PARÁMETROS GENÉTICOS Y TENDENCIAS GENÉTICAS ASOCIADOS A CARACTERES PRODUCTIVOS Y DE APARIENCIA DEL VELLÓN EN ALPACAS

Cervantes, I. [a], Goyache, F. [b], Pérez-Cabal, M.A. [a], Nieto, B.[a], Salgado, C. [a], Burgos, A.[c] y Gutiérrez, J.P. [a]

[a]Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. UCM. Avda. Puerta de Hierro s/n, 28040 Madrid. Email: gutgar@vet.ucm.es.

[b]SERIDA-Somió, C/ Camino de los Claveles 604, E-33203 Gijón (Asturias).

[c]PACOMARCA S.A. P.O.BOX 94, Av. Parra 324, Arequipa, Perú.

INTRODUCCIÓN

Perú produce aproximadamente el 90% de la fibra procedente de camélidos suramericanos (CONACS, 2004). La especie mas utilizada para este fin es la alpaca. Esta especie es vital para el mantenimiento de las comunidades rurales del área Andina. Existen dos grupos raciales de alpacas, la raza Suri (SU) y la Huacaya (HU) siendo esta última la más utilizada en la producción de fibra. La raza HU posee una fibra corta, rizada, densa y esponjosa que cubre casi todo su cuerpo dejando sólo su cara y parte distal de sus extremidades cubiertas con pelo corto, mientras que la fibra de la raza SU es lacia, sedosa, larga y brillante (Wuliji et al., 2000). Los intentos realizados para establecer un programa de mejora genética en esta especie han fracasado debido al infradesarrollo social de las zonas productoras. Una excepción es el esquema de mejora implantado por la empresa PACOMARCA S.A. desde 1992 sobre su propio rebaño, que actúa como núcleo de selección en las ganaderías de su entorno, y que dispone de un software de gestión propio. El objetivo de selección es el diámetro de la fibra (Gutiérrez et al., 2009). Sin embargo, por motivos de marketing, el criterio de selección utilizado en este rebaño hasta muy recientemente ha sido una combinación entre la apariencia del vellón y el diámetro de la fibra. La relación entre los caracteres subjetivos del vellón y el diámetro de la fibra no ha sido establecida hasta la fecha y, por lo tanto, la reducción del diámetro de la fibra por selección podría haber estado limitada por las actuaciones buscando mejorar la apariencia del vellón. El objetivo de este trabajo fue doble: la estimación de parámetros genéticos para caracteres relacionados con el diámetro de la fibra y caracteres de apariencia del vellón, y el estudio de las tendencias genéticas realizadas en el rebaño de PACOMARCA para esos caracteres.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado los datos del control de rendimientos de la ganadería de PACOMARCA S.A. sobre 9 caracteres, 4 de calidad de fibra (DF-diámetro de la fibra, CV-coeficiente de variación, SD-desviación típica y FCO-porcentaje de fibras inferior a 30 µm llamado factor de confort) y 5 valorados de forma subjetiva en una escala lineal de 1 a 5 (DEN-Densidad, RIZ-Rizado, CAB-cobertura de la cabeza, EXT-cobertura de las extremidades y AGE-aspecto general). Después de una somera depuración de los datos se dispuso de alrededor de 6940 registros de fibra de 3114 animales y alrededor de 2815 de apariencia del vellón. El archivo de pedigrí contaba con 3955 animales.

Se realizó una estimación REML multicarácter para los nueve caracteres de forma conjunta. La ecuación del modelo de análisis general fue $\mathbf{y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Zu} + \mathbf{Wp} + \mathbf{e}$, representando **y** el vector de datos, **b** el vector de efectos fijos, **u** el vector de efectos genéticos aditivos, **p** el vector de ambientes permanentes y **e** el residuo, y **X**, **Z** y **W** las correspondientes matrices de incidencia de los efectos que acompañan. Las matrices de varianzas y covarianzas de los efectos aleatorios se consideró diagonal para todos los efectos excepto para el vector de efectos genéticos aditivos para la que fue proporcional a la matriz numerador de relaciones aditivas y todas las covarianzas entre efectos distintos fueron asumidas nulas. El efecto ambiental permanente no se incluyó en el modelo para el análisis de los caracteres subjetivos. Como efectos fijos para los caracteres de fibra se incluyeron el mes–año de esquila, el sexo y el efecto raza-color con tres niveles: HU blanco, HU color y SU, así como la edad a la esquila como covariable lineal y cuadrática. Para los caracteres subjetivos los efectos fijos fueron el año de nacimiento, el sexo, y la combinación raza-color. Un resumen

de la distribución de los datos se presenta en la tabla 1. Para la estimación se utilizó el programa VCE v.5.0 (Neumaier and Groeneveld, 1998).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las estimaciones obtenidas para la heredabilidad y las correlaciones genéticas para todos los caracteres se presentan en la tabla 2. Todas las heredabilidades fueron moderadas (de 0,16 a 0,46), siendo las repetibilidades entre 0,44 y 0,59 para los caracteres de fibra. Las estimaciones de heredabilidades obtenidas en caracteres de fibra de camélidos suramericanos son muy escasas. Frank et al. (2006) en su revisión cita un amplio rango de 0,18 a 0,73 y Gutiérrez et al. (2009) en esta misma población cita una heredabilidad de 0,41 para el diámetro de la fibra. Todos los caracteres relacionados con el diámetro de la fibra y su variabilidad mostraron valores similares con elevadas correlaciones genéticas a excepción de la que existe entre el diámetro de la fibra y el coeficiente de variación, mostrando que la variabilidad respecto al valor medio resulta independiente de él. Los valores de heredabilidad para los caracteres subjetivos resultaron en valores de magnitud ligeramente inferior mostrando correlaciones genéticas entre ellos de -0,07 a 0,94, destacando la importancia de la cobertura de la cabeza en el aspecto general del vellón. No se conocen estimaciones de parámetros genéticos para los caracteres subjetivos del vellón medidos en escala lineal para camélidos suramericanos. Si se comparan con caracteres morfológicos medidos en otras especies, como por ejemplo en Asturiana de los Valles, los valores obtenidos van de 0,06 a 0,33 (Gutiérrez y Goyache, 2002), un rango similar al de las presentadas aquí. En cuanto a la correlación entre caracteres de apariencia subjetivos y de fibra, ninguna de las correlaciones presentó un valor superior a 0,41, mostrando así cierta independencia. En concreto, la correlación entre la densidad de la lana y el diámetro de la fibra es inexistente, contradiciendo de esta manera la selección realizada a favor de la apariencia densa del vellón. Las tendencias genéticas observadas representando el valor genético medio en función del año de nacimiento, revelan que la selección llevada a cabo desde la toma masiva de registros en 1996 se ha basado principalmente en caracteres subjetivos, descuidando el diámetro de la fibra, que incluso ha engrosado, hasta recientemente en que la tendencia ha permitido recuperar los valores genéticos medios existente en su fundación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• CONACS, 2004. Ministerio de Agricultura, Lima, Perú. • Frank, E.N., Hick, M.V.H., Gauna, C.D., Lamas, H.E., Renieri, C. & Antonini, M., 2006. Small Rum. Res. 61:113–129. • Gutierrez, J.P., & Goyache, F. 2002. J. Anim. Breed. Genet. 119:93-129 • Gutiérrez, J.P., Goyache, F., Burgos, A. & Cervantes, I. 2009. Livest. Sci., in press. • Neumaier, A., Groeneveld, E., 1998. Genet. Sel. Evol. 30, 3-26. • Wuliji, T., Davis, G.H., Dodds, K.G., Turner, P.R., Andrews, R.N. & Bruce, G.D., 2000. Small Rum. Res. 37:189–201.

Tabla 1. *Número de datos (N) y de niveles para los 4 caracteres de fibra y los 5 de apariencia del vellón (subjetivos).*

	N	Mes-Año/Año	Sexo	Raza-Color
Fibra	6936-6941	33 Mes-Año	2	3
Apariencia del vellón	2813-2816	16 Años	2	3

Tabla 2. *Heredabilidad (diagonal) y correlaciones genéticas (sobre la diagonal) estimadas para todos los caracteres (DF–Diámetro, CV-Coeficiente de Variación, SD-Desviación estándar, FCO-Factor de Confort, DEN-Densidad, RIZ-Rizado, CAB-Cabeza, EXT-Extremidades, AGE-General).*

	DF	SD	FCO	CV	DEN	RIZ	CAB	EXT	AGE
DF	**0,428**	**0,774**	**-0,974**	0,135	0,001	**-0,250**	**-0,201**	0,068	-0,080
SD		**0,459**	**-0,826**	**0,725**	-0,125	**-0,410**	-0,064	0,132	-0,017
FCO			**0,306**	**-0,239**	-0,009	**0,284**	0,156	-0,105	0,046
CV				**0,369**	**-0,212**	**-0,395**	0,124	0,151	0,070
DEN					**0,221**	**0,704**	**0,226**	**-0,073**	**0,234**
RIZ						**0,339**	**0,345**	0,087	**0,367**
CAB							**0,379**	**0,757**	**0,942**
EXT								**0,418**	**0,809**
AGE									**0,158**

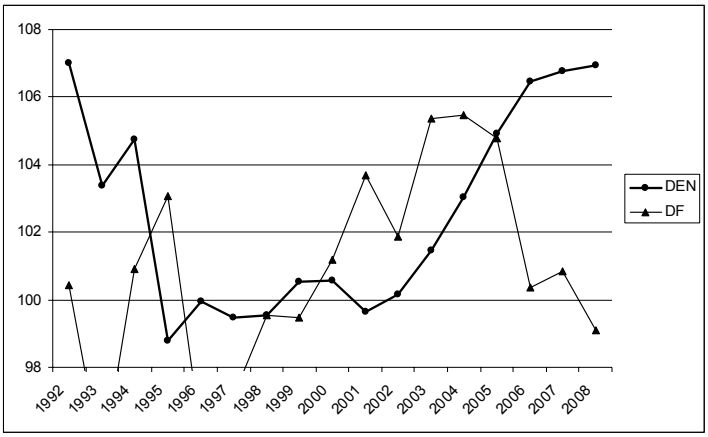


Figura 1. *Tendencias genéticas de los caracteres diámetro de fibra (DF) y el carácter subjetivo densidad del vellón (DEN) en la alpaca.*

Agradecimientos: Este trabajo ha sido parcialmente financiado por un contrato de investigación entre PACOMARCA S.A. y el grupo de investigación nº 920332 “Modelos de selección y evaluación de reproductores” de la Universidad Complutense de Madrid.

GENETIC PARAMETERS AND GENETIC TRENDS IN FIBRE AND SUBJECTIVE FLEECE TRAITS IN PERUVIAN ALPACAS

ABSTRACT: A total of 6940 records of fibre traits (fibre diameter, standard deviation, coefficient of variation and comfort factor) and 2815 records of subjective fleece traits (density, curling, head, limbs and general appearance) obtained from Peruvian alpacas exploited by PACOMARCA S.A. were analysed. Multivariate animal models were fitted to estimate variance components under REML using VCE v.5.0 program.

The estimated heritabilities ranged from 0.16 to 0.46, and the repeatabilities for fibre traits were from 0.44 to 0.59. Genetic correlations between subjective fleece and objective fibre traits were lower than 0.41. Genetic correlation between density and fibre diameter was basically null. Genetic trends observed by year of birth reveal that selection has been carried out using subjective traits. Fibre diameter genetic mean value has decreased only very recently.

Keywords: heritability, fibre traits, genetic correlations, alpaca