



Nuevos proyectos de I+D+i

Área de Sistemas de Producción Animal

Desarrollo de nuevas herramientas diagnósticas y de control de la tricomonosis y campilobacteriosis genital bovina

Entidad financiadora: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), Ministerio de Economía y Competitividad, cofinanciado con Fondos FEDER.

Referencia: RTA2017-00076-00-00

Investigador Principal: Dr. Koldo Osoro Otaduy

Cantidad concedida: 96.174,00 €

Duración: 2018-2020

Descripción: La tricomonosis y campilobacteriosis bovina son dos enfermedades de transmisión sexual que producen fallo reproductivo temprano en el ganado bovino y son frecuentes en los sistemas de explotación extensivos donde se utiliza la monta natural. En España, los estudios más recientes, muestran una prevalencia en sementales del 15% y 9,5% para la tricomonosis y campilobacteriosis genital, respectivamente, llegando a suponer un descenso del 17% en el número de terneros nacidos por año en las granjas infectadas. La elevada prevalencia junto con el hecho de que el diagnóstico y control de estas enfermedades presentan limitaciones, no es obligatorio, y que en muchas ganaderías están presentes diversos factores de riesgo, como el uso de pastos comunales, toros compartidos o el comercio de animales de estado sanitario desconocido, ponen de manifiesto la necesidad de investigar nuevas herramientas que permitan la implantación de un diagnóstico rutinario y de medidas de control eficaces de la enfermedad, como la vacunación, en explotaciones con monta natural. Este proyecto podrá contribuir de manera indiscutible al desarrollo de sistemas sostenibles de producción ganadera ya que supondrá una mejora de los parámetros reproductivos de muchas ganaderías de vaca nodriza de nuestro país.

El objetivo general del proyecto es el desarrollo de nuevas herramientas que mejoren el diagnóstico y el control de la tricomonosis y campilobacteriosis genital bovina. Para su consecución, se desarrollarán los siguientes objetivos específicos:

- Mejora de los métodos actuales para el diagnóstico de la tricomonosis y campilobacteriosis bovina.
 - Desarrollo de una PCR en tiempo real multiplex en un solo tubo para el diagnóstico conjunto de la tricomonosis y campilobacteriosis genital bovina.
 - Desarrollo de un método rápido en campo basado en un sistema de LAMP.
 - Validación de los sistemas de diagnóstico desarrollados en muestras biológicas.
- Desarrollo una vacuna inactivada frente a la tricomonosis bovina. Se estudiará la seguridad y eficacia de una formulación basada en trofozoitos muertos con el adyuvante Quil-A en un modelo bovino. En estudios iniciales, con dicha formulación, todos los animales vacunados eliminaron la infección antes de día 42, y por tanto antes de que ésta pueda ser un riesgo para el embrión/feto.

- Caracterización molecular de aislados de *T. foetus* y especies de *Campylobacter* en muestras de prepucio de toro.

- Desarrollo de marcadores moleculares para el estudio de la variabilidad genética de aislados de *T. foetus* y estudios de epidemiología molecular.

- Caracterización de bacterias microaerofilas con morfología y motilidad similar a especies de *Campylobacter* en muestras de prepucio de toro.

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

Entidad financiadora: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), Ministerio de Economía y Competitividad, cofinanciado con Fondos FEDER.

Referencia: RTA2017-00081-C04-03

Investigador Principal: Dr. Rafael Celaya Aguirre (subproyecto 3)

Cantidad concedida: 91.363,00 €

Duración: 2018-2020

Descripción: Los sistemas pastorales basados en una ganadería diversa, con razas autóctonas y una cultura rural muy arraigada, han sido tradicionalmente la principal forma de aprovechar un recurso abundante, pero disperso y difícil, como es la media montaña cantábrica y gallega. Esos sistemas tradicionales están hoy prácticamente desaparecidos, habiendo sido sustituidos por otros menos complejos (principalmente vacas nodrizas), poco exigentes en mano de obra, poco productivos, fuertemente subvencionados y muy dependientes de la demanda de un fuerte sector de cebo intensivo. Esta simplificación ha conducido a un aprovechamiento muy ineficiente de los pastos permanentes, resultando en una creciente matorralización por plantas como los tojos (*Ulex* spp.) o el helecho (*Pteridium aquilinum*). A su vez, esto se traduce en incendios más extensos e intensos, y pérdida en la provisión de otros importantes servicios ecosistémicos (SE) como biodiversidad, fertilidad del suelo, secuestro de carbono, producción de alimentos de calidad o cultura.

Este proyecto tiene el claro objetivo de aportar, tanto desde el punto de vista experimental como de la modelización dinámica, soluciones científicas a muchas de las incertidumbres existentes, y ponerlas a disposición de los agentes implicados como herramientas de apoyo a la toma de decisiones para la gestión pastoral de estos espacios. El proyecto coordinado integra todos los equipos de investigación que trabajan con ganado en pastoreo controlado en la montaña cantábrica-gallega. Estos equipos (CIFA, CIAM y SERIDA), así como el CTC especialista en calidad de carne, ensayarán, con una metodología común de cuantificación de varios SE, sistemas de producción animal y de mejora de pastos de interés en sus regiones, apoyándose en razas autóctonas de las cuatro especies de ganado tradicionales (vacuno, ovino, caprino y equino). Los resultados obtenidos, y otros previos, se integrarán en un modelo de simulación ya existente para evaluar el interés de múltiples escenarios pastorales aplicables a proyectos de gestión de montes representativos.



Área de Sanidad Animal

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

Entidad financiadora: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), Ministerio de Economía y Competitividad, cofinanciado con Fondos FEDER.

Referencia: RTA2017-00055-C02-02

Investigador Principal: Dr. Alberto Espí Felgueroso (subproyecto 2)

Cantidad concedida: 67.320,00 €

Duración: 2018-2020

Descripción: La fiebre Q es una zoonosis de distribución mundial causada por la bacteria *Coxiella burnetii*. La bacteria muestra un ciclo complejo en la naturaleza que incluye un amplio número de reservorios, siendo el ganado doméstico el principal origen de infección para las personas. Si bien la fauna silvestre y las garrapatas no parecen tener gran relevancia en la transmisión de la enfermedad en humanos, juegan un papel muy importante en el mantenimiento de la infección en el medio natural. El indudable interés por hacer que la actividad ganadera sea sostenible, pasa forzosamente por minimizar los efectos negativos derivados del mantenimiento o la transmisión de patógenos a la población humana. Por todo ello la colaboración entre la Sanidad Animal y el ámbito de la Salud Pública es imprescindible para llevar a cabo la elaboración de protocolos de actuación conjunta en la investigación de brotes humanos de fiebre Q. Por otra parte, todavía se dispone de pocos estudios sobre las variantes de *C. burnetii* que circulan en nuestro país, especialmente en la zona norte, donde parece que las formas neumónicas de la enfermedad son más frecuentes. Tampoco se conoce si todos los genotipos presentes en ganado son capaces de producir enfermedad en la población humana. Existe un conocimiento limitado sobre la evolución de la infección en las explotaciones ganaderas infectadas, es decir, sobre la duración del riesgo de exposición a *C. burnetii* tras la finalización del periodo de paridera, y también se desconoce el tiempo (años) que dura la infección activa en una explotación afectada una vez que se toman medidas de control. Por ello, en este nuevo proyecto coordinado en el que participan grupos de investigación en Sanidad Animal (NEIKER y SERIDA) y Salud Pública (Servicio de Epidemiología de Salud Pública de Bizkaia, Hospital Universitario Central de Asturias), con el apoyo del Instituto de Salud Carlos III (Centro Nacional de Microbiología), se pretende abordar mediante la estrategia "Una Salud" la infección por *C. burnetii* en animales domésticos, humanos y medio ambiente de una forma integrada.

Principales objetivos del proyecto:

1. Determinar las especies de rumiantes domésticos, animales silvestres e ixódidos que intervienen en los ciclos doméstico y silvestre de la fiebre Q en el norte de España.
2. Obtención de aislados de *C. burnetii* de diferentes especies animales, garrapatas, y de muestras de procedencia humana, para disponer de una colección de cepas para futuros estudios de metagenómica, proteómica y de virulencia en modelos animales.
3. Definir los genotipos presentes en la población animal y en el medioambiente que causan abortos en rumiantes y compararlos con los que producen enfermedad en la población humana. Toda esta información será de gran utilidad para la investigación de brotes.
4. Estudiar la viabilidad de *C. burnetii* en diferentes tipos de muestras de origen animal y medioambiental en el entorno de la explotación tras sucesivas parideras, después de aplicar diferentes métodos de control.

Área de Cultivos Hortofrutícolas y Forestales

Programa de Fruticultura

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

Entidad financiadora: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), Ministerio de Economía y Competitividad, cofinanciado con Fondos FEDER.

Referencia: RTA2017-00051-C02-01

Investigador Principal: Dr. Marcos Miñarro Prado

Cantidad concedida: 67.321,00 €

Duración: 2018-2020

Descripción: La polinización entomófila se considera un servicio ecosistémico clave por ser indispensable para la producción global de alimentos. Sin embargo, la mayoría de los cultivos entomófilos sufren limitaciones de producción derivadas de la polinización porque no reciben los aportes máximos posibles de polen por parte de los insectos. Además, numerosas evidencias indican que las poblaciones de polinizadores están en declive. El servicio de polinización depende de la biodiversidad de estos polinizadores, que depende a su vez de la complejidad ambiental a escala de paisaje y de parcela. Hay, por tanto, poderosas razones ambientales, económicas y de seguridad alimentaria para impulsar y sostener el servicio de polinización entomófila en la agricultura. Manzano de sidra y arándano en Asturias y peral y limonero en Murcia son cultivos con notable importancia económica, social y cultural en dichas regiones. Todos ellos dependen de la polinización entomófila. Sin embargo, los estudios al respecto son muy limitados, lo que justifica la necesidad de mejorar el conocimiento sobre su polinización por insectos para desarrollar y proponer estrategias de manejo de polinizadores que sirvan para aumentar el rendimiento de estos cultivos y así las rentas de los agricultores. El proyecto persigue mejorar el servicio ecosistémico de polinización por insectos en estos cultivos frutales. Los objetivos del proyecto son:

1. Identificar la comunidad de insectos polinizadores en cultivos frutales y los factores que afectan a su biodiversidad.
2. Definir la dependencia del servicio de polinización agrícola respecto a la biodiversidad de insectos: contribución de los insectos y limitaciones de polinización.
3. Valorar medidas de intensificación ecológica sobre la biodiversidad de polinizadores y el servicio de polinización.
4. Valorar la percepción y el conocimiento de los fruticultores y la sociedad sobre la polinización entomófila en la agricultura.
5. Elaborar protocolos de polinización para los cultivos de estudio.

El desarrollo del Proyecto permitirá obtener información acerca de los factores que afectan a la comunidad de polinizadores y a su servicio en estos frutales, así como proponer estrategias de intensificación ecológica para compatibilizar la producción y la seguridad agroalimentaria con la conservación de la biodiversidad en estos agroecosistemas.



Programa de Genética Vegetal

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

Entidad financiadora: Agencia Estatal de Investigación (AEI), Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

Referencia: AGL2017-87050-R

Investigador Principal: Dr. Juan José Ferreira, Dra. Ana Campa

Cantidad concedida: 84.700,00 €

Duración: 2018 - 2021

Descripción: La judía común (*Phaseolus vulgaris* L.) es un importante cultivo en todo el mundo. Dependiendo de los genotipos, esta leguminosa puede ser cosechada fresca como judía verde (snap bean) en la que las vainas son recolectadas antes del desarrollo de la semilla, o seca en el que las semillas son cosechadas cuando están secas (dry bean). Ambos grupos difieren en caracteres de vaina como dimensiones, dureza y composición en fibra. En España ha sido recolectada una amplia diversidad genética que está siendo mantenida en colecciones de germoplasma. El genoma de judía ha sido recientemente secuenciado y anotado y es necesario conectar los datos genéticos y genómicos. El análisis genético hacia delante (fenotipo>genotipo>genoma) es una estrategia útil para conocer los loci implicados en el control genético de caracteres relevante en mejora. En esta propuesta, se plantea estudiar:

1. La estructura y diversidad reunidas en un panel de 300 líneas que incluye la colección nuclear española de judías.
2. El control genético de caracteres morfológicos de semilla y vaina con particular énfasis en aspectos que diferencia la judía verde de la seca.
3. El control genético de la rotura de la semilla y el efecto de la fecha de siembra sobre dos líneas isogénicas de faba en la expresión de este carácter.
4. La variación y el control genético del contenido en fenoles de la semilla así como los parámetros nutricionales y funcionales de la vaina.
5. La resistencia a antracnosis, particularmente enfocada sobre loci localizados en los clusters Co-2, Co-3 y Co-5.
6. La organización de la resistencia a moho blanco.
7. La resistencia a mancha angular incluyendo la exploración de la variación patogénica en el cultivo local, la respuesta de un juego de líneas isogénicas de faba y el panel de diversidad.

Para desarrollar estos objetivos, se usará análisis genético de ligamiento, mapeo de QTL y mapeo por asociación (GWAS). El análisis de ligamiento y de QTL se utilizará para delimitar las regiones genómicas con locus o loci implicados en el control genético de los caracteres. El análisis del transcriptoma (RNA-seq o RT-qPCR) se usará para conocer los genes implicados en la reacción de resistencia a antracnosis incluyendo los genes localizados en las regiones delimitadas por ligamiento. GWAS se usará para revelar la arquitectura de los caracteres investigados. Se utilizará genotipado por secuenciación (GBS) en el genotipado masivo de la población de mapeo y el panel. Se espera que todos los hallazgos puedan ser trasladados al mejoramiento de la especie.

Área de Selección y Reproducción Animal

Acciones para la Conservación y Caracterización del Banco de Recursos Zoogenéticos de Razas Domésticas Autóctonas en Peligro de Desaparición del Principado de Asturias

Entidad financiadora: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), Ministerio de Economía y Competitividad, cofinanciado con Fondos FEDER.

Referencia: RTA2017-00008-00-00

Investigador Principal: Dr. Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez

Cantidad concedida: 43.000,00 €

Duración: 2018

Descripción: El presente proyecto propone el mantenimiento de la colección de dosis seminales y embriones obtenida y mantenida en proyectos financiados anteriormente, y que componen en la actualidad el Banco de Conservación de Especies Domésticas en Peligro del Principado de Asturias: en concreto de las razas bovina Asturiana de la Montaña, la oveja Xalda, la cabra Bermeya, el caballo Asturcón y el Gochu Astur-Celta. La necesidad de producir alimentos con el mínimo coste ha incrementado el censo de razas domésticas foráneas muy productivas, a costa de desplazar a las razas nativas, menos productivas pero bien adaptadas al medio, hasta hacerlas casi desaparecer.

Son muchos los argumentos que justifican los esfuerzos para conservar los recursos genéticos de estos animales. Los bancos de germoplasma tienen un papel fundamental. Los objetivos a cumplir son el continuar con los trabajos iniciados con el establecimiento de las líneas directrices de creación del Banco de Recursos Zoogenéticos (BRZ) en el proyecto RZ 2004-00031, continuados en los RZP2009-00002-C02-01, RZ2010-00010 y RZP2013-006-00-00. Se trata de mantener las dosis seminales y los embriones, conservados hasta ahora, de las razas expuestas, realizando determinaciones de su viabilidad a lo largo del tiempo de almacenamiento, para garantizar su calidad, en caso de un eventual uso.

Esta estrategia permitirá conseguir la uniformidad de criterios y metodologías requeridas para la conservación *ex situ* de recursos animales en peligro de extinción, tal y como se expresa textualmente en el Documento de Líneas Directrices para la elaboración de planes de gestión de recursos genéticos de animales de granja de la FAO (1998) y en el ERFP (2003), también bajo los auspicios de la FAO. Se pretende contribuir a la difusión de la información sobre la preservación de germoplasma de las razas entre las distintas Asociaciones y entidades interesadas y contribuir a transferir al sector una metodología más sencilla y eficaz que la habitual, por medio de charlas y cursos de formación específicos desarrollados en colaboración con la Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales del Principado de Asturias y las diversas Asociaciones de criadores de las razas implicadas (ASEAMO, de la Asturiana de la Montaña; ACOXA, de la Oveja Xalda; ACRIBER de la cabra Bermeya; ACPRA del Poni Asturcón y ACGA, del Gochu Astur-Celta).

La importancia económica y social del proyecto proviene de la capacidad de asentamiento y fijación de la población que los animales autóctonos ejercen en el medio rural, ya que las razas autóctonas están siendo en gran medida desaprovechadas, siendo básico para el mantenimiento de las oportunidades que ofrece la diversidad genética para las explotaciones agrarias actuales y las futuras generaciones.

Se presentarán comunicaciones y pósters en diferentes reuniones nacionales e internacionales y publicaciones divulgativas sobre los Recursos Zoogenéticos específicos conservados, así como de los protocolos utilizados. ■

