

SITUACIÓN GENÉTICA ACTUAL DE LA RAZA BOVINA MURCIANO-LEVANTINA

CURRENT GENETIC SITUATION OF THE MURCIANO-LEVANTINA BOVINE BREED

Peinado B.^{1*}, Almela L.¹, Poto A.¹

¹Equipo de Mejora Genética Animal. Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA). C/Mayor s/n. 30150 La Alberca, Murcia. Email: *begona.peinado@carm.es

Keywords:

Inbreeding
Genetic Resources
Conservation

Palabras clave:

Consanguinidad
Conservación
Recursos genéticos

Abstract

The Murciano-Levantina cattle breed is in danger of extinction, although thanks to a conservation program the number of these animals is now stable. The present paper shows the individual inbreeding coefficient and the population inbreeding coefficient. For animals with an inbreeding coefficient above 0, the minimum value is $F=0.125$ and the maximum value is $F=0.453$. The average population inbreeding coefficient is 0.2335. There are some of animals that do not have any relationship in their ancestry and so their inbreeding coefficient is zero. Comparing changes in levels of inbreeding before the birth of the last generation with the results from 2004 reveals an increase of the inbreeding coefficients both in each individual animal as well as in the population as a whole. The goal of increasing the population numbers while also avoiding an excessive rise in the inbreeding coefficients has been accomplished by grading up females from other breeds with males of the Murciano-Levantino breed in order to obtain, in successive generations, animals with the greatest number of genes belonging to Murciano-Levantino breed. The conservation programs are carrying out their commitment to the possibility of recovery of the Murciano-Levantina cattle breed, but the inbreeding coefficient could rise a lot, and with it the appearance of deleterious effects.

Resumen

La raza bovina Murciano-Levantina (M-L) está considerada en peligro de extinción, aunque gracias al programa de conservación podemos considerar que se mantiene estable el número de ejemplares que componen su población. En este trabajo se exponen los índices de consanguinidad individual y poblacional de esta raza, siendo el valor mínimo $F=0.125$ y el valor máximo de $F=0.453$. El coeficiente de consanguinidad poblacional medio es de 0.2335. Estos cálculos han sido realizados a partir de los ejemplares que presentan algún tipo de parentesco, aunque existen algunos de ellos que no tienen ninguna relación poblacional en sus ascendentes, y que su coeficiente de consanguinidad es cero. Si se compara la evolución actual de la consanguinidad antes del nacimiento de la última generación con respecto al año 2004, tenemos un aumento de los coeficientes de consanguinidad tanto en cada uno de los ejemplares como en el conjunto de la población.

En un intento de aumentar la población y evitar el aumento exagerado de los coeficientes de consanguinidad se están utilizando en cruces por absorción ejemplares de otras razas cuya descendencia femenina es cruzada con un toro de la raza para obtener, en las diferentes generaciones, animales con el mayor número de genes propios de la raza Murciana.

Como conclusión, los programas de conservación están cumpliendo su cometido en cuanto a la posibilidad de la reposición de los ejemplares de la raza, pero subyace el peligro del aumento exagerado de los coeficientes de consanguinidad, con la posible aparición de efectos deletéreos en los nuevos ejemplares.

Introducción

La vaca Murciano – Levantina (M-L) es una raza tradicionalmente implantada en el levante español, siendo su núcleo de origen la Región de Murcia. Está considerada dentro de las razas animales en peligro de extinción, estando su estatus de peligrosidad dentro de un punto crítico cercano a la desaparición, según los criterios establecidos por Bodó (1990), aunque gracias al programa de mejora para la conservación y recuperación in situ

y ex situ al que está siendo sometida, podemos considerar que se mantiene estable el número de ejemplares que componen su población, permaneciendo la población en los últimos años en torno a los sesenta animales (Galián *et al.*, 2010), donde la disminución de animales por muerte natural es compensada por el nacimiento de nuevos animales. No obstante, su situación con respecto al grado de consanguinidad individual y colectiva está creciendo a medida que nacen nuevos ejemplares que reemplazarán a los más viejos (Peinado *et al.*, 2002; Barajas *et al.*, 2004; Poto *et al.*, 2011).

En tiempos pasados fue utilizada sobre todo para las tareas agrícolas, pues la morfología propia de esta raza la abocaba a este tipo de trabajos. Cuando la maquinaria agrícola hizo su aparición en el mundo rural, esta raza cayó en la marginación hasta su casi desaparición (Peinado *et al.*, 2004).

En la actualidad existe un censo de 56 animales, pertenecientes a 14 ganaderías, y distribuidos por las provincias de Almería, Granada, Alicante y Murcia (siendo la provincia de Murcia donde radica el mayor censo, y estando distribuido en 9 pedanías de la región). Del total de la población existente, 41 pertenecen a la Asociación para la Conservación y Recuperación de la raza bovina Murciano-Levantina (COREMUR). Esta asociación está formada por nueve ganaderos que en el momento de la constitución de la asociación poseían algún ejemplar de la vaca Murciano-Levantina. Los otros 15 animales que completan el censo de esta raza bovina no pertenecen a COREMUR y se encuentran repartidos en cinco ganaderías, ubicadas en las provincias de Almería, Granada y Alicante.



Figura 1. Toros Murciano-Levantinos puros (*Pure Murciano-Levantine Bulls*)



Figura 2. Vaca Murciana en F3 y su hija F4 (*Murciana cow in F3 and the F4 daughter*)

COREMUR colabora en la utilización de reproductores machos y hembras de gametos y embriones destinados a la reproducción asistida (Almela *et al.*, 2011). Además, realiza actividades de exposición y divulgación de sus características, tanto a través de certámenes ganaderos (mercados y ferias de Murcia) como en festejos populares donde se celebran romerías, paseos y muestras de labores antiguas (Almela *et al.*, 2011).

Desde hace varios años, y debido al bajo número de animales pertenecientes a esta raza bovina, junto con el alto grado de consanguinidad al que ha llegado, la vaca Murciano-Levantina está siendo sometida a un programa de mejora para la conservación y recuperación *in situ* y *ex situ* (Figura 1). Entre los objetivos de la conservación *in situ* figura el aumento del número de ejemplares de raza pura que aún permanezcan, criándolos en las explotaciones de nacimiento y/o vendiéndolos a nuevos criadores que tengan posibilidad de tener una explotación con registro oficial. Otro de los criterios de conservación a seguir es la disminución de la consanguinidad, mediante los apareamientos intraraza e interrazas controlados (Figuras 2 y 3), basado en retrocruces con razas bovinas de formato parecido, donde después de cinco generaciones utilizando los reproductores en pureza de la raza, podremos tener reproductores Murciano- Levantinos con una menor consanguinidad (Poto *et al.*, 2011).



Figura 3. Vaca Murciana en F1 y su hija en F2 (*Murciana cow in F1 and the F2 daughter*)

El objetivo de este trabajo es conocer el actual grado de consanguinidad de la vaca Murciano-Levantina, en aras de determinar la efectividad del programa de conservación y recuperación que sobre esta raza bovina se está realizando.

Material y métodos

Se han criado y conservado *in situ* todos los ejemplares de la raza (n=56, de los que diez son machos y 46 hembras) que se han ajustado al prototipo racial y puedan ser incluidos en el Libro Genealógico.

Se ha establecido un programa de conservación *in situ* en las ganaderías de los asociados (n=9), siendo imprescindible su participación en estos programas, tanto en la tenencia de animales como en el compromiso de mantener los nacidos dentro del programa, según el asesoramiento efectuado por los ganaderos representantes de COREMUR y el Equipo Investigador.

Se llevaron a cabo fichas con la descripción de los reproductores que no siendo de la raza (n=21) fueron usados para la obtención de crías cruzadas que permitan mantener un número de animales que posean genes de Murciano – Levantino.

Esta recuperación se llevó a cabo por medio de cruces en monta natural y/o inseminación artificial con gametos procedentes de los reproductores de la raza que están inscritos en el Libro Genealógico de la raza (Figura 1). Los cruces en sucesivas generaciones fueron utilizados para disminuir la consanguinidad de la población (Figuras 2 y 3) y para recuperar el número de animales pertenecientes a la raza después que el porcentaje de genes de cada animal indique que puede pertenecer al Libro Genealógico (siendo necesario que posean el 92% de genes de la raza). También se mantuvo un plantel de animales vivos de pura raza (Figura 1).

Se ha revisado el parentesco de la población y calculado su coeficiente de consanguinidad individual y poblacional según Wright (1922) y Cavalli – Sforza & Bodmer (1981), utilizándose el programa informático Pedigree Viewer©, versión 5.5 de Brian Kinghorn (<http://www-personal.une.edu.au/~bkinghor/pedigree.htm>)

Los cálculos se realizaron con ejemplares que presentaban algún parentesco (n=20), algunos (n=4) no tenían ninguna relación poblacional en sus ascendentes, y su coeficiente de consanguinidad era cero, por ser cruce con

otras razas. Algunos ejemplares ya se sacrificaron o causaron baja por muerte natural (n=3), y otros mantienen sus gametos en el banco de germoplasma (n=10).

Dado que el censo es menor de 100 animales las ganaderías colaboradoras fueron todas las de Murcia que al momento de la puesta a punto del programa posean ejemplares con genes de vaca M-L.

Resultados y discusión

En la Tabla I se exponen los índices de consanguinidad individual y poblacional de esta raza, siendo el valor mínimo de $F= 0.125$ y el valor máximo de $F= 0.453$. El coeficiente de consanguinidad poblacional medio es de 0.2335. Los valores obtenidos por Fernández *et al.* (2007) para cinco razas bovinas gallegas en peligro de extinción (Cachena, Caldelá, Frieiresa, Limiá y Vianesa) fueron similares a los reflejados para la raza Murciano-Levantina, oscilando desde $F= 0.17$ para la raza Frieiresa, pasando por el $F= 0.30$ para las razas Cachena y Caldelá, y el $F= 0.48$ para la raza Vianesa. Sin embargo, el coeficiente de consanguinidad fue mayor en el caso de la raza Limiá ($F= 0.61$), mientras que para la vaca Murciano-Levantina el valor más alto de F fue 0.45.

Otros autores, como Serrano *et al.* (1994) encontraron para la raza Retinta, valores de consanguinidad ($F= 1.52$) más elevados que los encontrados por nosotros. Estos autores refieren sin embargo, para otras razas, valores similares a los encontrados por nosotros. Así, Diers & Langerberg (1988) indicaron valores de $F= 0.4$ para el vacuno rojo de Westfalia. También, Bollmeier *et al.* (1990) encontraron valores de $F= 0.17$ y 0.39 en el ganado Wertenberg Brown.

Tabla I. Estudio consanguinidad. Raza bovina Murciano-Levantina (*Inbreeding study. Murciano-Levantina bovine breed*)

Nº animales	Frec. relativa	Consang. individual	Pi x Fi
2	0.10	0.25	0.025
1	0.05	0.125	0.00625
8	0.4	0.1875	0.075
1	0.05	0.2812	0.01406
3	0.15	0.3125	0.04687
2	0.10	0.1562	0.01562
1	0.05	0.4531	0.02265
1	0.05	0.2187	0.01093
1	0.05	0.3437	0.01718
20	Consanguinidad poblacional media		0,2335

Frec. Relativa= Frecuencia relativa. Consang. Individual= Consanguinidad individual.

Con respecto al año 2004, la actual consanguinidad individual de la vaca Murciano-Levantina (valor máximo de $F= 0.062$) y poblacional ($F=0.016$) ha aumentado, debido a que se estaba al principio del programa de recuperación y existían muchos animales que eran híbridos de otras razas. Esto ha ocurrido porque en el transcurso del tiempo han ido desapareciendo los individuos híbridos con genes diferentes a los de la raza y han aumentado los ejemplares que poseen genotipo racial. Pero, para su obtención se han utilizado muy pocos sementales y muy emparentados entre ellos. En el caso de un intento de recuperación racial se recomienda el uso de cruces absorbentes partiendo de semen y/o embriones. Con ello, la consanguinidad podría disminuir ligeramente, pero obtendríamos un efecto beneficioso debido al aumento de la población después de cinco generaciones, en que se volverá a considerar la raza en pureza.

No obstante, su situación con respecto al grado de consanguinidad individual y colectiva está creciendo a medida que nacen nuevos ejemplares que reemplazarán a los más viejos (Barajas *et al.*, 2004; Peinado *et al.*, 2002; Poto *et al.*, 2011).

Conclusión

Los programas de conservación están cumpliendo su cometido en cuanto a la posibilidad de la reposición de los ejemplares de la raza, pero subyace el peligro del aumento extremado de los coeficientes de consanguinidad, con la aparición de efectos deletéreos que actúen sobre los parámetros productivos.

Bibliografía

Almela L., Poto A., Galián S., Ruiz S., Romero J., Peinado B. 2011. Murcia se esfuerza por la supervivencia de su raza bovina autóctona. Albéitar. Nº 143, 18-20.

- Barajas D. P., Coy P., Romar R., Peinado B., Galián M., Poto, A. 2004. Efecto de la consanguinidad en la población bovina Murciano-Levantina. IV SERGA y II SPREGA. Ponte de Lima. Portugal.
- Bodó I. 1990. Special problems of conservation of domestic livestock. Proc. Del 4º World Congress on Genetic Applied to Livestock Production. Edinburgh U.K. 427-433.
- Bollmeier S., Mayer S., Simón, D. 1990. "Auszucht" gegen Inzucht. Tierzuchter 42, 244-245.
- Cavalli-Sforza, L., Bodmer, W. 1981. Genética de las poblaciones humanas. Ed. Omega. Barcelona. pp. 342-355.
- Diers H., Langenberg R. 1988. Inzucht other Outcross-wohin steuern die Rotbunten? Top Agr. Top Spezial 2/1988, 20-23n
- Fernández M., Justo J.R., Rivero C.J., Adán S., Rois D., Lama, J. 2007. Análisis de la información genealógica en las razas bovinas morenas gallegas. Arch. Zootec. 56 (Sup. 1), 607-615.
- Galián, S.; Almela, L., Peinado, B., Azevedo, J., Ruiz, S., Romero, J., Poto, A. 2010. Actuaciones en el banco de germoplasma de la raza bovina Murciano-Levantina. Feagas, Nº 36. Año XVIII. pp. 131-135.
- Peinado B., Poto A., Marín M. 2002. Situación actual de la raza bovina Murciano-Levantina. V Congreso SERGA. III Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animales. Madrid.
- Poto A., Aguirregomezcorta J., Peinado B., Ruiz S., Almela L. 2011. La conservación de la raza bovina Murciano-Levantina. Coag-IR Murcia. Nº 41, 16-19.
- Serrano I., Mayer M., Rodero A., Molina A. 1994. Situación de la consanguinidad en una población de vacuno de carne de raza Retinta. Arch. Zootec. 43, 273-280.
- Wright, S. 1922. Coefficients of inbreeding and relationship. Amer. Nat. 56, pp. 330-338.