



# **VIII Congreso Mundial Sobre Camélidos Oruro - Bolivia**

## **MEMORIAS TOMO II**

### **EJES TEMÁTICOS**

**Recursos Genéticos y Mejoramiento Genético - Ecología y Medio Ambiente  
Producción, Transformación y Comercialización**

**21, 22 y 23 de Noviembre de 2018  
ORURO - BOLIVIA**



## DENSIDAD DE FIBRAS: NUEVO CRITERIO DE SELECCIÓN PARA LA MEJORA EN CALIDAD Y CANTIDAD DE FIBRA EN ALPACAS Y LLAMAS

(Fiber density: new selection criteria for the improvement in quality and amount of fiber in alpacas and llamas)

*Quispe Peña, Edgar Carlos<sup>1\*</sup>, Quispe, M.D.<sup>2</sup>, Paúcar, R.<sup>3</sup>, Espinoza, M.<sup>3</sup>*

<sup>1\*</sup>Investigador en Mejoramiento Genético de Lanas y Fibras. "VPI-UNACH" Perú.

<sup>2</sup>Investigador en Innovaciones Tecnológicas "COO-MAXCORP" Perú.

<sup>3</sup>Investigador en Lanas y Fibras de camélidos "DPA-UNH" Perú.

e-mail: [edgarquispe62@gmail.com](mailto:edgarquispe62@gmail.com)

**RESUMEN:** A fin de evaluar preliminarmente la densidad de fibras (DenF) y conductos (DenC) como nuevos criterios de selección, para la mejora genética de animales dedicados a la producción de fibras en cantidad y calidad, se llevó a cabo el presente trabajo con los objetivos de desarrollar y validar un procedimiento y equipo, al que denominamos FIBER DEN. En la zona del costillar medio (CM) de la piel preparada (rasurada, teñida y lavada) de 32 llamas y 31 alpacas, se capturaron imágenes digitales con el FIBER DEN las cuales fueron procesadas semi automáticamente mediante un software propietario y se obtuvieron la DenF, DenC y N° de fibras/conductos. También se tomaron muestras de fibras del CM a fin de medir la media de diámetro de fibra (MDF) con el FIBER EC y se pesaron los vellones de cada uno de los animales. Con los datos obtenidos se realizaron análisis de los coeficientes de regresión lineal y correlación Pearson, habiéndose encontrado que la DenF y la DenC tienen una relación directa con el peso de vellón e indirecta con la MDF, lo que conlleva a indicar que estas dos características podrían ser consideradas como criterios de selección adicionales o complementarias cuando se quiere mejorar el peso de vellón y disminuir el diámetro de fibra al mismo tiempo; sin embargo se recomienda validar mediante estudios complementarios de correlaciones y parámetros genéticos, así como de simulaciones de progreso genético.

**INTRODUCCIÓN:** Es de interés para el productor de camélidos domésticos producir mayor y mejor fibra a fin de asegurar adecuados ingresos económicos; sin embargo existe una correlación positiva entre el peso de vellón y el diámetro de fibra, lo que contrasta cuando se quiere mejorar ambos caracteres a la vez, pues si se selecciona por peso de vellón se engrosa la fibra y viceversa. Por tanto, es necesario encontrar algún otro criterio de selección cuya consideración en un programa permita mejorar los dos caracteres a la vez. Por esta razón se desarrolló un procedimiento para determinar algunos caracteres del pelaje y evaluación de la densidad de fibras y conductos, expresado como número de fibras por mm<sup>2</sup> (Quispe y Quispe, 2017) a fin de explorar preliminarmente su relación con otros caracteres de importancia económica con fines de proponer a la densidad de fibras como un nuevo criterio de selección.

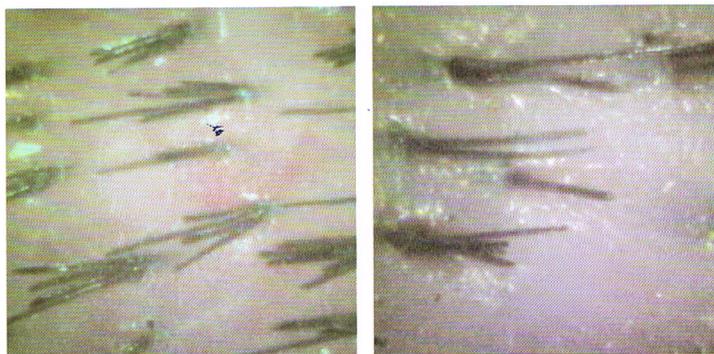
**MATERIALES Y MÉTODOS:** La primera etapa del trabajo, correspondiente al diseño y desarrollo del equipo y el procedimiento para determinación de la DF (denominado FIBER DEN), se realizó en el Laboratorio de Innovación Tecnológica de la Universidad Nacional Autónoma de Chota y también en el Laboratorio de Tecnología de Maxcorp Technologies, ubicados en Cajamarca y Lima (Perú) respectivamente. La fase de trabajo en campo se llevó a cabo en el CIPS Lachocc de la Universidad Nacional de Huancavelica (Perú), utilizándose 32 llamas y 61 alpacas entre 2 a 6 años. Se registraron: el peso de vellón (pvellón) mediante una balanza digital, la media de diámetro de fibra (MDF) y su respectiva desviación estándar (DEMDF) mediante el FIBER EC (Quispe et al., 2017) y la densidad de fibras (DenF), densidad de conductos pilosos (DenC), relación N° de fibras/N° de conductos (F/C) y tipo de conducto piloso mediante nuestro procedimiento FIBER DEN. El proceso de datos pasó por análisis de correlación y regresión, para lo cual se utilizó el programa estadístico R.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN:** Mediante el FIBER DEN se logró capturar imágenes nítidas de piel y fibras en alpacas y llamas (Figura 1), dentro de áreas determinadas, que luego de su procesamiento semi automático permiten obtener datos de densidad de fibras y conductos pilosos, tipos de conductos en base a la cantidad de fibras que emigran y sus variaciones. También se encontró que la DenF, DenC y R/C en alpacas tienen una correlación positiva con el peso de vellón ( $r$  de Pearson de 0,53, 0,46, 0,13 respectivamente -  $p$ -valor < 0,001), mientras que con la media de diámetro de fibra tienen una correlación negativa pequeña ( $r$  de Pearson de -0,09, -0,06 y -0,02 respectivamente ( $p$ -valor > 0,05). Asimismo, se determinó que por cada unidad de incremento de la DenF y de la DenC se incrementa en 0,11 kg y 0,23 kg en el peso de vellón, y contrariamente se disminuye la MDF en -0,07 y 0,12  $\mu$ m, aunque éstos últimos resultados no son estadísticamente significativos (Tabla 1). Dichas relaciones en el caso de llamas también resultan ser similares. Estos resultados con respecto al tipo de relación directa de la DenF y DenC con el pvellón son concordantes a lo encontrado en ovejas por McFadden y Neale (1954), mientras que la relación indirecta está acorde a lo indicado por Carter (1942), aunque también se explicaría considerando que al nacer cada fibra de un folículo (Nagorcka et al., 1995) y que la densidad folicular total se encuentra relacionada inversamente con la MDF (Scobie y Young, 2000), resulta coherente indicar que a mayor densidad de fibras corresponde una menor MDF. De acuerdo a estos resultados preliminares se apertura la posibilidad que la DenF y la DenC pueden ser utilizados como criterios de selección cuando se



quiere mejorar la cantidad y calidad de fibras en alpacas y llamas, aunque se requieren trabajos adicionales y complementarios.

**CONCLUSIONES:** Mediante el procedimiento y uso del FIBER DEN, se logró determinar la densidad de fibras y conductos en base al análisis de imágenes digitales, permitiendo abrir nuevas luces al conocimiento de las fibras de camélidos. De otro lado, la densidad de fibras puede considerarse como un nuevo criterio de selección para el mejoramiento de las fibras en calidad y cantidad, pues tiene una relación directa con el peso de vellón e indirecta con el diámetro de la fibra en alpacas y llamas, sin embargo, resulta conveniente realizar mayores trabajos de investigación considerando diferentes factores que podrían afectar, complementando con estimaciones de parámetros genéticos y simulaciones de progreso genético.



**Figura 1.** Imágenes de piel y fibras en 1mm<sup>2</sup> de alpaca (izquierda) y llama (derecha) obtenidos con el FIBER DEN. Véase que de un canal emigran generalmente varias fibras.

Variables regresionadas	Intercepto		Coeficiente de regresión		R <sup>2</sup>
	valor	p-valor	valor	p-valor	
<i>Peso de vellón con</i>					
- Densidad de conductos	1,58	0,002	0,23	0,001	0,21
- Densidad de fibras	1,20	0,016	0,11	0,001	0,29
<i>Media de diámetro de fibra</i>					
- Densidad de conductos	28,32	0,001	-0,12	0,641	0,01
- Densidad de fibras	28,79	0,001	-0,07	0,506	0,01

**Tabla 1.** Resultado del análisis de regresión de la densidad de fibras y conductos con el peso de vellón y media de diámetro de fibra en alpacas Huacaya

#### REFERENCIAS:

- Carter, H.B. (1942). "Density" and some related characters of the fleece in the Australian Merino. *J Coun Sci Ind Res*, 5(3): 217-220.
- McFadden, W.D. y Neale, P.E. (1954). A meter for studying quantitative wool differences among sheep. *J Anim Sci*, 13(1): 229-233.
- Quispe, E. y Quispe, M. (2018). Procedimiento y equipo para determinar densidad y haces de fibras en piel de animales vivos. *Arch Zootec*, [en impresión].
- Quispe, M.D., Benavidez, G., Sauri, R.A., Bengoechea, J.J. y Quispe, E.C. (2017). Development an preliminary validation of an automatic digital analysis system for animal fibre analysis. *S Afr J Anim Sci*, 47 (6), 822-833. doi: 10.4314/sajas.v47i6.10
- Scobie, D.R. y Young S.R. (2000). The relationship between wool follicle density and fibre diameter is curvilinear. *Proc New Zealand Soc Anim Prod*, 60: 162-165.