

Evaluación del diámetro, longitud y rendimiento al lavado de la fibra de vicuña en el patronato del parque de las leyendas

Wilder Trejo C. ¹, Maite Baquerizo R. ², Gloria Palacios P. ³

Resumen

El presente trabajo se ha llevado a cabo con 35 animales, 19 machos y 16 hembras, pertenecientes al Patronato del Parque de las Leyendas en Lima - Perú. El objetivo ha sido determinar el diámetro de fibra, longitud de fibra y rendimiento al lavado de tres zonas corporales del animal (paleta, costillar y grupa). El promedio general del diámetro de fibra fue de $11.23 \pm 2.25 \mu$; con un coeficiente de variabilidad de 20.02%. El diámetro correspondiente a las tres zonas estudiadas han reportado valores de $11.15 \pm 2.25 \mu$ para la zona de paleta, $11.25 \pm 2.25 \mu$ para la zona de costillar medio y un valor de $11.31 \pm 2.22 \mu$ para la zona de grupa, el vellón de la vicuña es homogénea pues no presenta diferencias significativas; lo cual impide encontrar una zona representativa para el muestreo del diámetro; en cuanto a la diferencia de sexo, se ha encontrado que las hembras tienen un diámetro promedio de $11.35 \pm 2.32 \mu$, mientras que los machos tienen $11.10 \pm 3.32 \mu$. También se realizó la curva de distribución de frecuencia la cual nos indica que el 81.73% de la fibra se encuentra por debajo del promedio (11.23μ). Para el caso de la longitud de fibra el promedio encontrado ha sido de 0.94 ± 0.54 pulg., con un coeficiente de variabilidad de 62.12%. Para el promedio por zonas registró que la zona del costillar medio es la más larga con una longitud de 1.02 ± 0.56 pulgadas seguida de la zona de grupa con 0.97 ± 0.56 pulgadas y la zona de menor largo es la zona de paleta con 0.82 ± 0.45 pulg. La curva de distribución de frecuencia nos indica que el 58.47% de la fibra se encuentra por debajo de 0.94 pulgadas. En cuanto a la longitud para los sexos hay una alta diferencia significativa ($P < 0.01$) entre las hembras con 1.19 ± 0.63 pulg., y los machos con 0.70 ± 0.44 pulg. El rendimiento al lavado nos reporta un rendimiento de 72.67%. Para el rendimiento de acuerdo al sexo se tiene que las hembras tienen un rendimiento de 77.46% y los machos 67.88% con alta diferencia significativa ($P < 0.01$).

Palabras clave: fibra, vicuña.

Abstract

This present work has been realized with 35 animals, 19 males and 16 females. Those animals belong to the Patronato of the Zoo Parque de las Leyendas in Lima - Peru. The objective was to determine the diameter and length of the fibers, and the output fibers' wash of the three animals' corporal zones (shoulder blade, rib cage and rump). The general average diameter was $11.23 \pm 2.25 \mu$; with a variability coefficient of 20.02%. The diameter from the three zones which were tested has reported $11.15 \pm 2.25 \mu$ in the shoulder blade's fibers, $11.25 \pm 2.25 \mu$ in the rib cage's fibers and $11.31 \pm 2.22 \mu$ in the rump's fibers. The vicuña's fleece is homogeneous because it doesn't present significant differences; that not allow to find a representative zone for the diameter test. About the difference between the animals' sex, we have found that the average diameter in females were $11.35 \pm 2.32 \mu$ and in males were $11.10 \pm 3.32 \mu$. The frequently distribution curve told us that the 81.73% of the fiber is under the average (11.23μ). In the length case, the average fiber has been 0.94 ± 0.54 inches with a variability coefficient of 62.12%. The average by zone is: The rib cage's zone had 1.02 ± 0.56 inches, the rump's zone had 0.97 ± 0.56 inches and the zone with the lowest was the shoulder blade's zone with 0.82 ± 0.45 inches. The frequently distribution curve indicated that the 58.47% of the fiber is under 0.94 inches. The length between the animals' sex had a significant difference, females got 1.19 ± 0.63 inches, and the males got 0.70 ± 0.44 inches. The output fibers' wash gave us a 72.67% of performance. In females was the 77.46% and in males was 67.88%. That showed a significant difference.

Key words: fiber, vicuña.

1. Introducción

La población de vicuñas del Perú es de 160 000 cabezas, lo que constituye el 62.51% de la población mundial de vicuñas (FAO, 2005). Esta distribuida prioritariamente en la sierra del país, encontrándose en 16 departamentos, en especial en la zona sur y principalmente en el Departamento de Ayacucho; lugar donde está la mayor concentración de esta especie silvestre (32.35%), seguido por Lima, Puno, Apurímac, con 16.44, 13.86 y 11.19%, Comparte el hábitat con las especies domésticas como la

respectivamente (CONACS, 2006), alpaca, llama; así como los ovinos, vacunos, equinos; y los silvestres como el guanaco, venado, taruca, etc. en pisos ecológicos por encima de los 3,800 a 5,000 msnm.

Antes de la llegada de los españoles, los camélidos se hallaban diseminados en todo el ámbito territorial, donde posteriormente fue diezmada obligando a refugiarse a zonas más altas y en muchos casos como en el norte del país donde se llegó a exterminar por completo, introduciéndose en su lugar al ovino europeo (Wheeler, 2006) y si bien en la actualidad tienen una gran importancia para el campesino andino por los ingresos que puede recibir a través de la comercialización directa de la fibra mediante el apoyo del Gobierno Central a través del Ministerio de Agricultura (CONACS, 2006), existe una pequeña población de animales criadas en cautiverio para

¹ Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina.
E-mail: wtrejocad@lamolina.edu.pe.

² Ingeniero Zootecnista, alumna de Pre grado.

³ Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina.
E-mail: gpalacios@lamolina.edu.pe.

exhibición al público como promoción de una de nuestras mayores riquezas naturales y con sentido conservacionista (PATPAL, 2007), de la que se puede analizar el valor que tiene la crianza en cautiverio como herramienta para la conservación de la vicuña y para la posibilidad de desarrollo económico. Por ello es objetivo del presente estudio evaluar el diámetro, longitud y rendimiento al lavado de la fibra de vicuña, en condiciones de cautiverio en Costa.

Los camélidos han sido siempre asociados con las zonas de vida que van entre los 3,800 y 4,800 m.s.n.m (Zuñiga, 2007) y fueron originariamente domesticados entre los años 6,000 a 7,000 a. C. (Wheeler 1991); donde se desarrolló la economía pecuaria complementaria a una economía agrícola (Novoa, 1989). Al género de camélidos americanos corresponden cuatro especies de las cuales dos son domésticas, la llama (*Lama glama*) y la alpaca (*Lama paco*) y dos son silvestres, el guanaco (*Lama guanicoe*) y la Vicuña (*Vicugna vicugna*) referidos por Linnaeus (1758), Muller (1776) y Muller (1924), citado por Novoa (1991). En cuanto a las vicuñas se describen dos subespecies, *Vicugna vicugna vicugna* (Molina, 1782; citado por Wheeler, 1991) distribuidos entre los 18 a 24 grados latitud sur y presentan un mayor tamaño, sin mechón en el pectoral y de un color canela más oscuro; mientras tanto *Vicugna vicugna mensalis* (Thomas, 1917, citado por Carpio, 1991) presenta un mechón pectoral blanco, color menos oscuro, distribuida entre los 9 y 18 grados latitud sur y en el Perú, que contiene el 85.6% de la población mundial debe manejarse cuidadosamente 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 (Wheeler et al., 2001).

Las características tecnológicas de interés de la fibra de vicuñas son: el diámetro, también llamado finura (Trejo, 2007), la longitud, y el rendimiento al lavado. El diámetro y la longitud son las características más importantes en la industria textil, ya que en un proceso fabril dado, es necesario que las fibras cumplan requerimientos específicos de diámetro y longitud, (Santana, 1978).

El diámetro constituye la propiedad más importante de la lana o fibra textiles desde el punto de vista

tecnológico, ya que su uniformidad determinará el uso industrial de la misma, y depende de las características genéticas y del medio ambiente de donde provienen. Ésta cumple un papel importante en la regularidad del desarrollo de la fibra en lo que se refiere a su grosor y es la nutrición la que juega el rol determinante (Pumayalla y Carpio, 1972). Existiendo resultados en alpacas que muestran un mayor grosor de la fibra de animales bajo alimentación en pastos cultivados vs. Los que estuvieron bajo pastos naturales (Marshall, 1981).

En un estudio sobre 10 pieles de vicuñas procedentes de la Reserva Nacional de Pampa Galeras, Solari (1981), encontró que la distribución de la finura de la fibra sobre el vellón, exceptuando las zonas del cuello y extremidades, es uniforme. Lo clasifica estadísticamente como diferentes las zonas del vellón, cuello y patas; reporta para el cuello un diámetro de 13.28 micras y para las patas de 14.58 μ ; el diámetro del vellón propiamente dicho, varía entre 10 y 15.47 μ , teniendo como promedio 12.52 μ . Otro reporte informa un promedio de 14.1 μ para la zona de grupa, 13.5 para espalda y 15.3 en el costillar (Carpio, 1985). Por otra lado la finura de fibra del vellón propiamente dicho en paco-vicuña tiene un rango de 11.84 a 19.11 μ , con un promedio de 14.91 μ (Flores, 1991). En contraste con la de alpaca Huacaya de 24.22 μ para los ejemplares de fibra blanca y 24.44 μ para las de color (Trejo, 1986).

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 $12.4 \pm 1.5 \mu$, 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 μ ; siendo el promedio 12.52 μ . También Requena et al. (2001), reporta que en evaluaciones realizadas en la zona de Junín, ubicada 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 reportados en la Tabla 1.

Tabla 1. Propiedades de la fibra de vicuña del Departamento de Junín en esquila bianual.

| Zona | Macho Adulto | Hembra Adulta | Macho Joven | Hembra Joven |
|------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|
| Diámetro (μ) | | | | |
| 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 |
| Longitud (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 et al. (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.

La longitud es la característica que sigue en importancia a la finura y ambas determinan las propiedades manufactureras del material textil y decidir si se someterá al cardado o peinado. Así el peinado Inglés requiere de más de $2 \frac{1}{2}$ pulgadas y el Francés $1 \frac{1}{2}$ pulgadas y al cardado van fibras de menor de $1 \frac{1}{2}$ pulgadas (Santana, 1978). Estas están gobernadas por la herencia y el medio ambiente. Al igual que la finura, la longitud experimenta variación en el rebaño, entre individuos y entre las partes del cuerpo de un animal (Pumayalla *et al.*; 1972). Habiendo quedando establecido que las mayores longitudes corresponden a las fibras situadas en la línea media y superior y las menores longitudes a la zona de la línea interior de extremidades y zona del cuello, (Santana, 1978).

Santana (1978), estableció una longitud de fibra promedio en vellones de vicuña de 1.29 ± 0.49 (3.28 cm) con un rango que va de 1.17 pulgadas a 1.64 pulgadas; la longitud por regiones va de 1.02 ± 0.4 pulgadas para la región de la espalda y 1.52 ± 0.56 pulgadas para la zona del costillar; las fibras más cortas se encuentran en la región de la pierna con 1.105 ± 0.47 pulgadas, ijar 1.15 ± 0.4 pulgadas y brazo 1.24 ± 0.48 en vicuñas machos; mientras que Flores (1991) encontró una longitud promedio de 1.36 pulgadas con un rango que va de 0.95 a 1.81 pulgadas en el paco-vicuña. Aunque la longitud de fibra promedio en alpacas es de 9.60 ± 2.43 cm (Trejo, 1986).

El rendimiento al lavado es la cantidad de fibra limpia que se obtiene en función al peso inicial de la fibra grasienta sometido al lavado y se expresa en porcentaje, (Osorio, 1986) y diversos trabajos realizados en vicuñas han mostrado un rendimiento al lavado promedio de 75.6% (Von Bergen, 1963) y 87% (Carpio, 1985); lo cual se incrementa a 89.01% en el Paco-vicuñas (Flores, 1991) y a 93.53% en alpacas (Trejo, 1986).

2. Materiales y métodos

Área de estudio

Las muestras de fibras fueron tomadas de las vicuñas existentes en el Patronato del Parque de las Leyendas (PATPAL), situado en el Distrito de San Miguel, Provincia y Departamento de Lima; con una temperatura promedio anual de 21°C y a una latitud de 150 msnm las cuales lo sitúan en la zona de Costa. Mientras que para las pruebas tecnológicas de la fibra, éstas se realizaron en el Laboratorio de Fibras del Programa de Ovinos y Camélidos Sudamericanos (POCA) de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Método y procedimientos

Se muestrearon 35 vicuñas adultas (19 machos y 16 hembras) del Parque de Las Leyendas, que llegaron a esta entre los años 1984 y 1985, procedentes de La Reserva Nacional de Pampa Galeras (Ayacucho). A cada animal se extrajo 20g de fibra de 3 regiones del cuerpo: paleta, costillar y grupa y la fibra fue analizada en el Laboratorio de Fibras Textiles, Piel y Cueros de Programas de Ovinos y Camélidos Americanos (P.O.C.A) de La Universidad Nacional Agraria La Molina; realizando los análisis de diámetro de fibra por el método de microproyección, especificado en la norma ASTM - D2130 - 1998, longitud de fibra por el método descrito por La Sociedad Americana de Análisis de Materiales (ASTM) designación 519 - 98 y rendimiento al lavado por la norma especificada por la Norma Técnica Peruana del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI, 2004).

Análisis estadístico

Los datos de diámetro y longitud fueron analizados estadísticamente mediante un diseño en bloques al azar de acuerdo al siguiente modelo aditivo lineal (Calzada, 1996):

$$Y_{ij} = u + S_i + B_j + e_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Observación en j-ésimo animal; en el i-ésimo grupo (macho o hembra, Zona).

u = Media general de la población.

S_i = Efecto del sexo

B_j = Efecto de la región corporal.

e_{ij} = Error de muestreo que contribuye al valor de Y .

Asimismo, se han hallado promedios, desviación estándar y coeficiente de variabilidad por muestra, cálculos porcentuales de la distribución de frecuencias acumulativas promedios. Mientras que los resultados de rendimiento al lavado fueron transformados en $\sqrt{\text{Arco Seno}}$ y analizados estadísticamente mediante diseño completamente al azar (Calzada, 1996), según el siguiente modelo:

$$Y_{ij} = u + S_i + e_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Observación en j-ésimo animal; en el i-ésimo grupo (macho o hembra).

u = Media general de la población.

S_i = Efecto del sexo.

e_{ij} = Error de muestreo que contribuye al valor de Y .

Las pruebas de comparaciones de media se realizaron mediante la prueba de Duncan.

3. Resultados y discusión

Diámetro de fibra

El promedio general encontrado para el diámetro de fibra en vicuñas ha sido de $11.23 \pm 2.25 \mu$ (con un rango de 9.83 a 14.65μ) y un coeficiente de variación promedio de 20.02% (Tabla 2). Si bien este resultado está dentro del rango esperado; se puede ver una mejor finura promedio en comparación con los

12.52 μ encontrado por Solari (1981) y a lo reportado para la vicuña de Junín Sur con $12.34 \pm 1.5 \mu$ (Villaruel, 1991) ó 12.2μ (Requena et al., 2001). Asimismo, en el Cuadro 2 y Gráfico 1 se observan los diámetros promedios de las tres zonas evaluadas (paleta, costillar y grupa). Estos datos muestran que el vellón de vicuña presenta una tendencia de engrosar de craneal a caudal, pero no se ha encontrado diferencia estadística entre las diversas zonas corporales por lo que se puede muestrear cualquier zona del animal para su evaluación, no

existiendo una zona representativa tal como encontrara Arana (1975) y Trejo (1986) en las alpacas. En la distribución de frecuencia acumulada (Figura 2), se observa que el 81.73% de la fibra tiene un diámetro inferior a 11.2 μ a diferencia de lo reportado en otros trabajos en vicuñas en los cuales el 70% de la fibra es inferior de 12.51 μ (Solari, 1981) y en paco-vicuña los vellones tienen más del 55% de la muestra con un diámetro inferior de 13.3 μ (Flores, 1991).

Tabla 2. Diámetro y longitud de Fibra.

| Sexo | Zona paleta | Zona costillar | Zona grupoa | promedio |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Diámetro de Fibra (μ) | | | | |
| Machos | 11.10 ± 2.19 a | 11.13 ± 2.15 a | 11.09 ± 2.11 a | 11.10 ± 2.16 a |
| Hembras | 11.21 ± 2.31 a | 11.41 ± 2.42 a | 11.59 ± 2.33 a | 11.35 ± 2.32 a |
| Promedio | 11.15 ± 2.25 a | 11.25 ± 2.25 a | 11.31 ± 2.22 a | 11.23 ± 2.25 a |
| Longitud de Fibra (pulgadas) | | | | |
| Machos | 0.62 ± 0.38 b | 0.75 ± 0.46 b | 0.73 ± 0.47 b | 0.70 ± 0.44 b |
| Hembras | 1.02 ± 0.51 a | 1.29 ± 0.66 a | 1.20 ± 0.63 a | 1.19 ± 0.63 a |
| Promedio | 0.82 ± 0.45 | 1.02 ± 0.56 | 0.97 ± 0.55 | 0.94 ± 0.54 |

Letras diferentes dentro de una misma característica tecnológica indica diferencia estadística altamente significativa ($P \leq 0.01$).

Figura 1. Promedio General del Diámetro de Fibra de Vicuñas.

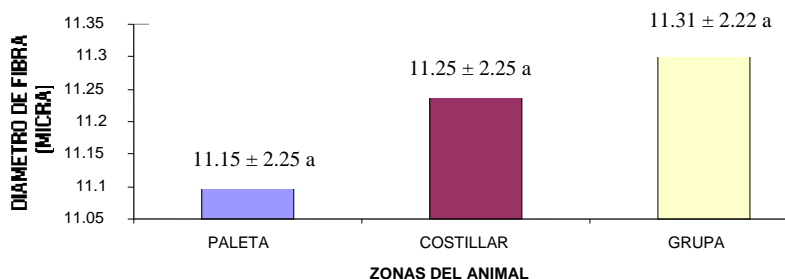
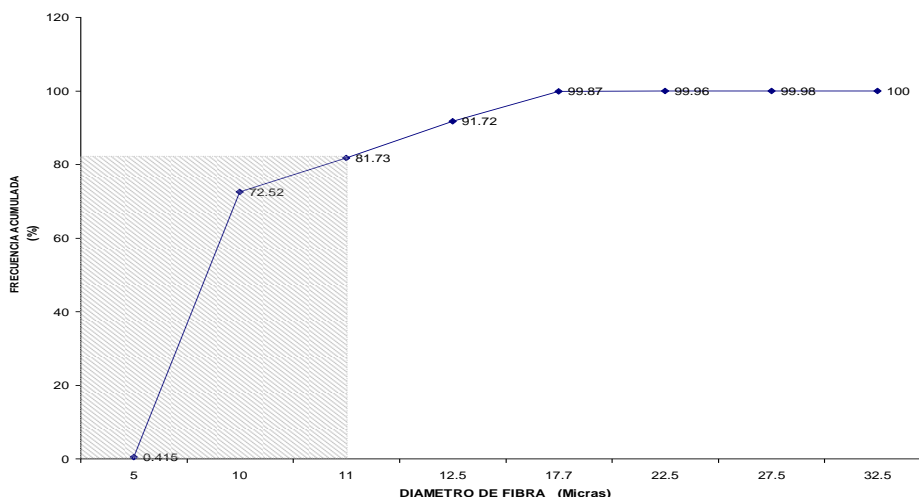


Figura 2. Frecuencia Acumulada del Diámetro de Fibra de Vicuñas



Longitud de fibra.

La longitud promedio encontrada fue de 0.94 ± 0.54 pulgadas; siendo los machos (0.7 pulg.) los que influyeron con una menor longitud en comparación con las hembras (1.19 pulgadas), existiendo diferencia estadística altamente significativa entre ambos sexos. Aunque se ve la tendencia a que la zona del costillar sea la de mayor longitud con respecto a las demás zonas, no se encontró estadísticamente

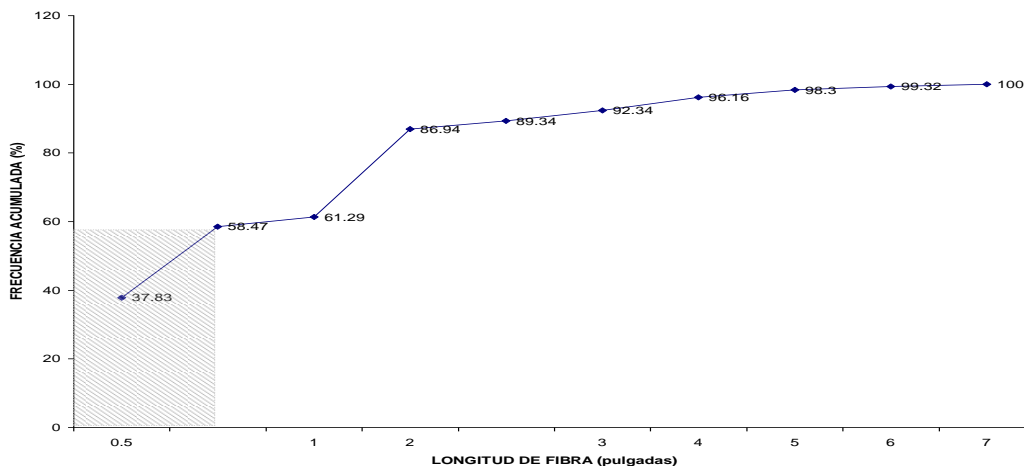
mayor diferencia entre las diversas zonas corporales (Cuadro 2).

Estos promedios son inferiores al 1.29 pulgadas encontrado por Santana (1978) ó 1.1 pulg. Reportado por Requena y col. (2001) para vicuñas. Asimismo,

en el Figura 3 se aprecia que el 58.47% de la fibra se encuentra por debajo del promedio general de la longitud de fibra (0.95 pulgadas), mostrando un alto porcentaje de fibra muy corta que sumado a la situación de que la zona del costillar no se vió como la más desarrollada, nos indicaría que bajo las condiciones de Costa a no mas de 150 m.s.n.m. y 21°C de temperatura, son condiciones de un clima más calurosa de lo que esta especie estaría acostumbrada y por ende la longitud de fibra es corta, aseverando el hecho de que el pelo crece en relación directa por efecto de fotoperíodo, herencia y hormonas e

indirectamente por la temperatura (Bavera, 2006). Además al encontrarse diferencia estadística entre la longitud de fibra de los machos con las hembras no se descarta la posibilidad de que existiría deficiencias nutricionales en los animales afectando el buen crecimiento de la fibra; siendo los machos los más afectados, dado que las hembras tienen un menor nivel de requerimiento para su mantenimiento (Wheeler, 2006), lo cual hubiera podido corroborarse con una prueba de resistencia de la fibra a la tensión (Trejo, 1986).

Figura 3. Distribución de frecuencia acumulada de la longitud de fibra.



En la Tabla 3, se presentan los rendimientos al lavado de la fibra de vicuña obtenidos en el presente trabajo, donde se muestra una diferencia altamente significativa entre hembras con 67.88% en comparación con los machos cuyo promedio fue de 77.46%. Estos valores están muy por debajo del 87% encontrado por Capiro (1985), para fibra de vicuña; del 89.01% para el caso de paco-vicuña reportado por Flores (1991) y del 93.41% para alpacas Huacaya reportado por Trejo (1986).

Este bajo rendimiento al lavado de la fibra de vicuñas se explicaría por la acumulación de tierra en la fibra, debido de que el ambiente de estos animales dispone de piso de tierra; siendo el ambiente de los machos exclusivamente de tierra, mientras que el de las hembras posee mayor cantidad de grama facilitando la mayor acumulación de tierra en la fibra de los machos, por los revolcaderos de tierra que menciona Bustinza (2001) y reafirmando que esta característica es el reflejo de las condiciones de manejo y sanidad de los animales (Trejo, 1986).

Tabla 3. Rendimiento al lavado

| Sexo | Porcentaje |
|----------|------------|
| Machos | 77.46 a |
| Hembras | 67.88 b |
| Promedio | 72.67 |

4. Conclusiones

1. El diámetro promedio de la fibra de la vicuña fue de $11.23 \pm 2.25 \mu$, sin verse afectada por el sexo y

mostrando uniformidad a través de todo el cuerpo del animal.

2. La longitud fibra de las vicuñas manejadas en el Patronato del Parque de las Leyendas es corta, reportándose un promedio de 0.94 ± 0.54 pulgadas en dos años de crecimiento y fueron las alpacas machos los que mostraron menor longitud de fibra que las hembras.

3. El rendimiento al lavado de la fibra de vicuña estuvo bastante influenciado por las características del ambiente de crianza y al ser éste principalmente de tierra ocasionó rendimientos al lavado del 72.67%; siendo el lote de hembras el más afectado con

67.88% por disponer de mayor cantidad de piso de tierra en sus corrales.

5. Referencias bibliográficas

Arana, B. 1975. Distribución de la Densidad Folicular en la piel de Alpaca y su Relación con el Diámetro de Fibra. Tesis Universidad Nacional Agraria "La Molina". Lima Perú.

Bavera, G. 2006. Exterior. El pelaje del Bovino y su importancia en la Producción. Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/exterior_pelaje_y_produccion_03-factores_que_modifican_los_pelajes.pdf.

Bustinza, V. 2001. La Alpaca. Conocimiento del Gran Potencial Andino. Oficina de Recursos del Aprendizaje. Sección Publicaciones. Universidad Nacional del Altiplano. Puno. Perú. 495p.

- Calle, R. 1982. Producción y Mejoramiento de la Alpaca. Fondo del Libro. Banco Agrario de Perú. Lima. Perú. 334 p.
- Calzada, B. 1996. Métodos Estadísticos para la Investigación. Universidad Nacional Agraria "La Molina". Lima. Perú. 336p.
- Carpio, M. 1985. Tecnologías de lanas y Comercialización. Programa de Ovinos y Camélidos Americanos. Universidad Nacional Agraria "La Molina". Lima Perú. 150p.
- Carpio, M. 1991. Camélidos y Socio – Economía Andina. Producción de Rumiantes Menores: Alpacas. RERUMEN – INIAA. Lima – Perú. 3 – 16p.
- Consejo Nacional de Camelidos Sudamericanos (CONACS). 2006 Boletín Informativo Institucional. Ministerio de Agricultura. Lima. Perú.
- FAO, 2005. Cámelidos. Lista Mundial de Vigilancia para la Diversidad de los Animales Domésticos: Camélidos. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/V8300S/v8300s18.htm>.
- Flores, M. 1991. Determinación de las Principales Características Tecnológicas de la Fibra de Paco-Vicuña (F1). Tesis UNA La Molina. Lima – Perú.
- INDECOPI. 2004. Métodos de Ensayo para la Determinación de Fibra Limpia de Alpaca y Llama. ITINTEC 231.074. Publicado en: Normas Técnicas Peruana. Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales. Perú.
- Marshall, V. 1981. Efectos de la Alimentación con Alfalfa Sobre la Producción y Reproducción de la Alpaca. Sumario de la IV Reunión de la Asociación Peruana de Producción Animal Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho – Perú.
- Novoa, C. 1991. Producción de Rumiantes Menores: Alpacas. RERUMEN. Convenio Univ. California Davis – INIAA. Lima. Perú.
- Patpal. 2007. Parque de Las Leyendas. Todo el Perú en un solo lugar. Disponible en: <http://www.patpal.gob.pe/>
- Pumayalla, A. y Carpio, M. 1972. Capacitación de Clasificadores de Lana y Fibra de alpaca. Convenio Ministerio de Agricultura – Zona Agraria X. Universidad Agraria La Molina. Lima - Perú.
- Osorio, S. 1986. Diámetro, Longitud, Contenido Graso y Rendimiento a la Fibra de Alpaca Huacaya en Empresas Asociativas y Comunidades Campesinas de Puno. Tesis Universidad Nacional Agraria "La Molina". Lima Perú.
- Requena, M., Raymondi, J. y 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. Disponible en: <http://www.inia.gob.pe/pniacamelidos/logros/7evaluacion.htm>.
- Santana, B. 1978. Estudio preliminar de la longitud de análisis cuticular en la fibra de Vicuña. Tesis UNA La Molina. Lima. Perú.
- Solari 1981. Diámetro de la Fibra en el Vellón de La Vicuña. Tesis UNA La Molina. Lima. Perú.
- Trejo W. 1986. Estudio de las Correlaciones Fenotípicas entre Diámetro de Fibras y la Escala de Colores en Alpacas Huacaya. Tesis UNA La Molina. Lima. Perú.
- Villarroel, J. 1991. Avances y perspectivas del Conocimiento de los Camélidos Sudamericanos. FAO. Santiago, Chile. 429p.
- Von Bergen, W. 1963 Wool Handbook. Tomo 1. Tercera Edición John Wiley. New York. USA.
- Wheeler, J. 1991. Origen, Evolución y Status Actual. Avances y Perspectivas del Conocimiento de los Camélidos Sudamericanos. FAO. Santiago – Chile pp. 12 - 42p.
- Wheeler, J.; Fernandez, M.; Rosadio, D.; Hoces, D.; Kadwell, M. y Bruford. 2001. Diversidad Genética y Manejo de Poblaciones de Vicuñas en el Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. Suplemento 1: 170 – 183p.
- Wheeler, J. 2006. Historia Natural de la Vicuña. En: Investigación, Conservación y Manejo de Vicuñas. Vilá (ed). Proyecto MACS – Argentina. 208 p.
- Zuñiga, M. 2007. La Vicuña y su Manejo Técnico. Centro de Investigación. Fondo Editorial. Universidad Alas Peruanas. Lima. Perú. 166p.