

## Estudio tecnológico de la fibra y biometría de la vicuña (*Vicugna vicugna*) de la zona nuclear de Pampa Galera, Lucanas-Ayacucho

Wilder Trejo C. <sup>1</sup>, E. Rojas <sup>2</sup>

### Resumen

Se realizaron mediciones biométricas, análisis de diámetro y longitud en 71 vicuñas esquiladas en la zona nuclear de la Reserva Nacional de Pampa Galera, Bárbara D' Achile. Las medidas corporales evaluadas demuestran que no existe dimorfismo sexual en vicuñas y que las variaciones se deben principalmente a la edad del animal. Se encontró que la vicuña adulta muestra una altura a la cruz, diámetro torácico, longitud del animal y altura a la cabeza de  $85.2 \pm 4.97$ ,  $86.47 \pm 5.0$ ,  $79.6 \pm 4.9$  y  $125.09 \pm 6.33$  cm, respectivamente. El diámetro de fibra de vicuña promedio de toda la evaluación resultó ser  $11.64 \pm 1.3\mu$ , encontrándose una interacción entre sexo y edad del animal, siendo el menor diámetro para los animales jóvenes. El promedio de longitud de la fibra de vellón de vicuña fue de  $1.083 \pm 0.25$  pulgadas e indiferente a los factores de sexo, edad y zona corporal.

**Palabras clave:** vicuña, biométricos, fibra, el diámetro y longitud.

### Abstract

It made biometric measurements and fiber analyses of diameter and length with seventy one sheared vicunas from the nuclear zone of Pampa Galera National Reserve Barbara D'Achille. The evaluation of the corporal measure didn't show dimorphism sexual in vicunas, this variation is only for the animal's age. It found that an adult vicuna had  $85.2 \pm 4.97$ ,  $86.47 \pm 5.00$ ,  $79.6 \pm 4.0$  and  $125.09 \pm 6.33$  cm of withers' height, torax diameter, animals length and head height, respectively. The average vicuna's fiber diameter of the whole evaluation was  $11.64 \pm 1.30 \mu$ , an interaction was found between animal's sex and age. The youngest animals had the lowest diameter. The average length of the vicuna's fiber fleece was  $1.083 \pm 0.25$  and this result wasn't affect by sex, age neither corporal zones.

**Key words:** Vicuna, biometric, fiber, diameter and length.

### 1. Introducción

Dentro de las cuatro especies que contempla la familia de los camélidos americanos: llama, alpaca, vicuña y guanaco; las vicuñas (*vicugna vicugna*) son camélidos silvestres que en el Perú deben ser trabajados como cuatro diferentes unidades demográficas (Wheeler, 1998 y Wheeler y col., 2001) que habitan en las altas regiones de los Andes entre 3800 y 4800 msnm (Zuñiga, 2007), entre los 9°30' y 29°00' de latitud Sur en Ecuador, Bolivia, Perú, Chile y Argentina; y el Perú es el país con la mayor población (FAO, 2005) y entre todos estos países generan un valor de producción anual de más de 3 millones de dólares (CONACS, 2006); siendo víctima de caza furtiva y considerada por la Convención Internacional de Tráfico de Especies Amenazadas como especie "altamente protegida" y su comercio sujeto a estrictas regulaciones por ser su población reducida y vulnerable, aún cuando la Unión para la Conservación de la Naturaleza, le da el status de "bajo riesgo dependiente de conservación" (IUCN, 2001).

La vicuña como recurso natural esta sujeto a la competitividad, conservación y desde el punto de vista social, económico, ecológico y estratégico es base fundamental para el desarrollo Altoandino en el Perú (CONACS, 2005) y dado que Ayacucho, considerado por Wheeler y col. (2001) la unidad demográfica Andes Centrales, concentra la mayor población de vicuñas peruanas con el 34.03% de la población Nacional y de ello el 11% se ubica en

Pampas Galeras (CONACS, 2006a) y es necesario establecer sus características biológicas, medioambientales y sociales que se orienten a definir su explotación tecnológica. Si bien se han producido los primeros estudios de Fibra de Vicuña en el Perú con los trabajos de Santana (1978), Solari (1981) y Baquerizo (2000) con evaluaciones tecnológicas de la fibra de vicuña; todavía no se ha establecido una caracterización de la biometría del animal y estandarización de su fibra en cuanto a sus características textiles más valiosas como longitud y diámetro.

Por lo tanto con el presente trabajo se pretende caracterizar las medidas biométricas (altura a la cruz, diámetro torácico, longitud del animal y altura a la cabeza) y determinar las principales características tecnológicas como diámetro y longitud de la fibra de vicuñas de la Reserva Nacional de Pampa Galera Bárbara D'Achille.

La vicuña es el más pequeño de los camélidos sudamericanos y probablemente la forma más ancestral de la alpaca doméstica (Wheeler, 1991) y comparte el ecosistema de la Puna de los Andes Peruanos con el guanaco (Camiruaga, 2001). La especie estuvo en franco peligro de extinción, por la caza furtiva tomándose importantes medidas de protección con legislación internacional, nacional y regional, lo que justificó que en 1965 se inicie el Proyecto de Conservación y para el 18 de Mayo de 1967 por Resolución Suprema 157-A se establece la Reserva Nacional de Pampa Galeras en un área natural Protegida por el Estado, en la provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho (CONACS, 2006b).

<sup>1</sup> Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria la Molina.  
E-mail: wtrejocad@lamolina.edu.pe.

<sup>2</sup> Ingeniero Zootecnista, alumno de Post grado en la especialidad de Producción Animal

Consecuentemente el número de animales comenzaron a aumentar y en 1994, el convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES), acepta la comercialización mundial de la fibra de vicuña y sus derivados (Zuñiga, 2007), provenientes de la esquila de animales vivos (CONACS, 2005); pero si los esfuerzos de conservación y protección cesaran, la especie estaría amenazada en menos de cinco años (IUCN, 2001).

Las vicuñas están dentro de las siete especies seleccionadas por la FAO como claves para el desarrollo rural de América Latina, su alto valor de la fibra y la recuperación de las poblaciones abren el panorama para la utilización del recurso (Vilá, 1999).

En el Perú se ha estimado que existen 160,000 vicuñas y los departamentos que concentran la mayor población son Ayacucho (32.4%), Lima (16.4%), Puno (13.9%), Apurímac (11.2%) y Junín (10.2%), estando el resto de la población distribuida en los departamentos de Huancavelica, Arequipa, Cuzco, Ica, entre otros (CONACS, 2006a). Sin embargo, Wheeler y col. (2001) sugiere que las poblaciones de vicuñas en el Perú deben manejarse cautelosamente como cuatro unidades demográficas: Junín noroeste (excepto Tinco Cancha), Junín Sur, Andes Centrales y Puno, en base a hallazgos de altos niveles de diferenciación genética entre estas poblaciones. Asimismo, se reconoce la existencia de subespecies: *Vicugna vicugna vicugna* y *Vicugna vicugna mensalis* cuya diferenciación se basa principalmente en la variación de tamaño, presencia de mechón pectoral y coloración del pelaje (Wheeler, 2006).

La vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) evaluada en Bolivia por Cardozo (1954), citado por Calle (1982), revela una altura de cruz de 80 a 85 cm, con un peso vivo de 35 a 50 Kg y una longitud de la cola al pecho de 80 a 90 cm. Cabe mencionar que Paucar y col. (1982), al evaluar 50 vicuñas machos y 50 vicuñas hembras de Pampas Galeras en Perú encontraron pesos vivos de 37.92 kg y 34.82 kg, longitud total del cuerpo de 113.84 cm y 98.12 cm y circunferencia torácica de 85.16 cm y 78.8 cm en machos y hembras, respectivamente. Asimismo Wheeler (1991), señala que otros autores reportan pesos superiores de 45-55 Kg. (Gilmore, 1950); 30 a 60 Kg. (Miller y col, 1973). Finalmente, Goyzueta (2001) señala que al nacimiento pesan 5 Kg y pueden llegar a pesar 40 Kg al estado adulto.

Yacobaccio (2006), al evaluar variables morfométricas de vicuñas (*Vicugna vicugna vicugna*) encontró animales adultos con 150 cm y 149.63 cm de longitud total del cuerpo, 56 cm y 64 de longitud de patas y 91.27 cm vs 89.85 cm de circunferencia torácica para hembras y machos, respectivamente sin diferencias significativas; mientras que la longitud de la cabeza de los machos fue de 29.51 cm siendo

estadísticamente diferente al de las hembras con 25.10 cm. Al evaluar peso vivo y peso de vellón no encontró diferencia estadística entre sexos, debido a que no diferenciaron animales preñados de no preñados. Finalmente, al comparar los datos de peso vivo, longitud total del cuerpo y circunferencia torácica con los datos de Paucar y col. (1982) encontró que sólo la diferencia de peso entre machos no es significativa y por lo demás si hay diferencias estadísticas significativas mostrando que la *V.V. vicugna* es de mayor tamaño que la *V. V. mensalis*.

La condición esencial para que una fibra textil se pueda convertir en hilado o en tela es tener una longitud mínima suficiente (5 cm), ser pliables, cohesivos y resistentes, a lo que se agregan propiedades deseables, como elasticidad, finura, uniformidad y durabilidad; pudiéndose tomar cuatro parámetros: diámetro, longitud, resistencia y elongación (Carpio, 1978). Sin embargo, no deja de ser importante la estructura microscópica de la fibra, de la cual derivan otras características como la elipticidad, medulación, coloración, etc. (Von Bergen 1963). Asimismo, las fibras finas se hallan relacionadas con la presencia de los folículos secundarios (Carter, 1963; citado por Solari, 1981). Por su parte Wheeler (1991), reporta que la densidad folicular media en vicuñas es de 78.65 folículos por mm<sup>2</sup>.

La medida normal de la finura de la fibra de Camélidos es el diámetro medio, obtenido por microproyección, medidas las fibras a través de un corte longitudinal de la fibra (Villarroel, 1991). La Sociedad Americana de Pruebas y Materiales Textiles ASTM (2002), lo define como el promedio del ancho de un grupo de fibras cuando son medidas sobre su imagen proyectada.

De los reportes hechos por Villarroel (1991), sobre la fibra de vicuña, según medición realizada sobre 60 muestras proporcionados por Instituto Veterinario de Investigación tropical y de Altura (IVITA), arrojaron un diámetro de fibra promedio de  $12.4 \pm 1.5$  micras, de esta medición se descartó la cerda en virtud de que su utilización textil presupone su eliminación por proceso del descordado. Por su parte Calle (1982), de las compilaciones hechas reporta el diámetro promedio de fibra del vellón propiamente dicho entre 10 y 15 $\mu$ ; siendo el promedio 12.52 $\mu$ . También Requena y col. (2001), reporta que en evaluaciones realizadas en la zona de Junín, Provincia de Junín ubicado a 4,200 m.s.n.m. de una población de 40 vicuñas obtuvo los valores de diámetro de fibra en vicuñas jóvenes hembras y machos en tres regiones del cuerpo presentados en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Propiedades de la fibra de vicuña del departamento de Junín.

Zona	Macho Adulto	Hembra Adulta	Macho Joven	Hembra Joven
<u>Diámetro</u> ( $\mu$ )				
Paleta	11.83 $\pm$ 0.61	12.06 $\pm$ 0.25	11.92 $\pm$ 0.33	11.93 $\pm$ 0.37
Costillar	12.14 $\pm$ 0.67	12.32 $\pm$ 0.20	12.263 $\pm$ 0.33	12.11 $\pm$ 0.47
Grupa	12.46 $\pm$ 0.69	12.52 $\pm$ 0.28	12.49 $\pm$ 0.29	12.39 $\pm$ 0.40
<u>Longitud</u> (pulg)				
Paleta	1.02 $\pm$ 0.14	1.13 $\pm$ 0.12	1.21 $\pm$ 1.13	1.18 $\pm$ 0.13
Costillar	1.02 $\pm$ 0.16	1.16 $\pm$ 0.20	1.26 $\pm$ 0.26	1.24 $\pm$ 0.09
Grupa	1.09 $\pm$ 0.14	1.16 $\pm$ 0.15	1.26 $\pm$ 0.25	1.31 $\pm$ 0.15

Fuente: Requena y col. (2001)

Von Bergen (1977), citado por Solari (1981) indica que es notoria la diferencia de las medias de diámetros entre las zonas del cuello, vellón y extremidades, reportando valores estadísticamente diferenciados de 13.28 $\pm$ 3.21 $\mu$ , 12.52 $\pm$ 2.83 $\mu$  y 14.68 $\pm$ 3.76 $\mu$  respectivamente. También el autor detalla la orientación dorso ventral de la finura que es mayor en la zona dorsal, disminuyendo en dirección a las extremidades, conservando la misma tendencia que se observa en la piel de ovino y de alpaca.

Las fibras gruesas son un demérito en la evaluación de la calidad, ya que básicamente constituye un problema para la maquinaria textil que procesa la fibra y Solari (1981), encontró que las fibras gruesas conforman solo el 2% del vellón. Sin embargo, CONACS (1996), reporta que estos niveles llegan al 10%, confirmando lo que ya Von Bergen (1963), mencionó sobre la presencia de las fibras gruesas en el vellón de los camélidos, calculado en 20% para la llama y el guanaco, mientras que para la alpaca y la vicuña el promedio figura por debajo del 10%.

La longitud de la fibra es una dimensión física que determina con el diámetro en forma decisiva las posibilidades manufactureras de la fibra. Ella establece el proceso textil al cual va a ser sometido la fibra, sea al proceso de peinado o al de cardado. El peinado requiere fibras largas, de adecuada resistencia, ya que va a sufrir estiramiento y tensión durante el proceso. El sistema de cardado requiere fibras cortas no muy resistentes (Santana, 1979).

Wheeler (1991), menciona que el largo del mechón pectoral alcanza 18 a 20 cm siendo la longitud de fibra de vellones de vicuñas machos adultos de 1.29  $\pm$  0.49 pulgada, coincidente con lo reportado por Santana (1978) con rangos de 1.17 a 1.64 pulg. Mientras Requena y col. (2001), refieren sobre esta característica en su evaluación en Junín en vicuñas jóvenes hembras y machos en tres regiones del cuerpo, resumido en el Tabla 1.

## 2. Materiales y métodos

### Área de estudio

Las vicuñas evaluadas correspondieron a la unidad demográfica de los Andes Centrales y provinieron de la comunidad campesina de Lucanas, a 3900 msnm, y pertenece a la Reserva Nacional de Pampa Galera – Bárbara D'Achille, en la provincia y el distrito de Lucanas ubicada en el departamento de Ayacucho. La estacionalidad de las lluvias es marcada siendo los meses de Enero, Febrero y Marzo los de mayor

precipitación con 250 mm a 420 mm y humedad relativa de 88%. Mientras que para las pruebas tecnológicas de la fibra, éstas se realizaron en el laboratorio del Programa de Ovinos y Camélidos Sudamericanos (POCA) de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

### Métodos y procedimientos

#### Estudio biométrico

Se evaluaron 71 vicuñas: 45 hembras y 26 machos, de los cuales 20 eran hembras jóvenes, 25 hembras adultas, 6 machos jóvenes y 20 machos adultos capturados y esquilados durante el "IX Festival Internacional de La Vicuña". Los métodos y procedimientos para el estudio biométrico fueron los utilizados por el Estado Peruano (CONACS 1996), registrándose las características de altura a la cruz, altura a la cabeza y longitud del animal (desde encuentro a punta de anca) mediante el uso de una regla calibrada de 1.5 m de longitud; mientras que para la medición del perímetro torácico se utilizó una cinta métrica flexible.

#### Estudio tecnológico de la Fibra

Se colectó las muestras de las regiones corporales que han mostrado diferencias en trabajos anteriores tales como paleta, costillar y grupa (Santana, 1978 y Solari, 1981).

Para la medición del diámetro se utilizó el método de Microproyección, según la norma de la Sociedad Americana de Pruebas y Materiales ASTM D2130-2000 y para la medición de longitud de fibra se trabajó con el método de la ASTM D519-2000, mediante el uso del peinador Suter.

#### Diseño Estadístico

Para el estudio de las características biométricas se evaluó las medias mediante un Diseño completo al azar desbalanceado, con un arreglo factorial 2 x 2 para estimar el efecto edad y sexo, siguiendo el modelo (Calzada, 1996):

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + E_j + SxE_{ij} + e_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = variable respuesta: Altura a la cruz, diámetro torácico, longitud del animal (encuentro, punta del anca) y altura a la cabeza.

$\mu$  = media poblacional.

$S_i$  = Efecto aditivo de Sexo.

$E_j$  = Efecto aditivo de edad.

$SxE_{ij}$  = Efecto aditivo de interacción sexo - edad.

$e_{ijk}$  = Error experimental.

Para el estudio tecnológico de la fibra todas las

mediciones se evaluaron luego con un diseño completo al azar con arreglo factorial  $2 \times 2 \times 3$ , considerando los efectos de 2 edades, 2 sexos y 3 zonas corporales, según modelo (Calzada, 1996):

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + E_j + Z_k + SxE_{ij} + SxZ_{ik} + ExZ_{jk} + SxExZ_{ijk} + e_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = variable respuesta: Diámetro de fibra, longitud de fibra, porcentaje fibra gruesa.

$\mu$  = la media poblacional.

$S_i$  = Efecto aditivo asociado al sexo del animal.

$E_j$  = Efecto aditivo asociado a la edad del animal.

$Z_k$  = Efecto aditivo asociado a la zona corporal.

$SxE_{ij}$  = Efecto aditivo asociada a la interacción aditiva de sexo y edad.

$SxZ_{ik}$  = Efecto aditivo asociada a la interacción aditiva de sexo y zona corporal.

$ExZ_{jk}$  = Efecto aditivo asociada a la interacción Aditiva de edad y zona corporal.

$SxExZ_{ijk}$  = Efecto aditivo asociado a la triple Interacción aditiva de sexo, edad y zona corporal.

Edad. Dos edades (adultos y jóvenes).

Sexo. Dos niveles.

Regiones de toma de muestra. Tres niveles: Paleta, costillar y grupa.

$E_{ij}$  = Error experimental

Para la comparación de medias se utilizó la prueba de Duncan con un nivel de confianza del 95%.

### 3. Resultados y discusión

#### Estudio biométrico

Los resultados del presente estudio en la población de vicuñas de La Reserva Nacional de Pampa Galera se presentan en la Tabla 2. Los resultados de las vicuñas de la Reserva Nacional de Pampa Galera para las medidas de altura a la cruz, diámetro torácico, longitud del animal y altura de la cabeza tomadas demuestra que no existe dimorfismo sexual y que toda diferencia corporal es mas debido a la edad del animal independientemente del sexo. Es muy posible que esto se deba a una respuesta adaptativa a la ecología de su habitat al cual debe adaptarse sin que ello signifique mayor costo energético (Cardozo y col., 1954 y Yacobaccio, 2006).

Asimismo, los valores biometricos de la *Vicugna vicugna mensalis* presentados en este trabajo tienen un rango mucho más amplio al reportado por Cardozo y col. (1954) y Wheeler (1991) y ello puede deberse a que los mencionados evaluaron animales seleccionados; mientras que para el presente estudio se ha registrado las mediciones de los animales que fueran capturados para la esquila, teniendo una mayor cantidad hembras debido al comportamiento de ellas de andar en familias y de los machos jóvenes al estar en tropilla; mientras los machos adultos son solitarios y más difícil de capturar.

**Tabla 2.** Biometría de la vicuña (cm).

Característica	Altura a la cruz		Diámetro torácico	
	Adulto	Joven	Adulto	Joven
Macho	85.40 ± 4.79 a	78.0 ± 3.41 b	85.05 ± 5.3 a	73 ± 6.87 b
Hembra	85.04 ± 3.75 a	80.0 ± 4.25 b	87.6 ± 4.57 a	74.35 ± 2.68 b
Promedio	85.20 ± 4.97 a	79.5 ± 4.1 b	86.47 ± 5.0 a	74.04 ± 3.9 b

Característica	Longitud del animal		Altura a la cabeza	
	Adulto	Joven	Adulto	Joven
Macho	78.35 ± 4.02 a	70.0 ± 5.62 b	123.8 ± 7.32 a	115.67 ± 4.03 b
Hembra	80.64 ± 5.39 a	71.1 ± 3.37 b	87.6 ± 4.57 a	116.6 ± 6.79 b
Promedio	79.60 ± 4.9 a	70.85 ± 3.9 b	125.1 ± 6.33 a	116.38 ± 6.2 b

Letras diferentes dentro de una misma fila para un determinado parámetro significa diferencia estadística significativa ( $P \leq 0.05$ )

#### Estudio tecnológico de la fibra de vicuña

##### Diámetro de fibra de vicuña

El diámetro de la fibra no estuvo influenciado por el sexo; ya que las hembras evaluadas registraron un valor de  $11.56 \pm 1.13 \mu$  y los machos  $11.79 \pm 1.56 \mu$  sin diferencia estadística significativa, siendo el diámetro promedio de  $11.65 \pm 1.3 \mu$  para la fibra de vicuña de los Andes Centrales, siendo más fina que lo

encontrado para las vicuñas de Junín Sur con  $12.34 \pm 1.5 \mu$  (Villarrol, 1991) ó  $12.2 \mu$  (Requena y col., 2001). Asimismo, en la Tabla 3 se nota la influencia de la edad y zona corporal en esta característica, ya que con la edad se incrementó el diámetro de la fibra, particularmente el macho engrosó más su fibra que la hembra y es la zona de la grupa la que tiende a engrosar más con la edad.

**Tabla 3.** Diámetro de fibra de vicuña por sexo, edad y zona corporal ( $\mu$ ).

Zona	Macho Adulto	Hembra Adulta	Macho Joven	Hembra Joven
Total	12.18 a	11.637 ab	10.50 b	11.474 b
Paleta	11.72 ± 1.26 abc	11.24 ± 0.9 bcd	10.43 ± 0.37 d	11.3 ± 0.89 bcd
	11.46 ab		10.87 c	
Costillar	12.1 ± 1.63 ab	11.69 ± 0.87 abc	10.79 ± 1.03 cd	11.58 ± 1.1 bc
	11.87 ab		11.18 bc	
Grupa	12.72 ± 1.57 a	11.98 ± 1.69 ab	10.29 ± 0.94 d	11.53 ± 1.02 bc
	12.31 a		10.91 bc	
Promedio	11.88 ± 1.393 a		11.25 ± 1.04 b	

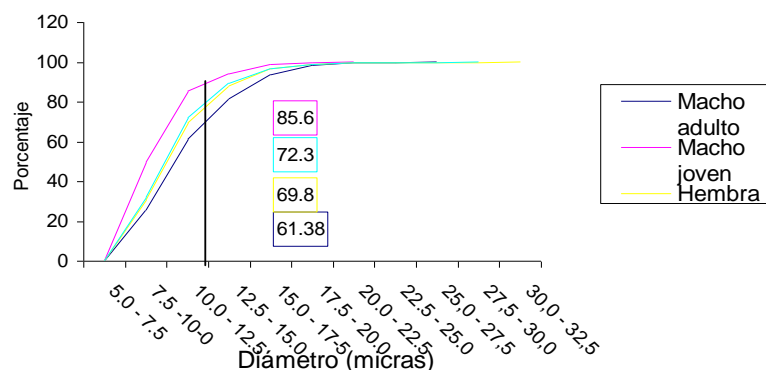
Letras diferentes dentro de la fila total y promedio y dentro de todas las zonas corporales de acuerdo a edad y sexo indica diferencia estadística significativa ( $P \leq 0.05$ ).

Es de resaltar que, aún cuando todas las zonas evaluadas corresponden al vellón propiamente dicho, no existe diferencia entre las diferentes zonas de vellón para una determinada edad, se aprecia que la zona de la grupa tiende a engrosarse más con la edad, mostrando la tendencia de engrosar la fibra de craneal a caudal (Santana, 1978; Solari, 1981 y Requena y col., 2001).

Al revisar la distribución acumulativa se aprecia la uniformidad del diámetro de la fibra de vicuña, siendo ésta más uniforme en animales jóvenes con 85% en machos y 72.3% en hembras que en adultos

con 69.8% en hembras y 61.38% en machos (Figura 1). Asimismo, no se descarta que se presente el concepto adicional de la “finura del hambre” por ser una población intensamente explotada para su fibra, los animales tienen un mayor costo biológico al necesitar energía adicional para el reemplazo del vellón esquilado y al ser los recursos tan limitados se manifiestan en una finura extrema, explicado por la curtosis y el coeficiente de asimetría (Skewness) en la distribución normal de frecuencias encontradas la cual se vió deformada hacia los valores de extrema finura.

**Figura 1.** Distribución acumulativa para la interacción de sexo edad en diámetro de fibra de vicuña.



**Longitud de fibra de vicuña**

Al análisis de longitud de fibra no se ha encontrado diferencia estadística significativa entre sexo, zona corporal y edad (Tabla 3). Si bien las longitudes de los animales jóvenes para todas las zonas del vellón e independientemente del sexo son numéricamente mayores, a la evaluación estadística no se encontró diferencias, lo que nos indicaría que hubiera sido deseable tener un mayor número de animales jóvenes muestreados. Asimismo, para animales adultos se ve la tendencia que tener una menor longitud de fibra en machos en comparación a las hembras; por lo que también sugerimos que un mayor número de machos adultos muestreados pudiera haber permitido encontrar alguna diferencia estadística. Pero hay que tener en cuenta que el número de animales

muestreados se limitó a la captura realizada para la esquila.

El promedio de la longitud de la fibra de vicuña encontrada para la Reserva Nacional de Pampa Galeras de  $1.08 \pm 0.25$  pulgadas; el cual es menor comparado con el 1.29 pulgadas reportado por Santana (1978) y Wheeler (1991), reportado para pieles recuperadas de la misma Reserva en épocas en que no era permitida la esquila de los animales. Además hay que tener en cuenta que en la actualidad y fue condición para el presente estudio, que la esquila como actividad de la Reserva se realiza anualmente pero de los animales capturados sólo se esquilan los seleccionados por considerarlos de esquila bianual.

**Tabla 3.** Longitud de fibra para las combinaciones de sexo, edad y tres zonas del vellón de vicuña (pulg.).

Zona	Macho Adulto	Hembra Adulta	Macho Joven	Hembra Joven
Total	1.11 a	1.03 a	1.12 a	1.113 a
Paleta	1.02 ± 0.14 a	1.13 ± 0.12 a	1.21 ± 1.13 a	1.184 ± 0.134 a
	1.075 a		1.197 a	
Costillar	1.02 ± 0.16 a	1.16 ± 0.20 a	1.26 ± 0.26 a	1.24 ± 0.087 a
	1.09 a		1.25 a	
Grupa	1.09 ± 0.14 a	1.16 ± 0.15 a	1.26 ± 0.25 a	1.31 ± 0.15 a
	1.125 a		1.285 a	
Promedio	1.06 ± 0.26 a		1.11 ± 0.23 a	

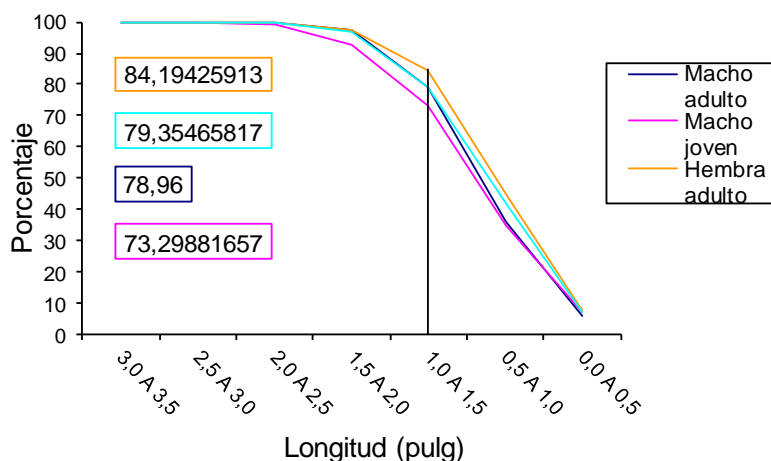
La Figura 2 complementa la información con la distribución acumulativa y del cual se extrae que para el intervalo de longitudes donde se encuentra los

promedios van desde 73.30% para macho joven hasta 84.29% para hembras adultas, siendo en general las hembras las que presentan porcentajes acumulativos

mayores, notándose la tendencia que a mayor longitud de fibra es menor el porcentaje acumulativa presentado, de manera que en promedio el 80.49% de

las fibras acumuladas están por debajo de 1.08 pulgadas.

Figura 2. Distribución acumulativa de la longitud de fibra de vicuña según sexo y edad.



El valor de la fibra según Santana (1978) debería ser mejor cotizado por el porcentaje de fibras largas que este posea; sin embargo, la fibra de vicuña nos presenta al igual que todo animal productor de fibra fina, una longitud de fibra muy corta comparados con otras especies productoras de fibra especial.

#### 4. Conclusiones

1. La población de vicuñas de La Reserva Nacional de Pampa Galera no muestra dimorfismo sexual de acuerdo a las medidas biométricas de altura a la cruz, diámetro torácico, longitud corporal y altura a la cabeza; siendo principalmente el factor edad el causante de las variaciones de las medidas corporales.
2. El diámetro de fibra de vicuña es menor en animales jóvenes que en adultos, indicando que con la edad tiende a engrosarse la fibra del animal
3. El costillar medio resulta ser la zona más representativa para tomar muestras de referencia en la evaluación de las cualidades tecnológicas individuales de fibra de vicuña, puesto que a las evaluaciones de diámetro y longitud de fibra contiene en promedio a los valores obtenidos en la paleta y la grupa.
4. La longitud de fibra de vicuña fue en promedio de  $1.08 \pm 0.25$  pulgadas y presenta un alto porcentaje (80.49%) de fibras cortas, significando que la mejor cotización de la fibra de este animal no se deba a su longitud de fibra sino a su diámetro.

#### 5. Referencias bibliográficas

AOAC ASTM, 2002. Standars American Society for Testing and Materials. Annual Book of Standard Philadelphia - USA. 545p.  
Baquerizo, M. 2000. Evaluación del Diámetro, Longitud y Rendimiento al Lavado de la Fibra de Vicuña en el Patronato del Parque de Las Leyendas. Tesis para optar el Título de Ing.

Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina.  
Camiruaga, M. 2001. Producción de Camélidos. Pontificia Universidad de Chile. Chile Disponible en: [http://www.puc.cl/sw\\_educ/prodamin/frames.htm](http://www.puc.cl/sw_educ/prodamin/frames.htm).  
Cardozo, A. 1954. Los Auquénidos. Editorial Centenario. La Paz - Bolivia. 282p.  
Carpio, M. 1978. Tecnología de Lanas y Comercialización. Programa de Ovinos y Camélidos Americanos. Universidad Nacional Agraria La Molina.  
Calle, R. 1982. Producción y Mejoramiento de la Alpaca. Fondo del Libro. Banco Agrario del Perú. Lima - Perú. 334p.  
Calzada, B.J. 1996. Metodos Estadisticos para la Investigacion. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú. 636p.  
CONACS, 1996. Censo Nacional, 1996. Jefatura de Camélidos Silvestres. Ministerio de Agricultura- Comisión Nacional de Camélidos Sudamericanos CONACS. Lima- Perú. 189p.  
CONACS, 2005. Justificación Técnica para el Funcionamiento del Programa de Módulos de Uso Sustentable de la Vicuña. Lima. Perú.  
CONACS. 2006a. Boletín Informativo Institucional. Ministerio de Agricultura - Consejo Nacional Camélidos Sudamericanos. Lima. Perú.  
CONACS. 2006b. Construyendo la Estrategia de Desarrollo de Camélidos Silvestres del Perú. Ministerio de Agricultura. Lima. Perú  
FAO. 2005. Camélidos. Lista Mundial de Vigilancia para La Diversidad de los Animales Domésticos: Camélidos. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/V8300S/v8300s18.htm>.  
Goyzueta, M. 2001. Camélidos Andinos. Cuzco - Perú. Disponible en: <http://users.bestweb.net//goyzueta>

- Hoces, D. 1993. Informe de Perú. En: Camélidos Silvestres Sud Americanos, un plan de acción para su conservación. H. Torres (Ed. Suiza. UICN/CSE.
- IUCN, 2001. Unión Mundial para la Naturaleza. Grupo especial en camélidos Sudamericanos. [En Línea]: GECS/ UICN, ([www.sur.uicn.org/camelidos](http://www.sur.uicn.org/camelidos), documentos, 20 Jul 2001).
- Paucar A, Tellez J, Neyra L y Rodriguez, J. 1982. Estudio Tecnológico del Beneficio de Vicuñas. Boletín de Lima N 22. 33 – 48p.
- Programa de ovinos y camélidos americanos (POCA), 1984. Primer curso Nacional para Clasificadores de Lana y Fibra. Facultad de Zootecnia- Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú. 145p.
- Requena, M., Raymondí, J, Curi, F. 2001. Evaluación Productiva de vicuña (*Vicugna vicugna*) en la Provincia de Junín. Instituto Nacional de investigación Agraria. Programa Nacional de Investigación en Camélidos. Huancayo – Perú.[En Línea]: INIA ([www.inia.gob.pe/pniacamelidos/logros/7evaluacion.htm](http://www.inia.gob.pe/pniacamelidos/logros/7evaluacion.htm), documentos 20 jun 2001).
- Santana, C. 1978. Estudio Preliminar de la Longitud y Análisis Cuticular en la Fibra de la Vicuña. Tesis Ing Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú. 166p.
- Solari, E. 1981. Diámetro de la Fibra en el Vellón de la Vicuña. Tesis Ing. Zootecnista Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú. 75p.
- Vilá, B. 1999. La Importancia de la Etología en la Conservación y Manejo de la Vicuña. Universidad Nacional de Lujan. Lujan – Argentina.
- Villarroel, L. 1991. Avances y Perspectivas del Conocimiento de los Camélidos Sudamericanos. FAO. Santiago - Chile. 429p.
- Von Bergen, W. 1963. Wool Handbook Mark Printing Company Easton. New York –USA.
- Wheeler, J. 1991. Origen, Evolución y Status Actual de los Camélidos Sudamericanos FAO. Santiago – Chile. 420p.
- Wheeler, J. 1998. Diversidad Genética y manejo de poblaciones de Vicuña en el Perú. Visión Veterinaria. IVITA-Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima – Perú.
- Wheeler, J; Fernandez, M; Rosadio, D.; Hoces, D.; Kadwell, M y Bruford. 2001. Diversidad Genética y Manejo de Poblaciones de Vicuñas en el Perú. RIVEP Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. Suplemento 1: 170 – 183p.
- Wheeler, J. 2006. Historia Natural de la Vicuña. En: Investigación, Conservación y Manejo de la Vicuña. Vilá, B (ed). Proyecto MACS- Argentina. Buenos Aires. 208 p.
- Yacobaccio, H. 2006. Variables Morfométricas de Vicuñas (*Vicugna vicugna vicugna*) en Cieneguillas, Jujuy. En: Investigación, Conservación y Manejo de la Vicuña. Vilá, B (ed). Proyecto MACS- Argentina. Buenos Aires. 208 p.
- Zuñiga, M. 2007. La Vicuña y su Manejo Técnico. Centro de Investigación. Fondo Editorial. Universidad Alas Peruanas. 166 p.