

## ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA INTRARRACIAL DE LA CABRA MURCIANO-GRANADINA CON MICROSATÉLITES DE ADN

### STUDY OF THE WITHIN-BREED GENETIC DIVERSITY IN THE MURCIANO-GRANADINA GOAT WITH MICROSATELLITES

Martínez, A.M.\*<sup>1</sup>, L. Rocha<sup>2</sup>, J. Quiroz<sup>3</sup> y J.V. Delgado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Genética. Edificio Gregor Mendel. Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales. 14014 Córdoba. España. \*Autor correspondencia: ib2mamaa@uco.es

<sup>2</sup>Departamento de PG/DZ - UFRPE. Brasil.

<sup>3</sup>INIFAP. México.

#### PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Distancia genética. Coeficiente de consanguinidad. Recursos genéticos.

#### ADDITIONAL KEYWORDS

Genetic distance. Inbreeding coefficient. Genetic resources.

#### RESUMEN

Actualmente tanto las cabras Granadinas como las cabras Murcianas, así como sus cruces se inscriben en un único libro genealógico gestionado por dos asociaciones de criadores: la Asociación Nacional de Criadores de Caprinos de Raza Murciano-Granadina y la Asociación de Criadores de Cabras Murcianas ACRIMUR. Oficialmente ambas poblaciones se integran en una única raza llamada Murciano-Granadina, incluida como tal en el catálogo Oficial de Razas de Ganado de España. Esta gestión genética común por una parte ha producido efectos muy beneficiosos como ha sido el reconocimiento internacional de la raza Murciano-Granadina, pero puede que no discriminar animales cruzados entre ambas poblaciones esté produciendo un fenómeno de absorción de la cabra Granadina tradicional por parte de la cabra Murciana, algo que sería una pérdida de diversidad muy grave, especialmente para Andalucía que estaría perdiendo uno de sus recursos genéticos más emblemáticos. Debido a la gran importancia que tiene esta raza caprina como la más representa-

tiva de España en el panorama internacional, son muchos los trabajos científicos que se han desarrollado sobre distintos aspectos productivos, reproductivos e incluso genéticos, todos ellos considerando una única población denominada Murciano-Granadina. En este estudio se aborda el estudio de la diversidad genética intrarracial de la raza Murciano-Granadina para determinar de una manera fiable y objetiva las diferencias genéticas reales entre estas dos poblaciones caprinas: Murciana y Granadina.

#### SUMMARY

Granadina goats, Murciana goats and their crosses are included in the same genealogical book that is managed by two different breeders associations: the Asociación Nacional de Criadores de Caprinos de Raza Murciano-Granadina and the Asociación de Criadores de Cabras Murcianas ACRIMUR. Both populations form the Murciano-Granadina breed, reported in this way

*Arch. Zootec. 56 (Sup. 1): 417-420. 2007.*

in the Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España. This common genetic management has had excellent benefits like the international recognition of the Murciano-Granadina breed, but it is possible that the no distinction between crossbreed animals would produce a genetic absorption of the Granadina population by the Murciana one. This fact would conduce to an important lost of genetic diversity, especially for Andalucía that would lost one of their most emblematic genetic resource. There are a lot of scientific publications about productive, reproductive or genetic characters of the Murciano-Granadina considering one unique population. In this work we study the within-breed diversity of the Murciano-Granadina breed in order to determine the real genetic differences between these two populations: Murciana and Granadina.

## INTRODUCCIÓN

La raza caprina Granadina es una de las cuatro poblaciones de animales domésticos definidas en primer lugar en España, lo que se constata con el hecho de que la cabra Granadina, el cerdo Ibérico, el caballo Español y el ovino Merino, sean las cuatro poblaciones referidas con claridad en la literatura del siglo XV (Rodero *et al.*, 1992). La cabra Granadina pudo influir de una manera importante en la formación del ganado criollo americano, situación que se hace patente aún en nuestros días en países como México donde todavía se habla de la existencia de cabras Granadinas y no Murciano-Granadinas, como es la nomenclatura oficial actual en nuestro país. Dentro de la actual Murciano-Granadina se reconoce la existencia de unos animales más rústicos, de mayor formato y con tendencia a poseer capas negras,

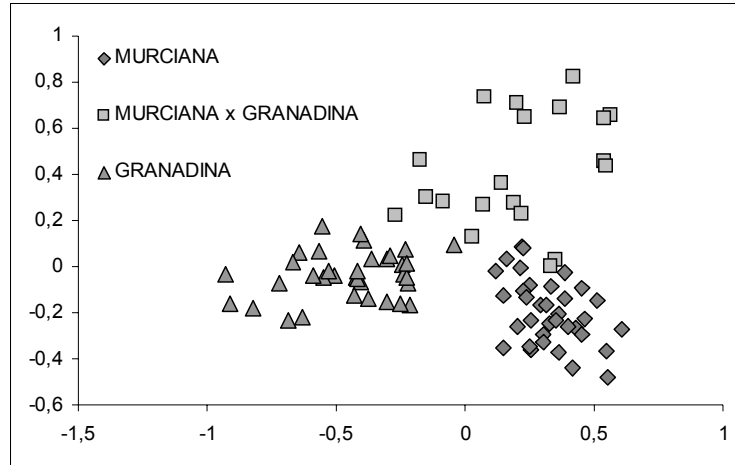
más adaptados a regiones de mayor altitud y a regímenes extensivos y semiextensivos; frente a animales de apariencia más frágil, menor tamaño, tendencia a las capas caoba que presentan una mayor adaptación a los sistemas intensivos. Estos dos tipos se corresponderían con las poblaciones tradicionales de cabras Granadinas y Murcianas respectivamente.

No existen estudios que se hayan centrado en el análisis de la diversidad genética intrarracial de la raza Murciano-Granadina, a pesar de que la propia FAO (DAD-IS 2003) advierte que es tan grave la pérdida de razas como la de variedades dentro de razas. Y esto es lo que puede estar aconteciendo con la población caprina Granadina, una desaparición progresiva y silenciosa por absorción con la cabra Murciana. El objetivo de este trabajo es estudiar la variabilidad genética intrarracial mediante la obtención del perfil genético con un análisis de microsatélites del ADN de la población de cabras Granadinas ajustadas al morfotipo tradicional y que de acuerdo con los registros de la Asociación de Criadores, se han mantenido sin contacto genético con cabras Murcianas, así como del perfil de los animales Murcianos puros y de las poblaciones cruzadas entre ambas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han obtenido muestras de pelo de 100 animales pertenecientes a las siguientes poblaciones: Murciana (40), Granadina (40), cruce de las dos anteriores (20). El ADN de las muestras se ha extraído mediante el kit

## DIVERSIDAD GENÉTICA INTRARRACIAL DE LA CABRA MURCIANO-GRANADINA



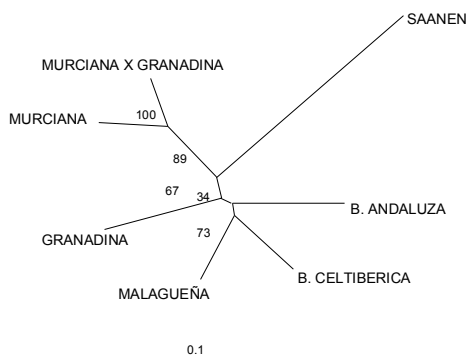
**Figura 1.** Análisis factorial de correspondencia. (Factorial correspondence análisis).

BLOODCLEAN de Purificación de ADN (BIOTOOLS - Biotechnological & Medical Laboratories, S.A. Madrid, España) siguiendo las indicaciones del fabricante para este kit. Se han amplificado 26 microsatélites (*BM6506*, *BM8125*, *BM1818*, *CSR247*, *ETH225*, *HAUT27*, *ILSTS011*, *INRA63*, *SPS115*, *TGLA122*, *BM6526*, *CSRM60*, *CSSM66*, *ETH10*, *INRA6*, *INRA23*, *MM12*, *HSC*, *McM527*, *SRCRSP8*, *OarFCB48*, *BM1329*, *OarFCB11*, *OarFCB304*, *MAF209* y *MAF65*) mediante la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y la separación por tamaños de los fragmentos obtenidos se ha realizado mediante una electroforesis en gel de poliacrilamida en un secuenciador automático ABI377XL (Applied Biosystems, Foster City, CA, USA). El análisis de los fragmentos y la tipificación alélica se ha realizado mediante los programas informáticos Genescan Analisis 3.1.2 y Genotyper 2.5 respectivamente. Se han calculado índices de dife-

renciación genética y se ha hecho un análisis factorial de correspondencia mediante el programa informático Genetix versión 4.01 (Belkhir, 1999). Se han calculado distancias genéticas y obtenido árboles de distancia mediante el programa Populations 1.2.28 (Langela, 1999).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los índices de diferenciación genética entre las tres poblaciones han resultado muy bajos ( $F_{st}=0,029$ ;  $G_{st}=0,030$ ), lo que concuerda con los resultados obtenidos en otros estudios realizados con razas caprinas (Maudet, 2001; Martínez *et al.*, 2005, Martínez *et al.*, 2006; Carrera, 2005). A pesar de esta escasa diferenciación genética entre las tres poblaciones, cuando se hace un análisis factorial de correspondencia, es posible distinguir claramente las tres poblaciones (**figura 1**). Cuando reintroducen otras razas caprinas es-



**Figura 2.** Árbol de distancias  $D_s$  con el método UPGMA. (UPGMA  $D_s$  distances tree).

pañolas, es posible distinguir claramente el agrupamiento formado por los animales de la población Granadina así como los formados por las demás razas (**figura 2**), mientras que los animales de la población Murciana y los de los animales cruzados se entremez-

clan. Cuando se hacen árboles de distancia incluyendo las tres poblaciones estudiadas y otras razas españolas, se observa que la distancia genética entre la Murciana y la Granadina es similar a la que existe entre cada una de ellas y las demás razas caprinas españolas. La población cruzada se encuentra más próxima genéticamente a la Murciana que a la Granadina.

A la vista de los resultados obtenidos se puede concluir que la Murciana y la Granadina se comportan como dos poblaciones independientes genéticamente y que los animales cruzados están más próximos a la Murciana que a la Granadina. Este último hecho puede indicar la tendencia a la absorción de la población Granadina por la Murciana, lo que hace pensar que si no se toman medidas adecuadas podría llegarse a largo plazo a la desaparición de la cabra Granadina.

## BIBLIOGRAFÍA

- Belkhir, K. 1999. Logiciel sous windows<sup>TM</sup> pour la génétique des populations. In: Laboratoire génome, populations, interactions, vol. CNRS UPR 9060.
- Carrera, M. 2005. Variabilidade e relações genéticas entre raças caprinas nativas brasileiras, ibéricas e canárias. Universidades Federal de Paraíba, Rural de Pernambuco y Federal de Ceará. Areia, Paraíba, Brasil.
- Langela, O. 1999. Populations 1.2.28 CNRS UPR9034. <http://www.Cnrs-gif.fr/pge/bioinfo/populations/index.Php>. Acceso el 14 de junio de 2006.
- Martínez, A., J. Quiroz, M.E. Camacho, C. Barba y J.L. Vega. 2005. Caracterización genética de poblaciones caprinas. *Ovis*, 100: 43-56.
- Martínez, A., J. Acosta, J.L. Vega-Pla and J.V. Delgado. 2006. Analysis of the genetic structure of the canary goat populations using microsatellites. *Livest. Prod. Sci.*, 102: 100-140.
- Maudet, C. 2001. Diversité et caractérisation génétique des races bovines et caprines originaires de la region Rhône-Alpes. Université Joseph Fourier. Grenoble.
- Rodero, A., J.V. Delgado and E. Rodero. 1992. Primitive Andalusian livestock and their implications in the discovery of America. *Arch. Zootec.*, 41 (Extra): 383-400.