

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**RELACIÓN DEL DIÁMETRO DE FIBRA CON EL NÚMERO
DE RIZOS Y LA PROPORCIÓN DE PELOS EN EL
VELLÓN DE ALPACA (*Vicugna pacos*) EN
HUAYTIRE DE LA PROVINCIA DE
CANDARAVE – TACNA, 2011.**

TESIS

Presentada por:

Bach. YESSICA CHAPARRO AGUILAR

Para optar el Título Profesional de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

TACNA – PERÚ

2013

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

RELACIÓN DEL DIÁMETRO DE FIBRA CON EL NÚMERO
DE RIZOS Y LA PROPORCIÓN DE PELOS EN EL
VELLÓN DE ALPACA (*Vicugna pacos*) EN
HUAYTIRE DE LA PROVINCIA DE
CANDARAVE – TACNA, 2011.

Tesis sustentada y aprobada el 29 de noviembre del año 2012 por el
jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE :

MSc. JUAN CASTRO CANCINO

MIEMBRO :

Dr. CECILIO HURTADO QUISPE

MIEMBRO :

MSc. DANIEL GANDARILLAS ESPEZUA

ASESOR :

Mgr. HUGO FLORES AYBAR

DEDICATORIA

A mis padres, Valentina y Demetrio, porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta.

A mis hermanos: Esther, Richard, Edgar, Yolanda, Chela y Marina; por sus consejos y apoyo.

A mi padrino, Jorge Luis Tellez, por sus palabras de aliento.

A mis amigos: Yeny, Judith, Lizbeth y John, por sus largas horas de compañía, aguantarme y quererme tal como soy.

Dedico este trabajo de igual manera a mis asesores: M. Sc. Hugo Flores y M. V. L. Julio Cesar Vilca, por su orientación en el presente estudio.

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud, principalmente está dirigida a Dios Todopoderoso, por permitirme terminar este camino.

A mis docentes, que han sido claves en mi vida profesional, me han acompañado durante el largo camino, brindándome siempre su orientación con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos y afianzando mi formación como estudiante universitaria.

Igualmente, agradezco muy profundamente a todos los organismos y personas que de una u otra forma han colocado un granito de arena para el logro de este trabajo, agradezco de forma sincera su valiosa colaboración.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.1 Descripción del problema	4
1.2 Justificación	5
1.3 Objetivos.....	7
1.3.1 Objetivo general.....	7
1.3.2 Objetivos específicos.....	7
1.4 Hipótesis	8
II. MARCO TEÓRICO	9
Marco teórico conceptual.....	9
Marco teórico de antecedentes.....	14
III. MATERIAL Y MÉTODOS.....	22
3.1 Ubicación	22
3.2 Unidad de estudio.....	22
3.3 Población y muestra	23
3.4 Materiales y equipos.....	25
3.5 Metodología	26
3.6 Análisis estadístico	30
VI. RESULTADOS	32
V. DISCUSIÓN.....	59
VI CONCLUSIONES	73
VII RECOMENDACIONES	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
ANEXOS.....	80

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Distribución de las muestras de vellón de alpaca por categoría y región corporal	24
Tabla 2. Diámetro de fibra (μ) del vellón de alpacas según categoría.....	32
Tabla 3. Diámetro de fibra (μ) del vellón de alpacas según región corporal.....	35
Tabla 4. Número de rizos en fibras de alpacas según categoría.....	38
Tabla 5. Número de rizos en fibras de alpacas según región corporal.....	41
Tabla 6. Porcentaje de pelos (%) en el vellón de alpacas según categoría	43
Tabla 7. Porcentaje de pelos (%) en el vellón alpacas según región corporal.....	46
Tabla 8. Correlación entre el diámetro de fibra y número de rizo según categoría	50
Tabla 9. Correlación entre el diámetro de fibra y número de rizo según región corporal	52
Tabla 10. Correlación entre el diámetro de fibra y porcentaje de pelos según categoría.....	55
Tabla 11. Correlación entre el diámetro y porcentaje de pelos según región corporal	57

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Regiones corporales de toma de las muestras de fibra	28
Figura 2. Diámetro de fibra según categorías	34
Figura 3. Diámetro de fibra según regiones corporales	37
Figura 4. Número de rizos según categorías	40
Figura 5. Número de rizos según regiones corporales.....	42
Figura 6. Porcentaje de pelo (%) según categorías	45
Figura 7. Porcentaje de pelo (%) según regiones corporales	48
Figura 8. Correlación de diámetro de fibra con el número de rizos.....	49
Figura 9. Correlación de diámetro de fibra con el número de rizos según categoría.	51
Figura 10. Correlación de diámetro de fibra con el número de rizos según región corporal.	53
Figura 11. Correlación de diámetro de fibra con el porcentaje de pelo. ...	54
Figura 12. Correlación de diámetro de fibra con el porcentaje de pelo según categoría.	56
Figura 13. Correlación de diámetro de fibra con el porcentaje de pelo según región corporal.	58

RESUMEN

El trabajo se realizó en el centro poblado de Huaytire de la provincia de Candarave – Tacna; con el objetivo de determinar el diámetro de la fibra, número de rizos, proporción de pelo en el vellón de alpaca y sus correlaciones. Se tomaron 504 muestras de fibra de 72 alpacas de la raza Huacaya considerando categorías y regiones corporales, estas muestras se enviaron al laboratorio de fibras de la CECOALP en la ciudad de Juliaca - Puno. Los resultados para diámetro de fibra según el factor categoría se incrementó desde $23,19 \pm 5,12 \mu$ en dientes de leche a $27,70 \pm 6,50 \mu$ en boca llena ($P \leq 0,01$), y según factor región corporal el diámetro de fibra fue mayor en la región A $37,45 \pm 5,95 \mu$ y menor en la región G $22,46 \pm 2,09 \mu$ ($P \leq 0,01$); el número de rizos según el factor categoría se incrementa desde $1,52 \pm 0,76/\text{cm}$ en dientes de leche hasta $1,93 \pm 0,72/\text{cm}$ en boca llena ($P \leq 0,01$), y en factor región corporal la región B es mayor con $2,15 \pm 0,82/\text{cm}$ y la región A es menor con $0,89 \pm 0,88/\text{cm}$ ($P \leq 0,01$); el porcentaje de pelo según el factor categoría fue menor en dientes de leche ($19,48 \pm 15,98\%$) y más alto en boca llena ($33,82 \pm 20,39\%$) ($P \leq 0,01$), y para el factor región corporal fue superior la región A con $64,6 \pm 15,12\%$ e inferior la región C con $16,19 \pm 7,55\%$ ($P \leq 0,01$); el coeficiente de correlación entre el diámetro de fibra y número de rizos fue de $-0,32979$; diámetro de fibra y porcentaje de pelos de $0,96457$.

Palabras clave: alpaca, correlación, diámetro, pelos y rizos.

INTRODUCCIÓN

En la región Tacna, según cantidades y registros que dispone la oficina de estadística agraria de la Dirección de Agricultura del Gobierno Regional de Tacna, existe una población de 54,328 alpacas, que representa el 29% de la población pecuaria regional (MINAG, 2009).

Se considera que los vellones de fibra de mayor valor textil, son las de mayor finura, siendo estas los vellones de las categorías extrafina y fina; que tiene hasta un 55% de fibras de calidad superior y longitudes de mecha de 70 mm como lo requiere la industria (Fernando, 2007). Sin embargo, en la actualidad, la fibra de alpacas es muy variable en diámetro entre animales de un mismo hato y aún dentro del vellón de un mismo animal; además una de las desventajas de los vellones de alpaca es la presencia de pelos gruesos de más de 30,5 micras consideradas por la Norma Técnica Peruana 231.301 (INDECOPI, 2004).

Diversos trabajos se han realizado para determinar las características de la fibra de alpacas, y muchos de ellos solo consideraron una sola zona de muestreo, que lo consideran la más representativa (Villaruel, 1959); sin embargo, no toman en cuenta que la fibra de alpaca varía dentro de las

regiones del vellón. Asimismo, la proporción de pelos y número de rizos son características importantes para poder realizar la selección de las alpacas (Bustinza, 2001), ya que estas estarían relacionados positivamente con el diámetro de fibra.

A la fecha existen diversos trabajos realizados en el Perú y otros países que se dedican a la crianza de las alpacas, y en todos ellos existe muchas contradicciones, esto posiblemente se deba a varios factores que influyen en la producción de la fibra y siendo las comunidades de la sierra sur peruana las que se dedican a la crianza de la alpaca. Es necesario promover el mejoramiento de la fibra de alpaca, ya que así también se promueve, de manera indirecta, el incremento de la calidad de vida de esta población.

Es por ello, que una de las finalidades del trabajo es contribuir con información básica que nos permita realizar la selección de alpacas en base a criterios fácilmente observables.

El proceso de investigación se desarrolló con el propósito de evaluar la relación entre el diámetro de fibra con el número de rizos y la proporción de pelos en el vellón de alpaca, para ello primeramente se debió determinar el diámetro de la fibra, número de rizos, proporción de pelo en el vellón de

alpaca y luego se procedió a analizar sus correlaciones, según las diferentes regiones corporales y la edad cronológica de la alpaca del centro poblado de Huaytire de la Provincia de Candarave – Tacna.

Para ello, se tomó 504 muestras de fibra en alpacas de raza Huacaya considerando siete regiones corporales (pecho, paleta, costillar, grupa, 20 cm debajo de la paleta, 20 cm debajo del costillar y 20 cm debajo de la grupa) y cuatro categorías según cronometría dentaria (dientes de leche, dos dientes, cuatro dientes y boca llena). Una vez lista las muestras de aproximadamente 10g, dentro de bolsas de polietileno debidamente rotuladas: identificación del animal (arete), categoría (edad) y región corporal; luego se procedió a determinar el número de rizos/cm, para después ser remitidos al Laboratorio de fibras de la CECOALP en la ciudad de Juliaca-Puno, para determinar el diámetro de fibra y porcentaje de pelo.

Luego del análisis de fibra de alpacas de raza Huacaya del centro poblado Huaytire, se concluye en que sí existe relación entre el diámetro de fibra con la proporción de pelos, y no con el número de rizos.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

La fibra de alpaca ha llegado a ser una de las más preciadas en el mercado por sus cualidades textiles especiales (Fernando, 2007). Se estima que el 90% de la producción de fibra de alpaca se orienta al mercado internacional, representando en promedio el 1,35% de las exportaciones totales del Perú y el 5% de las exportaciones no tradicionales. Su contribución al producto Bruto Interno Manufacturero ha sido del 2% y el 2,5% con valores que ha ido disminuyendo en los últimos años. Esta situación ha generado por las fluctuaciones del mercado, pero principalmente por la pérdida de la finura de la fibra de alpaca. Algunos especialistas mencionan que solo el 40% de las alpacas a nivel nacional poseen fibra fina, es decir, menos de 24,5 micrones; mientras que el resto produce fibra gruesa en rangos que llega a 35 micrones. Volúmenes de acopio de fibra por parte de la industria textil reporta una tendencia al engrosamiento de la fibra durante los últimos años (Espezua, 2004). Al disminuir su valor comercial ha ocasionando importantes perjuicios económicos para los productores, sobretodo en las pequeñas comunidades alto andinas, entre ellas el centro poblado de Huaytire.

El engrosamiento de la fibra se debe a una serie de factores que se han agravado en los últimos veinte años, como la dispersión de la producción en pequeñas unidades familiares, la gran variabilidad en la calidad del producto, la estructura de la tendencia de la tierra, el inadecuado sistema de comercialización de intermediación, la práctica de compra-venta por peso y no por calidad, la falta de un programa de asistencia técnica y extensión por parte del estado, entre otros factores (DESCOSUR, 2008). En el centro poblado Huaytire existe alguno de estos factores que perjudican la producción de fibra de mejor calidad.

1.2. Justificación

El presente trabajo de investigación pretende analizar la correlación entre el diámetro de fibra con el número de rizos y la proporción de pelos en el vellón de alpaca según categorías y regiones corporales, en alpacas del centro poblado de Huaytire en la provincia de Candarave - Tacna.

Diversos trabajos se han realizado para determinar las características de la fibra de alpacas, y muchos de ellos solo consideraron una sola zona de muestreo, que lo consideran la más representativa (Villarroel, 1959; Carpio y

Arana, 1975), sin embargo, no toman en cuenta que la fibra de alpaca varía dentro de las regiones del vellón de la alpaca. Asimismo, la proporción de pelos y número de rizos son características importantes para poder realizar la selección de las alpacas, ya que estas estarían relacionadas positivamente con el diámetro de fibra (Bustinza, 2001). Por consiguiente, una de las finalidades del trabajo es contribuir con información básica que nos permita establecer las asociaciones de estas características para ser consideradas en el proceso de selección de las alpacas.

Los resultados de la investigación enriquecerán los conocimientos de los criadores de alpacas, profesionales, técnicos, empresas, además de estudiantes y docentes de la especialidad de veterinaria y zootecnia.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la relación entre el diámetro de fibra con el número de rizos y la proporción de pelos en el vellón de alpaca del centro poblado de Huaytire.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar el diámetro de la fibra según categorías y regiones corporales.
- Determinar el número de rizos según categorías y regiones corporales.
- Determinar el porcentaje de pelo según categorías y regiones corporales.
- Determinar la correlación del diámetro de fibra con el número de rizos según categorías y regiones corporales.
- Determinar la correlación del diámetro de fibra con la proporción de pelo según categorías y regiones corporales.

1.4. Hipótesis

H₀ = El diámetro de fibra con el número de rizos y la proporción de pelos según categorías y regiones corporales tienen relación.

H₁ = El diámetro de fibra con el número de rizos y la proporción de pelos según categorías y regiones corporales no tienen relación.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1.1 La Alpaca

En la región alto andina, la crianza de camélidos sudamericanos es un rubro especial, porque soporta las inclemencias propias en esta zona, con un clima frígido entre los 3800 a 5000 m.s.n.m, donde prosperan variedades de pastos naturales adaptados a la ecología alto andina. La alpaca juega un rol preponderante desde el punto de vista social, económico y ecológico. Su importancia social radica en que miles de familias, se dedican a la crianza y explotación, siendo la única fuente de ingreso económico y sustento para la satisfacción de sus necesidades vitales y ecológicas (Bustinza, 2001).

Los camélidos, adaptados milenariamente a las condiciones climáticas, de suelos y flora alto andinas, son las únicas especies que naturalmente ocupan estos espacios. Difícil de imaginar la hecatombe del altiplano y los andes altos sin camélidos. Las consecuencias serían apocalípticas para los hombres sin el recurso de los camélidos (Pinazo, 2000).

En el Perú aproximadamente 20 000 familias se encuentran vinculadas a la actividad del manejo de Camélidos Sudamericanos como la crianza, procesamiento de fibra, en la artesanía, en el procesamiento de carnes y comercialización en la zona de la sierra. La crianza de alpacas es una actividad de gran importancia para miles de familias alto andinas debido a que es un animal que se adapta a las limitaciones que le impone la ecología de este medio (Bustinza, 2001).

2.1.2 Diámetro de fibra

Diámetro es el grosor, calibre o finura de la fibra y representa una de las características más valiosas para su apreciación cualitativa, siendo determinante para su clasificación (Pinazo, 2000).

El diámetro de la fibra, es además, un carácter constante que contribuye a la diferenciación de las razas. Investigaciones han demostrado que es el parámetro más significativo para determinar las características físicas del tejido terminado (Vara, 2010).

El diámetro de fibra se disminuye en dirección antero posterior e incrementa dorsoventralmente, y considera que la zona del costillar medio es la más representativa (Villarroel, 1959; Carpio y Arana, 1975).

Asimismo se determinó que a medida que avanza la edad del animal tanto en machos como hembras estos muestran aumento progresivo en el diámetro de fibra de los animales, guardando una relación directa con la edad del animal lo cual, probablemente se deba a factores anatómicos fisiológicos de la piel, el desarrollo corporal del animal y la esquila a los que son sometidos periódicamente (Apaza *et al.*, 1998; Gonzales, 2008).

También se aprecia que el diámetro de fibra aumenta más intensamente desde los dos años de edad hasta los cuatro años de vida, para luego decaer al quinto año de vida (Melo, 2007).

2.1.3 Número de rizos

La característica del rizamiento de las fibras de lana fina se originan en la región del crecimiento del folículo y en gran parte es debido a la estructura bilateral de la corteza con los componentes conocidos como orto y paracorteza. En los ovinos merinos el grado de rizamiento de las mechas de lana y la finura de fibra están correlacionadas positivamente y en cierta forma ambos participan para determinar el grado de calidad de la lana. En los camélidos la presencia de rizos no es muy frecuente. Una observación interesante en el rizamiento de la fibra de alpaca es que existen dos clases

de rizos superpuestos, uno es ancho y amplio, algunas veces similar en tamaño al rizo de la mecha, y el otro es más pequeño y en cantidades variables comprendidas dentro del rizo grande (Loza, 2000).

Las ondulaciones o rizos presentan la particularidad de tener curvas regulares sucesivas y colocadas en un mismo plano; esto determina una diferencia neta del rulo. La herencia de caracteres morfológicos incluye a las ondulaciones de la lana en lo que se relaciona con su forma y número como regida por factores genéticos, y cuando estas se observan en las mechas o vellones con una apariencia de sincronización, que dan a las mechas aspectos de calidad, reciben el nombre de carácter, que son de importancia para los criadores (Hammond, 1968).

El número de ondulaciones está relacionado con la velocidad de crecimiento de las fibras y, en cierto grado, con su diámetro en las lanas más finas, y al propio tiempo más cortas. En consecuencia, las curvas pueden constituir guía eficaz para la determinación visual de la finura de lana, y no obstante haberse comprobado excepciones a esta regla, ella no desvirtúa en la práctica su valor comparativo (Ensminger, 1973).

Las ondulaciones estarían asociadas a la estructura de la corteza de la fibra, en la que habría un desacuerdo en la tensión entre las partes blandas (ortocorteza) y las partes duras (paracorteza), condicionando el rizado. El rizamiento de la fibra de alpaca Huacaya parece tener asociación con otras características físicas y su amplitud es mayor que la de los ovinos de la raza merina (Castilla, 1994). Las fibras más rizadas dan un aumento de cohesión al hilado, facilitando el proceso de hilado y el paño o tela presenta un mejor tacto; además el rizo o crimp de la raza huacaya, le permite atrapar el aire de manera impresionante, aislando el cuerpo del medio ambiente (Melo, 2007).

2.1.4 Porcentaje de pelos

Por su estructura distinta de la fibra propiamente dicha, las fibras meduladas y pelos poseen también otra apariencia variable por los diversos grados de medulación. Estos últimos corrientemente reciben el nombre de pelo (Brioso, 1963; Von Bergen, 1963).

La médula es la parte central de la fibra y sólo es frecuente en fibras gruesas, mas no en finas en donde se observa en muy bajo porcentaje. Se origina en el folículo y se manifiesta como un espacio longitudinal semivació

de estructura imbricada, aún no muy definida en sus características y considerada hueca por algunos autores. La médula se observa más acentuadamente a medida que el diámetro de fibra es mayor. Las fibras finas no presentan médulas; en todo caso sólo tienen vestigios de ella. En cambio, las fibras gruesas sí presentan médula. La fibra medulada es considerada indeseable por los industriales, no sólo por tener pelos gruesos, sino también porque aparecen con tonos fuertes al teñido debido a la menor proporción de corteza que toma el tinte (Loza, 2000).

2.2 ANTECEDENTES

2.2.1 Diámetro de fibra

Se realizó un estudio de alpacas ganadoras en 8 ferias agropecuarias en la región de Puno y se reportó para alpacas diente de leche $19,27 \pm 2.43 \mu$ y un mayor diámetro en alpacas cuatro dientes $20,95 \pm 2.86 \mu$ (Melo, 2007).

De igual forma se reportó valores de $19,04 \pm 1,55$; $20,39 \pm 2,09$; $21,01 \pm 1,52$ y $21,04 \pm 1,51$ micras para alpacas de dos, tres, cuatro, y cinco años respectivamente. Este estudio se realizó en el centro de producción de

reproductores “Munay Paqocha” del distrito de Macusani, provincia de Carabaya – Puno (Vara, 2010).

Se estudió 40 vellones de alpacas hembras de la raza Huacaya y se reportó diámetros de 24,80; 26,74 y 29,11 micras para las categorías de dos dientes, cuatro dientes y boca llena respectivamente en el distrito Mazocruz, provincia Collao–Puno (Mamani, 2009).

Al estudiar el diámetro de fibra de alpacas de dos zonas agroecológicas (Puna Seca y Puna Húmeda) y se obtuvo resultados de 25,19; 27,97 y 30,26 – 22,79; 26,09 y 28,46 micras para dos, tres y cuatro años respectivamente. El estudio se realizó en los distritos de Ocuvi, provincia de Lampa-Puno y Pitumarca, provincia de Canchis–Cusco (Gonzales, 2008).

En las comunidades alpaqueras de la provincia de Canchis-Cusco se analizó 240 muestras de fibra de alpacas Huacaya de color blanco, y se reportó valores de 24,87; 24,02 y 25,92 micras para las regiones corporales de paleta, costillar y grupa respectivamente. Para la determinación de la fibra se empleó el método Neozelandés, utilizando un Micro proyector tipo Richter bajo las normas de ASTM – 2130 – 72 modificado, (Cisneros *et al.*, 2007).

Luego de evaluar 160 muestras de 40 alpacas del distrito de Nuñoa, provincia de Melgar-Puno, se registró $23,35 \pm 3,20$; $24,32 \pm 3,30$; $26,19 \pm 2,37$ y $34,33 \pm 2,95$ micras para grupa, costillar, paleta y pecho respectivamente. Este trabajo se realizó en el laboratorio de fibras del CIP La Raya de la Universidad Nacional del Altiplano donde se empleó el método ASTM modificado (Vilca *et al.*, 2007).

En un estudio realizado en los distritos de Cojata y Santa Rosa de las provincias de Huancane y Collao-Puno, respectivamente. Se concluyó que los diámetros de las regiones corporales fueron: en paleta $22,82\mu$; costillar $22,78\mu$ y grupa $22,63\mu$; el diámetro se determinó con un equipo de Micro proyector de fibras (Huanca *et al.*, 2007).

Se indica que las fibras de mayor diámetro se encuentran en la región del pecho y miembros (40μ), en tanto las fibras más finas se ubican en la línea superior del animal (Bustinza, 2001), coincidiendo con que el diámetro de la fibra en el cuerpo de la alpaca aumenta en dirección dorso ventral y disminuye en la parte antero posterior (Villarroel, 1959; Carpio y Arana, 1975).

2.2.2 Número de rizos

En el distrito de Macusani, provincia de Carabaya – Puno se registró $8,20 \pm 1,02$; $8,18 \pm 1,14$; $7,93 \pm 1,06$ y $7,52 \pm 1,11$ rizos/pulgada para dos, tres, cuatro y cinco años respectivamente, estudiándose 240 muestras. También se reportó para las regiones corporales de paleta $7,78 \pm 1,17$ rizos/pulgada, costillar $7,86 \pm 1,10$ rizos/pulgada y grupa $8,24 \pm 1,02$ rizos/pulgada; el número de rizos en la paleta y costillar son similares pero diferentes en la región de la grupa ($P \leq 0.05$) (Vara, 2010).

Se realizó un trabajo de investigación en alpacas de la raza Huacaya en Huancavelica donde se registró un promedio del número de rizos de 1,77 rizos/cm para animales de dos, tres y cuatro años de edad, no encontrando diferencias significativas ($p > 0.05$) entre edades (Huamani y Gonzales, 2004).

Al trabajar con alpacas de la raza Huacaya hembras en la región de Puno se reportó 4,63; 4,47 y 4,63 rizos/2cm en las regiones de paleta, flanco y grupa respectivamente, indicando además que no existe diferencia estadística entre las regiones del cuerpo con respecto a esta característica (Mamani, 2009).

2.2.3 Porcentaje de pelos

Se reportó $0,94\pm0,61\%$; $1,79\pm1,38\%$; $2,80\pm1,80\%$ y $2,65\pm1,51\%$ de pelo para dos, tres, cuatro y cinco años de edad respectivamente; y se consideró como pelo a las fibras cuyos diámetros fueran superiores a diámetros de 40 micras. Además se indicó que el porcentaje de pelo en la región paleta fue de $2,24\pm1,54\%$; costillar $1,91\pm5,3\%$ y grupa con $2,01\pm1,66\%$; observándose una similitud en la proporción de pelos entre las regiones corporales, al análisis estadístico no existe diferencia ($P>0,05$) (Vara, 2010).

Se registró $1,44\pm0,30\%$; $1,75\pm0,28\%$; $2,08\pm0,33$ y $2,01\pm0,21$ % de pelo para alpacas de dientes de leche, dos dientes, cuatro dientes y boca llena respectivamente. El estudio fue realizado en las comunidades alpaqueras (Tucsa, Ccallanca, Patatinta, Pampachaca, Huacaujana, Llutuyo, Machacollo y Pata anza) de la provincia de Canchis–Cusco (Cisneros *et al.*, 2007).

En Huancavelica se reportaron porcentaje de pelo de $4,66\%$; $6,20\%$; $8,97\%$; y $9,75\%$ en alpacas de dientes de leche, dos dientes, cuatro dientes y boca llena respectivamente, a fibras mayores de 30,5 micras (Quispe *et al.*, 2007).

En estudios realizados en la SAIS Pachacutec se reportó valores de 9,23% y 19,5% de fibras mayores a 30,5 micras en tuis de uno y dos años de edad para la zona del costillar medio, luego de realizar su estudio en alpacas Huacaya usando los métodos de microproyección y análisis óptico del diámetro de fibra (Ayala, 1999).

Se analizó 40 vellones de calidad superior ($<26.5\mu$) de raza Huacaya procedentes del distrito de Nuñoa, provincia de Melgar–Puno, dicho trabajo se realizó en el laboratorio de fibras del CIP La Raya de la Universidad Nacional del Altiplano, y se registró $8,93\pm 2,50\%$; $8,94\pm 3,12\%$; $11,29\pm 2,74\%$ y $28,42\pm 7,87\%$ de pelos para grupa, costillar, paleta y pecho, respectivamente (Vilca *et al.*, 2007).

2.2.4 Correlación entre el número de rizos y diámetro de fibra

Se reportó coeficientes de correlación $r = -0,27$ y $-0,43$ por Melo (2007) y Vara (2009) respectivamente, ambos trabajos se realizaron en la Región Puno.

2.2.4.1 Correlación según categoría

En un trabajo reportado para la provincia de Melgar – Puno, se observó que existe una correlación negativa $r = -0,22$ en alpacas de un año

de edad (Apaza *et al.*, 1998; Mamani, 2009). También se encontró correlaciones negativas de $r = -0,39$ y $r = -0,28$ para alpacas de dos y tres años de edad respectivamente (Melo, 2007)

2.2.5 Correlación entre la proporción de pelos y diámetro de fibra

En resultados encontrados para el distrito de Santa Rosa, provincia Melgar – Puno se obtuvo valores de $r = 0,5723$ y para el distrito de Macusani, provincia Carabaya-Puno se reportó $r = 0.58$ ($P \leq 0,001$). Estas correlaciones indican que al incrementar el porcentaje de medulación, también incrementará el diámetro de fibra (Loza, 2000; Vara, 2010).

2.2.5.1 Correlación según categoría

En cuanto a la relación de la medulación con la finura de la fibra, se tiene un trabajo reportado para el distrito de Santa Rosa, provincia de Melgar–Puno; que se registró valores de $r = 0,630$ para machos de 1 año y $r = 0,436$ para hembras de la misma edad; en animales de dos años de edad para machos $r = 0,483$ y en hembras $r = 0,856$, existiendo una correlación directa, observándose, que a mayor edad el diámetro de fibra se engrosa y de igual forma deduce con porcentaje de medulación en todos los casos (Pinazo, 2000).

2.2.5.2 Correlación según región corporal

Un estudio realizado en el distrito de Pitumarca, provincia de Canchis–Cusco, indica resultados para las regiones de paleta, costillar y grupa (0,707; 0,802 y 0,739 respectivamente) por Cisneros *et al.* (2007). A diferencia Melo (2007) registró $r = 0,94$ pecho; 0,48 paleta; 0,27 costillar y 0,31 grupa; y Vilca *et al.* (2007). $r = 0,871$; 0,283; 0,256 y 0,109 en las regiones corporales de pecho, paleta, costillar y grupa, respectivamente.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN

El trabajo de investigación se realizó en el centro poblado de Huaytire del distrito y provincia de Candarave – región Tacna, con coordenadas de 70°22'24.2" de longitud oeste, 16°53'26.8" latitud sur y una altitud de 4 468 m.s.n.m. La temperatura fluctúa entre 1,1°C a 7,5°C, cuenta con una precipitación pluvial de 684,0 mm y una humedad relativa de 61,58% (SENAMHI, 2008).

El análisis de fibras se realizó en el laboratorio de fibras de la Central de Cooperativas Alpaqueras (CECOALP) en la ciudad de Juliaca – Puno.

3.2. UNIDAD DE ESTUDIO

La fibra de alpaca de raza Huacaya de cuatro categorías (dientes de leche, dos dientes, cuatro dientes, y boca llena).

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 Población

Existe una población de 7,794 alpacas, que son criadas por 50 propietarios en el centro poblado de Huaytire de la provincia de Candarave en la región Tacna. (Chaparro, 2009).

3.3.2 Muestra

Se trabajó con 504 muestras de fibra obtenidas de siete regiones corporales distribuidas de acuerdo a la categoría de alpacas (tabla 1).

Tabla 1. Distribución de las muestras de vellón de alpaca por categoría y región corporal.

Región Corporal	Categorías de las alpacas			
	DL	2 D	4 D	B LL
A	18	18	18	18
B	18	18	18	18
C	18	18	18	18
D	18	18	18	18
E	18	18	18	18
F	18	18	18	18
G	18	18	18	18
Total	126	126	126	126

Fuente: Elaboración propia

DL = dientes de leche; 2D = dos dientes; 4D = cuatro dientes y BLL = boca llena

En la tabla 1, se observa la distribución de muestras a analizar, estas se obtienen de siete regiones corporales y de cuatro categorías determinadas por cronometría dentaria.

3.4. MATERIALES Y EQUIPOS

De campo

- Bolsas de polietileno
- Libreta de campo
- Lapicero tinta normal
- Lapicero tinta permanente
- Ficha de registro de datos
- Tijeras de esquila
- Regla simple
- Cámara digital

De laboratorio

- Microscopio de proyección con escala – Lanómetro
- Balanza analítica
- Canastillas de plástico

De escritorio

- Computadora
- 4 millares de hojas bond - 75 gr
- Impresora
- USB 2 GIGAS
- Equipo de computadora Pentium IV
- Tinta para impresora, negro y de colores

3.5 METODOLOGÍA

3.5.1 Trabajo de campo

3.5.1.1 Determinación de la categoría

La categoría se determinó por cronometría dentaria y desgaste descrito por Fernández (1964).

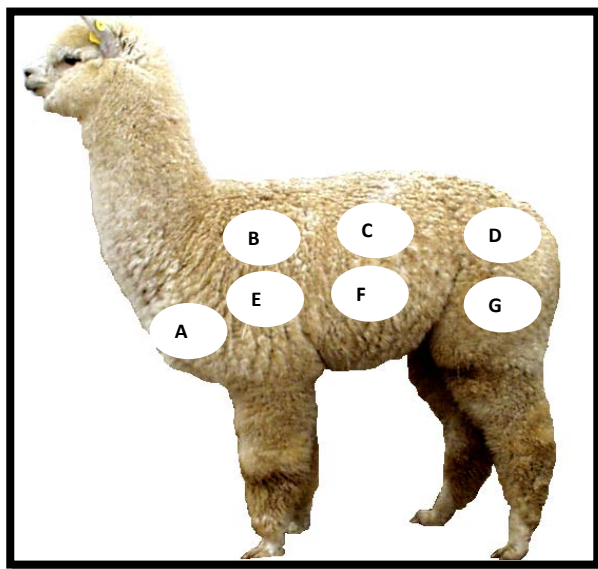
- Dientes de leche (**DL**). Se refiere a animales de 1 año a 2.5 años de edad.
- Dos dientes (**2D**). Desde la erupción de las pinzas o palas que corresponde a alpacas de 2.5 y 3 años.
- Cuatro dientes (**4D**). A partir de la erupción de los incisivos medianos o intermedios que corresponde a alpacas entre 3 y 4 años de edad en que completan el desarrollo de dichos incisivos.
- Boca llena (**BLL**). Desde la erupción de los incisivos extremos hasta que completen su desarrollo que corresponden a alpacas hembras de 6 dientes de 5 a 6 años de edad aproximadamente.

3.5.1.2 Obtención de muestras

Se tomó una muestra representativa de 10 g. de fibra aproximadamente de cada región corporal (fig. 1), las muestras obtenidas se remitieron al laboratorio de fibras de la CECOALP en la ciudad de Juliaca - Puno, en bolsas de polietileno y debidamente rotulados, se tomó en cuenta la identificación del animal (arete), la región corporal y la categoría (edad) de la alpaca.

Las muestras fueron obtenidas de las siguientes regiones corporales:

- A.** En la región del Pecho.
- B.** Paleta específicamente de la zona del acromion.
- C.** Costillar, propiamente se consideró el ángulo formado entre las últimas costillas y las apófisis transversas de las vértebras lumbares.
- D.** Grupa en el medio de la distancia de la tuberosidad sacra y coxal.
- E.** 20 cm por debajo de la paleta.
- F.** 20 cm por debajo del costillar.
- G.** 20 cm por debajo de la grupa.



Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Regiones corporales de toma de las muestras de fibra.

En la figura 1, se observa la alpaca con las ubicaciones de siete regiones corporales, para realizar la toma de muestras de fibra.

3.5.2 Trabajo de laboratorio

3.5.2.1 Análisis de diámetro de fibra y pelo

La lectura del diámetro de fibra y pelo, de las siete zonas de muestreo, se realizó usando el método de Micro proyección, con el equipo de Microscopio de proyección con escala – Lanometro. Para la lectura el Lanometro se usó con un aumento de 20X, para lo cual la regla milimetrada

de la pantalla se ubicó en forma perpendicular al ancho de la fibra y el pelo, lo que permitió medir el ancho el cual se asume como diámetro, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo para que no se repita la medida de una misma fibra.

3.5.2.2 Determinación de la proporción de pelos

Del total de fibras medidas, se registró la presencia de pelos, bajo el criterio de que fibras mayores a 30,5 micras fueron consideradas pelos por la Norma Técnica Peruana 231.301 (INDECOPI, 2004).

El resultado final se calculó por regla de tres simple de la siguiente forma:

$$\% \text{ Pelos} = \frac{\text{Nº de Pelos (Fibras con más de } 30,5\mu)}{\text{Nº total de fibras}} \times 100$$

3.5.2.3 Determinación del número de rizos

De las muestras obtenidas se tomó mechales de fibra, el procedimiento que se siguió fue el siguiente: Se colocó sobre una regla simple las mechales de fibra en posición longitudinal, luego se contó el número de rizos por un centímetro a lo largo de la fibra.

3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados fueron descritos mediante medidas de tendencia central (Promedio), y dispersión (desviación estándar, coeficiente de variabilidad y valores extremos).

Asimismo, los datos fueron procesados en el SAS (Sistema y Análisis Estadístico), a través de un diseño completamente al azar con arreglo factorial de 4 x 7, cuyo modelo aditivo es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

$i = 1, 2, 3$ y 4 edades,

$j = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ y 7 regiones corporales,

$K = 1, 2, 3, \dots$ 18 repeticiones.

Y_{ij} = Es la variable respuesta,

μ = Es la media poblacional,

α_i = Efecto del i -ésimo nivel de la edad,

β_j = Efecto del j-esimo nivel de la región corporal,

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto de la interacción del i-esimo nivel de la edad, con el j-esimo nivel de la región corporal,

ϵ_{ijk} = Efecto del error experimental.

La prueba de Tukey se utilizó para determinar diferencias significativas entre grupos. Asimismo, los resultados porcentuales fueron transformados a valores angulares para acercar los datos a la distribución normal.

Para determinar la relación existente entre las variables, se utilizó la correlación lineal simple.

IV. RESULTADOS

4.1 DIÁMETRO DE FIBRA

El promedio general para diámetro de fibra fue de $25,63 \pm 6,0\mu$ con un coeficiente de variación de 23,42% y un rango de variación de 16,82 – 50,38 μ .

4.1.1 Factor categoría

Tabla 2. Diámetro de fibra (μ) del vellón de alpacas según categoría.

Categoría	Nº	X \pm D.S.	C.V. (%)	Min. - Max.
DL	126	23,19 ^a \pm 5.12	22,12	16,82 – 50,38
2D	126	24,96 ^b \pm 5.49	22,03	18,32 – 41,14
4D	126	26,67 ^c \pm 5.88	22,04	20,20 – 48,20
BLL	126	27,70 ^d \pm 6.50	23,45	19,74 – 50,22
Total	504	25,63 \pm 6,00	23,42	16,82 – 50,38

Fuente: Elaboración propia

DL = dientes de leche; 2D = dos dientes; 4D = cuatro dientes y BLL = boca llena

^{abc} Letras distintas indican diferencias

En la tabla 2, se aprecia los diámetros de fibra para el factor categoría, donde se muestra que la categoría boca llena tiene un promedio mayor del

diámetro de fibra que es de 27,70 μ , con una desviación estándar de 6,50 y un coeficiente de variabilidad de 23,45 % a diferencia de la categoría dientes de leche que presenta un menor promedio del diámetro de fibra que es de 23,19 μ , con una desviación estándar de 5,12 y un coeficiente de variabilidad de 22,12%, con respecto al resto de categorías; y que al análisis de varianza (anexo 1), se observa que existen diferencias altamente significativas ($p \leq 0,01$), entre las edades.

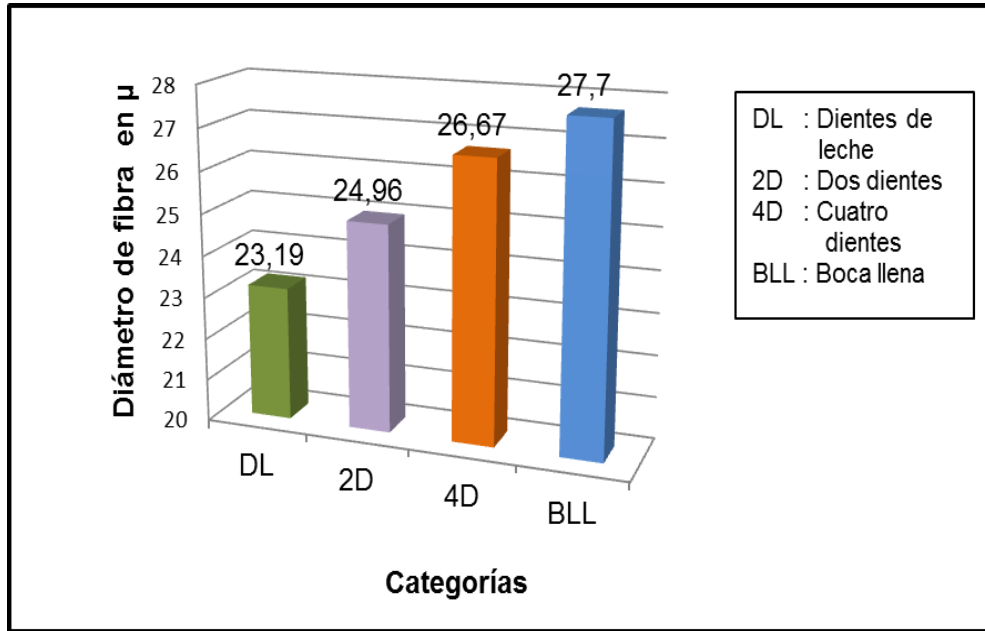


Figura 2. Diámetro de fibra según categorías.

Fuente: Tabla 2

En la figura 2, se aprecia que el menor diámetro encontrado fue para alpacas dientes de leche ($23,19\mu$) y mayor diámetro pertenece a alpacas boca llena ($27,70\mu$).

4.1.2 Factor Región Corporal

Tabla 3. Diámetro de fibra (μ) del vellón de alpacas según región corporal.

Región corporal	Nº	X \pm D.S.	C.V. (%)	Min. - Max.
A	72	37,45 ^a \pm 5,95	15,89	18,32 – 50,38
E	72	25,25 ^b \pm 3,25	12,88	19,58 – 34,04
G	72	24,25 ^{bc} \pm 3,08	12,71	16,82 – 32,34
F	72	23,78 ^{cd} \pm 2,94	12,38	17,60 – 30,26
B	72	23,42 ^{cde} \pm 3,20	13,68	18,28 – 33,14
D	72	22,82 ^{de} \pm 2,52	11,04	16,90 – 29,32
C	72	22,46 ^e \pm 2,09	9,30	18,06 – 28,72
Total	504	25,63 \pm 6,00	23,42	16,82 – 50,38

Fuente: Elaboración propia

A = pecho; B = paleta; C = costillar; D = grupa; E = 20cm. debajo de la paleta;

F = 20cm. debajo del costillar y G = 20cm. debajo de la grupa

^{abc} Letras distintas indican diferencias

En la tabla 3, se observa diámetros de fibra encontradas para el factor región corporal, donde se aprecia un mayor promedio del diámetro de fibra en la región A (37,45 μ), con una desviación estándar de 5,95 y un coeficiente de variabilidad de 15,89% a diferencia de las regiones C Y D que muestran

promedios menores de 22,46 μ y 22,82 μ respectivamente; y al análisis de varianza (anexo 1), se observa que existen diferencias altamente significativas ($p \leq 0,01$), entre las regiones. Sin embargo, las regiones C y D tienen la fibra fina, siendo estas homogéneas.

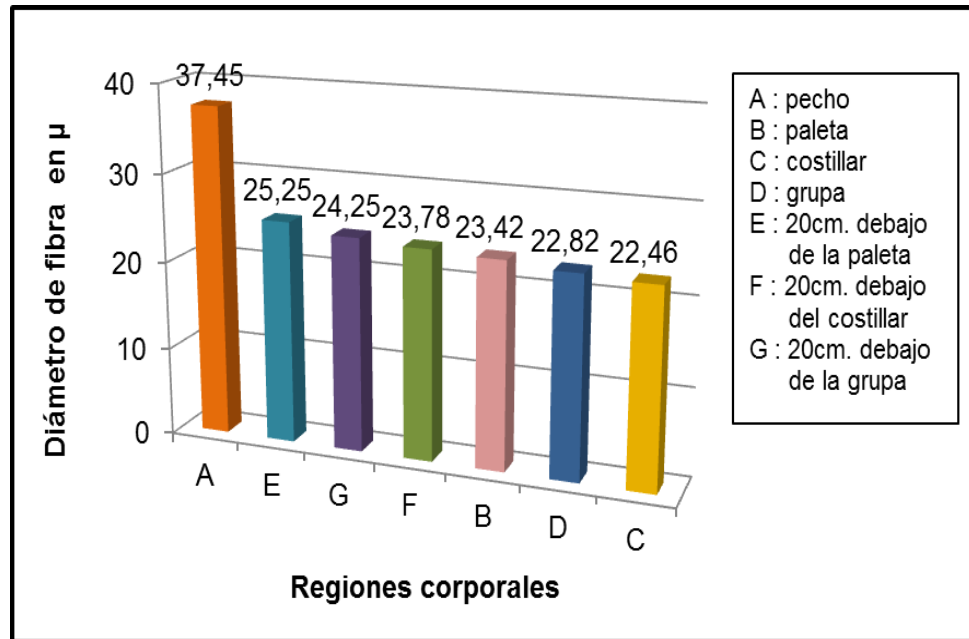


Figura 3. Diámetro de fibra según regiones corporales.

Fuente: Tabla 3

En la figura 3, se observa que existe una variación de fibra en dirección dorso-ventral y siendo la línea superior (regiones B, C y D) las zonas más finas, de igual forma se observa que la zona media del costillar (regiones C y F) es más fina que las regiones de la paleta y grupa, por lo que no hay un patrón de incremento antero-posterior.

4.2 NÚMERO DE RIZOS

El promedio general para el número de rizos determinados en 504 muestras es de 1,71 rizos/cm, con un coeficiente de variación de 48,02%.

4.2.1 Factor categoría

Tabla 4. Número de rizos en fibras de alpacas según categoría.

Categoría	Nº	X ± D.S.	C.V. (%)	Min. - Max.
BLL	126	1,93 ^a ± 0,72	37,21	0 – 4
4D	126	1,87 ^a ± 0,84	44,79	0 – 4
DL	126	1,53 ^b ± 0,84	58,21	0 – 4
2D	126	1,52 ^b ± 0,76	49,61	0 – 3
Total	504	1,71 ± 0,82	48,02	0 – 4

Fuente: Elaboración propia

DL = dientes de leche; 2D = dos dientes; 4D = cuatro dientes y BLL = boca llena

^{abc} Letras distintas indican diferencias

En la tabla 4, se observa el promedio del número de rizos por centímetro para el factor categoría, donde la categoría boca llena muestra un promedio mayor del número de rizos/cm que es de 1,93; con un desviación estándar de 0,72 y un coeficiente de variabilidad 37,21%, y la categoría dos dientes un menor promedio del número de rizos /cm de 1,52; con una

desviación estándar de 0,76 y con un coeficiente de variabilidad de 49,61%, los cuales al análisis estadístico (anexo 2), nos muestra que existe diferencia significativa ($p \leq 0,01$).

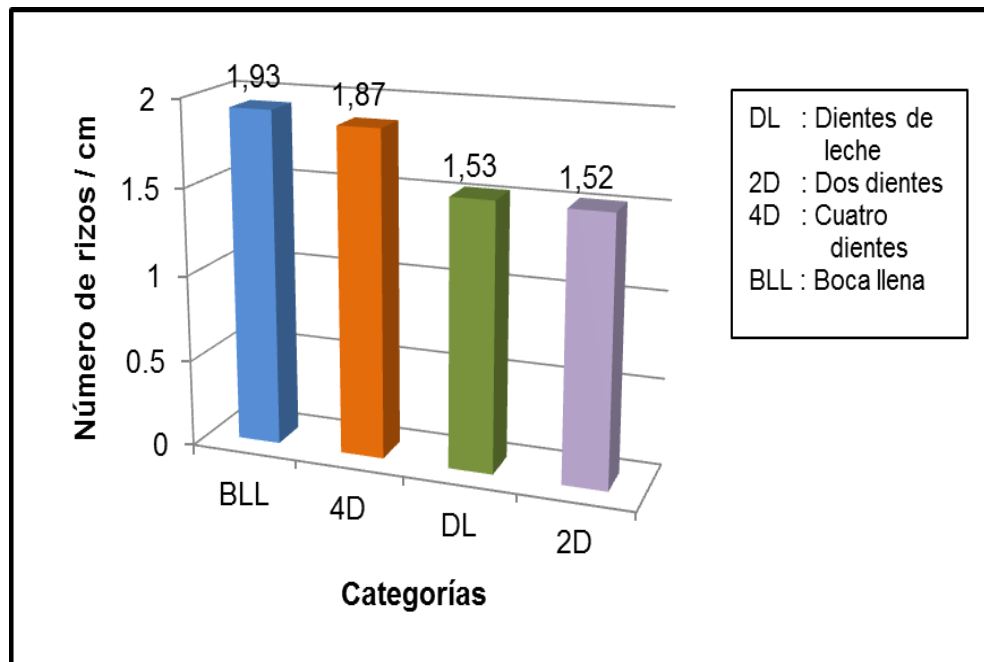


Figura 4. Número de rizos según categorías.

Fuente: Tabla 4

En la figura 4, se observa números de rizos por centímetro, que varían según la categoría, además que las categorías boca llena y 4 dientes no existen diferencias significativas al igual que en las categorías dos dientes y dientes de leche.

4.2.2 Factor Región Corporal

Tabla 5. Número de rizos en fibras de alpacas según región corporal.

Región corporal	Nº	X ± D.S.	C.V. (%)	Min. - Max.
B	72	2,15 ^a ± 0,82	37,92	0 – 4
C	72	2,13 ^a ± 0,63	29,49	0 – 4
D	72	2,11 ^a ± 0,57	27,03	0 – 3
E	72	1,68 ^b ± 0,76	45,48	0 – 4
F	72	1,54 ^b ± 0,60	39,16	0 – 3
G	72	1,50 ^b ± 0,63	41,87	0 – 3
A	72	0,89 ^c ± 0,88	99,12	0 – 3
Total	504	1,71 ± 0,82	48,02	0 – 4

Fuente: Elaboración propia

A = pecho; B = paleta; C = costillar; D = grupa; E = 20cm. debajo de la paleta;

F = 20cm. debajo del costillar y G = 20cm. debajo de la grupa

^{abc} Letras distintas indican diferencias

En la tabla 5, se encontró un menor promedio del número de rizos/cm en la región del A en comparación con las demás regiones corporales en estudio. Asimismo, se puede apreciar que las regiones B, C y D son los que tienen un mayor número de rizos y no existe diferencia estadística entre ellas; al igual que las regiones E, F y G que son similares.

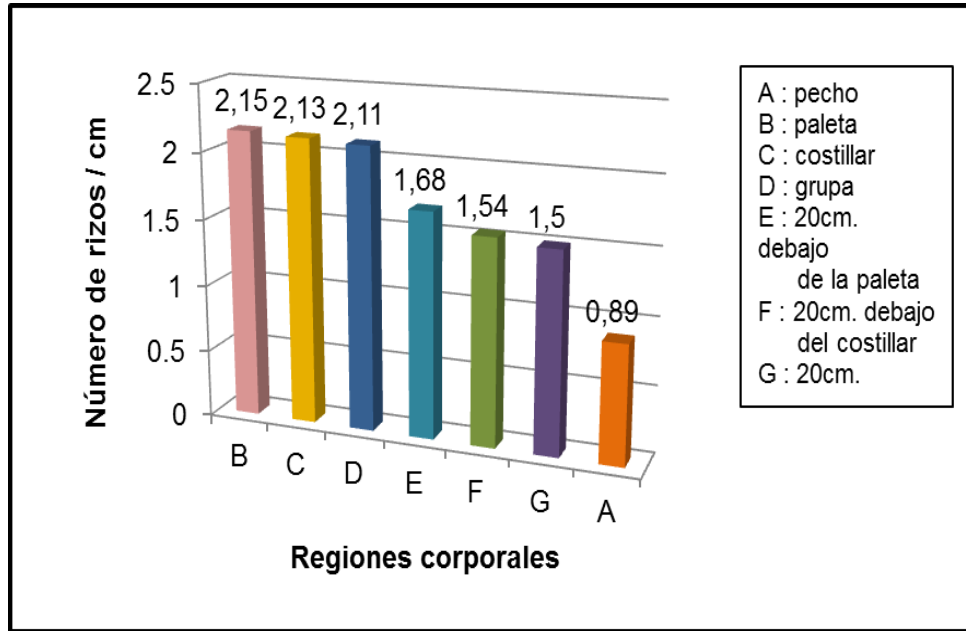


Figura 5. Número de rizos según regiones corporales.

Fuente: Tabla 5

En la figura 5, los resultados indican que la región corporal B cuenta con mayor número de rizos por centímetro de fibra, seguida por la región C y D que no muestran diferencias entre sí, al igual que las regiones E, F, y G, a diferencia de la región corporal A que es la que tiene menor número de rizos por centímetro.

4.3 PORCENTAJE DE PELOS

El promedio general del porcentaje de pelo fue de 26,84% con un coeficiente de variación de 71,16% siendo este muy alto, lo que indica que las muestras no son homogéneas, como se observa en el rango de variación de este que fue de 0,0 hasta 100%.

4.3.1 Factor categoría

Tabla 6. Porcentaje de pelos (%) en el vellón alpacas según categoría.

Categoría	Nº	X ± D.S.	C.V. (%)	Min. – Max.
DL	126	19,48 ^a ± 15,98	82,03	0 – 100
2D	126	24,78 ^b ± 18,35	74,05	0 – 98
4D	126	29,28 ^c ± 18,70	63,87	2 – 98
BLL	126	33,82 ^d ± 20,39	60,29	1 – 100
Total	504	26,84 ± 19,10	71,16	0 – 100

Fuente: Elaboración propia

DL = dientes de leche; 2D = dos dientes; 4D = cuatro dientes y BLL = boca llena

^{abc} Letras distintas indican diferencias

En la tabla 6, se observa promedios del porcentaje de pelo según el factor categoría, en alpacas dientes de leche se muestra un promedio menor de 19,48% de pelo, con una desviación estándar de 15,98 y un coeficiente

de variabilidad de 82,03; y un mayor promedio del porcentaje de pelo en alpacas boca llena de 33,82%; con una desviación estándar de 20,39 y un coeficiente de variabilidad de 60,29; que al análisis de varianza (anexo 3), se observa que existen diferencias altamente significativas ($p \leq 0,01$), entre las edades.

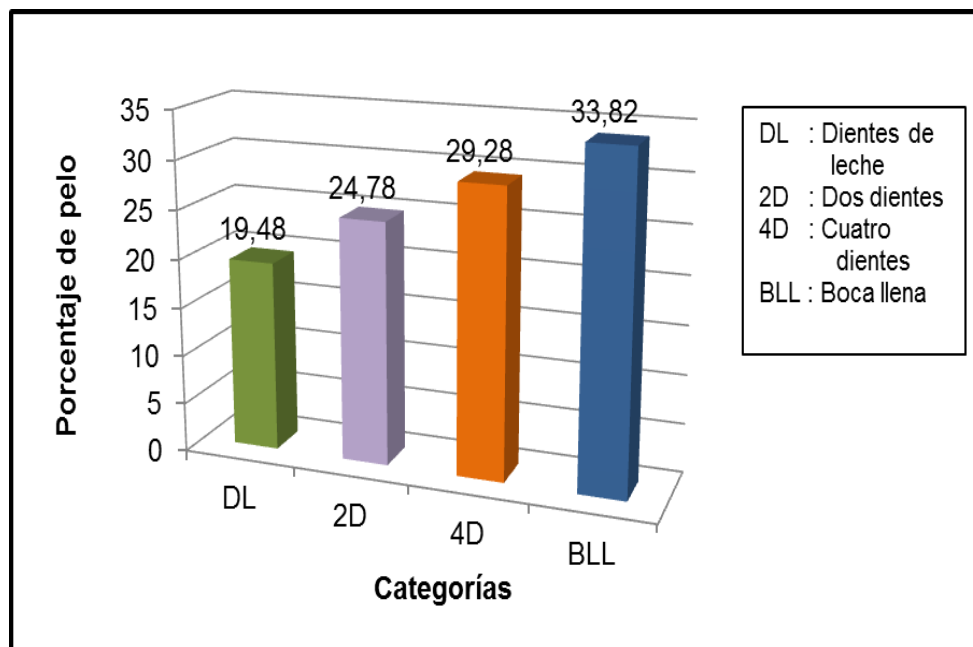


Figura 6. Porcentaje de pelo (%) según categorías.

Fuente: Tabla 6

En la figura 6, se observa un incremento del porcentaje de pelo conforme avanza la edad del animal, ya se aprecia un menor porcentaje de pelo en alpacas dientes de leche y mayor porcentaje de pelo en alpacas boca llena.

4.3.2 Factor Región Corporal

Tabla 7. Porcentaje de pelos (%) en el vellón de alpacas según región corporal.

Región corporal	Nº	X ± D.S.	C.V. (%)	Min. - Max.
A	72	64,6 ^a ± 15,12	23,41	1 – 100
E	72	27,2 ^b ± 11,53	42,39	3 – 79
G	72	21,94 ^c ± 11,02	50,23	0 – 74
F	72	21,3 ^c ± 10,08	47,32	1 – 54
B	72	19,39 ^{cd} ± 10,80	55,70	1 – 66
D	72	17,25 ^d ± 7,97	46,20	0 – 45
C	72	16,19 ^d ± 7,55	46,36	0 – 41
Total	504	26,83 ± 19,10	71,16	0 – 100

Fuente: Elaboración propia

A = pecho; B = paleta; C = costillar; D = grupa; E = 20cm. debajo de la paleta;

F = 20cm. debajo del costillar y G = 20cm. debajo de la grupa

^{abc} Letras distintas indican diferencias

En la tabla 7, se observa un mayor promedio del porcentaje de pelos para la región corporal A (64,6%) en comparación con las demás regiones del cuerpo, que al análisis de varianza (anexo 3), se puede apreciar que

existen diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0,01$), asimismo, se puede apreciar que no existe diferencias entre los promedios de las regiones de la paleta, grupa y flancos, habiendo un bajo porcentaje de pelos en estas regiones.

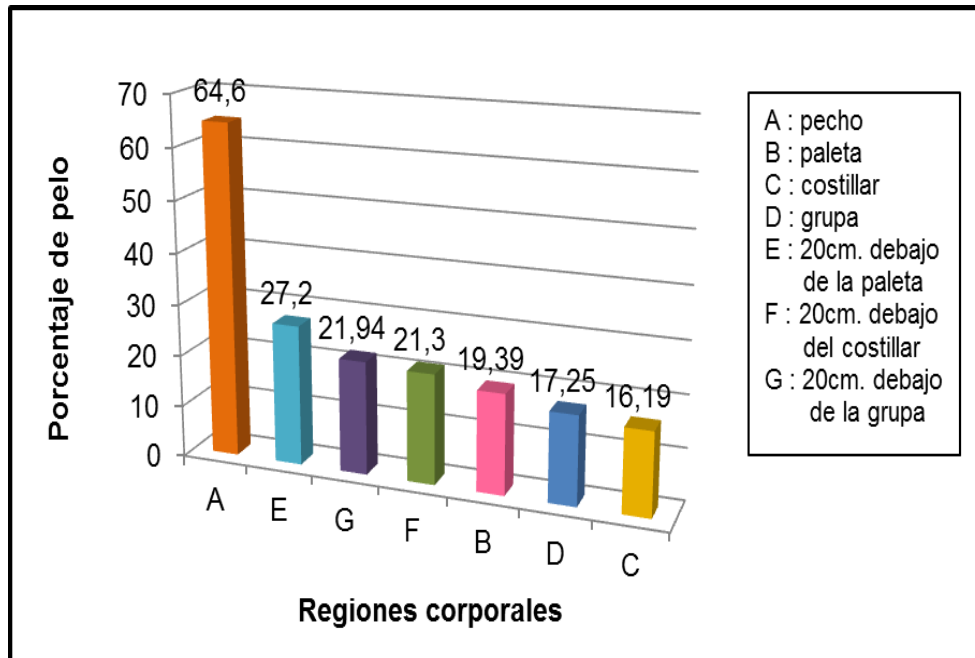


Figura 7. Porcentaje de pelo (%) según regiones corporales.

Fuente: Tabla 7

En la figura 7, se aprecia que la región corporal A presenta mayor porcentaje de pelos, seguida a ella se encuentra la región E, las regiones G y F no se observa diferencias significativas, al igual que las regiones B, D y C, siendo esta última con menor porcentaje de pelo a nivel de todas las regiones corporales de la alpaca.

4.4 CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE RIZOS Y DIÁMETRO DE FIBRA

Entre el número de rizos y el diámetro de fibra, la correlación es negativa de $-0,32979$; esto indica que a medida que se incrementa el número de rizos el diámetro de fibra será menor.

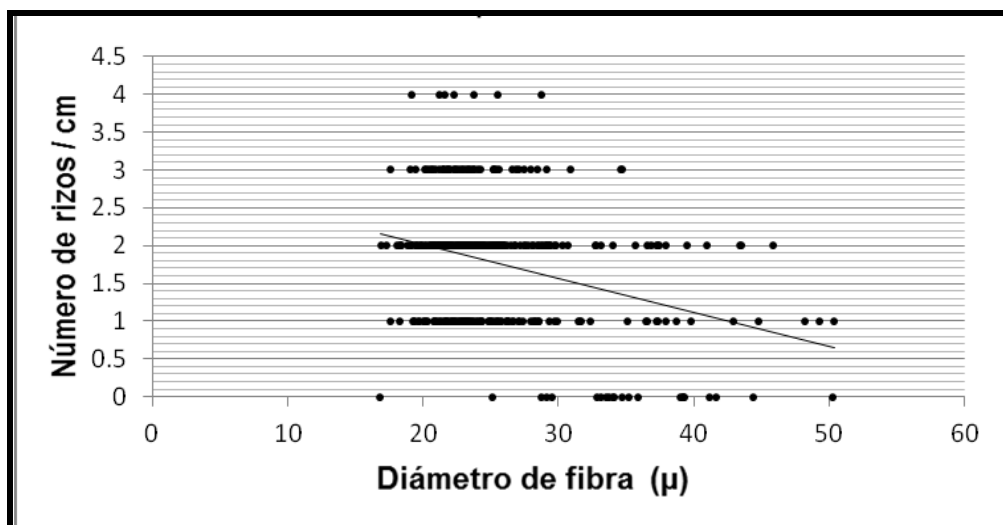


Figura 8. Correlación de diámetro de fibra con el número de rizos.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 8, se observa el diagrama de dispersión que muestra que el número de rizos no está relacionado con el diámetro de fibra.

4.4.1 Correlación según categoría

Tabla 8. Correlación entre el diámetro de fibra y número de rizos/cm según categoría.

Correlación	Categoría			
	DL	2D	4D	BLL
Rizo/Diámetro	-0,38711	-0,62122	-0,3541	-0,3300

Fuente: Elaboración propia

DL = dientes de leche; 2D = dos dientes; 4D = cuatro dientes y BLL = boca llena

En la tabla 8, se observa correlaciones entre el número de rizos y el diámetro de fibra, que son negativos para las cuatro categorías coincidiendo estos resultados con la correlación general del trabajo, esto demuestra que a mayor número de rizos que presente el animal de cualquier edad, menor será su diámetro de la fibra.

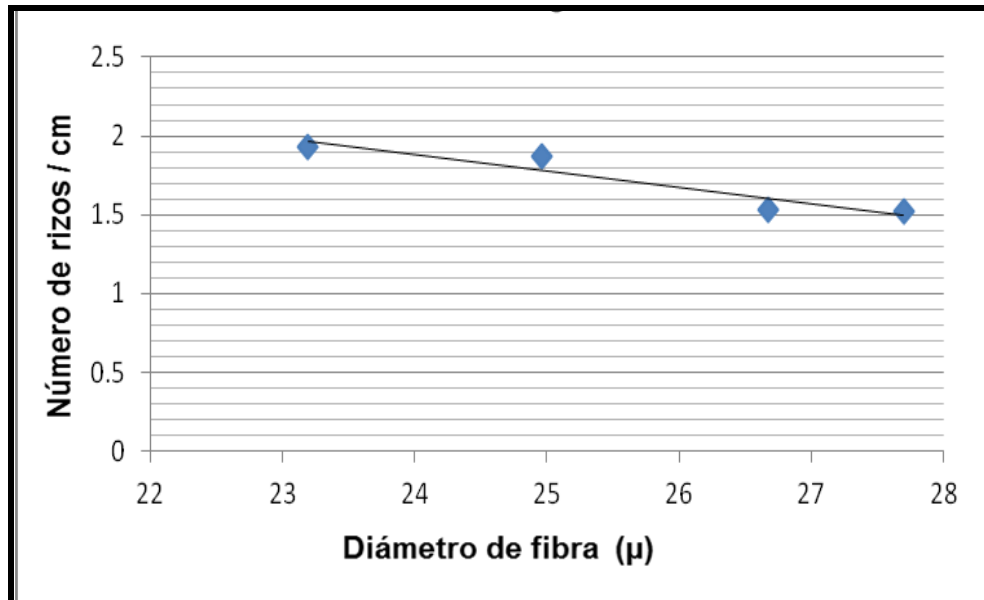


Figura 9. Correlación de diámetro de fibra con el número de rizo según categoría.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 9, se observa el diagrama de dispersión que muestra que el número de rizos disminuye cuando aumenta el diámetro de fibra, conforme aumenta la edad de la alpaca.

4.4.2 Correlación según región corporal

Tabla 9. Correlación entre diámetro de fibra y número de rizos/cm según región corporal.

Correlación	Región corporal						
	A	B	C	D	E	F	G
Rizo/Diámetro	-0,0028	0,090	-0,133	-0,082	0,1014	0,1499	0,1156

Fuente: Elaboración propia

A = pecho; B = paleta; C = costillar; D = grupa; E = 20cm. debajo de la paleta; F = 20cm. debajo del costillar y G = 20cm. debajo de la grupa

En la tabla 9, se observa correlaciones entre el número de rizos y el diámetro de fibra, que son negativos en las zonas A, C y D, por lo que se podría decir para estas zonas que a medida que aumenta el número de rizos menor será el diámetro; sin embargo esto no se refleja a nivel de las otras zonas (B, E, F y G), donde la correlación es positiva, lo que indica que a mayor número de rizos mayor es el diámetro de la fibra, contraponiéndose a la correlación general del trabajo, por lo que podríamos concluir que a nivel de las regiones corporales no se muestra coincidencia con la correlación general que se hizo anteriormente.

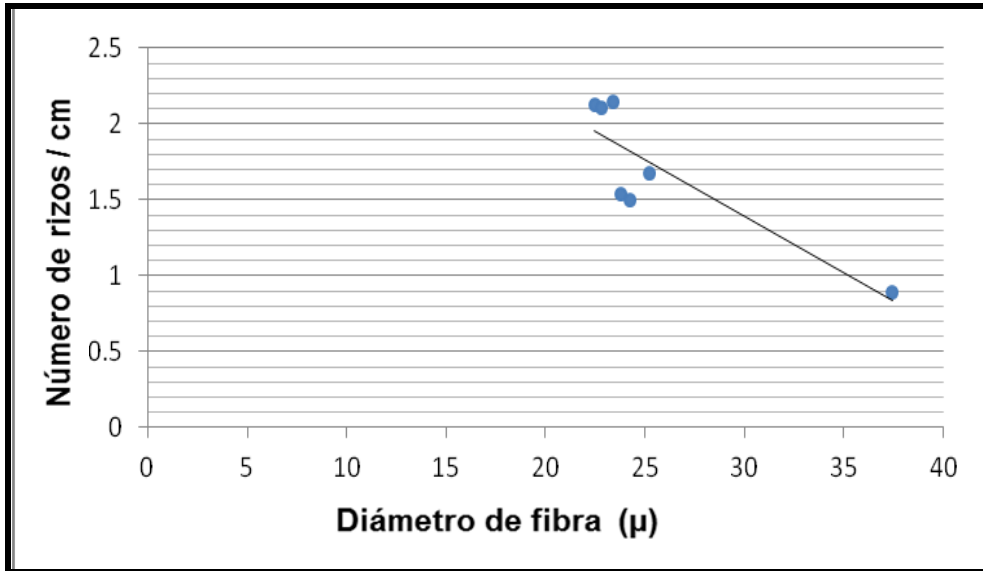


Figura 10. Correlación de diámetro de fibra con el número de rizos según región corporal.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 10, se observa un diagrama de dispersión donde se aprecia que el número de rizos está relacionado con el diámetro de fibra.

4.5 CORRELACIÓN ENTRE LA PROPORCIÓN DE PELOS Y DIÁMETRO DE FIBRA

En el análisis de correlación se puede observar que existe una correlación positiva ($r = 0,96457$), lo que indica que a mayor proporción de pelos mayor será el diámetro de la fibra.

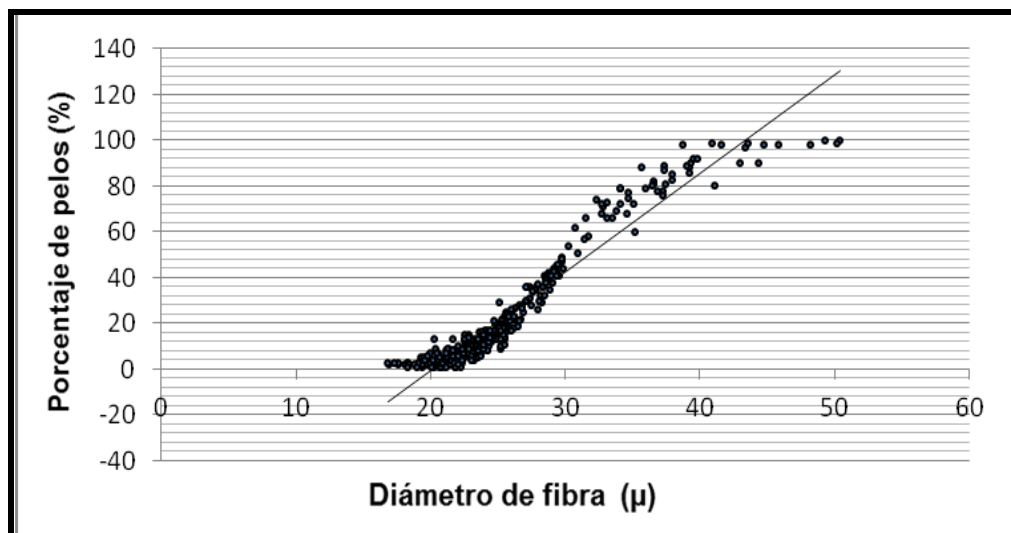


Figura 11. Correlación de diámetro de fibra con el porcentaje de pelo.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 11, se observa el diagrama de dispersión donde se aprecia que la proporción de pelo está relacionado positivamente con el diámetro de fibra.

4.5.1 Correlación según categoría

Tabla 10. Correlación entre el diámetro de fibra y porcentaje de pelos según categoría.

Correlación	Categoría			
	DL	2D	4D	BLL
Pelos/Diámetro	0,93272	0,97470	0,98034	0,96144

Fuente: Elaboración propia

DL = dientes de leche; 2D = dos dientes; 4D = cuatro dientes y BLL = boca llena

En la tabla 10, se aprecia la correlación entre el porcentaje de pelos y el diámetro de fibra, en donde se ve que en todas las categorías tienen una correlación positiva, lo que nos indica que a cualquier edad, a mayor porcentaje de pelos mayor será el diámetro de la fibra de alpaca.

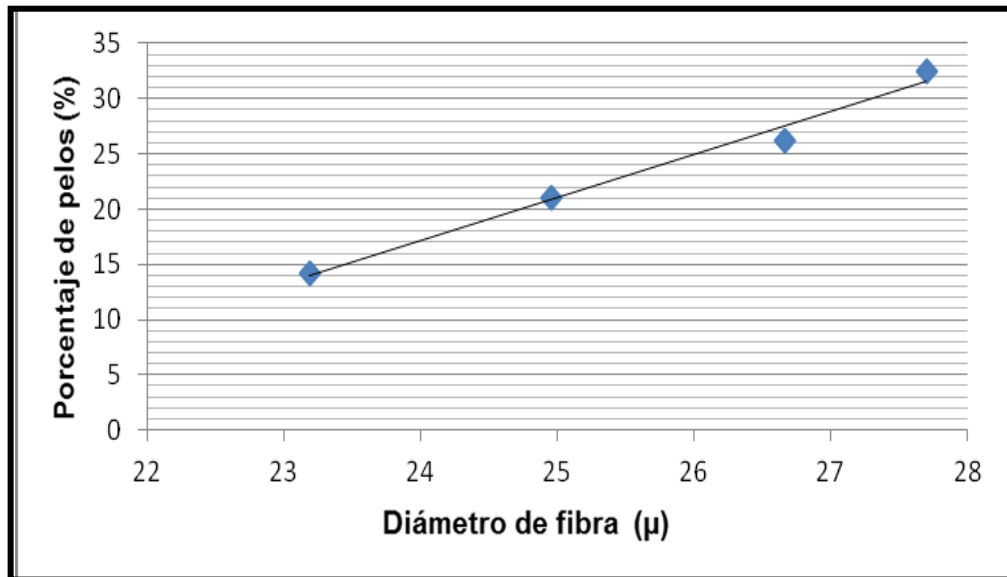


Figura 12. Correlación de diámetro de fibra con el porcentaje de pelo según categoría.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 12, se observa el diagrama de dispersión donde se aprecia que la proporción de pelo aumenta cuando aumenta el diámetro de fibra, conforme avanza la edad de las alpacas.

4.5.2 Correlación según región corporal

Tabla 11. Correlación entre el diámetro de fibra y porcentaje de pelos según región corporal.

Correlación	Región corporal						
	A	B	C	D	E	F	G
Pelos/Diámetro	0,8949	0,9156	0,9030	0,8376	0,9578	0,9263	0,8724

Fuente: Elaboración propia

A = pecho; B = paleta; C = costillar; D = grupa; E = 20cm. debajo de la paleta; F = 20cm. debajo del costillar y G = 20cm. debajo de la grupa

En la tabla 11, se muestra la correlación entre el % de pelos y el diámetro de fibra según la región corporal, donde se aprecia que en todas las zonas esta correlación es positiva, coincidiendo con la correlación general del trabajo.

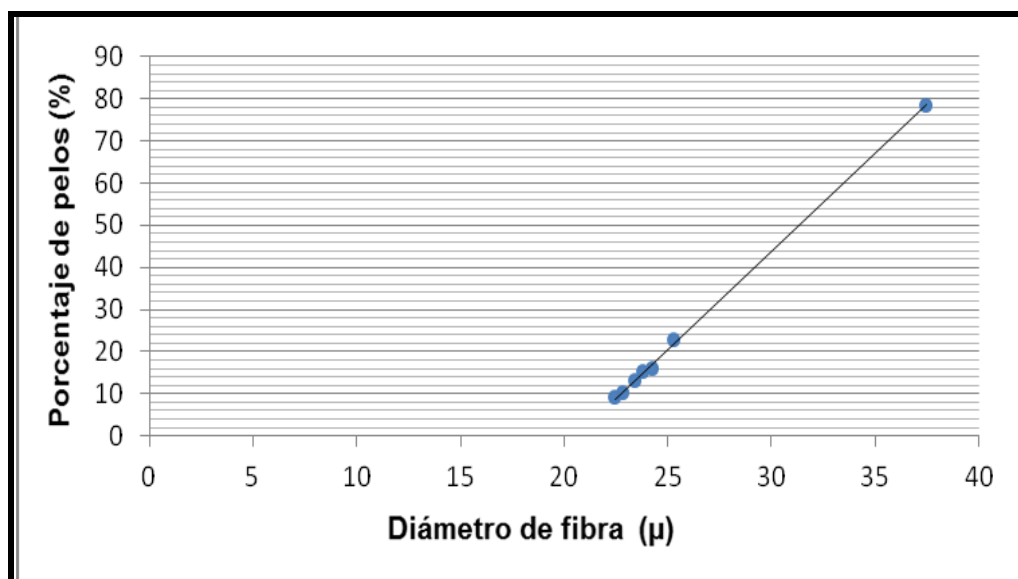


Figura 13. Correlación de diámetro de fibra con el porcentaje de pelo según región corporal.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 13, se observa el diagrama de dispersión donde se aprecia que la proporción de pelo aumenta conforme aumenta el diámetro de fibra, según las regiones corporales; ya que se trata de una correlación positiva alta.

V. DISCUSIÓN

5.1 DIÁMETRO DE FIBRA

5.1.1 Factor categoría.

En el presente estudio luego del análisis de 504 muestras se encontró diámetros de fibra para las alpacas dientes de leche $23,19\mu$, dos dientes $24,96\mu$, cuatro dientes $26,67\mu$ y un mayor diámetro de fibra en boca llena $27,70\mu$.

Para la región Puno se encontró una menor finura en alpacas diente de leche $19,27\pm 2,43\mu$ y un mayor diámetro en alpacas de cuatro dientes $20,95\pm 2,86\mu$ reportado por Melo (2007), al igual que el trabajo realizado en el centro de producción de reproductores “Munay Paqocha” del distrito de Macusani, provincia de Carabaya – Puno por Vara (2010) reportó valores de $19,04\pm 1,55$; $20,39\pm 2,09$; $21,01\pm 1,52$ y $21,04\pm 1,51$ micras para alpacas de dos, tres, cuatro y cinco años respectivamente.

Los resultados obtenidos en el presente estudio son mayores, y se puede atribuir a que en este estudio se trabajó con alpacas que no disponen de registros de mejoramiento genético a diferencia de Melo (2007) que

realizó un estudio en alpacas ganadoras de 8 ferias agropecuarias y Vara (2010) en alpacas del centro de producción de reproductores de alpacas.

En el estudio que se realizó en los distritos de Ocuwiri – provincia de Lampa-Puno y Pitumarca provincia de Canchis–Cusco, por Gonzales (2008) obtuvo resultados de 25,19 μ ; 27,97 μ y 30,26 μ (Puna seca) – 22,79 μ ; 26,09 μ y 28,46 μ (Puna húmeda) para 2, 3 y 4 años respectivamente.

Los resultados del presente estudio son similares a los resultados obtenidos por Gonzales (2008) en Puna Húmeda y no en Puna Seca, por lo que podemos indicar que el medio ambiente es uno de los factores que afecta la finura de fibra de alpaca.

Por otra parte en el distrito de Mazocruz, provincia Collao–Puno se reportó valores de 24,80; 26,74 y 29,11 micras para las categorías de dos dientes, cuatro dientes y boca llena respectivamente, por Mamani (2009). Estos resultados son similares comparativamente con los obtenidos en el presente estudio en las categorías de dos dientes y cuatro dientes, con excepción de la categoría boca llena que presenta menor finura, estas diferencias se pueden atribuir a factores anatomo fisiológicos de la piel.

5.1.2 Factor Región Corporal

En el presente estudio se encontró diámetros de fibra: 37,45 μ ; 23,42 μ ; 22,46 μ ; 22,82 μ ; 25,25 μ ; 23,78 μ y 24,25 μ para la regiones corporales A, B, C, D, E, F y G respectivamente.

En las comunidades alpaqueras de la provincia de Canchis-Cusco Cisneros *et al.* (2007) reportó valores de 24,87, 24,02 y 25,92; y Vilca *et al.* (2007) en el distrito de Nuñoa, provincia de Melgar-Puno registró 23,35 \pm 3,20; 24,32 \pm 3,30; 26,19 \pm 2,37 y 34,33 \pm 2,95 micras para grupa, costillar, paleta y pecho.

Los resultados obtenidos muestran diámetros de fibra menores a los reportados por Cisneros *et al.* (2007) y Vilca *et al.* (2007), con excepción del pecho (A) que es menor; estas diferencias se pueden atribuir a factores medio ambientales.

De igual forma, los resultados revelan que la zona media del costillar (regiones C y F) es más fina que las regiones de la paleta y grupa, por lo que no hay un patrón de incremento en la dirección antero-posterior (Villarroel, 1959; Carpio y Arana, 1975); resultado similar reportó Cisneros *et al.* (2007); dicha similitud podría afirmar que el punto medio (MS) o método de

muestreo en el costillar medio, es la región corporal más representativa para medir la fibra de alpaca, ya que posee fibras más finas (Villarroel, 1959).

En los distritos de Cojata, provincia Huancane y Santa Rosa, provincia Collao –Puno, Huanca *et al.* (2007) obtuvo valores en paleta 22,82 μ ; costillar 22,78 μ y grupa 22,63 μ ; resultados similares a los obtenidos en el presente estudio, probablemente, la semejanza en los resultados se deba al uso del equipo de análisis de fibra (Microscopio de proyección de fibra).

5.2 NÚMERO DE RIZOS

5.2.1 Factor categoría

En el presente estudio se encontró para las categorías: dientes de leche 1,53 rizados/cm, dos dientes 1,52 rizados/cm, cuatro dientes 1,87 rizados/cm y boca llene 1,93 rizados/cm.

Por otro lado se indicó que el número de rizados para el factor edad fue mayor en alpacas de 2 años (8,20 \pm 1,02 rizados /pulgada), que en animales de 5 años (7,52 \pm 1,11 rizados/pulgada), el número de rizados /pulgada en alpacas de dos, tres y cuatro años son similares y diferente a animales de cinco años de edad (Vara, 2010).

Los resultados del presente estudio son menores a los reportados por Vara (2010), esta diferencia se debe probablemente al mejoramiento genético y manejo.

También se indicó una disminución del número de rizos a medida que avanza la edad de la alpaca por Vara (2010), diferente a nuestros resultados, esto se debe a que las de alpacas de cuatro dientes y boca llena en su mayoría provienen de la región Puno, por lo tanto cuentan con un número mayor de rizos que las categorías dientes de leche y dos dientes.

Asimismo se reportó un promedio de 1,77 rizos/cm para animales de dos, tres y cuatro años de edad, por Huamani y Gonzales (2004). Estos resultados son similares a los obtenidos en el presente estudio, y posiblemente se debe al medio ambiente y alimentación.

5.2.2 Factor Región Corporal

En el presente estudio se encontró los números de rizo/cm de 0,89 rizos/cm; 2,15 rizos/cm; 2,13 rizos/cm; 2,1 rizos/cm; 1,68 rizos/cm; 1,54 rizos/cm y 1,50 rizos/cm, para las regiones corporales A, B, C, D, E, F y G respectivamente.

Según región corporal se encontró número de rizo/cm para paleta $7,78\pm 1,17$ rizos/pulgada, costillar $7,86\pm 1,10$ rizos/pulgada y grupa $8,24\pm 1,02$ rizos/pulgada, por Vara (2010); resultados superiores que se puede atribuir a factores genéticos y de manejo.

También se reportó promedios similares a los obtenidos en el presente estudio, siendo 4,63; 4,47 y 4,63 rizos/2cm en las regiones de paleta, flanco y grupa respectivamente, por Mamani (2009), presumimos que esta similitud se deba al factor genético y medio ambiente.

5.3 PORCENTAJE DE PELOS

5.3.1 Factor categoría

El estudio del porcentaje de pelo por categoría revela: para las categorías dientes de leche 19,48%, dos dientes 24,78%, cuatro dientes 29,28% y boca llena 33,82%.

Se encontró valores menores a los resultados de nuestro estudio: $0,94\pm 0,61\%$; $1,79\pm 1,38\%$; $2,80\pm 1,80\%$ y $2,65\pm 1,51\%$ de pelo para dos, tres, cuatro y cinco años de edad respectivamente, por Vara (2010). Esto se puede atribuir probablemente a que se consideró pelo a fibras cuyos

diámetros fueran superiores a 30,5 micras (INDECOPI, 2004) a diferencia de Vara (2010) que consideró diámetros superiores a 40 micras.

También se reportó resultados inferiores de 4,66%; 6,20%; 8,97%; y 9,75% de fibras mayores de 30,5 micras, por Quispe *et al.* (2007) y $1,44\pm 0,30\%$; $1,75\pm 0,28\%$; $2,08\pm 0,33$ y $2,01\pm 0,21$ % para alpacas de dientes de leche, dos dientes, cuatro dientes y boca llena respectivamente, por Cisneros *et al.* (2007). Las diferencias del porcentaje de fibras se atribuye a la variabilidad genética y el medio ambiente.

5.3.2 Factor Región Corporal

En el presente estudio se encontró porcentajes de pelo de 64,6%, 19,39%; 16,19%; 17,25%; 27,2%; 21,3% y 21,94% para las regiones corporales A, B, C, D, E, F y G respectivamente.

Se indicó que el porcentaje de pelo en la región de paleta fue de $2,24\pm 1,54\%$, costillar $1,91\pm 5,3\%$ y grupa con $2,01\pm 1,66\%$, por Vara (2010), observándose una similitud en la proporción de pelos entre las regiones corporales, al análisis estadístico no existe diferencia ($P>0,05$).

Los resultados del presente estudio son mayores, probablemente se debe a que se consideró como pelo a las fibras cuyos diámetros fueran

superiores a 30,5 micras (INDECOPI, 2004) a diferencia de Vara (2010) que consideró diámetros superiores a 40 micras. Por otro lado, el presente estudio indica que el menor porcentaje de pelo es para la región corporal del costillar, siendo similar a lo reportado por Vara (2010), coincidiendo con lo mencionado por Villarroel (1959) que la zona del costillar muestra fibras de mayor finura.

Estudio realizado en la SAIS Pachacutec se reportó valores de 9,23% y 19,5% de fibras mayores a 30,5 micras en tuis de uno y dos años de edad para la zona del costillar medio, por Ayala (1999); y para alpacas de Puno Vilca (2007) registró $8,93 \pm 2,50\%$; $8,94 \pm 3,12\%$; $11,29 \pm 2,74\%$ y $28,42 \pm 7,87\%$ de pelos para la región corporal de la grupa, costillar, paleta y pecho respectivamente. Ambos estudios reportan porcentajes de pelo similares a los resultados del presente estudio, dicha similitud se atribuye a que en ambos estudios se consideró pelo a fibras de diámetro mayores a 30,5 micras.

5.4 CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE RIZOS Y EL DIÁMETRO DE FIBRA

En el presente estudio se encontró una correlación negativa débil de $r = - 0.3297$; entre el número de rizos y diámetro de fibra.

Al análisis de correlación se reportaron correlaciones negativas de $r = - 0,27$ por Melo (2007); y por su parte Vara (2009) $r = - 0,43$.

Comparativamente nuestros resultados son similares con los coeficientes de correlación reportados por Melo (2007) y Vara (2009); esta similitud se puede atribuir a que ambos autores reportaron diámetros de fibra y números de rizos similares a los obtenidos en el presente estudio.

5.4.1 Correlación según categoría

En el presente estudio se encontró correlaciones negativas débiles de $r = -0,38711$; $-0,62122$; $-0,3541$ y $-0,3300$ para las categorías dientes de leche, dos dientes, cuatro dientes y boca llena respectivamente.

Trabajos reportados para la región Puno donde se observaron que existe una correlación negativa de $r = -0,22$ en alpacas de un año de edad por Apaza *et al.* (1998) y Mamani (2009).

También se encontró correlaciones negativas de $r = -0,39$ y $r = -0,28$ para alpacas de dos y tres años de edad (Melo, 2007).

Haciendo un análisis de los resultados del presente estudio se encontró $r = -0,38711$ y $r = -0,62122$ para dientes de leche y dos dientes, obteniendo una similitud en el caso de alpacas de dientes de leche, y un coeficiente de correlación mayor en alpacas de dos dientes; estos casos se pueden atribuir a la similitud o diferencia de los valores de las variables, diámetro de fibra y número de rizos, en comparación al presente estudio.

5.4.2 Correlación según región corporal

En el presente estudio se encontró correlaciones positivas y negativas débiles de: $-0,0028$; $0,0908$; $-0,133$; $-0,082$; $0,1014$; $0,1499$ y $0,1156$ para las regiones corporales A, B, C, D, E, F y G en alpacas del Centro Poblado de Huaytire.

Se reportaron coeficientes de correlación negativas de $r = -0,27$ y $r = -0,43$ por Melo (2007) y Vara (2009) respectivamente, tomando como zona de muestra la región corporal del costillar en el vellón de alpaca.

Comparativamente nuestros resultados para la región corporal C ($r = -0,13$) es menor, y para la región corporal F muestra una correlación positiva ($r = 0,14$); estas diferencias podrían deberse a que ambos autores reportaron valores del número de rizos mayores al obtenido en el presente estudio.

5.5 CORRELACIÓN ENTRE LA PROPORCIÓN DE PELOS Y EL DIÁMETRO DE FIBRA

En el presente estudio se encontró una correlación positiva alta de $r = 0,96457$ entre la proporción de pelo y diámetro de fibra.

Se encontraron correlaciones mínimas pero positivas a diferencia de nuestros resultados, que es un coeficiente de correlación positiva alta, por Loza (2000) que obtuvo $r = 0,5723$; Vara (2010) encontró $r = 0,58$ ($P \leq 0,001$) y Cisneros *et al.* (2007) registró $r = 0,742$. Esta diferencia se puede atribuir a que los valores del diámetro de fibra y porcentaje de pelo son menores en comparación a nuestro estudio.

Haciendo un análisis de nuestros resultados, se observó una similitud con los trabajos de Melo (2007) que registró $r = 0,83$ para alpacas de la región Puno, y Pinazo (2000) $r = 0,99$ para alpacas Huacaya y Suri del

C.I.P. La Raya – Puno; dicha similitud se puede atribuir a que ambos autores reportaron diámetros de fibra y porcentajes de pelo similares a los obtenidos en nuestro estudio.

5.5.1 Correlación según categoría

En el presente estudio se encontró correlaciones positivas altas de 0.93272; 0,97470; 0,98034 y 0,96144 para las categorías dientes de leche, dos dientes, cuatro dientes y boca llena respectivamente.

En cuanto a la relación de la medulación con la finura de la fibra, trabajo reportado para el distrito de Santa Rosa, provincia de Melgar - Puno por Pinazo (2000) reportó valores de $r = 0,630$ para machos de 1 año y $r = 0,436$ para hembras de la misma edad; en animales de 2 años de edad para machos $r = 0,483$ y en hembras $r = 0,856$; existiendo una correlación directa, observándose, que a mayor edad el diámetro de fibra se engrosa y de igual forma deduce con porcentaje de medulación en todos los casos.

Comparativamente nuestros resultados son mayores a los coeficientes de correlación registrados por Pinazo (2000), esta diferencia se le puede atribuir a la variabilidad genética y medio ambiente.

5.5.2 Correlación según región corporal

Se encontró correlaciones positivas altas de 0,8949; 0,9156; 0,9030; 0,8376; 0,9578; 0,9263 y 0,8724 para las regiones corporales A, B, C, D, E, F y G.

Los resultados reportados para las regiones de la paleta, costillar y grupa (0,707; 0,802 y 0,739 respectivamente) estudio realizado en el distrito de Pitumarca, provincia de Canchis – Cusco, por Cisneros *et al.* (2007), son correlaciones similares a las que obtuvimos en nuestro estudio, esta similitud puede estar relacionada a que en ambos trabajos se estudió a alpacas de diferentes edades al igual que en el presente trabajo.

A diferencia de las correlaciones menores comparativamente con los resultados del presente estudio a excepción de la región del pecho que es similar, Melo (2007) registra $r = 0,94$; 0,48; 0,27 y 0,31; y Vilca *et al.* (2007) $r = 0,871$; 0,283; 0,256 y 0,109 en las regiones corporales de pecho, paleta, costillar y grupa respectivamente, dicha diferencia se puede deber a que ambos autores trabajaron con alpacas jóvenes, donde aún los pelos no son manifiestos, al parecer la medulación se manifiesta a partir de los dos años.

Contrastación de la Hipótesis

La hipótesis nula (H_0) se acepta y la hipótesis alterna (H_1) se rechaza, ya que existe una relación por lo menos entre dos variables en estudio, que son la proporción de pelo y diámetro de fibra, ya que en el presente estudio se encontró una correlación alta positiva de 0.964 entre las variables diámetro de fibra y proporción de pelo.

VI. CONCLUSIONES

- El diámetro promedio de fibra para las alpacas del C.P. de Huaytire es de 25,63 micras, existiendo diferencia significativa ($p \leq 0,01$), entre categorías y regiones corporales.
- El número de rizos promedio para el estudio es de 1,71/cm. Existiendo diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0,01$) para las categorías y regiones corporales.
- Las alpacas del C.P. de Huaytire tienen un alto porcentaje de pelos (26,84%), existiendo diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0,01$), entre categorías y regiones corporales.
- La correlación del número de rizos y el diámetro de fibra para la alpaca Huacaya fue negativa y baja (-0,32979), siendo esta no significativa, por lo que podríamos inferir que no existe relación entre estas características, siendo ambas independientes a la categoría y región corporal.
- Existe una correlación positiva y alta (0,96457) entre la proporción de pelos y el diámetro de fibra en la alpaca Huacaya, por lo que podríamos señalar que existe relación directa entre ambas características según la edad y la región corporal de la alpaca.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios similares en alpacas para así tener más datos y poder realizar las comparaciones, además se puede considerar otras comunidades y usar el factor sexo.
- Promover la implementación de un programa de Mejora en alpacas seleccionadas por finura de fibra en base a resultados de análisis en laboratorio, y apoyado por la difusión e implementación de los registros genealógicos con personal especializado, lo que contribuirá a mejorar la producción de fibra de calidad, en la crianza de alpacas de la Región de Tacna.
- Realizar la selección de las alpacas en base a la finura y teniendo como indicador la proporción de pelos que esté presente en el cuerpo de la alpaca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Apaza, E.; Olarte, U. y Clavetea, L. (1998). *Densidad folicular y diámetro de fibra en alpacas Huacaya*. ALPAK'A. Volumen VII, Revista de IIPC – FMVZ – UNA – Puno – Perú.
2. Ayala, J. (1999). *Variabilidad del diámetro de fibra en alpacas Huacaya usando los métodos de micro proyección y análisis óptico del diámetro de fibra – OFDA*. Tesis de Maestría en Producción Animal. UNALM.
3. Brioso, D., (1963). *Estudio sobre la relación entre la edad de las alpacas con el diámetro de la fibra y la longitud de la mecha*. UNALM-Lima – Perú.
4. Bustinza, V., (2001). *La alpaca: Conocimiento del gran potencial andino*. Libro Nº 1, IIPC, UNA – Puno – Perú.
5. Castilla, M. (1994). *Camelicultura: Alpacas y llamas del sur del Perú*. Editorial Mercantil. Cusco – Perú.
6. Carpio, M y L. Arana. (1975). *Variación del diámetro de fibra en el vellón de las alpacas de Huancavelica*. Anales Científicos UNALM – Lima – Perú. 13 (1-2):79-82.

7. Chaparro, C. (2009). *Estudio de la diversidad de alpacas de color (Lama pacos) de la raza Huacaya en unidades pecuarias familiares en la provincia de Candarave – Tacna*. Tesis – EMVZ – FCAG – UNJBG – Tacna – Perú.
8. Cisneros, H.; Quispe, J. y Huanca, T. (2007). *Correlación entre el diámetro de fibra y porcentaje de pelos de alpacas Huacaya del distrito de Pitumarca – Canchis – Cusco*. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista de la FMVZ – UNA – Puno.
9. DESCOSUR (2008). Boletín N° 19. *Unidad operativa de camélidos sudamericanos en Perú, octubre-2008*.
10. Ensminger, M. (1973). *Zootecnia general*. Editorial El Ateneo. Buenos Aires – Argentina.
11. Encinas, M. (2009). *Caracterización de la fibra de alpacas Huacaya del Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos (IIPC) de la UNA*. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista de la FMVZ de la UNA – Puno – Perú.
12. Espezua, R. (2004). *Los Camélidos Sudamericanos de los Andes*. Primera edición. Puno – Perú.
13. Fernández, S. (1964). *Algunos aspectos del desarrollo dentario en las alpacas*. Revista de la FMV de la UNMSM – Lima – Perú.

14. Fernando, J. (2007). *Bondades y aprovechamiento de la fibra de alpaca*. Guía, Texportación.
15. Gonzales, M. (2008). *Longitud de mecha y diámetro de fibra de alpaca en comunidades de los distritos de Ocuvi - provincia de Lampa, región Puno y Pitumarca provincia de Canchis, región Cusco*. Tesis de la UNA – Puno – Perú.
16. Hammond, J. (1968). *Avances en fisiología Zootecnia*. Editorial Acribia. Zaragoza – España.
17. Huamani, R. y Gonzales, C. E. (2004). *Efecto de la edad y el sexo en los parámetros físicos de la fibra de alpaca (Lama pacos) Huacaya en Huancavelica*. Tesis. Edt.UNH. Huancavelica, Perú. p 80.
18. Huanca, T.; Apaza, N.; Lazo, A. (2007). *Evaluación del diámetro de fibra en alpacas de las comunidades de los distritos de Cojata y Santa Rosa – Puno – Perú*.
19. INDECOPI (2004). Norma Técnica Peruana 231.301. *Fibra de alpaca clasificada. Definiciones, clasificación por grupos de calidades, requisitos y rotulado*. Perú.
20. Loza, J. (2000). *Características físicas de la fibra de la alpaca Huacaya de color del C.I.P. La Raya*. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista de la FMVZ de la UNA – Puno.

21. Mamani, A. (2009). *Correlación entre el diámetro, densidad y rizo de la fibra de alpaca Huacaya hembra, según región corporal*. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista de la FMVZ de la UNA – Puno.
22. Melo, C. (2007). *Diámetro de fibra en alpacas Huacaya ganadoras en ocho ferias agropecuarias y su relación con el porcentaje de médula y número de rizos*. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista de la FMVZ de la UNA – Puno.
23. MINAG. (2009). *Ministerio de agricultura, Tacna*.
24. Montesinos, R. (2000). *Características físicas de la fibra de alpacas Huacaya y Suri de color en el banco de germoplasma Quinsachata, ILLPA – INIA – Puno*. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Nacional del Altiplano. Puno – Perú.
25. Pinazo, R. (2000). *Algunas características físicas de la fibra de alpacas Huacaya y Suri del C.I.P. La Raya*. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista de la FMVZ de la UNA – Puno.
26. Quispe, E.; Alonso, L.; Flores, A.; Y H. Guillen. (2007). *Bases para establecer un programa de mejoramiento de alpacas en la región de Huancavelica – Perú*. UNH – Huancavelica – Perú.

27. SENAMHI. (2008). *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, SENAMHI – Tacna.*
28. Vara, C. (2010). *Diámetro de fibra, número de rizos y porcentaje de pelos de alpaca Huacaya reproductores del plantel del SPAR – Macusani – Carabaya.* Tesis de la UNA – Puno – Perú.
29. Vilca, J.; Mollisaca, A. y Gómez, E. (2007). *Correlación entre el diámetro de fibra y proporción de pelos en vellones de alpaca Huacaya (Vicugna pacos).* Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista de la FMVZ de la UNA – Puno – Perú.
30. Villarroel, J. (1959). *Un estudio de la fibra de alpaca.* An. Cient. UNALM – Lima – Perú. 3: 247-273.
31. Von Bergen, W., (1963). *Wool handodbook, VOL I, interciencie publishers John Willey andsons, New York, London, USA.*

ANEXOS

ANEXO 1

ANVA del diámetro de fibra de alpacas Huacaya

F. de V.	GL	S. C.	C.M.	Fc	Pr > F	Significancia
Modelo	27	9955.55233	368.72416	39.68	<.0001	**
Categoría	3	1072.546013	357.515338	38.48	<.0001	**
Región	6	8735.703749	1455.950625	156.69	<.0001	**
Categoría*Región	18	147.302571	8.183476	0.88	0.6026	n.s.
Error	336	3122.08966	9.29193			
Total	363	13077.64200				

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2

ANVA del número de rizos de fibra en alpacas Huacaya

F. de V.	GL	S. C.	C.M.	Fc	Pr > F	Significancia
Modelo	27	121.7460317	4.5091123	9.80	<.0001	**
Categoría	3	17.73015873	5.91005291	12.84	<.0001	**
Región	6	91.91269841	15.31878307	33.28	<.0001	**
Categoría*Región	18	12.10317460	0.67239859	1.46	0.0993	n.s.
Error	476	219.1111111	0.4603175			
Total	363	340.8571429				

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3

ANVA del porcentaje de pelos en alpacas Huacaya

F. de V.	GL	S. C.	C.M.	Fc	Pr > F	Significancia
Modelo	27	101823.5466	3771.2425	41.36	<.0001	**
Categoría	3	10279.65048	3426.55016	37.58	<.0001	**
Región	6	90551.50821	15091.91803	165.52	<.0001	**
Categoría*Región	18	992.38788	55.13266	0.60	0.8959	n.s.
Error	336	30635.8489	91.1781			
Total	363	132459.3955				

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 4

FOTOGRAFIAS



Sujeción de alpacas e identificación de la edad por cronometría dentaria.



Toma de muestras.



Rotulación de las muestras de fibra.



Determinación del número de rizar/cm.



Determinación del diámetro de fibra.