

Delgado, J.V.¹; León, J.M.¹; Quiroz, J.¹; Lozano, J.M.²

¹ Dpto. de Genética. Unidad de Veterinaria. Universidad de Córdoba.
Campus Agrotecnológico de Rabanales. Ed. C-5. 14.071 Córdoba. España.
E-mail: id1debej@uco.es

² Asociación Nacional de Criadores de Caprino de Raza Murciano Granadina.
Caserío de San Pedro s/n. 18.220. Albolote. Granada. España.
E-mail: caprigran@teleline.es



Asociación Nacional de Criadores de
Cabras de Raza Murciano Granadina

Esquema de selección de sementales caprinos de aptitud lechera de raza murciano-granadina

RESUMEN

Se describe el esquema de selección aprobado para la Asociación Nacional de Criadores de Caprino de Raza Murciano Granadina. El esquema establece una organización piramidal de las ganaderías, clasificándolas en tres estratos: núcleo selectivo, segundo estrato y población no controlada. El desarrollo del mismo consta de tres fases: la primera es común a los dos primeros estratos por desarrollarse exclusivamente a nivel intra-rebaño, consistente en la selección de las madres de candidatos de futuros sementales. La segunda, también intra-rebaño, consiste en la evaluación individual de los candidatos a futuro semental. En la tercera, las ganaderías de segundo estrato realizan una evaluación anual de sus sementales activos y de los nuevos candidatos; mientras que las ganaderías del núcleo selectivo pueden evaluar sus machos a nivel inter-rebaño al encontrarse conectadas genéticamente. Los objetivos selectivos se centran en mejorar la producción lechera, atendiendo a criterios de producción de leche, proteína y grasa en lactaciones de 210 y 240 días, además del morfotipo lechero.

INTRODUCCIÓN

La raza caprina Murciano Granadina es la más importante de España en lo que a censos y distribución geográfica se refiere, dentro de las cabras especializadas en la producción lechera.

Numerosos han sido los intentos por conseguir una organización del sustrato racial que permitiera iniciar unos programas de mejora genética basados en criterios y metodologías modernas. Hasta el momento esto no ha sido posible, entre otras razones por la mera complejidad de esta especie y función (Delgado et al. 2003), y en segundo lugar, por la particular estructuración de la raza con una doble vertebración, que se corresponde con dos

modelos muy distintos de concebir la raza y dos exigencias zootécnicas perfectamente diferenciadas.

En el caso concreto de la cabra Murciano-Granadina explotada en la zona costera bajo sistemas eminentemente intensivos se ha optado por una clara especialización con animales de pequeño formato y una elevada eficiencia fisiológica, aún a costa de pérdidas en cualidades adaptativas y rusticidad. Por el contrario, la cabra Murciano-Granadina explotada en áreas interiores además de optar por unos altos rendimientos, sus ganaderos demandan el mantenimiento de sus cualidades adaptativas y su aptitud para el aprovechamiento, aunque sea parcial, de los recursos pastables.

Esta doble concepción de la raza debe corresponderse con dos esquemas de selección bien diferenciados ya que desde el punto de vista genético el mejor animal es aquel que nos ofrece una mayor eficiencia en su propio contexto.

Todo lo mencionado llevó al grupo de investigación AGR-218 del Departamento de Genética de la Universidad de Córdoba, a proponer un esquema de selección pensado específicamente para las condiciones e idiosincrasia de los ganaderos pertenecientes a la Asociación Nacional de Criadores de Caprino de Raza Murciano-Granadina, constituida en 1979 siendo establecida la Reglamentación Específica del Libro Genealógico por Resolución del Ministerio de Agricultura en 1980 (Lozano et al., en prensa).

ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN A MEJORAR

A) Actuaciones previas

Como primer paso para garantizar una idónea organización de la población, fueron propuestas una serie de acciones iniciales como son la adecuación de las bases

de datos y programas informáticos de gestión, la puesta a punto de las técnicas de inseminación artificial con semen extendido, fresco y congelado, una optimización del control de rendimientos y la aplicación de técnicas de apoyo al control genealógico basadas en la utilización de marcadores moleculares; lo que permite disponer de una información genealógica fiable en la matriz de parentesco para afrontar una adecuada evaluación genética de los animales.

B) Requisitos que han de cumplir las ganaderías integradas en el esquema

La participación en el desarrollo del esquema es voluntaria por parte de los ganaderos a los que se les exige que cumplan los siguientes requerimientos:

1. Participación comprometida por escrito de los ganaderos.
2. Control riguroso de la genealogía y correcta identificación.
3. Ganaderías saneadas.
4. Animales inscritos en los registros del Libro Genealógico.
5. Animales sometidos a valoración morfológica oficial.
6. Animales bajo control de rendimiento lácteo (leche y componentes).
7. Ganaderos dispuestos a admitir la fertilización de una proporción de sus hembras con semen de machos externos.

Los seis primeros condicionantes son de aplicación a cualquiera de las ganaderías que entran a formar parte del esquema, mientras que el último únicamente afecta a aquellas explotaciones que intervienen en la última fase del esquema desarrollada a nivel inter-rebaño.

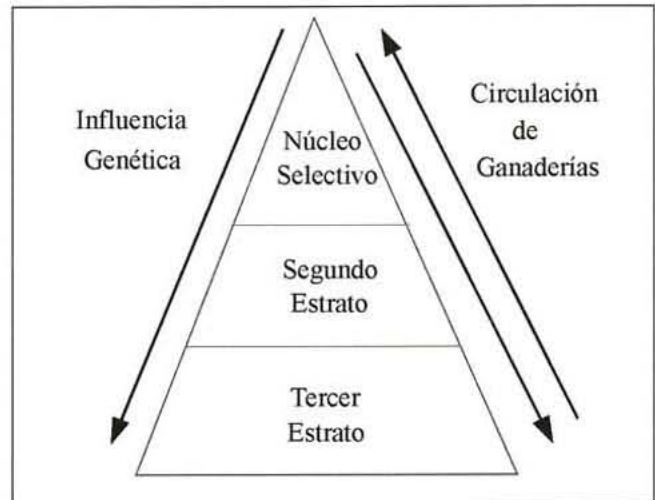
C) Organización piramidal de la población y dinámica genética entre sus estratos

De acuerdo al cumplimiento de los requerimientos mencionados con anterioridad, las ganaderías vinculadas a la explotación de la cabra Murciano-Granadina se clasifican en tres estratos (Delgado, 1999) como se pone de manifiesto en la figura 1. El primer estrato está formado por ganaderías de elite que cumplen todos los requisitos, estas explotaciones forman el **Núcleo Selectivo** y están sometidas a una evaluación genética inter-rebaño. En este estrato se genera la mayor parte del progreso genético que se difunde hacia estratos más bajos, bien por inseminación artificial, o por venta de reproductores (machos y hembras). Este núcleo selectivo está formado por un mínimo de 7.000 hembras.

El **Segundo Estrato** lo forman las ganaderías que incumplen la conexión genética con el resto de los rebaños. En este estrato sólo se realizan evaluaciones genéticas intra-rebaño. Estas ganaderías reciben la influencia genética directa del núcleo selectivo, bien por inseminación artificial o por compra de reproductores.

El **Tercer Estrato** lo integran las ganaderías que incumplen varios de los condicionantes mencionados con anterioridad. Estas explotaciones también reciben la mejora genética desde estratos superiores a través de la adquisi-

Figura 1



ción de animales de reposición de los incluidos en ambos estratos anteriores.

CONTROL DE RENDIMIENTOS Y CALIFICACIÓN MORFOLÓGICA

El control de rendimientos incluye el registro de las producciones de leche total así como de sus componentes, especialmente en grasa y proteína. La producción y contenido total se estandariza a lactaciones de 150 (1ª lactación), 210 y 240 días de duración, todo ello siguiendo la normativa vigente para el control de rendimiento Lechero Oficial, así como las precisiones técnicas actualizadas por el ICAR (International Committee for Animal Recording).

La calificación morfológica general y de la ubre se desarrolla de acuerdo al contenido de las normas reguladoras del Libro Genealógico y de control de rendimientos de la raza (Resolución de 18 de enero de 1.980 de la Dirección General de Producción Agraria), así como otras disposiciones generales publicadas con posterioridad, en tanto en cuanto estas normas no sean reemplazadas por nuevos métodos basados en la valoración lineal.

En el control de cada ganadería se recoge la siguiente información:

1. Identificación de los ejemplares y genealogía.
2. Fecha, tipo de parto y tamaño de la camada.
3. Calificación morfológica.
4. De producción lechera.
5. De calidad de la leche.

Esta información se incluye en las siguientes hojas-registro en soporte papel o electrónico:

1. De relación de hembras.
2. De control de cubriciones.
3. Control de partos.
4. Control genealógico.
5. Valoración morfológica.
6. De producción lechera.

Además se recoger la siguiente información complementaria:

1. Instalación de manejo y control.
2. Control sanitario.
3. Alimentación.
4. Sistemas de explotación y manejo.
5. Constitución de la población por sexo y edad.
6. Sistemas de reproducción.
7. Dinámica poblacional (eliminación y reposición).

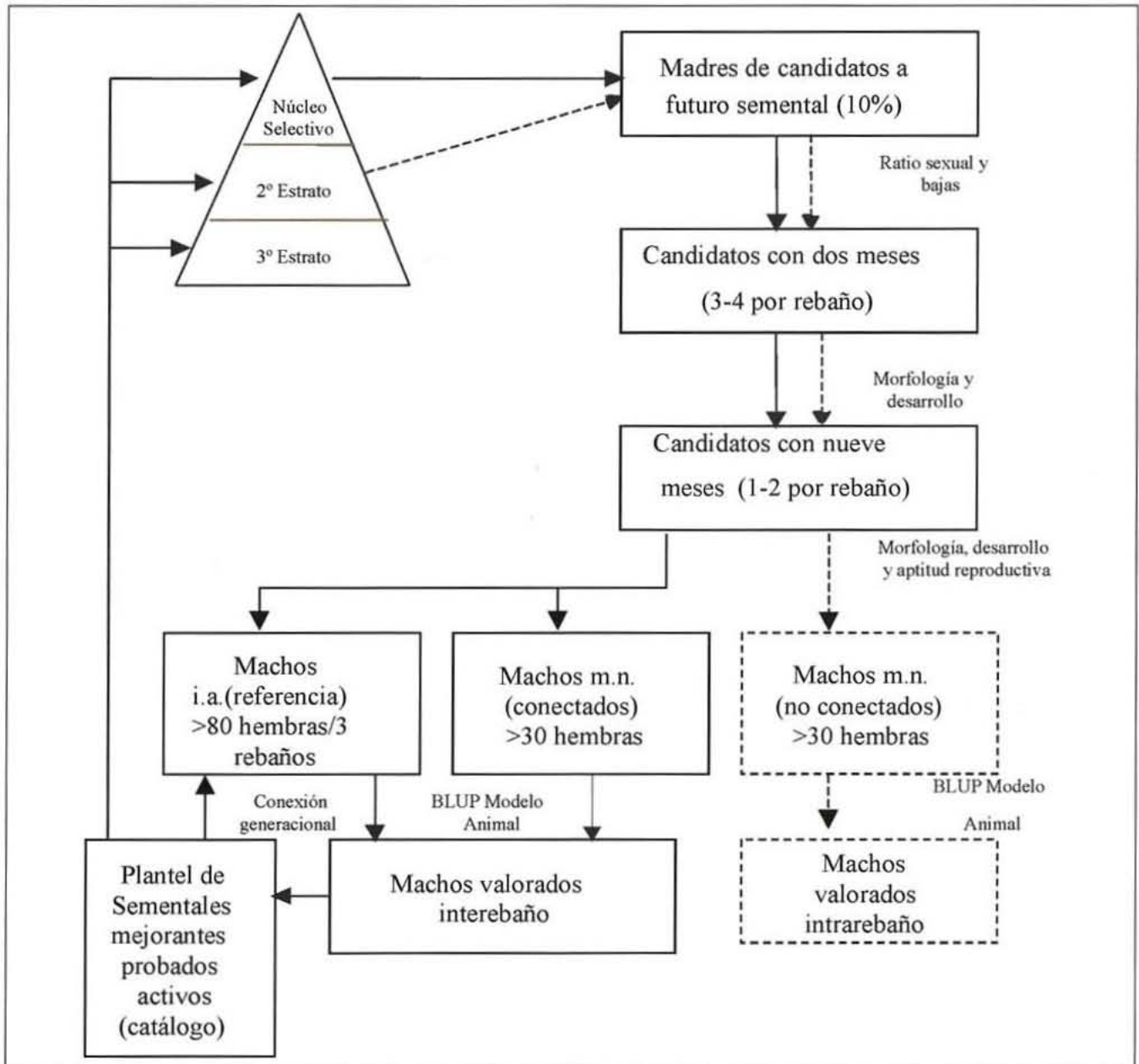
ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La información resultante se incluye en los programas de gestión de aplicación en la asociación de criadores, los cuales pueden ser mejorados convenientemente en el desarrollo del esquema.

OBJETIVOS Y CRITERIOS DE SELECCIÓN

Por lo general en los países del ámbito mediterráneo, las razas de cabras lecheras locales y ligadas a los diversos sistemas de producción tradicionales (Boyazoglu y Flammant, 1990; El Aich, 1995; Fálagan *et al.*, 1995) destinan su producción fundamentalmente a la elaboración de queso (Barillet *et al.*, 1998). Por este motivo, los objetivos y criterios de selección están vinculados a esta funcionalidad y además se debe incluir una atención especial a la conformación de los animales, con la intención de mantener la genuinidad de la raza y de conseguir una mejora del morfotipo. Cuando las posibilidades del esquema lo permitan se incluyen otros objetivos complementarios como son la facilidad en el parto, el recuento

Figura 2



de células somáticas y el análisis de las k-caseínas. De esta forma los objetivos y criterios iniciales son los siguientes:

- **Objetivo 1:** Mejora de la producción láctea. Este objetivo supone el 80% del peso económico y para su consecución de este primer objetivo genérico se plantearon los siguientes criterios selectivos:
 - Criterio 1: producción de leche en kilogramos en lactaciones de 210 y 240 días. (Simos *et al.*, 1991).
 - Criterio 2: producción de grasa en gramos en lactaciones de 210 240 días. (Georgoudis y Baltas, 1997).
 - Criterio 3: producción de proteína en gramos en lactaciones de 210 240 días. (Clément *et al.*, 2002; Analla *et al.*, 1995).
- **Objetivo 2:** Mejora del morfotipo lechero. Este objetivo supone el 20% del peso económico. Para lo cual se han propuesto como criterios de selección:
 - Criterio 1: valor morfológico global a los 15-17 meses de vida.
 - Criterio 2: valor morfológico de la ubre en el primer parto.

SITUACIÓN ACTUAL DEL ESQUEMA DE SELECCIÓN

En primera instancia con la finalidad de tener conocimiento de la estructura poblacional de la población Murciano-Granadina de esta Asociación, se estableció la pirámide de edades de la raza, tanto para machos como para hembras, con la finalidad de calcular el intervalo generacional, la edad media, la proporción de reemplazos, ratio sexual, etc.

Siguiendo las directrices del Esquema, los machos que están ingresando en el Centro de Sementales (Inseminación Artificial) son descendientes de madres de candidatas a futuro semental seleccionadas en el nivel intrarrebaño mediante un índice de selección individual multicarácter formulado por nuestro equipo de genetistas cuantitativos. Con la aplicación del índice antes descrito y tras la realización de una valoración morfológica excluyente, son definitivamente seleccionadas el 20% superior. Estas hembras son inseminadas con los machos que actualmente integran el plantel de sementales en inseminación artificial del núcleo selectivo.

Como medida de base, en las ganaderías adheridas voluntariamente al Núcleo Selectivo del Esquema en las que se había realizado inseminación artificial, se realizó una verificación por sondeo de la eficacia de las declaraciones de cubriciones y nacimientos, utilizando para ello marcadores moleculares (microsatélites de ADN), tanto de los animales resultantes de la monta natural como de la inseminación artificial (Lozano *et al.* 2004). Nuestros especialistas en Genética Molecular han genotipado 296 muestras en su mayoría para exclusión de paternidad de machos candidatos a ingresar en el Centro de Sementales del Esquema, aunque también parte de ellas se han realizado para comprobar la eficiencia de la inseminación artificial.

En total se han realizado 73 casos de exclusión correspondientes a animales de 14 ganaderías.

Al margen de lo expuesto con anterioridad y con el ánimo de optimizar todo el esfuerzo realizado en el pasado incluso anteriormente a nuestra dirección técnica, hemos realizado un análisis de conectividad del núcleo selectivo. Teniendo en cuenta las inseminaciones artificiales realizadas de manera rutinaria por parte del centro de reproducción asistida de la Diputación de Granada. Resultó que un total de 8 ganaderías del núcleo selectivo presentaba un grado de conexión suficiente.

Para asegurarnos de la fiabilidad de la sistemática aplicada en la inseminación artificial, en términos de genealogía fiable, se está llevando a cabo una verificación mediante marcadores moleculares de las paternidades y maternidades declaradas. Con las pruebas realizadas hasta hoy, dos ganaderías se han eliminado del Núcleo Selectivo inicial. En estas ganaderías nos encontraremos, por tanto, con una genealogía contrastada por la práctica de la inseminación artificial, conviviendo con otros animales emparentados con ellos de genealogía dudosa por proceder de la monta natural. Como éstos últimos eran de sumo interés para el Esquema al contar con información fenotípica propia en muchos de los casos y relaciones familiares con los candidatos a reproductores, decidimos iniciar una campaña de recuperación de las genealogías dudosas aplicando sobre ellas las técnicas de genética molecular. En la actualidad se han recuperado 200 animales en esta situación y continuamos trabajando.

En breve confiamos contar con la información suficiente para realizar una primera evaluación genética con datos genealógicos fiables y contrastados. Estaría constituida esta información por 1200 lactaciones procedentes de 700 cabras de 6 ganaderías, con un total de 14 sementales en prueba. Ahora mismo hay 11 sementales en el centro y 11 pendientes de ingresar en breve. Esta primera evaluación esperamos que sea el germen al que se vayan adhiriendo otras ganaderías en condiciones de máxima fiabilidad hasta conseguir las magnitudes previstas en el Esquema.

De cualquier manera, hemos decidido realizar una evaluación previa, así como el cálculo de parámetros genéticos correspondiente, utilizando la información actualmente a nuestra disposición para comprobar el comportamiento de los datos en la analítica y detectar otras fuentes de error experimental no percibidas hasta el momento.

BIBLIOGRAFÍA

- ANALLA, M., MUÑOZ-SERRANO, A., SERRADILLA, J.M. (1995). *Dairy goat breeding systems in the south of Spain*. Options Méditerranéennes, 11, pp. 143-154.
- BARILLET, F., MANFREDI, E., ELSEN, J.M. (1998). *Genetic variations and associations for improving milk product qualities in sheep and goats*. 6th W.C.G.A.L.P. Australia, 129-136.
- BOYAZOGLU, J.G., FLAMANT, J.C. (1990). *The world of pastoralism*. Editors J.G. Galaty y D.L. Johnson, pp. 353-393.

- CLÉMENT, V., BOICHARD, D., PIACÈRE, A., BARBAT, A., MANFREDI, E., (2002). *Genetic Evaluation of french goats for dairy and type traits*. Proceeding of the 7th World Congress on Genetic Applied to Livestock Production, 30 pp. 235-238.
- DELGADO, J.V. (1999). *Libro Genealógico de la Agrupación Caprina Canaria (A.C.C.). Definición y gestión. Programa de mejora genética de la A.C.C.* Actas de las Jornadas Técnicas sobre el desarrollo del Programa de Mejora Genética de la A.C.C. Gran Canaria. pp. 34-52.
- DELGADO, J.V.; LOZANO, J.M.; MARTÍNEZ, E.; LEÓN, J.M.; MARTÍNEZ, A.; CABELLO, A.; CAMACHO, E. (2003). *Análisis demográfico de la Cabra Granadina, como base para el desarrollo de su esquema de selección*. Libro de resúmenes del VI Congreso Iberoamericano de Razas Criollas y Autóctonas. Recife. Brasil. p. 131.
- EL AICH, A. (1995). *Goat farming systems in Morocco*. EAAP Publication n° 71. Wageningen Pers. pp. 202-220.
- FALAGAN, A., GUERRERO, J.G. and SERRANO, A. (1995). *Systèmes d'élevage caprin dans le sud de L'Espagne. Goat production systems in the Mediterranean: a comparative study*. EAAP Publication n° 71. Wageningen Pers. Pp 38-50.
- GEORGIUDIS, A., BALTAS, A. (1997). *The development and maintenance of animal recording schemes for low to medium input production environments- A case study on animal recording systemes in Greece*. Workshop on animal recording for smallholders in developing countries. ICAR Technical series n° 1, pp. 217-224.
- LOZANO, J.M., LEÓN, J.M., QUIROZ, J. *Actuaciones de la Asociación Nacional de Criadores de Caprino de Raza Murciano Granadina para la Gestión del Libro Genealógico y Mejora Genética de la Raza*. Jornadas Técnicas de Reproducción. ICIA, Tenerife. 2004.
- LOZANO, J.M., MARTÍNEZ, A., VEGA, J.L., MIRANDA, A., LEÓN, J.M., DELGADO, J.V. (2004). *Optimización del Libro Genealógico de la Cabra Murciano-Granadina mediante técnicas de genética molecular*. XXIX Jornadas Científicas SEOC. Lérida. España. En prensa.
- SIMOS, E., VOUSINAS, L.P., PAAS, C.P. (1991). *Composition of milk of native Greek goats in the region of Metsovo*. Small Ruminant Research, 4, pp. 47-60.

Asociación Nacional de Criadores de Cabras de Raza Murciano Granadina



Caserio de San Pedro, s/n
18220 Albolote (Granada)
Tel.: 958 46 59 47
Fax: 958 46 57 88
E-mail: caprigran@teleline.es