

Diferencias de calidad y proporción de down en muestras individuales de vellones de guanaco (*Lama guanicoe*) en distintas ecoregiones de Argentina

Differences on quality and proportion of down in individual fleece samples of guanaco (*Lama guanicoe*) from different ecoregions of Argentina

Sacchero¹, D., Maurino, M.J. y Lanari, M.R.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Bariloche

Resumen

Se analizaron muestras individuales de guanacos (n=279) criados en semicautividad, provenientes de diferentes campos de la precordillera (Patagonia y Cuyo), la meseta y la costa patagónica, con el objetivo de establecer la influencia del ambiente en la calidad de las fibras producidas. Las regiones representadas en el muestreo presentan una importante heterogeneidad natural. Se midieron con Sirolan Laserscan: diámetro medio de fibras (DMF), desvío estándar (DS), coeficiente de variación (CV) y fibras mayores de 30 micrones ($>30,0 \mu$). Adicionalmente, aplicando un criterio de separación de fibras (down= fibras $\leq 30 \mu$; pelo = fibras $> 30,5 \mu$) y la formula de Wildman/Bray, se estimó la proporción de down (PDown). El modelo aplicado fue significativo para todas las variables analizadas ($p<0,05$). Palabras clave: guanaco, calidad fibras, producción de fibras.

Summary

Individual fleece samples were analyzed (n=279) from guanacos grown in captivity at different farms in the Andes foothills (Patagonia and Cuyo), and patagonic plainlands and sea cost, with the object to establish if environment has an influence on quality of fibers produced by guanacos. The regions sampled had a important natural heterogeneity. Mean fiber diameter (DMF), standard deviation (DS), coefficient of variation (CV) and fibers coarser than 30.0 microns ($>30 \mu$) were measured with Laserscan. Additionally, applying a separation criteria (down=fibers $\leq 30 \mu$; hairs=fibers $> 30.5 \mu$) and the Wildman/Bray formula, down proportion (PDown) was estimated. The applied model showed significance to all variables tested ($p<0.05$).

Key words: guanaco, fiber quality, fiber production.

Recibido: julio de 2005

Aceptado: diciembre de 2006

Ingeniero Zootecnista, Director Laboratorio de Fibras Textiles Bariloche. CC. 277, Bariloche 8400, Argentina.
e-mail dsacchero@bariloche.inta.gov.ar

Introducción

Las fibras especiales, como las del guanaco, se destinan a la confección de prendas de alto valor. La Argentina tiene potencialidad para producir estas fibras en forma competitiva y en cantidades importantes para las economías regionales de la Patagonia.

Las fibras de los guanacos se producen en vellones de "doble capa" ó "doble cobertura", ya que las fibras finas y valiosas se presentan mezcladas y debajo de una cobertura de pelos largos y gruesos sin valor. Cuanto mayor es la proporción de fibras finas ó "down" en el vellón y, cuanto más finas sean éstas, mayor será la calidad del vellón. El desarrollo de la producción de fibra de guanaco requiere indicadores de calidad del vellón para la identificación de animales superiores dentro de hatos en futuros programas de mejoramiento genético. De igual modo es preciso conocer como influyen sobre la calidad de fibra factores no genéticos o ambientales.

La estimación de la proporción de ambos tipos de fibras presenta dificultades prácticas. Se ha propuesto la separación mecánica de down y pelo con equipos Shirley Analyser en muestras de caladura de fardos de Cashmere (Couchman, 1986; Couchman y Holt, 1990; IWTO, 2005). Sin embargo la experiencia recolectada en INTA Bariloche es desalentadora en cuanto a la eficiencia de dicho equipo para separar pelo y down en muestras de vellón tomadas de la zona del costillar de vicuñas, guanacos y camellos (Sacchero y Carlino, sin publicar).

En muestras individuales es posible estimar la proporción de down y su diámetro medio basándose en el análisis de las distribuciones de diámetro de fibra. Tanto los equipos OFDA como Laserscan (Baird y Barry, 1992) miden diámetros de fibras de forma rápida y precisa y generan las correspondientes distribuciones. Relacionando cada tipo de fibras con su peso específico y su longitud, es posible aplicar la fórmula de Wildman/Bray (Wildman, 1954) y estimar el

rinde correspondiente de cada fracción. Lupton et al. (1995) y Herrmann y Wortmann (1997) desarrollaron y probaron métodos de estimación de rinde y calidad de Cashmere usando equipos OFDA. Utilizando este criterio Herrmann y Wortmann (1997) encontraron una correlación alta ($r=0,93$; $p<0,001$) entre el rinde de muestras discriminadas de esta forma y el rinde real en muestras de Cashmere.

Uno de los factores no genéticos de mayor incidencia en la calidad de las fibras de origen animal es el factor ambiental. El clima y la vegetación afectan el rinde y la calidad de la lana en Patagonia (Elvira y Duga, 1986), así como el clima en años sucesivos afecta la cantidad y calidad de mohair (Taddeo et al., 1998). El guanaco habita principalmente en la Patagonia, la cual presenta una importante heterogeneidad natural dada principalmente por los gradientes de precipitaciones y temperaturas. El resultado es la formación de áreas ecológicas. La diversidad de las áreas en cuanto a clima y vegetación (Parodi, 1964; Cabrera, 1971) hace pensar que existen diferencias en el rinde y calidad de fibras de guanaco.

En este trabajo se analizaron muestras individuales de guanacos criados en semicautividad, para calidad y proporción de down, provenientes de diferentes campos de la precordillera (Patagonia y Cuyo), la meseta y la costa patagónica, con el objetivo de establecer la influencia del ambiente en la calidad de las fibras producidas.

Materiales y Métodos

Muestreo y submuestreo

Se analizaron para calidad y proporción de down un total de 279 muestras de guanacos individuales pertenecientes a cuatro campos de la provincia de Río Negro (localidades de Ingeniero Jacobacci, El Cuy, Los Menucos y Valcheta), un campo de la provincia del Neuquén (localidad de Junín de los Andes), un campo de la provincia de

Mendoza (localidad de San Rafael) y un campo de la provincia de Santa Cruz (localidad de Puerto San Julián). Los campos muestreados comprenden a las áreas ecológicas de Monte Occidental, Sierras y Mesetas Occidentales, Distrito Central Patagónico y Monte Austral.

Se obtuvieron submuestras usando un mini-calador (Minicore), el cual asegura que la submuestra contiene las fracciones down y pelo en proporción a su cantidad y longitud original (Buckenham et al., 1979), los cuales consisten en recortes de fibras de $1,9 \pm 1$ mm de longitud llamados snippets. Estos fueron lavados dos veces con tricloroetileno y secados con el Snippets Drier, equipo accesorio al Sirolan Laserscan.

Mediciones

Los snippets lavados y secos fueron tratados de acuerdo al procedimiento de rutina para la medición del diámetro medio y la distribución del diámetro de fibra con el Sirolan Laserscan. Se midieron 4000 fibras por muestra. Las variables medidas fueron: diámetro medio de fibras (DMF), desvío estándar (DS), coeficiente de variación (CV) y fibras mayores de 30 micrones ($>30\mu$).

Densidad de las fracciones de fibra

Para aplicar la fórmula de Wildman es preciso conocer las densidades del down y del pelo. El valor aceptado para la densidad de las queratinas duras, y por lo tanto para las fibras down, es de $1,31 \text{ g/cm}^3$ (Wildman, 1954). Se asume que la densidad del down es constante entre y dentro de vellones. La densidad media de la fracción de pelos es variable dependiendo de la variabilidad en su medulación. Sin embargo en la norma IWTO 58-00 de análisis de fibras especiales, lana y sus mezclas con microscopio electrónico de barrido (IWTO, 2000), se recomienda el uso del mismo valor excepto para pelo de conejo de Angora. Este criterio fue adoptado en este trabajo.

Criterio de separación de las fracciones down y pelo

Se adoptó el criterio de clasificación de Lupton et al. (1995): fibras mayores a 30μ fueron consideradas pelo y fibras iguales o menores a 30μ se consideraron down.

Calidad y proporción de down

En base al criterio de separación mencionado anteriormente se determinó la calidad recalculando los valores de diámetro medio del down (DMD) y desvío estándar del down (DSD) a partir de los archivos electrónicos que genera el equipo Laserscan. Se determinó la proporción de down mediante la fórmula de Wildman/Bray (Wildman, 1954) que establece que la proporción de peso de fibras finas en relación al peso de la muestra limpia (PDown) es:

$$PDown = \frac{n_D \cdot (dm_D^2 + ds_D^2)}{n_D \cdot (dm_D^2 + ds_D^2) + n_P \cdot (dm_P^2 + ds_P^2)},$$

donde los subíndices D y P se refieren a down y pelo, respectivamente, tal que n_D y n_P son el número de fibras, dm_D y dm_P son los diámetros medios, ds_D y ds_P son los desvíos estándar del diámetro medio.

Análisis de los datos

Se realizó un análisis mediante un modelo de efectos fijos para determinar si existían diferencias debidas al origen geográfico de las muestras. El modelo lineal mediante el cual se realizaron los análisis de las variables de cada uno de los animales fue el siguiente:

$$y_{ij} = \mu + \lambda_j + e_{ij}$$

Donde:

y_{ij} = variable para el individuo i en el campo j

μ = media poblacional

λ_j = efecto del campo j (j = 1; 7)

e_{ij} = variable aleatoria del error del modelo (i = 1; 279), $e \approx N(0; \sigma^2 e)$

El vector de observaciones estuvo compuesto por las siguientes variables: DMF, Fibras > 30 micrones (> 30 μ), DMD y proporción de down (PDown). Las diferencias debidas al efecto campo fueron analizadas usando análisis de varianza de mínimos cuadrados con los Procedimientos de Modelos Lineales Generales (GLM) de SAS (2002). Adicionalmente se realizó una comparación de medias mediante un test de Tukey.

Resultados y Discusión

El modelo aplicado fue significativo para todas las variables analizadas (Cuadro 1). Se demostró la influencia del efecto campo sobre la calidad de la fibra producida. Las diferencias podrían deberse al efecto clima, vegetación y/o manejo.

difundida en ovinos a través del programa nacional PROLANA, tiene una incipiente difusión en guanacos, ya que en muchos casos se trata de los mismos esquiladores. Por otra parte algunos productores (Ingeniero Jacobacci y el Cuy) realizan una practica llamada "desperrado", se trata de quitar los pelos del vellón recién esquilado, operación que se realiza con cierta facilidad y que mejoraría marcadamente la proporción de down del vellón (von Thungen, J., com. pers.). Esto podría estar demostrando los resultados obtenidos en Fibras > 30 μ e indirectamente en los de PDown.

A pesar de tener pocos datos ($n=6$), el campo de Los Menucos difiere significativamente respecto a los otros ($p<0,05$) para Fibras >30 μ y para PDown, diferencias que podrían deberse a las practicas de esquila mencionadas (Cuadro 3). Los valores obser-

Cuadro 1: Coeficientes de determinación (R^2) de las variables analizadas
Table 1: Determination coefficients (R^2) of analyzed variables.

Variables	R^2
Diámetro medio de fibra (DMF)	0,52
Fibras > 30,5 micrones	0,41
Diámetro medio de down (DMD)	0,50
Proporción de down (PDown)	0,65

Los resultados generales del análisis de las muestras individuales de guanacos se observan en el Cuadro 2. La gran variabilidad en calidad se debería a que se trata de una especie silvestre. Es sabido que los campos representados utilizan diversas practicas de manejo sobre todo en la esquila. El acondicionamiento de los vellones (desborde de las zonas bajas, con pelos blancos, manchadas de materia fecal u orina), que es una practica ampliamente

vados en DMF y DMD para el campo de la localidad de Puerto San Julián, son anormalmente altos para esta especie y podrían deberse a un grupo suplementado o a factores genéticos no analizados en este trabajo.

Los resultados de este trabajo son novedosos en cuanto a la utilización de la determinación de DMD, esto permite determinar con mayor precisión la calidad de las fibras. Trabajos anteriores como el de Defossé et al. (1981) informaron valores de diámetro

Cuadro 2: Calidad media de fibras de guanaco.

Table 2: Mean quality of guanaco fibers.

	Diámetro medio muestra (μ)	DS muestra	CV (%)	% > 30	Diámetro medio down (μ)	DS down	Proporción de down (%)
Promedios	15,62	4,94	31,55	1,67	15,13	1,22	84,38
Máximos	23,11	9,40	51,90	12,60	22,19	2,23	98,56
Mínimos	12,65	2,30	17,80	0,23	12,38	0,18	57,54
Desvío estándar	1,76	1,40	7,87	1,49	1,59	0,28	9,18

Cuadro 3: Calidad de fibra de guanaco en diferentes localidades de Argentina (Media $\pm$ DS).Table 3: Fiber quality of guanaco in different locations of Argentina (Mean $\pm$ standard deviation).

Variable	Medias generales	San Rafael (Mza)	Junín de los Andes (Nqn)	Valcheta (RN)	Ing. Jacobacci (RN)	El Cuy (RN)	Los Ménucos (RN)	San Julián (Sta Cruz)
	n : 279	n : 30	n : 101	n : 52	n : 34	n : 47	n : 6	n : 9
Diámetro medio de fibra (μ)	15,62	14,49a $\pm 0,22$	15,03a $\pm 0,12$	17,47b $\pm 0,17$	14,53a $\pm 0,21$	15,36a $\pm 0,18$	17,78bc $\pm 0,50$	19,34c $\pm 0,41$
Fibras > 30 μ (%)	1,67	0,90a $\pm 0,21$	1,77ac $\pm 0,11$	2,91ac $\pm 0,16$	0,52a $\pm 0,20$	0,77a $\pm 0,17$	4,91b $\pm 0,47$	2,78ac $\pm 0,38$
Diámetro down (μ)	15,13	14,20a $\pm 0,20$	14,45a $\pm 0,11$	16,70ac $\pm 0,16$	14,37a $\pm 0,19$	15,14a $\pm 0,16$	16,39ac $\pm 0,46$	18,87b $\pm 0,38$
PDown (%)	84,38	89,32ac $\pm 1,00$	79,68a $\pm 0,55$	77,45a $\pm 0,76$	94,54ac $\pm 0,95$	93,26ac $\pm 0,80$	64,87b $\pm 2,25$	89,10ac $\pm 1,84$

Letras distintas corresponden a diferencias significativas, test de Tukey ($p < 0,05$)

medio de fibras (down y pelo) sin discriminar. Si bien existe potencial para producir fibras especiales superfinas, de alto valor, los niveles encontrados de contaminación con pelos muestran la necesidad de la aplicación de prácticas en la esquila o tecnologías de descordado para comercializar un producto acorde con las demandas de la industria.

Bibliografía

- Baird, K. and Barry, R.G. 1992. Evaluation of the Sirolan Laserscan instrument. Part 1. Test specimen preparation factors that influence the measured mean fiber diameter. Technical Committee IWTO, Report No 5, December 1992, Nice.
- Buckenham, P., Dehlsen, A.B. and David, H.G. 1979. The minicoring technique as method of subsampling wool. Text. Inst. Ind., July 244.

- Cabrera, A. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, 14 : 1 - 42.
- Couchman, R.C. 1986. The utilization of a modified Shirley analyzer (wool model) in dehairing Cashmere-down samples for greasy-yield testing. J. Text. Inst. 4: 255-261.
- Couchman, R.C. and Holt, C.M. 1990. A comparison of the Shirley analyser and trash separator for dehairing Cashmere samples. J. Text. Inst. 81: 142-155.
- Defosse, A., Garrido, J.L., Laporte, O. y Duga, L. 1981. Cría de guanacos en cautividad, variación de su crecimiento y calidad de su lana. Comunicación Técnica N° 48 INTA.
- Elvira, M.G. y Duga, L. 1986. Cambios operados en el sistema de comercialización y avances en el conocimiento de la calidad de sus lanas. Comunicación Técnica N° 38, INTA.
- Herrmann, S. and Wortmann, F.J. 1997. Opportunities for the simultaneous estimation of essential fleece parameters in raw Cashmere fleeces. Livestock Production Science 48: 1-12.
- IWTO 2000. International Wool Textile Organization, Test Method N° IWTO-58-00: Scanning Electron Microscopic Analysis of Speciality Fibres and Sheep's Wool and Their Blends, Woolmark Co., Ilkley, U.K.
- IWTO. 2005. International Wool Textile Organization, Test Method N° IWTO-45-99: Determination of Cashmere down yield for core samples of Cashmere fiber, Woolmark Co., Ilkley, U.K.
- Lupton, C.J., Minikhiem, D.L., Pfeiffer, F.A. and Marshall, J.R. 1995. Concurrent estimation of Cashmere down yield and average fiber diameter using the optical fiber diameter analyser. Proceedings of the ninth International Wool Textile Research Conference 28 June to 5 July 1995, Biella, Italy.
- Parodi, L. 1964. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Ed. Acme. Buenos Aires.
- Taddeo, H., Allain, D., Mueller, J. P. and de Rochambeau, H. 1998. Factors affecting fleece traits of Angora goats in Argentina. Small Rum. Res. 28:293-298.
- Wildman, A.B. 1954. The microscopy of animal textile fibers. Wool Industry Research. Association., Leeds, WIRA, 209 p.