



Foto: Alessandro Zuchetti

Vista aérea de la INIA La Magnolia.

# INIA YA ESTÁ EN EL MUNDIAL DE LA GENÉTICA OVINA: Proyecto SMARTER



Ing. Agr. PhD Gabriel Ciappesoni<sup>1</sup>, Ing. Agr. PhD Ely Navajas<sup>1,2</sup>, Ing. Agr. Mag. Rebeca Baptista Cuenca<sup>3</sup>, Ing. Agr. PhD Ignacio Aguilar<sup>1,4</sup>, Lic. Bioq. MSc Pablo Peraza<sup>2</sup>, Lic. Biol. Beatriz Carracelas<sup>2</sup>, Ing. Agr. PhD Ignacio De Barbieri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Investigación en Producción de Carne y Lana

<sup>2</sup>Unidad de Biotecnología

<sup>3</sup>Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología

<sup>4</sup>Programa de Investigación en Producción de Leche

Estudiantes de posgrado: QBP MSc Brenda Vera, DMV MSc Camila Balconi, Zoot. MSc Fernando Amarilho, DMV MSc Gracialda Ferreira, DMV MSc Rodrigo López, DMV MSc Zully Ramos

Con la participación de 13 países y 27 instituciones, valiéndose de herramientas genéticas efectivas, esta iniciativa se propone mejorar la resiliencia y la eficiencia de ovinos y caprinos en sus propios ambientes y en diversos sistemas productivos. El presente artículo describe los principales desafíos del proyecto y la contribución de los equipos de INIA.

## INTRODUCCIÓN

Desde fines de 2018 INIA participa en un proyecto internacional con financiamiento europeo llamado SMARTER, un acrónimo del título en inglés "SMAll RuminanTs breeding for Efficiency and Resilience", es decir mejora genética de pequeños rumiantes para la eficiencia y la resiliencia.

El SMARTER se complementa a nivel nacional con los proyectos INIA CL 40 (resistencia a parásitos) y 38 (RUMIAR, junto al SUL y Udelar) y con otro proyecto internacional el GrassToGas (<https://www.eragas.eu/en/eragas/research-projects/grasstogas.htm>), donde participan varios de los actores del SMARTER (Figura 1). El objetivo del SMARTER es estudiar cómo la genética puede ayudar a mejorar la resiliencia y la eficiencia



Figura 1 - Logos de proyectos SMARTER, GrassToGas y RUMIAR.

de los pequeños rumiantes (ovinos y caprinos) en sus propios ambientes y a través de distintos sistemas productivos.

¿POR QUÉ SMARTER?

En los últimos años se ha incorporado una visión agroecológica a los objetivos de selección (Phocas *et al.* 2016) en la que se incluyen, además de las características clásicas relacionadas con la producción

y calidad, otras que no necesariamente generan un valor económico en el mercado. Este objetivo de selección incluye rasgos relacionados con la sanidad, robustez, reproducción, producción y calidad de producto, eficiencia de conversión de alimento, impacto ambiental, comportamiento animal y valorizan la genética local (razas adaptadas) (Figura 2).

Dentro de este objetivo, el principal foco del SMARTER está en desarrollar evaluaciones genéticas que posean nuevas características vinculadas, por ejemplo, a la resistencia a enfermedades y a la eficiencia de conversión de alimento, evaluando los compromisos con otras características (qué ganamos o qué perdemos cuando seleccionamos por determinado rasgo).

¿PARA QUÉ SMARTER?

El trabajo a nivel internacional permite coordinar esfuerzos para definir las mejores herramientas para evaluar las diferentes características, respetando a su vez las particularidades de cada país y su organización de la mejora. Se unifican protocolos, se unen bases de datos (fenotípicos y genómicos), se aprende de las experiencias malas y buenas de otros países, y se generan guías para medir estas nuevas características. Finalmente, se generan herramientas (nuevas evaluaciones, DEP: diferencia esperada en la progenie) en los distintos países que son utilizadas directamente por los cabañeros y productores.

¿CÓMO PARTICIPA INIA EN EL SMARTER?

En Uruguay se están generando evaluaciones genéticas de consumo y de eficiencia de conversión para varias

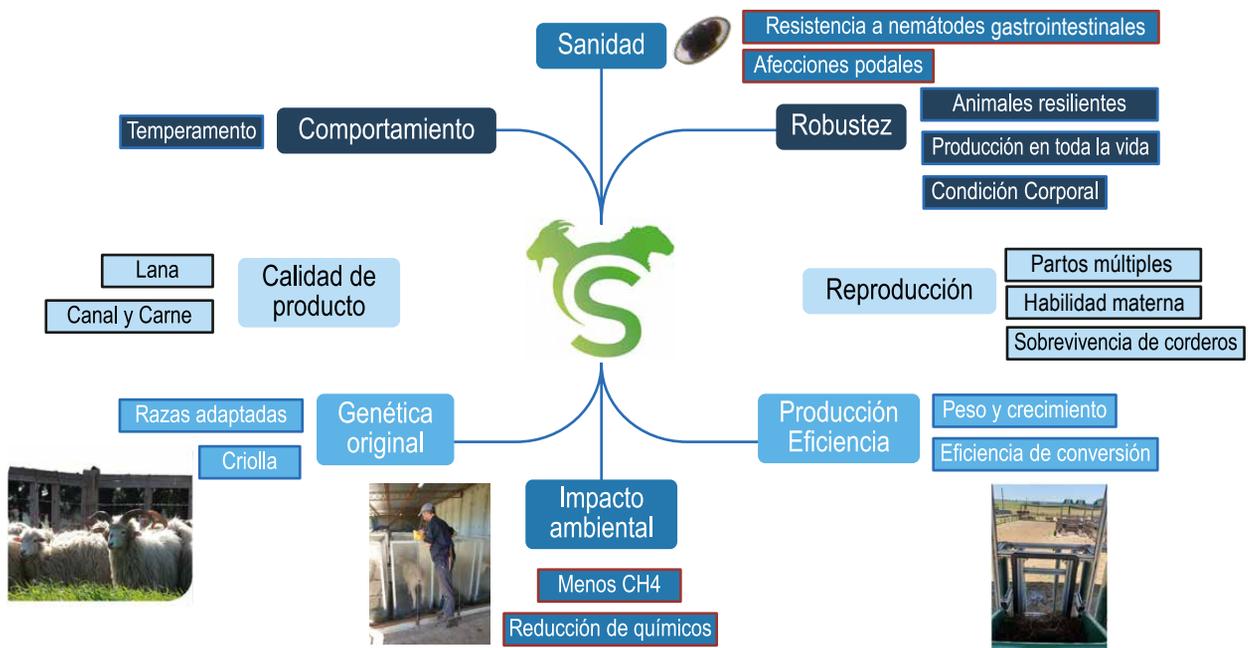


Figura 2 - Prioridades dentro los objetivos de selección con una visión agroecológica y principales características relacionadas (inspirado en Phocas *et al.* 2016).

razas (Merino Australiano, Corriedale, Dohne y Texel), incluyendo, en algunas de ellas, la información genómica. También se sigue profundizando el conocimiento en la evaluación de la resistencia a parásitos incrementando el número de animales y cabañas evaluadas en varias razas. La meta para el 2022 es contar con más de 2.400 animales medidos para características novedosas como las emisiones de metano, consumo individual de alimento y las más tradicionales como peso y condición corporal, producción de carne y lana y resistencia a parásitos. De estos animales el 70 % será genotipado con paneles de mediana densidad (50 mil marcadores moleculares) para contribuir al desarrollo de poblaciones de referencia para las evaluaciones genómicas. Esta evaluación ya se encuentra disponible para la raza Merino Australiano. En base a estos datos se evalúan también los efectos que tiene la selección de una característica sobre otras mediante grupos extremos (por ejemplo, muy resistentes o muy susceptibles a parásitos) o por medio de correlaciones fenotípicas y genéticas. Estos estudios se realizan para prevenir efectos desfavorables cuando se selecciona sobre un nuevo rasgo.

Los investigadores uruguayos, junto a estudiantes de posgrado, participan también en el desarrollo de nuevos modelos estadísticos para la evaluación de estas características que le brinden a los productores estimaciones más precisas del valor genético de los animales.

Otro componente del proyecto es la generación de una base de datos que incluye información genética (datos de genotipos y secuenciación) y fenotípica de razas ovinas, tanto comerciales como localmente adaptadas, provenientes de los países participantes. Nuestra contribución dentro de este componente ha sido la inclusión de información genética de las razas comerciales Corriedale, Merino Australiano y Texel y de la raza Criolla del Uruguay. Esta plataforma colaborativa entre los investigadores nos permite realizar una caracterización de la estructura genética de las diferentes razas y su adaptación al medioambiente local con la finalidad de comprender los eventos de migración y adaptación, lo que permitirá seleccionar animales más eficientes y resilientes.

Un componente importante de este proyecto es el relevamiento de la opinión de los cabañeros y

La meta para el 2022 es contar con más de 2.400 animales medidos para características novedosas como las emisiones de metano y consumo individual de alimento, pero también para las más tradicionales como pesos y condición corporal, producción de carne y lana y resistencia a parásitos.



**Figura 3** - Plataforma de fenotipado intensivo para ovinos en INIA La Magnolia: pesaje automático cuando los animales van a tomar agua.

productores comerciales de los diferentes países, en cuanto a cuáles son sus prioridades para seleccionar los animales en los variados escenarios en que producen, y teniendo en cuenta los nuevos desafíos ambientales, sociales y económicos que suponen los actuales escenarios de los sistemas productivos.

En este sentido, Uruguay aporta a este componente en varios aspectos:

- Identificación de las preferencias de productores y cabañeros teniendo en cuenta rasgos de selección para las distintas razas y prácticas de manejo (a través de encuestas).
- Estimación del impacto de la selección por nuevos rasgos de eficiencia y resiliencia teniendo en cuenta aspectos sociales, ambientales y económicos. En este caso se trata, por un lado, de identificar (también a través de una encuesta) cómo priorizan los productores y cabañeros los rasgos genéticos a través de una situación hipotética en la que deben elegir entre dos niveles para características asociadas a la resiliencia, productividad y eficiencia. Y, por otro lado, se incluye un análisis multicriterio para determinar el impacto ambiental que tiene la selección por rasgos asociados a la eficiencia y resiliencia. Uruguay será un estudio de caso para la producción de carne y lana en el que se realizará un análisis de ciclo de vida, biodiversidad e integridad ecosistémica en predios ganaderos.

## EL MUNDIAL DE LA GENÉTICA OVINA

Desde la formulación del proyecto hasta estos primeros años de ejecución hemos constatado la gran similitud en las preocupaciones de los productores en los diversos países participantes y los enfoques similares en la investigación de los diferentes institutos. Esto nos habla de la actualización continua que tienen tanto los productores como los investigadores nacionales. Es por esto que, gracias al esfuerzo de las sociedades de criadores y las instituciones de investigación y transferencia, Uruguay se encuentra hoy en un sitio de privilegio para jugar de igual a igual en este mundial de la genética ovina.

La colaboración entre investigadores permitirá realizar una caracterización de la estructura genética de diferentes razas y su adaptación al medioambiente local, lo que permitirá seleccionar animales más eficientes y resilientes.

## EL SMARTER EN NÚMEROS

Es financiado por un programa de la Unión Europea (Horizon 2020, acuerdo N°772787): 7 millones de euros durante cuatro años (finaliza en 2023). Uruguay es el único país fuera de Europa que recibe fondos (170.000 €).

Participan 13 países y 27 instituciones, con más de 30 socios que diseminan los resultados, un total de 46 razas, 40 organizaciones de mejora genética y 5.000 productores.

Impacto previsto en más de 1,5 millones de ovejas y cabras en Europa. Se comparten datos fenotípicos de más de 500.000 animales y más de 70.000 genotipos.

## EL IMPACTO DEL PROYECTO

Se generarán herramientas genéticas efectivas, prontas para usar con el fin de hacer que la producción de pequeños ruminantes sea resiliente a través de una mayor rentabilidad y eficiencia.

El SMARTER está coordinado por INRAe (Francia <https://www.inrae.fr/> ) por las Dras. Carole Moreno-Romieux y Rachel Rupp.

El SMARTER en redes:  
Twitter @SmarterprojectE  
<https://www.smarterproject.eu/>

Por más información sobre los objetivos de selección agroecológicos ver: "Tecnologías con foco en la productividad y calidad". En Jornada "Aportes científicos y tecnológicos a las trayectorias agroecológicas", 25 de noviembre de 2021.

Acceda **AQUÍ** 



Fotos: Gabriel Ciappesoni

**Figura 4** - Plataforma de fenotipado intensivo para ovinos en INIA La Magnolia: medición de consumo individual de forraje (alfalfa) y medición automática de pesos corporales (A) y de emisiones de gases efecto invernadero (B).

## BIBLIOGRAFÍA:

Phocas, F *et al.* (2016). Review: Towards the agroecological management of ruminants, pigs and poultry through the development of sustainable breeding programmes: I-selection goals and criteria. *Animal* vol. 10,11 (2016): 1749-1759.