

# SITUACIÓN ACTUAL DEL BANCO DE GERMOPLASMA ANDALUZ

## CURRENT SITUATION OF THE ANDALUSIAN GERMOPLASM BANK

Banco germoplasma andaluz

Vallecillo, A.<sup>1,3</sup>, Miró-Arias, A.<sup>1,3</sup>, Navas, F.<sup>1</sup>, De la Fuente, A.<sup>1\*</sup>, Camacho, M.E.<sup>2</sup>, Delgado, J.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. \*alejadelafuente@udec.cl ge2vahea@uco.es

<sup>2</sup>IFAPA. Alameda del Obispo. Córdoba. España.

<sup>3</sup>Animal Breeding Consulting, S.L. C/Fray Carlos Amigo Vallejo, Nº4, Blq. 2, 2B. CP:41400. Écija-España.

### Abstract

With preceding studies such as the Iberian pig breed morpho-productive characterization and germplasm bank creation, Retuerta horse characterization and conservation, bovine Marismeña breed genetic and morphologic characterization, Andalusian Black Bovine breed characterization and endogamy control, and the promotion of the Investigation, Development and Innovation Andalusian Plan with the Ministry of Fisheries and Agriculture support, PAIDI AGR-218 group develops the germplasm bank collection, its management and conservation, from its strategic installations (Universidad de Córdoba). Counting with 3700 frozen semen doses from 28 Iberian boars (Manchado de Jabugo, Lampiño, Retintos, Torviscal and Negro de los Pedroches), 500 from four Retuerta horse breed stallions, 3250 from five Marismeña breed bulls, 1250 from four Andalusian Black breed bulls, and 300 from three caprine Andalusian White breed males. It expects to preserve those collections, generating and managing the new incoming material, making the number of breeds and species increase until the first andalusian criosconserved zoogenetic resources stocktaking had been completed. This project intends to coordinate the National Bank in Colmenar Viejo (Madrid), the INIA, autochthonous breeds breeders associations, Public Administrations and other users, giving them advise and enabling periodic viability exams, using GENBANK for its own (and its duplicates) management and representing its data information, inventory and monitoring Centre.

### Palabras clave:

Conservación  
Semen  
Razas  
Autóctonas

### Keywords:

Conservation  
Semen  
Local Breeds

### Resumen

Con antecedentes como la caracterización morfo-productiva y creación del banco de germoplasma del Cerdo Ibérico, caracterización y conservación del Caballo de las Retuertas, caracterización genética y morfológica del bovino Marismeño, control de la endogamia y caracterización de la raza bovina negra andaluza y fomentado por el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación con el apoyo de la Consejería de Agricultura y Pesca, el Grupo PAIDI AGR-218 desarrolla la colección del banco de germoplasma, su gestión y conservación, desde estratégicas instalaciones (Universidad de Córdoba). Cuenta con 3700 dosis de semen congelado de 28 verracos Ibéricos (Manchado de Jabugo, Lampiño, Retintos, Torviscal y Negro de los Pedroches), 500 de 4 sementales de Caballo de las Retuertas, 3250 de 5 toros de raza Marismeña, 1250 de 4 toros de raza Negra Andaluza y 300 de 3 machos de raza caprina Blanca Andaluza. Pretende conservar dichas colecciones, generando y gestionando nuevo material entrante; incrementando las razas y especies hasta completar el primer inventario de recursos zoogenéticos criosconservados andaluces. Este proyecto pretende coordinar el Banco Nacional en Colmenar Viejo (Madrid), el INIA, las asociaciones de criadores de razas autóctonas, las Administraciones Públicas y otros usuarios; asesorándolos y posibilitando controles periódicos de viabilidad, empleando GENBANK para gestionarlo (y a sus duplicados) y constituyendo su centro de documentación, inventario y seguimiento.

### Introducción

La diversidad biológica es la clave para el mantenimiento de la vida tal y como ahora la conocemos, siendo un aspecto fundamental la conservación de pequeñas poblaciones (Tamargo *et al.*, 2009). Según Ojasti (1993), cada especie, producto de una larga evolución, tiene un valor intrínseco por sus características únicas, y en su

conjunto, forman parte del patrimonio natural a nivel nacional y universal. Lo que hace que la tasa estimada de extinción de razas sea una gran preocupación, pero aún más preocupante, que recursos genéticos sin información se estén perdiendo, antes de que se puedan estudiar sus características y evaluar su potencial (FAO, 2007). Las razas autóctonas de animales domésticos están siendo en gran medida desaprovechadas, y las últimas informaciones sugieren que el 30 por ciento de las razas del mundo están en peligro de extinción (FAO, 1998). Una raza está amenazada cuando sufre algún tipo de presión modificadora, que afecta a sus probabilidades de continuar existiendo indefinidamente o mantener un número de individuos suficiente para preservar las características genéticas que la distinguen de otras poblaciones (Vallecillo, 2011). A nivel mundial, la mayor amenaza para la diversidad de los recursos zoogenéticos es la índole altamente especializada de la producción pecuaria moderna, de modo que las ganaderías comerciales se basan en pocas razas que han sido seleccionadas para producir de forma intensiva (Vallecillo *et al.*, 2005). La conservación y uso sustentable de los recursos zoogenéticos como medio de conservar la diversidad biológica se ha convertido durante los últimos 15 años en uno de los capítulos más importantes (Hodges, 2002) debido a su importancia económica, científica y cultural. Según Scherf (2000) la conservación de los recursos zoogenéticos es la puesta en marcha de todas las acciones necesarias para garantizar la adecuada gestión de los mismos, para poder ser utilizados el máximo de tiempo posible y poder brindar beneficios sustentables para las futuras generaciones. Como medidas de prevención a la prematura extinción de las diferentes razas, es que se han desarrollado diferentes proyectos que involucran la conservación: *in situ* y *ex situ*. La conservación *ex situ* de los recursos genéticos implica el mantenimiento de animales vivos fuera de su ambiente natural o la conservación de material germinal que en un futuro permita regenerar un individuo o una población (Hammon y Leitch, 1996). La conservación *ex situ* es considerada como una actividad esencial y complementaria a la conservación *in situ* de los recursos genéticos de animales de granja (FAO, 1988), pero nunca debe considerarse como la principal. La criopreservación, es una herramienta para la conservación de material genético de razas locales en peligro de extinguirse. Es por lo mismo que el grupo PAIDI AGR-218, en convenio con la diputación de Córdoba, comienza a trabajar mediante los fondos de la Dirección general VI de la unión europea; permitiendo financiar, en primera instancia, la creación de un banco de germoplasma de cerdo ibérico. Luego de eso, el proyecto se prolongo de manera más general, en un ámbito de conservación de razas locales españolas, fomentado por el plan Andaluz de investigación, desarrollo e innovación, con el apoyo de la consejería de Agricultura y Pesca. Dentro de la lista de razas se incluyen al: Caballo de las Retuertas (CR), Bovino Negro Andaluz (BNA), Bovino Marismeño o Mostrenco (BM), caprino Blanco Andaluz (CBA), caprino murciano-granadino (CMG) y el burro andaluz (BA).

Los objetivos del proyecto en su inicio fueron y siguen siendo los siguientes:

1º Conservar en nuestras cámaras las colecciones existentes y las que se vayan generando y depositando en el banco de todas las especies ganaderas andaluzas hasta conseguir su totalidad, en coordinación y metodologías tanto con el Banco Nacional (Colmenar Viejo) como con el INIA.

2º Gestionar este banco base de colecciones de germoplasma animal, así como sus duplicados en el Banco Nacional y en el INIA.

3º Ser Centro de documentación y de inventario de las colecciones.

En la actualidad, se sigue completando el número de dosis necesarias para asegurar el mantenimiento de las razas con una variabilidad genética aceptable y se está a la espera de enviar los duplicados al banco nacional de Colmenar Viejo (Madrid).

## Material y métodos

La recolección del semen ha sido efectuada con un protocolo correspondiente a cada especie. Se realizó en ganaderías pertenecientes a socios de las diferentes asociaciones, prestando ayuda los propios ganaderos para efectuar la labor. Como nos cuenta Blackburn (2004) la selección de animales dentro de las razas de interés es una consideración importante en la construcción del material a crioconservar. El número total de machos a seleccionar como sementales, se calcula en función de la efectividad de la criopreservación, y resultados de fertilidad, por lo que se debe conocer el número total de dosis necesarias para reconstruir una raza mediante retrocruces con hembras de razas afines. La función de cálculo utilizada para obtener el número de dosis necesarias se basó en la metodología propuesta por Lömker y Simon (1994). Una vez conocida la cantidad de sementales requeridos, estos fueron seleccionados dentro del total de machos, luego de una caracterización morfológica y genética, a través de la obtención del perfil genético de la población, para lo cual fueron utilizados, marcadores moleculares. La ventaja de la utilización de esta técnica, es que permite estimar niveles de variabilidad genética dentro de la población logrando así analizar las relaciones genéticas existentes entre las

mismas. Este tipo de estudio, es de gran importancia para realizar estimaciones de la diversidad genética y de la consanguinidad existente en poblaciones de animales domésticos en peligro de extinción (Vallecillo *et al.*, 2005).

La colección se ubica en la Universidad de Córdoba, donde se cuenta con los recursos humanos de todos quienes participan en el proyecto. En las instalaciones donde trabaja el equipo, se cuenta con una cámara de frío para el depósito y almacenaje de los tanques de nitrógeno. Existen seis estanques de nitrógeno de 45 litros c/u y dos de 60 litros c/u. Además un ordenador portátil para la aplicación de GENBANK. El grupo AGR-218 posee un laboratorio completo de reproducción asistida, facilitándose la realización de controles periódicos del material almacenado bajo las directrices del Banco nacional, contando además con un laboratorio de genética molecular y genética cuantitativa. Cabe mencionar que se cumple con la recomendación de la FAO, de que la ubicación física donde se encuentra el banco, debe ser no menor a 400 kilómetros de distancia del lugar donde se encuentran los duplicados, que es el Banco nacional de Colmenar (Madrid).

La gestión del banco se realiza mediante la aplicación GENBANK siguiendo los siguientes pasos: Identificación de cada animal, identificación de los depósitos de almacenamiento, inventario y seguimiento de cada material organizado por especies, controles rutinarios de viabilidad del material conservado. Además de realizan acciones de sensibilización y coordinación de metodologías, tanto con el banco nacional y el INIA, como con las asociaciones de criadores de razas autóctonas, vínculo fundamental, ya que son los poseedores de los animales donantes.

### Resultados y discusión

La importancia de la diversidad y conservación de especies, quedó grabada para todos los países participantes de la Cumbre de las Naciones realizada en Rio de Janeiro el año 1992, en donde los 170 países participantes se comprometieron y acordaron estudiar y preservar los diferentes componentes de la diversidad biológica. Aviniendo con la premisa de Hodges (2002), “la conservación y utilización de los recursos genéticos animales ha sido ahora reconocida como actividad legítima de beneficio público”, es que el grupo PAIDO AGR-218. Las razas locales son parte importante de la herencia de la humanidad y su pérdida supondría una disminución de la calidad de vida. Tras 15 años de trabajo de recolección de germoplasma, cuenta en la actualidad con un total de 22.886 dosis de semen de 7 razas diferentes (2 bóvidos, 2 équidos, 2 caprinos, 1 suido con 5 variedades). Para el caso particular del cerdo Ibérico, del cual existe material de 5 variedades diferentes (Manchado de Jabugo, Lampiño, Retintos, Torviscal y Negro de los Pedroches), el numero por cada una se enseña en la tabla I, cabe señalar además, que solamente cerca de un 40% de este material posee un duplicado en el banco de germoplasma nacional de Colmenar Viejo (Madrid). De las otras razas, ya se tiene su duplicado, pero aún se está a la espera de enviarlos. En un programa de criopreservación, es necesario reducir el riesgo de pérdida de la colección de dosis seminales debido a eventuales desastres, tales como incendios, terremotos, o simplemente de un mal manejo o funcionamiento del banco de germoplasma, por lo que se debe disponer de duplicados en un lugar distante al menos 400 kilómetros del banco.

**Tabla I.** Inventario de dosis de cerdo ibérico (*Doses inventory of Iberian pig*).

Variedad	Machos	Dosis
Manchado de Jabugo	5	650
Lampiño	5	950
Retinto	6	900
Torbiscal	10	950
Negro de los Pedroches	2	250
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>3700</b>

En la tabla II se muestra la cantidad de machos donantes por especie y el número de dosis totales por especie. La criopreservación implica un alto costo, debido a la obtención de las muestras, su procesado y posterior conservación, por lo tanto, si los recursos son limitados y escasos, la prioridad la tienen aquellas razas que su conservación *in situ* o *ex situ in vivo* es poco factible.

**Tabla II.** Numero de machos y dosis por especie (*Number of sires and doses for each specie*)

Especie	Nº machos	Nº dosis totales
Caballo de la Retuerta	4	500
Bovino Negro andaluz	6	3.200
Bovino Marismeño o Mostrenco	14	12.402
Caprino Blanco Andaluz	3	300
Caprino Murciano-Granadino	7	2.724
Burro Andaluz	1	60
Cerdo Ibérico	28	3.700
<b>TOTAL</b>		<b>22.886</b>

### Conclusiones

Desde inicios de la historia, el hombre ha estado vinculado a las especies animales y hasta hoy en día depende de ellas para sobrevivir. Actualmente, utiliza cerca de 40 especies, las cuales corresponden a unas 5000 razas. Una de las razones por las que las razas se encuentran en peligro de extinción es debido a una utilización ineficaz. Por lo que la formación de bancos de germoplasma es una herramienta que debiese ser considerada como medida a implementar en todos los países que posean razas autóctonas, material genético único en el mundo, velando así por su permanencia. Otro de los mayores peligro para la diversidad está en las exportaciones de animales desde países desarrollados a países en vía de desarrollo, para crear híbridos o simplemente sustituir la población por completo, logrando un mayor potencial productivo bajo ciertas condiciones, quitándole espacio y atractivo comercial a las razas locales, las cuales tienen la ventaja de su rusticidad, con la cual no prescinden de un ambiente favorable para ser productivas.

A la fecha, el banco de germoplasma ha conseguido alcanzar una gran colección de dosis seminales de las razas ganaderas andaluzas, y sigue creando nuevos proyectos para ir incluyendo continuamente nuevas razas y especies al inventario, pese al trabajo realizado, aun se encuentra en los inicios de una gran tarea que debe seguir siendo efectuada en coordinación con el Banco Nacional (Colmenar Viejo), el INIA y las asociaciones de criadores de las diferentes razas.

La generación de duplicados ha supuesto un problema, ya que pese a que existen, estos no han podido ser enviados al Banco Nacional, debido a diversas dificultades que han presentado. Es necesario realizar esta parte del proyecto lo más fluido y rápido posible, para asegurar su permanencia y disponibilidad para toda la humanidad en el presente y futuro, y reducir el riesgo de una eventual pérdida de toda la colección.

Desde el año 1965 que en España se viene realizando un importante trabajo en la regeneración de poblaciones de razas locales, aun así, queda una larga lista de razas las cuales su conservación *in vivo* es poco efectiva o viable y que aun deben agregarse a la colección actual. El banco de germoplasma debe ser considerado como sustento e instrumento en la conservación y mejora de los recursos zoogenéticos de los animales domésticos.

### Financiación

Este proyecto se realiza con financiación INIA: RZP2010-00001-00-00, INIA-RZ-2008-00008-00-00 y fondos de la Unión Europea.

### Bibliografía

- Blackburn, H.D. 2004. Development of national Animal Genetic Resource Programs. *Reproduction, Fertility and Development* 16: 27-32.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO. 1998. Gestión de pequeñas poblaciones en peligro. Segundo documento de líneas directrices para la Elaboración de Planes Nacionales de Gestión de los Recursos Genéticos de Animales de Granja. Pp: 95-117.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO. 2007. La situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura. Comisión de recursos genéticos. Roma. Italia.
- Hammond, K. and Leitch, H.W. 1996. The FAO global program for the management of animal genetic resources. FAO. Roma.
- Hodges, J. 2002. Conservation of Farm Animal Biodiversity: History and Prospects. *Animal Genetic Resource Information* (FAO), 32: 1-12.

- Ojasti, J. 1993. Utilización de la fauna silvestre en América Latina. Situación y perspectiva para un manejo sostenible. pp: 1. Boletín FAO N°25. Roma, Italia.
- Tamargo, C., J. de la Fuente, A. Rodríguez, S.S. Pérez-Garnelo, A. Fernández, J.M. Benito y C.O. Hidalgo. 2009. Creación en Asturias de un banco de germoplasma de razas autóctonas. Archivos de Zootecnia. 58 (Sup.1) 529-532.
- Scherf, B. 2000. World Watch List for Domestic Animal Diversity. FAO. Roma.
- Vallecillo, A., E. Camacho, J.M. León, J.V. Delgado, A. Martínez, A. Cabello, J. Calderón y J. Quiroz. 2005. Proyecto de caracterización y conservación de la raza bovina Marismeña o Mostrenca. Archivos de Zootecnia. 54: 185-190
- Vallecillo, A., 2011. Caracterización reproductiva de toros de la raza Marismeña como base a su conservación. Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba.