores de nitrógeno en un biocongelador programable.

A petición de la Asociación de Criadores de Gochu Astur-Celta (ACGA), se les suministraron un total de 10 dosis seminales refrigeradas del semental ACGA-3889, con destino a 6 criadores. Hasta el momento, la Asociación sólo ha comunicado un parto con el nacimiento de 8 lechones.

5. Obtención y criopreservación de semen ovino

Los 7 machos donantes de raza Xalda, seleccionados por ACOXA, fueron alojados desde el 29 de octubre de 2014 en las instalaciones del Centro de Biotecnología Animal de Deva. El retraso en la llegada de los mismos, prevista en principio para el 1 de septiembre, se debió a dificultades de última hora en la selección de los mismos por parte de la Asociación de criadores.

Desde esa fecha, se adiestraron para la recogida de semen con vagina artificial, uno o dos días por semana, en una sala provista de un foso, donde se sitúa el operario, y en presencia de una oveja en celo.

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	7	
Ganaderías participantes	6	
Embriones transferidos	10	Congelados con Etilenglicol
Gestaciones obtenidas	6	
Éxitos de gestación	60%	

Animales nacidos correspondientes al programa del año anterior (2013)

Machos	Hembras
1	1

- Subprograma MONO (MOET-novillas) (Multiovulación y Transferencia de Embriones)

Novillas tratadas	4
Flushing realizados	7
TOTAL EMBRIONES OBTENIDOS	42
Embriones congelados	22
<ul style="list-style-type: none"> • Embriones congelados para el ganadero • Embriones congelados para BANCO 	0 14
Embriones transferidos en fresco	28

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	41
Embriones congelados	22
Embriones transferidos en fresco	4
Embriones degenerados o infertilizados	15

Tabla 2. Producción de embriones in vivo (MOET) de la raza Asturiana de la Montaña.

Novillas/vacas tratadas	3
Flushing realizados	9
TOTAL EMBRIONES OBTENIDOS	82
Embriones congelados	48
Embriones transferidos en fresco	11
Embriones degenerados o infertilizados	23

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^º José Merino Hernantes. ASEAMO

Avance de resultados

Tabla 1. Número de dosis producidas, útiles y eliminadas de cada raza durante el año 2014

Raza	Dosis obtenidas	Dosis útiles	Dosis eliminadas
FRISONA	363.165	358.087	5.078
ASTURIANA DE VALLES	118.188	116.529	1.659
ASTURIANA DE LA MONTAÑA	9.569	9.454	115
TOTAL	490.922	484.070	6.852

Tabla 2. Existencias en el Banco de Semen a 31 de diciembre de 2014

BALANCE DEL BANCO DE SEMEN	
RAZA	EXISTENCIAS
FRISONA	1.223.455
ASTURIANA DE VALLES	776.801
ASTURIANA DE MONTAÑA	151.445
OTRAS	0
TOTAL	2.151.701

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: 712 que contienen los artículos de la revista de I+D Tecnología Agroalimentaria, 486 que almacenan los proyectos desarrollados, 254 que guardan la información sobre los convenios contratos y acuerdos en los que participa la entidad, 6.316 con las actividades científicas, técnicas divulgativas y formativas del SERIDA, muchas de ellas adaptadas y disponibles para su consulta en línea, 1.415 con las referencias al Serida publicadas en distintos medios de comunicación, 2065 con la información de contacto de suscriptores y 855 con noticias y actividades del SERIDA.

El sitio web del Serida registró 192.776 usuarios en el año 2014, con un total de 390.223 páginas vistas.

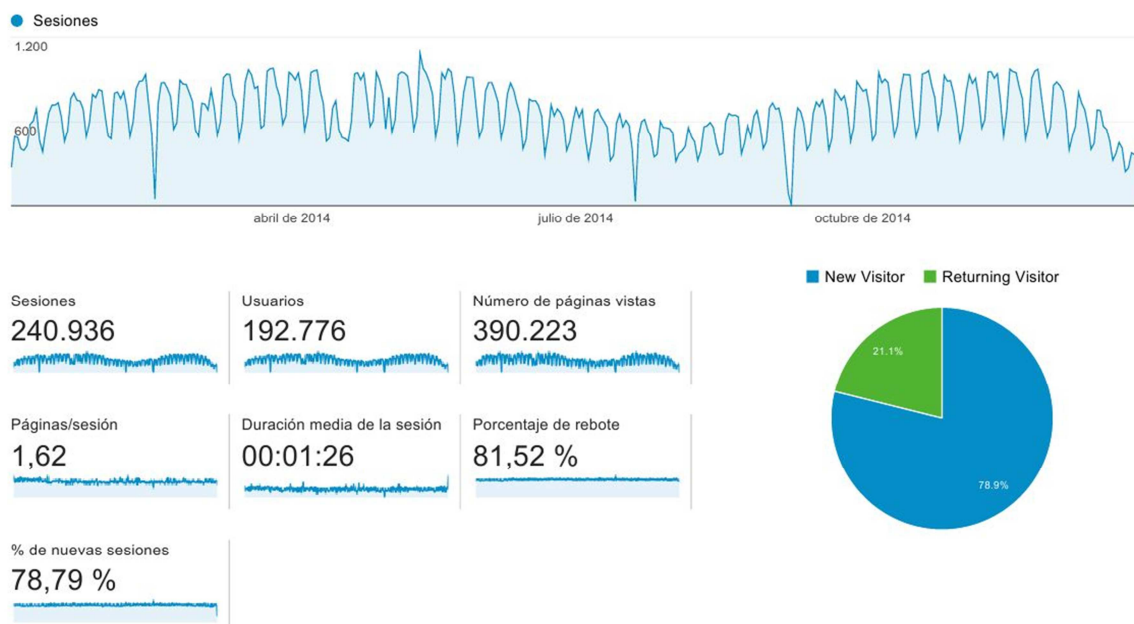


Figura 1- Distribución mensual de visitas a la web del SERIDA en 2014

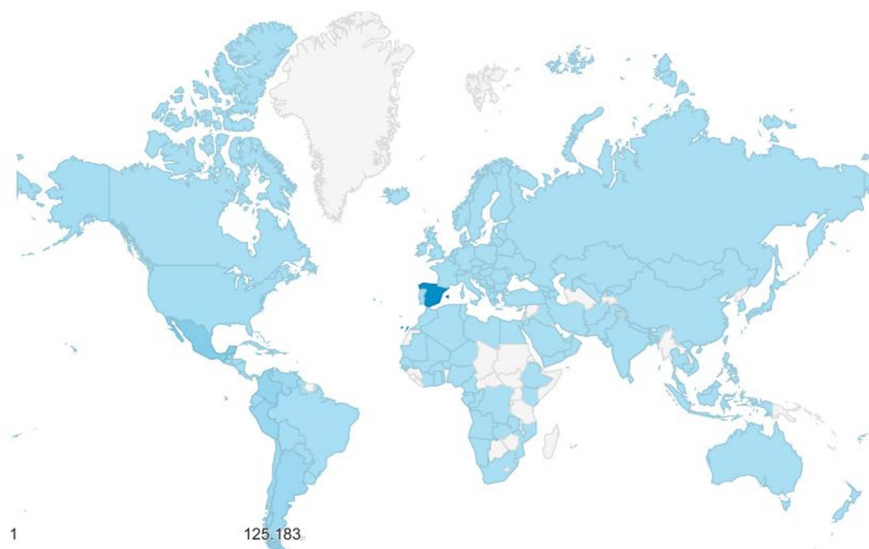


Figura 1. Origen de las visitas al sitio web del SERIDA en 2014. Fuente Google analytics.

Del total de sesiones registradas en el portal del SERIDA, el 51,96% corresponden a España. Entre las sesiones nacionales destaca la Comunidad Autónoma de Madrid (16,04%), seguida de Galicia (9,06%), Andalucía (8,52%), Cataluña (7,83%) y Castilla y León (5,02%). En cuanto a Latinoamérica, en primer lugar se sitúa México (11,36%), seguida de Colombia (6,105), Perú (4,87%), Argentina (4,36%), Chile (3,46%), Venezuela (3,41%) y Ecuador (2,56%).

Los datos referentes a Asturias se situaron en 42.105 sesiones, que representan el 33,63% del total nacional.

En cuanto al perfil demográfico de los usuarios del portal del SERIDA, el 54,15% fueron hombres y el 45,85% mujeres. Respecto a la edad media de los usuarios, entre 25 y 34 años se sitúan el 33,50% de los usuarios, de 18 a 24 años, el 27,50%, de 35 a 44 años el 15% y de 45 a 54 años el 12,50%.

Actividad Relacional (2014)

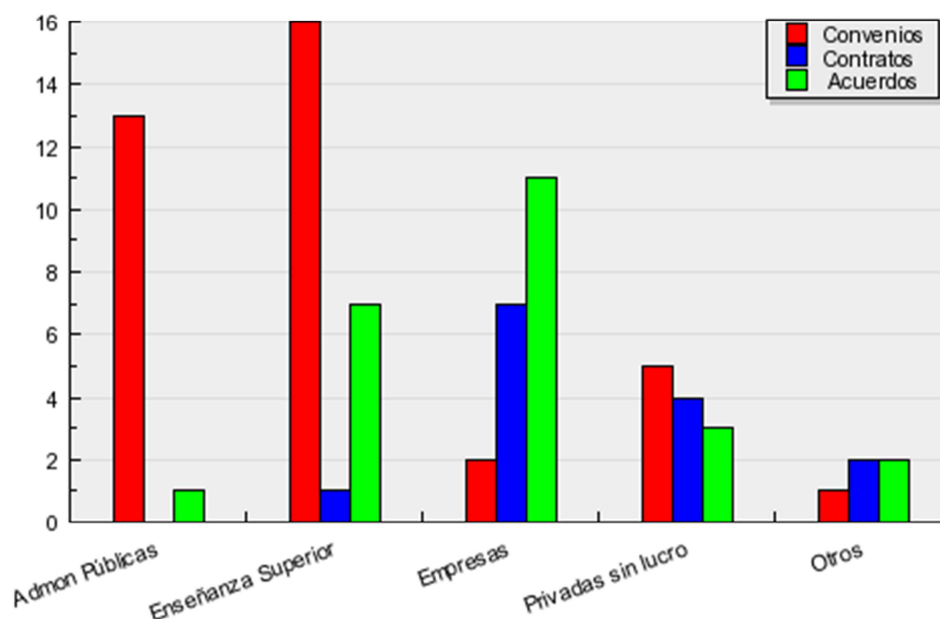


Figura 3. Actividad relacional del SERIDA vigente en 2014. (Administraciones Públicas incluye: Ministerios, órganos del Gobierno del Principado de Asturias y Ayuntamientos)

Información generada

La información generada por el SERIDA se extrae de los procesos que se desarrollan a partir de de la tecnología y el Know how obtenidos por nuestros recursos humanos en el desarrollo de los proyectos de investigación, desarrollo e innovación. En cada área, esta Memoria recoge la relación exhaustiva de la información científica, técnica, divulgativa y formativa generada en 2014.

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 2014 el personal del SERIDA generó 85 artículos (45 de ellos publicados en revistas incluidas en el Science Citation Index). Una relación exhaustiva de las publicaciones puede obtenerse en el epígrafe dedicado a cada área en esta memoria.

La producción editorial propia del SERIDA supuso la edición de tres libros, un manual técnico, un folleto institucional y la publicación de dos números de la revista "Tecnología Agroalimentaria", que incluye artículos divulgativos de diferentes áreas y temáticas. Las publicaciones están accesibles en su mayor parte "on line" en el sitio web del SERIDA.

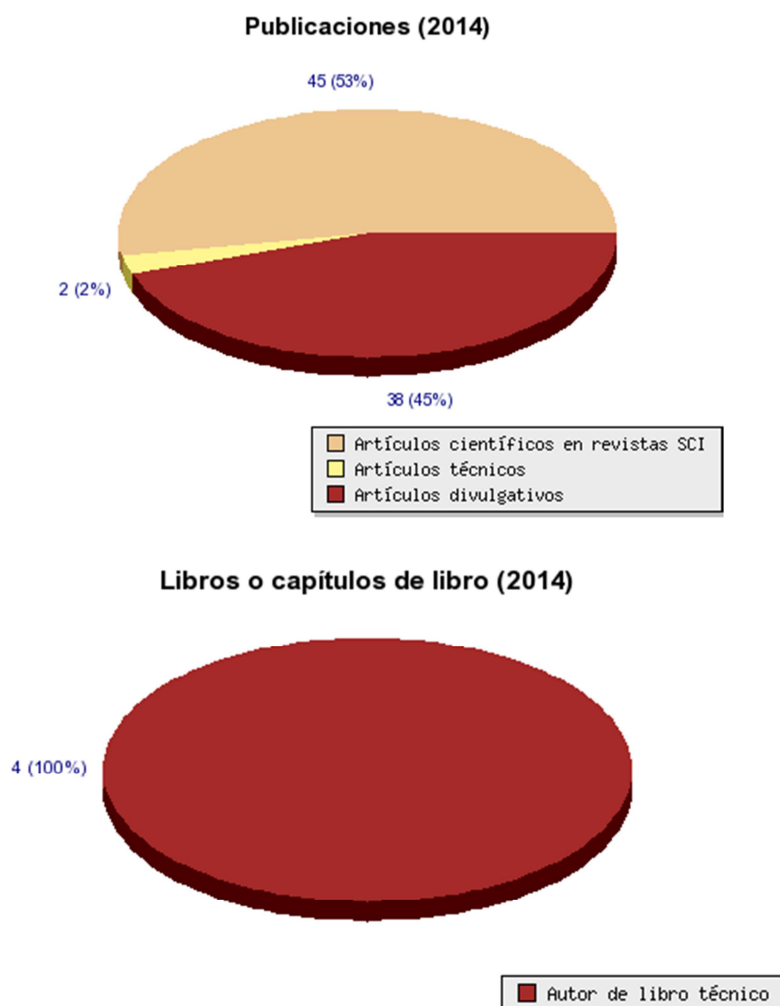


Figura 4. Contribución del personal del SERIDA en publicaciones en 2014

Actividad Congresual

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 2014 fue de 57 comunicaciones y cuatro ponencias. La figura (5) resume la actividad congresual del SERIDA en 2014.

Comunicaciones en Congresos (2014)

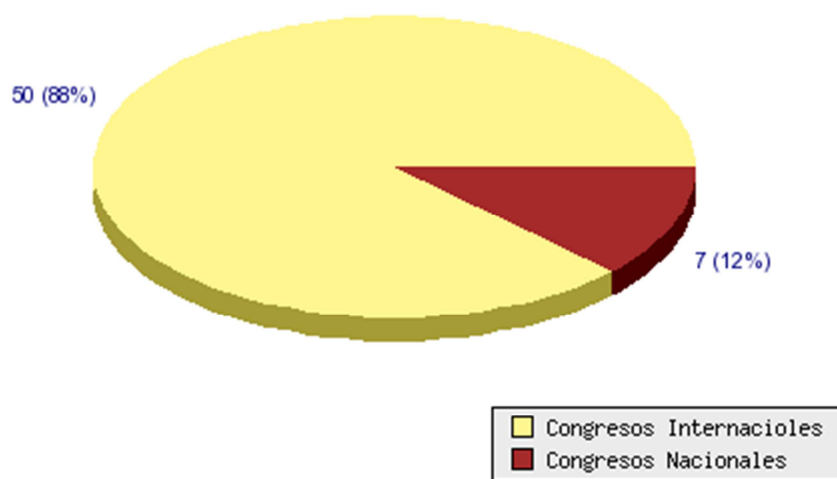


Figura 5.- Actividad congresual del SERIDA en 2014

Formación

El personal del SERIDA participó en 92 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.

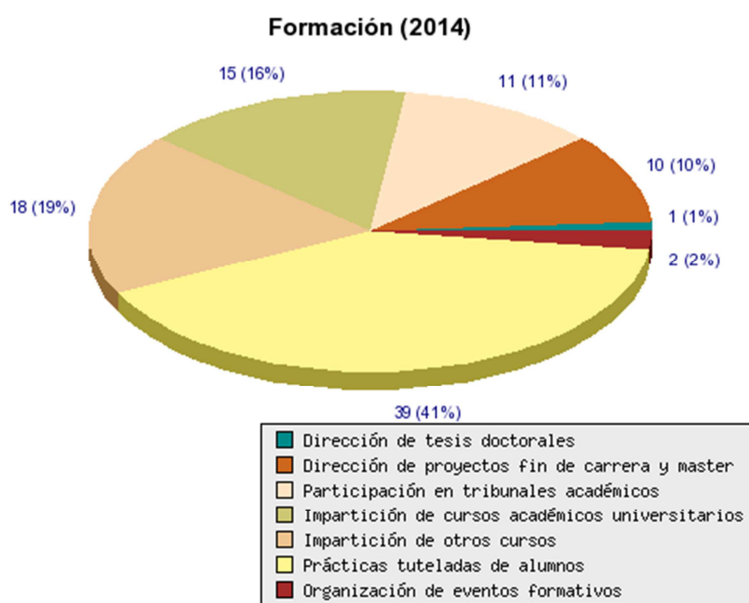
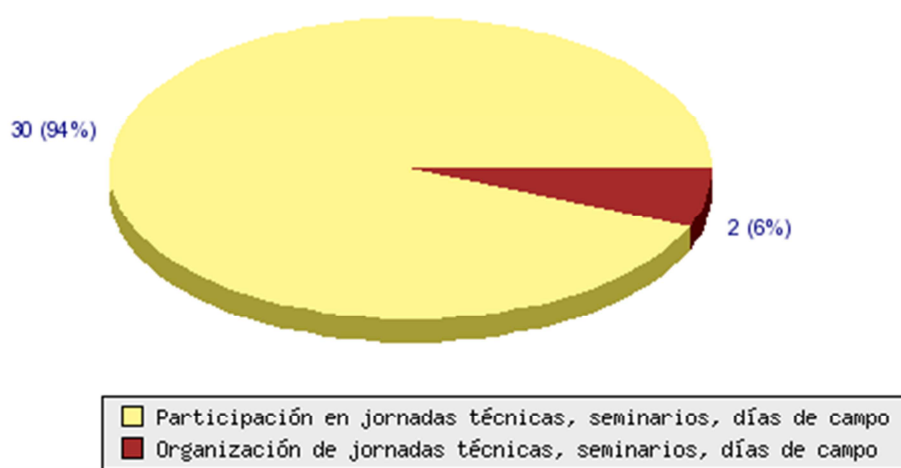


Figura 6. Actividad formativa del SERIDA en 2014

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 (2014)



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 al SERIDA

Se atendieron 14 grupos de visitantes al SERIDA, que sumaron más de 300 personas procedentes de diversos colectivos.

Difusión de información

Se distribuyeron publicaciones y folletos, básicamente destinadas a los suscriptores de información que así lo solicitaron y a los participantes en las actividades propias del Serida como son: las jornadas técnicas y de transferencia, las actividades formativas en colaboración con otros agentes, a los visitantes del Serida y en los eventos promocionales. También se distribuyó información sobre eventos y publicaciones a través de medios electrónicos. Asimismo se recogieron más de 100 piezas informativas sobre el SERIDA en los medios de comunicación nacionales y regionales.

Publicaciones

SERIDA. "Tecnología Agroalimentaria. Boletín Informativo del SERIDA. Número 13". (2014). DL: As.-2617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5713>

SERIDA. "Tecnología Agroalimentaria. Boletín Informativo del SERIDA. Número 14". [Edita] *Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario*. (2014). DL: As.- 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6000>

SERIDA. "Folleto institucional SERIDA". [Edita] *Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario*. (2014). DL: AS 4348-2014.

Artículos

Artículos divulgativos

"Tesis y seminarios". En: *Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. [Edita] *Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario*. (2014). N. 14, pp. 67. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6012>

"Publicaciones". En: *Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. [Edita] *Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario*. (2014). N. 14, pp. 68. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6013>

"Nuevos convenios, contratos y acuerdos". En: *Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. [Edita] *Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario*. (2014). N. 14, pp. 66. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6011>

DAPENA, E.; ORO, M.P. "Jornada sobre nuevas plantaciones de manzano y otros frutales". En: *Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. (2014). N. 13, pp. 70-71. DL: 2.617/1995. ISSN: 1135-6030.

DAPENA, E.; ORO, M.P. "Jornada de transferencia de resultados de investigación sobre selección y mejora de nuevas variedades de manzana". En: *Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. (2014). N. 13, pp. 66-67. DL: 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5728>

DÍEZ, C.; ORO, M.P. "Seminario ANEMBE. XIX Congreso Internacional ANEMBE de Medicina Bovina". En: *Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. [Edita] *Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario*. (2014). N. 14, pp. 56 - 57. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6007>

ORO, M.P. "El SERIDA recibe la distinción Una vida dedicada a la sidra". En: *Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. [Edita] *Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario*. (2014). N. 14, pp. 59. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6009>

ORO, M.P.; GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "El SERIDA galardonado con la Faba de Oro". En: *Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. [Edita] *Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario*. (2014). N. 14, pp. 58. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6008>

ORO, M.P.; MARTÍNEZ, A. "Concesión de los premios: Labores de formación comunitarias e Investigación". En: *Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. [Edita] *Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario*. (2014). N. 14, pp. 60. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=6010>

OSORO, K.; OLIVÁN, M.; MARTÍNEZ, A.; ORO GARCÍA, M.P. "Presentación del Proyecto Mayor Flavor". En: *Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. (2014). N. 13, pp. 68-69. DL: 2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=5729&anyo=>

SERIDA. "Nuevos proyectos de I+D+i". En: *Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (2014). N. 14, pp. 61-65. DL: As.-2.617/1995. ISSN: 1135-6030. <http://memoriaPublicaciondetalle.php?anyo=2014&id=5999>

Monografías, libros y capítulos de libros científicos y técnicos

Técnicos. Autor de libro técnico

SERIDA. "Memoria de Actividades de I+D+i del SERIDA 2013". [On line]. [Edita] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (Villaviciosa. 2014). <http://www.serida.org/memoria.php?anyo=2013>

Premios

SERIDA. "Una vida dedicada a la sidra". [Promueve] Asociación Sidrerías de Gascona. (Oviedo. 18 de mayo. 2014).

Actividades de transferencia y formación

Participación en jornadas técnicas, seminarios, días de campo

DAPENA, E. ; MIÑARRO, M., BLÁZQUEZ, M.D.; ORO, M.P. "Jornada de poda y cuidados de invierno en plantaciones de manzano de sidra". [Colabora]] Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos, Caja Rural de Gijón, Consejo Regulador de la DOP "Sidra de Asturias", Consejo para la Producción Agraria Ecológica del Principado de Asturias (COPAE), Asociación Asturiana de Cosecheros de Manzana de Asturias (AACOMASI), Coordinadora Asturiana de Agricultura Ecológica (CADA), Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 18 de febrero. 2014). 6 horas.

Organización de jornadas técnicas, seminarios, días de campo

DÍEZ,C.; MARTÍNEZ, A.; ORO, M.P. "Financiación para actividades de I+D+i en el sector agroalimentario de Asturias 2014 - 2020". [Organiza] INIA, CDTI, SERIDA, IDEPA, Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos. (Oviedo. 17 de diciembre. 2014).

Actividad promocional

Participación en eventos promocionales

FERNÁNDEZ DE SOUSA.; ORO, M.P. "La Feria del Campo y las Industrias Ganaderas y Pesqueras (AGROPEC)". [Stand informativo]. [Organiza] Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Gijón. (Recinto Ferial Luis Adaro. Gijón. 26 al 28 de septiembre. 2014).

Otras actividades

Acogida de visitantes al SERIDA

CIORDIA, M.; CELAYA, R.; MIÑARRO M.; ORO, M.P. "Visita grupo del CIDAN (Laviana) con motivo del Año Internacional de la Agricultura Familiar en Laviana". (SERIDA. Villaviciosa. 15 de abril. 2014).

CIORDIA, M.; FERREIRA, J.J.;MIÑARRO M.; OLIVÁN, C. ROCÍO, R., ORO, M.P. "Visita alumnos Colegio Auseva 1º ESO". (9 de junio. 2014).

DÍEZ, C.; ARGAMENTERÍA, A.; DE LA ROZA DELGADO B.; MARTÍNEZ, A. VICENTE, F.; OLIVÁN, M.; CELAYA. F.; ORO, M.P. "Visita delegación chilena". [Promueve] División de Planificación del Gobierno Regional de Los Lagos. Chile. (SERIDA. Villaviciosa. 21 de febrero. 2014).

MARTÍNEZ, A.; ROSA, R.; GARCÍA, G.; ORO, M.P. "Visita delegación del gobierno de Kenia, compuesta por diecisiete personas y encabezada por el Embajador en España, Bramwell Kisuya y el Gobernador de la región de Bungoma, Makelo Kenneth". (SERIDA, Villaviciosa. 18 de julio. 2014).

OLIVÁN, C. ROSA GARCÍA, R.; BLÁZQUEZ , DOLORES.; CIORDIA, M.; ORO, M.P. "Visita alumnos 1º ESO". [Promueve] Colegio Auseva. (SERIDA. Villaviciosa. 12 de junio. 2014).



GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE AGROGANADERÍA Y
RECURSOS AUTÓCTONOS

