

# Nuevos proyectos de I+D+i

## Área de Nutrición, Pastos y Forrajes

**Sensores NIRS para la toma de decisiones en explotaciones lecheras en función de la calidad individual de la leche de cada animal**

**Entidad financiadora:** Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)

**Referencia:** RTA 15-00020-C02-01

**Investigador Principal:** Dra. Begoña de La Roza (SERIDA)

**Cantidad concedida:** 140.000 €

**Duración:** 2017-2020

**Descripción:** La gestión ganadera de precisión (Precision Livestock Farming /Smart Livestock Farming) (PLF), sustentada en el uso de sensores, tecnologías de la información y la comunicación y sistemas de apoyo a la decisión, permitirá la optimización de las prácticas de producción (alimentación, reproducción, etc.), la mejora de la salud y el bienestar animal, la minimización del impacto ambiental y la eficiencia del trabajo; en definitiva, contribuirá a incrementar la rentabilidad y sostenibilidad de las explotaciones ganaderas.

Los progresos tecnológicos en sensores no destructivos NIRS y su uso en el tratamiento matemático y estadístico de la multitud de datos generados por dichos sensores, los avances en telefonía móvil, minería de datos, "cloud computing" y sistemas de apoyo a la decisión, todo ello unido al conocimiento cada vez más profundo de la nutrición y la alimentación animal, auguran un futuro prometedor para la integración de sensores NIRS en PLF.

El objetivo general de este proyecto es el diseño y evaluación de un sistema integrado de sensores NIRS, algoritmos matemáticos, TICs y sistemas de apoyo a la decisión, que permita en tiempo real una gestión individualizada de las raciones en vacas de leche, y la optimización de la calidad de la leche producida.

Los objetivos específicos se presentan a continuación:

1. Ampliación de la librería espectral de mezclas *unifeed* disponible en instrumentos NIRS de laboratorio y desarrollo de modelos de predicción de composición química y digestibilidad enzimática.
2. Desarrollo y evaluación de modelos de calibración para la predicción de la composición físico-química de leche de animales individuales.
3. Puesta a punto de una metodología basada en información espectral NIRS para la detección de muestras de leche de vacas con mamitis clínica y mamitis subclínica.
4. Optimización y puesta a punto de la recogida de información espectral de mezclas *unifeed* y sus ingredientes con equipos portátiles NIRS, considerando la estrategia de muestreo para conseguir un análisis representativo.
5. Desarrollo y evaluación de modelos de calibración para la predicción de la calidad de mezclas *unifeed* en base a su composición química y digestibilidad.
6. Evaluación de algoritmos de regresión no lineal para la mejora de la capacidad predictiva y estabilidad de las calibraciones obtenidas.
7. Puesta a punto de una metodología para la transmisión e integración de datos NIRS obtenidos *in situ*, con sistemas de gestión de la información en explotaciones.
8. Diseño y evaluación de un sistema integrado de sensores NIRS, algoritmos matemáticos, TICs y sistemas de apoyo a la decisión, que permita en tiempo real una gestión individualizada de las raciones en vacas de leche y la optimización de la calidad de la leche producida.

**Nuevas herramientas para la monitorización del impacto ambiental y sanitario en sistemas ganaderos sostenibles: vacuno de leche**

**Entidad financiadora:** Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)

**Referencia:** RTA 15-00061-C02-01

**Investigador Principal:** Dra. Ana Soldado Cabezuelo

**Cantidad concedida:** 124.000 €

**Duración:** 2017-2020

**Descripción:** Con la finalidad de desarrollar herramientas de análisis rápidas y de bajo coste para la detección de sustancias indeseables y patógenos presentes en toda la cadena de producción agroganadera, se planteó un proyecto coordinado entre el Grupo de Investigación del SERIDA y el Área de Tecnología Electrónica de la Universidad de Oviedo.

El objetivo general del proyecto coordinado es el desarrollo de herramientas de gestión del riesgo alimentario en los productos agroganaderos, que permitan identificar posibles riesgos biológicos o químicos en toda la cadena alimentaria, así como determinar su origen.

Los objetivos específicos son:

1. Caracterizar las explotaciones, utilizando metodologías de referencia para determinar la presencia de sustancias indeseables y microorganismos patógenos en purines, suelo, forraje y leche de tanque, de 16 explotaciones distribuidas geográficamente en localidades diferentes de Asturias, y sometidas a distintos impactos ambientales.
2. Estudiar la utilidad como marcador, de las alteraciones en la regulación epigenética (perfiles de miRNA) que provoca la contaminación ambiental y sanitaria.
3. Desarrollar un instrumento electrónico portátil y de bajo coste con el que se van a recoger datos espectroscópicos de las muestras, susceptible de patentabilidad.
4. Desarrollar, e implementar en el instrumento, un modelo cuantitativo para la detección y cuantificación de los contaminantes y patógenos en las matrices anteriormente citadas.
5. Validar en campo el instrumento electrónico desarrollado.

Dichas herramientas se validarán en explotaciones lecheras localizadas en el Principado de Asturias.





Con todo ello se espera dar respuesta a los retos que en materia de seguridad alimentaria y actividad agraria productiva sostenible plantea la sociedad actual. Es este uno de los retos promovidos por la nueva Política Agraria Común, que promueve un desarrollo rural, una gestión sostenible de los recursos naturales, velando por la protección del medio ambiente y del consumidor.

## Área de Genética y Reproducción Animal

**Genómica comparativa entre ganado bovino y ovino para identificación de la arquitectura genética de la adaptación al ambiente y parasitosis: validación en ganado frisón**

**Entidad financiadora:** MINECO

**Referencia:** AGL16-77813-R

**Investigador Principal:** Dr. Félix Goyache

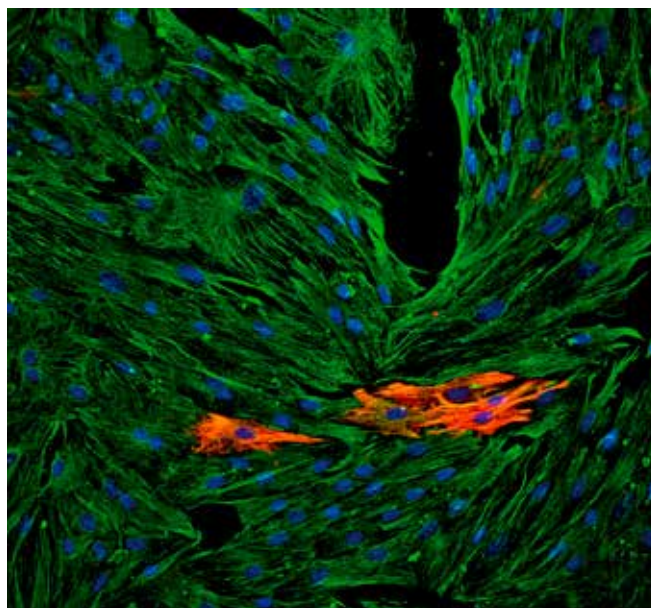
**Cantidad concedida:** 133.100 €

**Duración:** 2016-2019

**Descripción:** Los rumiantes domésticos del Oeste de África constituyen un modelo único para el estudio de las bases genéticas de la adaptación al ambiente. Son el resultado de un proceso único de selección natural para adaptación a un ambiente desfavorable donde son capaces de sobrevivir y producir. Aunque se trata de especies separadas por un tiempo evolutivo relativamente corto (20 millones de años; Parma et al. 2004) y que han sido sometidas a las mismas presiones ambientales de selección, han desarrollado respuestas de adaptación, particularmente la respuesta tripanotolerante, como resultado de procesos de selección natural diferentes, separados por varios miles de años (Gifford-González 2000).

El proyecto pretende aplicar estrategias de genómica comparativa para contribuir al conocimiento de la arquitectura genética responsable de la respuesta adaptativa en rumiantes domésticos.

El genotipado con Chips de SNPs de alta densidad una muestra de bovinos y ovinos tripanotolerantes y tripanosusceptibles permitirá identificar áreas genómicas con señales de selección por barrido genómico en las dos especies. Tras acotar las áreas genómicas de interés dentro de especie mediante análisis de asociación con caracteres de respuesta tripanotolerante se construirá un mapa sintético entre esas áreas genómicas heterólogas (bovino y ovino) que permita la identificación de genes candidatos. Se prevé la comprobación de los resultados obtenidos en una población bien caracterizada de ganado Frisón europeo, sometida a presiones de selección diferentes, para discernir si las áreas heterólogas para



adaptación al medio y resistencia a enfermedades identificadas en el modelo de genómica comparativa propuesto, responden al simple efecto de un proceso local o son zonas genómicas de importancia general en la arquitectura genética de esos caracteres en los rumiantes domésticos.

A partir del objetivo general del proyecto que consiste en la identificación de las bases genéticas de las diferencias en la respuesta tripanotolerante en las especies bovina y ovina para contribuir al conocimiento de la arquitectura genética del carácter, se pretende conseguir los siguientes objetivos específicos:

1. Identificación de áreas genómicas con señales de selección por barrido genómico en ganado bovino y ovino.
2. Asociación con la respuesta tripanotolerante de la variabilidad genética identificada en áreas genómicas con señales de selección en ganado bovino y ovino.
3. Construcción de un mapa sintético entre las áreas genómicas heterólogas identificadas en ganado bovino y ovino.
4. Validación de los resultados obtenidos en una población de ganado frisón europea, fenotipada para formas epidémico-patogénicas de paratuberculosis.

**Identificación no invasiva de biomarcadores del sexo y de la viabilidad de la gestación de embriones bovinos producidos *in vitro* después de vitrificación/calentamiento o congelación**

**Entidad financiadora:** MINECO

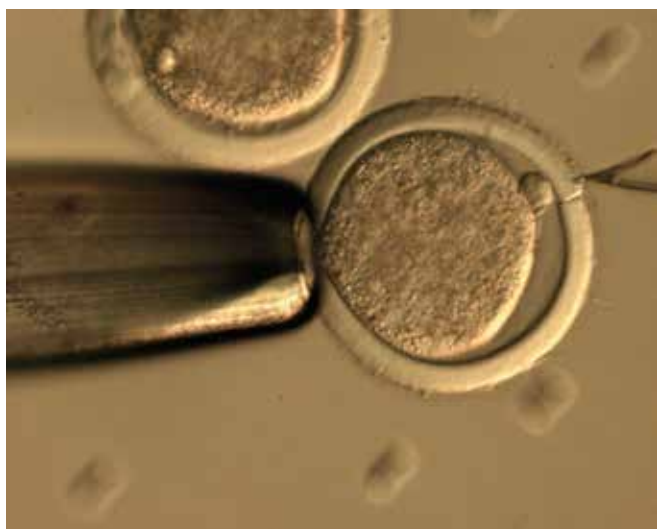
**Referencia:** AGL16-77813-R

**Investigador Principal:** Dra. Marta Muñoz Llamas

**Cantidad concedida:** 223.850 €

**Duración:** 2016-2020

**Descripción:** El diagnóstico del sexo y la predicción de la capacidad del embrión para establecer la gestación y alcanzar el parto son objetivos del mayor interés en ganadería de vacuno. El valor de estas técnicas aumenta si se realizan con: 1) embriones vitrificados producidos *in vitro* (cuya viabilidad es reducida en comparación con embriones frescos); 2) de forma no invasiva (analizando el medio de cultivo -MC- de embriones); 3) usando un corto período (24h) de cultivo individual a partir del día 6 que resulta en más preñeces y menos abortos después de día 60; y 4) en condiciones compatibles con cualquier otro sistema de cultivo antes de día 6. Nuestro grupo







ha desarrollado y testado este sistema de cultivo, el cual, además, ofreció excelente consistencia y repetibilidad en un estudio preliminar para determinar el sexo del embrión de modo no invasivo (N=6 biomarcadores independientes). En este proyecto, por medio de tecnología metabolómica UHPLC-TOF/MS, se completará el estudio de biomarcadores de sexo embrionario, analizando distintas transiciones pendientes durante el desarrollo embrionario, y extenderemos el estudio a la viabilidad de la gestación, con embriones vitrificados y también congelados. El estudio no sólo será retrospectivo, sino que los biomarcadores obtenidos se validarán mediante 2 estudios ciegos (Francia y España) realizados en condiciones comerciales con ovocitos producidos por OPU.

El objetivo del proyecto es desarrollar biomarcadores no invasivos del sexo embrionario y de varios hitos importantes del desarrollo (Día-40, Día-60, abortos y nacimiento). Además, y dado que la salud de los terneros al nacimiento puede ser modificada epigenéticamente en el entorno de la concepción (= cultivo *in vitro*), se analizarán fenotipos específicos del ternero (como peso y morfometría al nacimiento), y se controlará la salud del ternero clínicamente y mediante bioquímica sanguínea durante los primeros 30 días de vida. De esta forma, se determinará también la posible existencia de biomarcadores para mortalidad y morbilidad perinatales en el embrión. El proyecto está apoyado por asociaciones de mejora genética del vacuno e industrias biotecnológicas.

## Área de Cultivos Hortofrutícolas y Forestales

### Conservación y documentación de los recursos fitogenéticos del Banco de Germoplasma de Manzano de Sidra

**Entidad financiadora:** Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)

**Referencia:** RFP15-00022-00-00

**Investigador Principal:** Dr. Enrique Dapena de la Fuente

**Cantidad concedida:** 120.000 €

**Duración:** 2017-2020

**Descripción:** La finalidad de este proyecto es disponer de los medios económicos necesarios para poder garantizar la conservación de la mayor colección de germoplasma de manzano del estado español, ya que el Banco de Germoplasma reúne una amplia representación de variedades locales de Asturias y País Vasco y dispone de una representación de variedades de Galicia y del nordeste de España, pero también de variedades foráneas de diversos orígenes, incluidas variedades de manzano de sidra de Francia e Inglaterra, lo que hace que sea una de las colecciones de referencia del Arco Atlántico. Asimismo acoge tanto entradas de manzano de sidra (603) como de mesa (192) y material de otras especies del género *Malus* (8). Con la financiación de este proyecto también se podrá llevar a cabo todos los trabajos de renovación y verificación de la identidad varietal que conlleva.

Mediante en la ejecución de este proyecto se producirá un avance importante en su documentación, con la elaboración de fichas varietales de al menos 300 de las entradas disponibles en el Banco de Germoplasma.

Un buen estado de conservación de los recursos fitogenéticos del Banco de Germoplasma, complementariamente permitirá que se puedan realizar en óptimas condiciones, los trabajos de caracterización, evaluación, y mejora de variedades que se llevan a cabo en el Programa de Fruticultura.

Los objetivos específicos del proyecto son:

1. Conservación de los recursos fitogenéticos del Banco de Germoplasma de Manzano de Asturias de la Red de Colecciones del Programa Nacional.
  - 1.1 Mantenimiento de las plantaciones colección donde se conservan las entradas disponibles.
  - 1.2 Renovación de las colecciones, establecimiento de plantaciones colección de seguridad y reposición de árboles.
  - 1.3 Verificación de la identidad de los materiales que se renuevan o reponen en las plantaciones colección.
2. Documentación de las entradas disponibles en el Banco de Germoplasma.