ITEA (2000), Vol. **96A N.° 3,** 362-369

EL ESQUEMA DE SELECCIÓN DE LA RAZA CAPRINA "CABRA DEL GUADARRAMA"

M. Serrano*, P. Díez de Tejada, D. Hernández*, J.J. Jurado***

* Departamento de Mejora Genética y Biotecnología, INIA, Ctra. de la Coruña km 7, 28040 Madrid, España

**Asociación de Criadores de raza de Guadarrama, Complejo Agropecuario de Colmenar Viejo, Ctra de Guadalix de la Sierra, km 2, Colmenar Viejo, España

RESUMEN

En este estudio se realiza una descripción general de la situación del ganado caprino de raza del Guadarrama y de las acciones que en el contexto de la mejora genética viene realizando el Departamento de Mejora Genética y Biotecnología del INIA de Madrid desde el año 1997 en colaboración con la Asociación de Criadores de raza de Guadarrama. Se describen los parámetros productivos de esta raza en cuanto a caracteres relacionados con la producción lechera. Se presentan los resultados obtenidos hasta la fecha en cuanto a modelización de los caracteres objeto de selección y valoración genética de los animales de esta raza.

Palabras clave: Cabras de Guadarrama, Producción lechera, Valoración genética.

SUMMARY

In this study a general description of Guadarrama goats breed and actions in animal breeding carried out by the Genetic Breeding and Biotechnology Department of INIA (Madrid, Spain) in collaboration with the Guadarrama Breeders Asociation since 1997, were described. Productive parameters related with milk traits were studied. Results related with trait modellization and genetic values prediction of animals of Guadarrama breed were presented.

Key words: Guadarrama goats, Milk traits, Genetic evaluation.

Introducción

El sector del ganado caprino no es tan importante en cuanto al número de cabezas, 2.725.000 en 1999 (Anuario Estadística Agroalimentaria. M.A.P.A.), como en cuanto al número de familias que subsisten de su explotación. Se trata en general del sector más marginal dentro de la producción animal, ya que suele desarrollarse la cría de la cabra en lugares donde otras especies no son rentables.

La raza caprina del Guadarrama también conocida por los nombres de "Guadarrameña", "Del Moncayo y Guadarrama" y "Cabra del Centro de España" está ampliamente implantada en la Comunidad de

Madrid, principalmente en el Sistema Central: Sierra de Guadarrama, Puerto de Somosierra y Sierra de Ayllón. Existen también efectivos de esta raza en la Sierra de Malagón que pertenece a la provincia de Ávila. Esta raza está considerada por la Comunidad Europea, M.A.P.A. y Comunidad de Madrid como *Raza en Peligro de Extinción* y recibe subvenciones de éstos organismos para su conservación y mejora.

Esta raza procede del tronco pirenaico y ha sido explotada tradicionalmente en su doble aptitud carne-leche, aunque con una clara orientación a la producción láctea, en un medio ecológico típico de las serranías del Macizo Central, con veranos cortos y frescos e inviernos largos y fríos, con abundancia de lluvias y nieve, en cuyo habitat se desenvuelve durante todo el año. La cabra del Guadarrama se adapta perfectamente a este medio desfavorable dada su elevada rusticidad, que le permite aprovechar los escasos recursos alimenticios existentes, moverse en terrenos difíciles y soportar las bajas temperaturas y lluvias. Por el contrario es sensible a las temperaturas elevadas cuando los animales se trasladan a zonas cálidas.

Morfológicamente se admiten cuatro capas en La cabra del Guadarrama: Vegata, Jardasca, Cárdena y Negra. Los animales se caracterizan por su gran rusticidad y su elevada capacidad lechera. Los sistemas de producción predominantes son el extensivo y el semi-extensivo. El sistema de pastoreo estante es el más frecuente, usándose cada vez menos el pastoreo transterminante. Al igual que otras razas caprinas de la Península, son poliéstricas permanentemente, si bien los partos, generalmente, tienen lugar en dos épocas del año: la más frecuente que coincide con los meses de octubre y noviembre, y otra, de menor incidencia, en los meses de febrero y marzo. Se produce un solo parto al año. Las hembras se cubren por primera vez a los seis-siete meses de edad. El índice de prolificidad es variable, si bien se puede estimar en 1,67.

La fuente de ingreso principal de las explotaciones caprinas de esta raza se basa fundamentalmente en la producción láctea. Una característica de esta agrupación es la ausencia de brucelosis, por lo que están permitidos los quesos realizados con leche cruda. La producción de cabritos es una actividad secundaria pero no por ello menos importante. Generalmente los cabritos se sacrifican a los 30-40 días de edad con 9 a 10 kg de peso vivo.

El censo de esta raza se puede estimar en 7.500 reproductoras inscritas en el Libro Genealógico pertenecientes a 33 explotaciones.

Desde el año 1997 el Departamento de Mejora Genética y Biotecnología del INIA viene colaborando con la Asociación de Criadores de Raza del Guadarrama, en el establecimiento de un esquema de selección para incrementar la producción lechera en los animales de esta raza. Hasta la fecha se han realizado dos Relaciones de Reproductores en 1998 y 1999, que, dada la ausencia de registros genealógicos, consisten en una corrección del valor fenotípico de producción de leche estandarizada a 210 días de lactación y 2,8% de proteína por una serie de efectos ambientales previamente analizados en modelos fijos.

En abril de 2000, se ha realizado la primera valoración genética intrarebaño de los animales de esta raza para varios caracteres relacionados con la producción lechera, ya que se cuenta con algunos registros genealógicos maternos. Los valores genéticos predichos para los animales, solo serán comparables en cada ganadería, debido a la desconexión existente entre éstas.

Actualmente se están llevando a cabo las primeras inseminaciones artificiales de las hembras de esta raza, con el fin de conectar ganaderías y probar machos por la producción de sus hijas en distintos rebaños. Esto permitirá en unos años, disponer de genealogías paternas y de una cierta conexión entre los rebaños adscritos al esquema de selección. Hasta la fecha se han realizado 300 inseminaciones con una fertilidad media del 50%.

La Comunidad de Madrid mediante un convenio entre el Instituto Tecnológico de Desarrollo Agrario (ITDA), el Instituto Madrileño de Investigaciones Agrarias (IMIA), la Asociación de Criadores de raza de Guadarrama y la Industria transformadora, está abordando el estudio y caracterización de los productos derivados de esta raza, queso y cabrito, con el fin de tipificarlos para poder obtener una Denominación de Origen que los ampare.

Material y métodos

Desde el año 1997 la asociación de criadores de raza caprina del Guadarrama, nos aporta los datos de control lechero de esta raza y las lactaciones tipificadas a 210 días de caracteres relacionados con la producción lechera. Hasta el año 2000 no se ha contado con resgistros genealógicos.

En 1998 se contaba con 22.655 controles lecheros pertenecientes a 4.270 cabras distribuídas en 26 rebaños y 1.785 lactaciones válidas. Este año se realizó una corrección fenotípica del carácter producción de leche estandarizada a 210 días de lactación y 2,8% de proteína en función de una serie de efectos ambientales previamente estudiados mediante una metodología de modelos fijos. El modelo de corrección de la producción de leche incluyó como efectos el rebaño-época de parto (ya que solo se disponía de datos desde agosto del 96 hasta julio del 97), donde los meses de parto se distribuyeron en tres clases (1 = septiembre a marzo; 2 = abril a mayo y 3 = agosto) de frecuencia homogénea; el intervalo entre el parto y el primer control (1 = < 44 días; 2 = 45-62 días; 3 = 63-89 días; 4 = > 89 días) y el número de parto (1 = 1.° parto; 2 = 2.° parto y 9 = desconocido). Las producciones corregidas sólo fueron comparables entre animales de un mismo rebaño, por la desconexión existente entre éstos.

En 1999 el control lechero de esta raza contaba con 47.632 controles. La base de datos con la que se realizó la corrección fenotípica para la producción de leche a 210 días y 2,8% de proteína constaba de 3.247 lactaciones estandarizadas válidas pertenecientes a 3.059 cabras distribuidas en 28 rebaños. El modelo de corrección fenótipica incluyó los efectos ambientales rebaño-año-época de parto (en este caso ya se disponía de registros de tres años, (1996, 1997 y 1998), con las estaciones distribuidas en 3 clases (enero-marzo, abril-septiembre y octubre-diciembre); el intervalo entre el parto y el primer control (4 niveles como en el caso anterior); el número de lactación (3 niveles igual que en el caso anterior) y el número de crías al parto (1 = una cría; 2 = 2 o más crías y 9 = desconocido). Al igual que en el caso anterior, las producciones corregidas sólo fueron comparables entre animales de un mismo rebaño.

En el año 2000 disponemos de una base de 84.461 controles lecheros. De estos se pudieron obtener 8.241 lactaciones válidas pertenecientes a 5.371 cabras distribuidas en 32 rebaños, con las que se ha realizado la primera valoración genética intrarebaño de los animales de esta raza, por disponer ya de

algunos registros genealógicos maternos. Previamente a la valoración genética se realizaron estudios de modelos fijos mediante el procedimiento GLM del SAS (SAS procedure, 1995), con el fin de analizar la significación de los factores ambientales ya definidos y la distribución de sus niveles.

Los caracteres analizados fueron kg de leche estandarizada a 210 días de lactación y 2,8% de proteína (KLEC), kg de grasa estandarizada a 210 días de lactación (KGRA), kg de proteína estandarizada a 210 días de lactación (KPRO), kg de lactosa estandarizados a 210 días de lactación (KLAC) y kg de extracto seco estandarizados a 210 días de lactación (KEXT).

La evaluación genética de los animales se realizó para los caracteres KLEC, KGRA y KPRO, con estimas de parámetros provenientes de referencias bibliográficas. Se utilizó la metodología BLUP con un modelo animal de medidas repetidas. El archivo de genealogía incluyó como únicas relaciones de parentesco conocidas 324 madres de cabras con dato productivo (263 de estas madres con dato propio para una o más lactaciones).

El modelo de valoración para los tres caracteres finalmente elegido fue aquel que incluyó como efectos fijos el grupo de comparación rebaño-año-época de parto (199 niveles: 32 rebaños, 4 años y 3 épocas de parto definidas como en el año 1999); intervalo entre el parto y el primer control (como en los casos anteriores); número de lactación (4 niveles al incluir tambien 3.ª lactación) y el número de crías al parto (3 niveles al incluir 3 o más crías como nivel independiente). Todos estos efectos se mostraron altamente significativos. Los efectos aleatorios del modelo fueron el genotipo del animal y el efecto ambiental permanente.

La ecuación del modelo animal utilizado en la valoración genética fue el siguiente:

$$y_{ijklmo} = \mu + rae_j + inte_k + lac_l + ncp_m + g_o + p_o + e_{ijklmo}$$

Donde:

y = observación *i* de producción de leche, grasa o proteína estandarizada a 210 días del *l* número de parto (lac) de la cabra *o* , perteneciente al *j* grupo de comparación (rae), con un intervalo parto primer control (inte) *k* y *m* número de crías al parto (ncp), 8241 registros.

rae = grupo de comparación rebaño-año-época de parto (199 niveles).

inte = intervalo parto-primer control (4 niveles).

lac = número de parto o lactación (4 niveles).

ncp = número de crías al parto (4 niveles).

g = genotipo del animal (5.431 niveles).

p = efecto ambiental permanente (5.371 niveles).

e = residuo.

La valoración genética de los caracteres se llevó a cabo mediante el programa estadístico BLUPAM (JURADO y col., 1991). Este programa obtiene las fiabilidades de las predicciones genéticas mediante el método aproximado desarrollado por Meyer (MEYER, 1989). La fiabilidad se expresa como porcentaje del cuadrado de la correlación entre el valor genético predicho y el esperado para cada animal valorado.

Los parámetros genéticos utilizados en la valoración de dichos caracteres fueron obtenidos de referencias bibliográficas. Las heredabilidades utilizadas en la valoración de KLEC, KGRA y KPRO fueron de 0,20,

0,32 y 0,31, respectivamente (BOICHARD y col., 1999). Las repetibilidades, dada la ausencia de referencias en caprino, se tomaron de estimas obtenidas en la especie ovina, y fueron de 0,40 para todos los caracteres.

Resultados y discusión

La media, desviación típica, mínimo y máximo de los caracteres analizados se presentan en el cuadro 1.

La producción de kilos de leche estandarizada a 210 días de lactación en la raza caprina Murciano-Granadina es, para animales con más de un parto, de 439 kg. según RABAL y col. (1998). Datos más recientes analizados en el año 2000 por Hernández (comunicación personal) arrojan una producción de 413,68 kg de leche a 210 días en animales de una o más lactaciones de esta misma raza, lo que supone 63 kg más de producción que la raza de Guadarrama (350 kg).

Estas diferencias en producción se explicarían por la distinta aptitud de los animales a la producción láctea. La raza Murciano-Granadina ha sido explotada tradicionalmente para la producción de leche, para lo cual han sido adaptados sus sistemas de producción. De este modo es frecuente en esta raza la lactancia artificial de los cabritos con el fin de ordeñar más tiempo a los animales. Sin embargo las cabras de raza de Guadarrama son aprovechadas en su doble aptitud carne-leche, de modo que la obtención de cabritos es una actividad importante en la economía de estas ganaderías. Otras razas caprinas españolas como la Malagueña (HERRERA y col. 1985) y Canaria (MÉNDEZ y RICO, 1992) presentan producciones de leche similares a las de la Murciano-Granadina y por tanto muy superiores a la de la raza del Guadarrama.

Estas razas también tienen un claro aprovechamiento lechero. La raza Verata (RODRÍGUEZ y col. 1988) presenta, sin embargo, producciones similares a la cabra de Guadarrama siendo éstas de 362 kg de leche en 210 días de lactación.

Cuadro 1

Media, desviación típica (DT), mínimo y máximo de los caracteres estandarizados (en kg) a 210 días de lactación, leche a 2,8% de proteína (KLEC), grasa (KGRA), proteína (KPRO), lactosa (KLAC) y extracto seco (KEXT)

Table 1

Mean, standar deviation (DT), minimun and maximun of standardised traits (in kg.) to 210 days in milk, milk yield adjusted to 2,8% of protein (KLEC), fat yield (KGRA), protein yield (KPRO), lactose yield (KLAC) and dry matter yield (KEXT)

Carácter	N	Media	DT	Mínimo	Máximo
KLEC	8.241	349.166	136.672	15.160	964.730
KGRA	8.241	12.923	5.358	0.770	40.330
KPRO	8.241	9.776	3.827	0.420	27.010
KLAC	8.241	13.153	5.307	0.600	37.810
KEXT	8.241	25.340	10.028	1.120	70.860

La media, desviación típica, mínimo y máximo de los porcentajes de grasa, proteína, lactosa y extracto seco estandarizados a 210 días de lactación para la raza caprina del Guadarrama se presentan en el cuadro 2.

Estos valores son inferiores a los encontrados en la raza Murciano-Granadina (HÉRNANDEZ, comunicación personal) que presenta porcentajes de 5,2, y 14,9 para grasa y extracto seco estandarizados a 210 días de lactación, respectivamente. Sin embargo los porcentajes de proteína son muy similares, 3,4 y 3,3 para las razas Murciano-Granadina y de Guadarrama, respectivamente, lo cual indica la aptitud quesera de la leche producida por ésta última.

Con respecto a las razas Canaria (MÉNDEZ y RICO, 1992) y Malagueña (HERRERA y col., 1985), los porcentajes de grasa de éstas son superiores a los encontrados en la cabra de Guadarrama, alcanzando valores de 5,4 y 5,1, respectivamente. Sin embargo la raza Verata (RODRÍGUEZ y col., 1988) presenta un porcentaje de grasa similar al estimado en la raza de Guadarrama, 4,3. El porcentaje de proteína solo es superior en el caso de la cabra Canaria en la que toma un valor de 4,7. Sin embargo tanto las razas Malagueña como Verata, presentan unos porcentajes proteicos muy similares al de la raza de Guadarrama, con valores de 3,3 y 3,4, respectivamente.

La evolución de la producción de los kilogramos de leche, grasa y proteína estandarizados a 210 días desde el año 1996 hasta 1999 para los animales controlados de raza del Guadarrama, se presenta en la figura 1.

Teniendo en cuenta que en los años 1996 y 1999 sólo se dispone de 968 y 1136 registros productivos, respectivamente, frente a los 2.885 de 1997 y 3.252 de 1998, años más representativos en cuanto a cantidad de información disponible, parece existir una ligera tendencia a la disminución de los kg de leche, grasa y proteína producidos por los animales de esta raza. Esta disminución podría deberse a factores ambientales.

En el cuadro 3 se presentan la desviación típica, mínimo y máximo de los valo-

Cuadro 2

Media, desviación típica (DT), mínimo y máximo de los caracteres estandarizados a 210 días de lactación, porcentaje de grasa (%GRA), porcentaje de proteína (%PRO), porcentaje de lactosa (%LAC) y porcentaje de extracto (%EXT)

Table 2

Mean, standard deviation (DT), minimun and maximun of standardised traits to 210 days in milk, fat content (%GRA), protein content (%PRO), lactose content (%LAC) and dry matter content (%EXT)

Carácter	N	Media	D.T.	Mínimo	Máximo
%GRA	8.241	4.430	0,862	0,55	8,91
%PRO	8.241	3.340	0,417	0,28	7,34
%LAC	8.241	4.464	0,433	0,43	6,56
%EXT	8.241	8.615	0,785	0,79	24,34

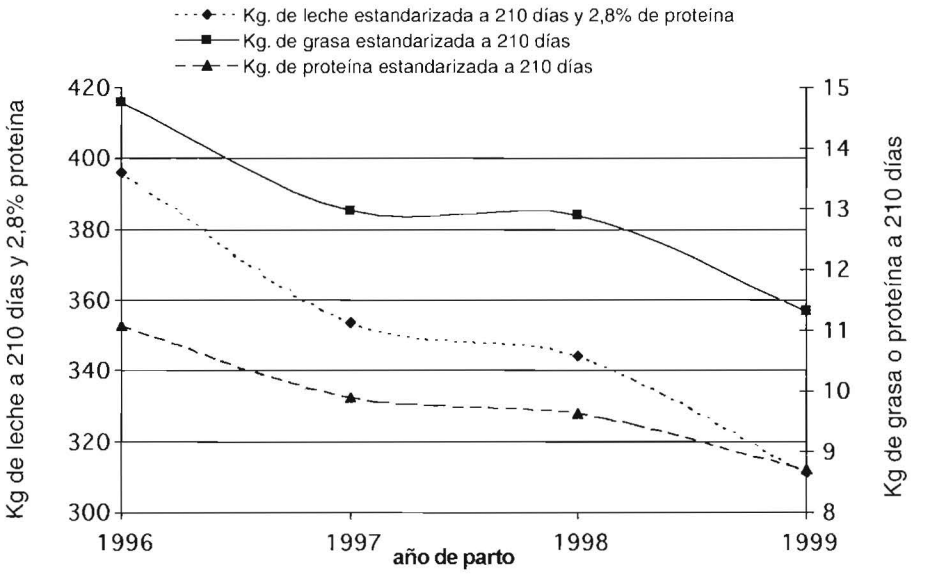


Figura 1. Evolución de los kg de leche, grasa y proteína estandarizados a 210 días de lactación, en el periodo 1996-1999

Figura 1. Evolution of milk, fat and protein yields (in Kg.) standardised to 210 days in milk, between years 1996 and 1999

res genéticos predichos y su fiabilidad para el conjunto de animales de la población.

La media del valor genético del 10% mejor de hembras para el carácter kg. de leche a 210 días y 2,8% de proteína es de +40.905 (540 observaciones). Esto supone casi dos desviaciones típicas (D.T.=20.954) con respecto a la media genética de la población (0 por definición) para dicho carácter. Así pues, aunque deberá ser confirmado en posteriores análisis de componentes de varianza, parece existir variabilidad genética suficiente para garantizar el progreso genético resultado de la selección de los animales para incrementar la producción de leche.

La fiabilidad de las predicciones genéticas presenta un amplio rango de variación, desde valores de 6,25 correspondientes a hembras sin dato propio pero que poseen una hija con registro para una lactación, hasta valores de 54,54 correspondientes a hembras con registro de tres lactaciones que tienen a su vez tres hijas con registro para una lactación. La fiabilidad media es de 32,65 que corresponde a hembras con registro conocido para una lactación que tienen madre conocida con registro para tres lactaciones y una hermana con registros de dos lactaciones. El valor más frecuente de fiabilidad (moda) es 25, que corresponde a hembras con un solo registro de lactación, sin relaciones de parentesco, madre o hijas, que aporten información.

Cuadro 3

Desviación típica (DT), mínimo y máximo de los valores genéticos y fiabilidad (FIAB) estimados para los caracteres estandarizados (en kg) a 210 días de lactación, leche a 2,8% de proteína (KLEC), grasa (KGRA) y proteína (KPRO). La fiabilidad es la estimada para el carácter KLEC

Table 2

Standard deviation (DT), minimun and maximun of genetic values and accuracy estimated for standardised traits (in kg.) to 210 days in milk, milk yield adjusted to 2,8% of protein (KLEC), fat yield (KGRA) and protein yield (KPRO). The accuracy is the estimated for KLEC

Carácter	N	D.T.	Mínimo	Máximo
KLEC	5.431	20,954	-60.830	97.045
FIAB	5.431	9,307	6.250	54.540
KGRA	5.431	1,287	-4.040	6.710
KPRO	5.431	0,906	-2.647	4.210

Conclusiones

Los datos analizados en la raza caprina del Guadarrama permiten detectar un potencial importante en esta raza en cuanto a producción lechera, y la existencia de un material genético interesante para el desarrollo de un esquema de selección para el incremento de la cantidad de leche producida por los animales de esta raza caprina.

Bibliografía

BOICHARD D., BOUILOC N., RICORDEAU G., PIACERE A., BARILLET F., 1999. Genetic parameters for first lactation dairy traits in Alpine and Saanen goat breeds. Genet. Sél. Evol. 21: 205-215.

HERRERA M., SUBIRES J., APARICIO J.B., SOLANO J., SÁNCHEZ M., PEÑA F., 1985. Capacidad productiva de la cabra Malagueña en sistemas extensivos. Simposio Internacional de Explotación Caprina en Zonas Áridas. Fuerteventura.

JURADO J.J., HERNÁNDEZ D., SERRANO M., 1991. II Catálogo de Software de Interés en Agricultura. Fundesco, IRYDA, MAPA. Programa 248 BLUPAM, pág. 142.

MÉNDEZ C., RICO A., 1992. Aproximación a la cabaña caprina canaria (II). Mundo Ganadero 1992-9, págs. 82-85.

MEYER K., 1989. Approximate accuracy of genetic evaluation under an animal model. Livest. Prod. Sci. 21: 87.

RABAL F., CORRALES J.C., SÁNCHEZ A., 1998. Resultados productivos de la cabra Murciano-Granadina. Mundo ganadero. Octubre, págs. 32-34.

RÓDRIGUEZ P., TOVAR J., DÍAZ A., 1988. Producción de leche de la cabra Verata. A.Y.M.A. 28: 51-55.

SAS Statistical Package, 1995. Sas Institute Inc. Cary, NC. USA.