

## Edición de finura y longitud de fibra de Vicuña obtenida en esquilas comunitarias en la Provincia de Jujuy, Argentina

### Measurement of fiber diameter and length of vicuña fiber obtained from community management in Jujuy province, Argentina

Takashima Cecilia<sup>1</sup>, Dionicio Alejandra<sup>1</sup>, Carfagnini Mariana<sup>1</sup>, Saralegui Santiago<sup>1</sup>, Di Mauro Sandra<sup>1</sup>, Pacheco Carlos<sup>2</sup>, Marino Patricia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación y Desarrollo Textil, Instituto Nacional de Tecnología Industrial;  
<sup>2</sup>Departamento de Ingeniería Textil, Universidad Tecnológica Nacional Regional Buenos Aires  
Correspondencia E-mail: [ceciliat@inti.gov.ar](mailto:ceciliat@inti.gov.ar)

#### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Artículo recibido 08-03-2017  
Artículo aceptado 14-06-2017  
On line: 26-06-2017

#### PALABRAS CLAVES:

Camélidos  
lana  
descerchado  
diámetro de fibra  
vellón

#### ARTICLE INFO

Article received 08-03-2017  
Article accepted 14-06-2017  
Online: 26-06-2017

#### KEY WORDS:

camelids  
wool  
dehairing  
fibre diameter  
fleece

#### RESUMEN

Este trabajo reúne datos objetivos que permiten caracterizar a la fibra de vicuña proveniente de esquilas comunitarias en silvestría, realizadas los años 2014 y 2015 en la provincia de Jujuy, Argentina. El objetivo del trabajo es aportar criterios técnicos para la mejora del método de esquila y clasificación de la fibra, así como también, indagar sobre los atributos de calidad particulares que tiene la fibra en esta región geográfica. Los principales parámetros medidos fueron el diámetro medio de las fibras (DMF) y la longitud de mecha (LM). Sobre estas variables, se estudió la influencia del sexo del animal, del método de esquila (esquila a tijera o a máquina eléctrica) y de la región del vellón de donde se extrajo la muestra (costilla, lomo o bordel). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes regiones del vellón y no según el sexo del animal. El método de esquila influyó sobre el valor de longitud de mecha.

#### ABSTRACT

This work presents results of objective measurements of vicuña fiber obtained from wild animals and community management in Jujuy Province, Argentina, from 2014 to 2015. The aim of this paper is to provide technical information to improve the method of shearing and fiber classification, and also describe the quality attributes of the vicuña fiber in this geographic region. Mean fiber diameter (MFD) and staple length (SL) were measured on three different sites of fleece. The influence of the animal sex, the method of shearing and the site of fleece were also studied. Results indicate that sex has not significant effect of measured parameters, although the sampling site of fleece has affected these fiber characteristics. The method of shearing may be a significant contributor to staple length variation.

1) Tesista Facultad Ciencias Agrarias/Ingeniería Agronómica UNA-PUNO

## INTRODUCCIÓN

La fibra de vicuña se caracteriza por ser fina, suave y escasa, lo que sumado a otros atributos, la convierten en la fibra textil más costosa del mundo. La población mundial de vicuñas es de 429.878, según informes del 2008 (Baldo, 2013). En la Argentina se estima una población de 127.072 animales (Baigún, 2008) y una producción de 845 kg de fibra anuales (Mueller, 2015). Por tratarse de un animal protegido por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, su aprovechamiento y manejo debe realizarse bajo estrategias de uso sostenible. En la Argentina coexisten dos tipos de modelos de manejo: en cautiverio, llevado a cabo por productores agropecuarios, y en silvestría, cuyos principales beneficiarios son pobladores/comunidades locales (Vilá, 2006). Este último modelo toma mayor auge en los últimos años y actualmente se encuentran en ejecución distintos proyectos y desarrollos que implementan esta modalidad en conjunto con comunidades locales. Para realizar este trabajo se tomaron muestras durante una experiencia de esquila en silvestría.

Las mediciones objetivas de la lana u otras fibras de origen animal en estado bruto tienen como objetivo determinar sus características de calidad. Estas características tendrán impacto en la calidad del producto final, en los modos de producción y en el rendimiento. En definitiva, aspectos que pueden definir su precio de mercado.

A diferencia de la lana, la alpaca o la llama, no existe información precisa sobre los atributos de calidad que podrían generar variación en el valor comercial de la fibra de vicuña y que además repercutan en sus modos de procesamiento. Tomando como referencia a la lana, podrían enumerarse como propiedades con mayor grado de importancia: diámetro medio, coeficiente de variación de finura, longitud de mecha y rendimiento (Botha, 2010). Para el caso de vicuñas

y guanacos, algunos concuerdan que la principal característica de calidad en estado bruto es el peso del vellón, seguido por la longitud de fibra y con menor importancia relativa, el diámetro de la fibra (Mueller, 2015).

Otro aspecto a considerar en la fibra sucia es su variabilidad y el consecuente proceso de acondicionamiento o clasificación que es necesario realizar luego de la esquila para conformar lotes de fibra sucia de calidad homogénea. Para realizar este proceso es preciso conocer el grado de variabilidad de la fibra (variaciones entre distintas regiones del vellón, distintos animales, diferencias por edad del animal, entre otras). En el caso de la vicuña, los estudios realizados indican que no existe una variabilidad importante entre diferentes regiones del vellón (Quispe, 2014; Trejo, 2009; Maquera, 2016) y algunos autores toman la zona de la costilla como representativa del total del vellón (Trejo, 2009a). En cuanto a la variable sexo, varios autores no encontraron diferencias de calidad entre vellones provenientes de machos y hembras (Trejo, 2009b; Maquera, 2016; Zavaleta, 2009). Volver a estudiar la variabilidad de la calidad de la fibra de vicuña para poder reconocer dos o más grupos de calidad diferenciada o por lo contrario, confirmar el supuesto de que no existe una variabilidad relevante, podría brindar información complementaria para mejorar los métodos de clasificación de fibra.

Por otro lado, existe escasa información sobre la calidad de la fibra de vicuña según su ubicación geográfica. Se cuenta con datos de la calidad de la fibra de vicuña de poblaciones de Perú (Alaluna, 2015; Maquera, 2016; Quispe, 2010; Quispe, 2014; Trejo, 2009a; Trejo, 2009b; Zavaleta, 2009) y de la Argentina de vicuñas esquiladas en cautiverio en la Estación Experimental de Abra Pampa del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, provincia de Jujuy) y de esquilas en silvestría por la comunidad de Laguna Blanca, provincia de Catamarca.

Finalmente, este trabajo reporta las mediciones de finura y longitud de la fibra de vicuña obtenida durante las primeras esquilas comunitarias de los Departamentos de Yavi y Rinconada, provincia de Jujuy, Argentina, con el propósito de aportar información de utilidad para mejorar los métodos de esquila y desarrollar un método de clasificación de los vellones..

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Método de muestreo

Las muestras analizadas en este estudio pertenecen a 161 vellones de fibra de vicuña seleccionados aleatoriamente de un total de 791 animales esquilados en 8 esquilas en silvestría durante los años 2014 y 2015. En la Tabla 1 se detallan las fechas y lugares de cada esquila en la que se realizó el muestreo. Dichas esquilas, bajo la modalidad del “chaccu”, proceso que

toma todos los recaudos para garantizar el bienestar animal, fueron realizadas por las comunidades originarias de los Departamentos de Yavi y Rinconada, Provincia de Jujuy, Argentina, con altitud de 3500 msnm. Las esquilas fueron dirigidas por la Secretaría de Agricultura Familiar (técnicos de terreno del territorio de Yavi) y el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), de acuerdo a los Planes de Conservación y Manejo Local de la Vicuña en Silvestría presentados por las Comunidades a la Secretaría Provincial de Biodiversidad.

Las muestras (puñados de entre 2 g y 4 g) fueron tomadas de distintas regiones del vellón, descritas en la Tabla 2. Durante las esquilas de 2014 se retiraron de la región C y L, mientras que en el 2015, se retiraron de la región C y B, a excepción de la última esquila, en la cual se tomaron de las 3 regiones.

Tabla 1. Cantidad de vellones muestreados sobre el total de animales esquilados, divididos por fecha y comunidad

Fecha de esquila	Nº de esquila	Comunidad	Animales esquilados	Vellones muestreados	Región del vellón
28/10/2014	1-14	Bailomita, Azul K'asa <sup>1</sup>	32	30	C
15/11/2014	2-14	Paraje Ciénejo Grande, Suripujio <sup>1</sup>	57	13	C-L
06/12/2014	3-14	Escobar, El Cóndor <sup>1</sup>	124	29	C-L
08/10/2015	1-15	Escobar, El Cóndor <sup>1</sup>	42	13	C-B
15/10/2015	2-15	Ciénejo Grande, Suripujio <sup>1</sup>	110	18	C-B
06/11/2015	3-15	Azul K'asa <sup>1</sup>	119	26	C-B
12/11/2015	4-15	Abra Colorada, Suripujio <sup>1</sup>	130	18	C-B
04/12/2015	5-15	Lagunillas de Farallón <sup>2</sup>	177	14	C-L-B
<b>TOTAL</b>			<b>791</b>	<b>161</b>	

<sup>1</sup>Departamento de Yavi

<sup>2</sup>Departamento de Rinconada

Tabla 2. Regiones del vellón de donde se retiraron las muestras

Abreviación	Región del vellón
C	Zona lateral del vellón, costillar del animal
L	Zona central del vellón, lomo del animal
B	Partes blancas de los bordes extremos del vellón

### Métodos de ensayo

En la Tabla 3 se encuentran los métodos de ensayos utilizados en el trabajo. Las mediciones se realizaron en los Laboratorios del Centro de Investigación y Desarrollo Textil del Instituto Nacional de Tecnología Industrial –INTI- de la Argentina.

Tabla 3. Métodos de ensayo utilizados

Determinación	Abreviación	Método de ensayo
Díametro medio de fibras	DMF	Norma IWTO 47:2013
Longitud de mecha	LM	Medición de 3 mechas con regla milimetrada.

Se menciona que durante la realización del ensayo de medición de LM se observaron distintos componentes de incertidumbre, entre ellos la dificultad en algunas de las muestras de definir una mecha de fibras adheridas y la dificultad de manipular las fibras cortas en el muestreo.

Los resultados de medición fueron analizados por el

Análisis de la Variancia (ANOVA) utilizando el software estadístico Minitab, versión 16.

## RESULTADOS

En la Tabla 4 se encuentran los valores promedio de todas las determinaciones realizadas divididas por N° de esquila y región del vellón.

En la Tabla 5 se encuentran los valores promedios, desviación estándar y rango de DMF y LM divididos por la región del vellón de donde se extrajo la muestra. El análisis ANOVA da evidencias de diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) de LM entre las muestras extraídas de las regiones C y L, siendo ésta última más corta; como así también diferencias de DMF y LM entre las regiones C y B, resultando la fibra de la región B más corta y con mayor diámetro promedio.

En la Tabla 6 se encuentran los valores promedios divididos por el sexo del animal y por el método de esquila (esquila con tijeras o esquila con máquina eléctrica) correspondientes a las esquilas del 2015.

Según el Análisis simple de la varianza (ANOVA) no existen evidencias de que el sexo del animal influya en los valores de DMF y LM, mientras que el método de esquila sí influye sobre el valor de LM ( $p < 0.05$ ). Tampoco se encontró interacción entre los 2 factores.

**Tabla 4:** Valores promedios obtenidos por n° de esquila y parte del vellón

N° de esquila	Parte del vellón	DMF [ $\mu\text{m}$ ]	LM [mm]
1-14	C	13.4	30.0
	L	*	*
2-14	C	13.4	39.6
	L	12.6	34.8
3-14	C	12.8	41.0
	L	12.6	33.4
1-15	C	13.5	36.0
	B	14.4	26.0
2-15	C	14.3	32.0
	B	13.9	28.4
3-15	C	13.3	34.8
	B	13.8	30.1
4-15	C	13.8	35.3
	B	14.3	29.9
5-15	C	12.9	40.6
	L	12.8	34.2
	B	13.2	34.2

\*Ensayo o determinación no realizada

**Tabla 5:** Valores promedios de DMF [ $\mu\text{m}$ ], desviación estándar y rango entre mediciones individuales según la región del vellón

Año de esquila	n	Parte del vellón	Diámetro medio [ $\mu\text{m}$ ]			Longitud de mecha [mm]		
			Promedio $\pm$ SD	Mín	Máx	Promedio $\pm$ SD	Mín	Máx
2014	56	C	12.9 $\pm$ 0.9	11.2	15.3	40.6 $\pm$ 8.3	20.0	70.0
		L	12.6 $\pm$ 1.1	10.8	16.7	33.8 $\pm$ 8.9	20.0	75.3
2015	89	C	13.6 $\pm$ 1.0	11.3	17.0	35.0 $\pm$ 7.8	18.7	55.3
		B	13.9 $\pm$ 1.2	11.5	19.6	30.0 $\pm$ 7.9	16.7	54.3

**Tabla 6:** Valores promedios y desviación estándar según el sexo del animal y el método de esquila

		n	Diámetro medio [ $\mu\text{m}$ ]	Longitud de mecha [mm]
			Promedio $\pm$ SD	Promedio $\pm$ SD
Sexo	Hembra	48	13.5 $\pm$ 0.8	35.2 $\pm$ 8.1
	Macho	37	13.6 $\pm$ 1.2	34.5 $\pm$ 8.1
Método de esquila	Tijeras	61	13.6 $\pm$ 1.1	36.3 $\pm$ 7.7
	Máquina	27	13.5 $\pm$ 0.6	32.0 $\pm$ 7.8

## DISCUSIÓN

### Comparación con resultados de otras esquilas en distintas ubicaciones geográficas

Los resultados indican que los valores de la finura de la fibra de vicuña obtenida en las esquilas comunitarias de 2014 y 2015 en la Provincia de Jujuy (promedios 12.9 y 13.6  $\mu\text{m}$ , respectivamente, considerando las muestras tomadas de la región C) son levemente superiores a los valores obtenidos en las esquilas de Laguna Blanca, Catamarca (promedio entre 12.1-12.8  $\mu\text{m}$ ) (Rigalt, 2006; Mueller, 2015), únicas mediciones de fibra de vicuña obtenida en esquilas en silvestría en la Argentina publicados hasta el momento. Asimismo, se encuentran semejanzas con los valores obtenidos de esquilas de vicuñas en semicautiverio en la Estación Experimental de Abra Pampa del INTA (promedio 13.4  $\mu\text{m}$  en un estudio de 1999 y 13.7  $\mu\text{m}$  del año 2000) (Mueller 2010). Los resultados de DMF son también similares a los obtenidos en últimos trabajos de Perú: 13.0  $\mu\text{m}$  (Maquera, 2016), 13.28-13.99  $\mu\text{m}$  (Alaluna, 2016), 13.6  $\mu\text{m}$  (Zabaleta, 2009), 13.98  $\mu\text{m}$  (Quispe, 2014) y superiores a los medidos por Trejo (2015), 11.23  $\mu\text{m}$ . Por lo tanto, excepto algunos estudios, la fibra de vicuña de Perú presenta características de finura similares a la de vicuñas de Argentina.

### Resultados que aportan al desarrollo de un método de esquila y clasificación de fibra

Los resultados de las distintas regiones del vellón dan evidencia de que la fibra extraída de las regiones L y B es más corta que la fibra extraída de la región C, aunque esta conclusión está supeditada a posibles variaciones en el método de esquila y el método de medición, por lo que esta afirmación no es totalmente concluyente. Por otro lado, la fibra de la región B es además más gruesa que la fibra de la región C, mientras que no se encuentran diferencias significativas de diámetro entre la fibra de las regiones L y C. Se deberían contrastar estos resultados con los requerimientos de posibles compradores y/o procesadores de fibra para evaluar si

estas diferencias justifican su separación. A diferencia de Quispe (2014), que sugiere no clasificar los vellones de fibra de vicuña, los resultados de este trabajo permiten diferenciar dos regiones del vellón, lo que podría implementarse como un primer grado de clasificación: (1) la fibra que constituye el borde externo del vellón, y (2) la fibra que constituye la parte interna del vellón, incluyendo la zona de costillas y el lomo.

No se encontraron variaciones entre las muestras tomadas de diferente sexo, resultado que coincide con trabajos anteriores (Trejo, 2009b; Maquera, 2016; Zavaleta, 2009).

Los resultados demuestran que el método de esquila (a tijeras o a máquina eléctrica) influye en el valor de LM, siendo más largas las muestras esquiladas con tijeras. Si bien esta conclusión es estimativa debido al limitado número de muestras, evidencia la importancia de realizar un especial seguimiento en este aspecto, mejorar el método de esquila y reforzar el entrenamiento de esquiladores en pos de obtener la mayor longitud de fibra posible.

Se encontraron muestras con valores de DMF y LM que se desvían de la media, afectando negativamente su calidad (DMF 16  $\mu\text{m}$  y LM 22 mm). Posiblemente estas desviaciones podrían ser apreciables con la vista y el tacto, por lo que se podrían establecer criterios de reconocimiento para separar este tipo de vellones durante la esquila.

## CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten describir las características de calidad más importantes de la fibra de vicuña proveniente de las primeras esquilas comunitarias realizadas en los Departamentos de Yavi y Rinconada de la provincia de Jujuy, Argentina. Los valores de finura coinciden con estudios de caracterización de fibra de vicuña de otras esquilas de la Argentina y Perú. De acuerdo a los resultados se han planteado diferentes recomendaciones a considerar en próximas esquilas, fundamentando que la longitud



de mecha es el principal parámetro de calidad a controlar y que su medición genera mayor incertidumbre debido a la falta de criterios estandarizados, aspecto que debería desarrollarse en futuros trabajos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alaluna, O., y Milagros, M. (2015). *Determinación de la longitud y diámetro de la fibra de vicuña (Vicugna vicugna mensalis) por grupos etarios y sexo en la comunidad campesina de Lliupapuquio* (tesis de grado), Universidad Alas Peruanas, Perú. Obtenido de <http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/941>.
- Baigún, R., Bolkovic, M., Aued, M., Li Puma, M. y Scandalo, R. (2008). *Manejo de fauna silvestre en la Argentina. Primer censo nacional de camélidos silvestres al norte del Río Colorado*. Buenos Aires, Argentina: Dirección Fauna Silvestre, Secretaría Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- Baldo, J., Arzamendia, Y. y Vilá, B. (2013). *La vicuña: Manual para su conservación y uso sustentable*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Obtenido de [http://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2014/04/La-vicu%C3%B1a.-Manual-para-su-conservaci%C3%B3n-y-uso-sustentable\\_CONICET.pdf](http://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2014/04/La-vicu%C3%B1a.-Manual-para-su-conservaci%C3%B3n-y-uso-sustentable_CONICET.pdf)
- Botha, A. y Hunter, L. (2010). The measurement of wool fibre properties and their effect on worsted processing performance and product quality. Part 1: The objective measurement of wool fibre properties. *Textile Progress*. Vol 42(4), 227-339.
- Maquera, F. E. (2016). Características físicas de la fibra de vicuña en la zona alta andina de Tacna. *Revista Investigaciones Altoandinas-Journal of High Andean Research*, Vol 17(3), 433-436.
- McGregor, B. (2012). *Properties, processing and performance of rare and natural fibres: a review and interpretation of existing research results*. Australia: Rural Industries Research and Development Corporation (RIRDC).
- Mueller, J. P., Rigalt, F., Cancino, A. K., y Lamas, H. (2010). Calidad de las fibras de camélidos sudamericanos en Argentina. En: Quispe EC y Sánchez VG (Eds.). *International Symposium on Fibers from South American Camelids*, llevado a cabo en Huancavelica, Perú. 9-28.
- Mueller, J. P., Rigalt, F., Lamas, H., Sacchero, D., Cancino, A. y Wurzinger, M. (2015). Fibre quality of South American camelids in Argentina: a review. *Animal Genetic Resources/Ressources génétiques animales/Recursos genéticos animales*, Vol 56, 97-109.
- Quispe, E.C., Sanchez, F., Filella, J.B. y Ruiz, L. A. (2014) Variation of commercially important characteristics among sampling sites for vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) fleeces. *Journal of Camelid Science*. Vol 7:1-14
- Quispe, E.C., Ramosa, H., Mayhua P. y Alfonso L. (2010) Fibre characteristics of vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*). *Small Ruminant Research*. Vol 93. 64–66
- Rigalt, F. A., Rebuffi, G. E., Vera, R. E., y Pivotto, R. A. (2006). Caracterización preliminar de la calidad de fibra de Vicuña [*Vicugna vicugna*] de la Reserva de Laguna Blanca, Catamarca, Argentina. *Congreso Mundial sobre Camélidos*, llevado a cabo en Catamarca, Argentina
- Sacchero, D. M., y Mueller, J. P. (2005). Determinación de calidad de vellones de doble cobertura tomando al vellón de vicuña (*Vicugna vicugna*) como ejemplo. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*. 34(2).143–159.
- Trejo, W. C., Baquerizo, M. R. y Palacios, G. P. (2009). Evaluación del diámetro, longitud y rendimiento al lavado de la fibra de vicuña en el patronato del parque de las leyendas. *Anales Científicos*. UNALM. Vol 70(1). 45-50

- Trejo, W., y Rojas, E. (2009). Estudio tecnológico de la fibra y biometría de la vicuña (Vicugna vicugna) de la zona nuclear de Pampa Galera, Lucanas-Ayacucho. *Anales Científicos. UNALM. Vol 70(1).* 38-44
- Vilá, B. y Lichtenstein, G. (2006). Manejo de vicuñas en la Argentina. En Bolkovic, M.L. y Ramadori D. (Eds) *Manejo de fauna silvestre en la Argentina* (pp. 121-135). Buenos Aires, Argentina: Programas de uso sustentable. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- Zavaleta, J., Quispe, L., y Baquerizo, M. (2009). Características Textiles de la fibra de vicuña (Vicugna vicugna) en el Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tullpacancha-Huancavelica. *Ciencia y Desarrollo Vol 14.* 45-50.