

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias Agrícolas

**Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y
Zootecnia**

**“DETERMINACIÓN DEL DIÁMETRO DE FIBRA Y LONGITUD
DE MECHA EN ALPACAS (LAMA PACOS) DE LA
PROVINCIA DE TARATA - TACNA”**

TESIS

Presentada por:

Bach. ALFONSO FLORES GUTIÉRREZ

Para optar el título de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

TACNA - PERÚ

2009

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

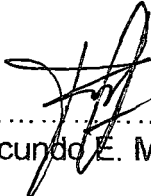
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**“DETERMINACIÓN DEL DIÁMETRO DE FIBRA Y LONGITUD
DE MECHA EN ALPACAS (LAMA PACOS) DE LA
PROVINCIA DE TARATA- TACNA”**

**Tesis sustentada el 20 de febrero del 2009, estando el jurado
calificador integrado por:**

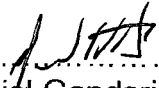
PRESIDENTE:


.....
Mgr. Facundo E. Maquera Llano.

SECRETARIO:


.....
MVZ. Juan Castro Cancino.

VOCAL:


.....
Mgr. Daniel Gandarillas Espezúa.

UNIVERSIDAD NACIONAL "JORGE BASADRE GROHMANN" DE TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

TITULO PROFESIONAL

Tomo: 02

Folio N° 450

El Decano de la Facultad, CERTIFICA:

Que el Bachiller: FLORES GUTIERREZ
ALFONSO

ha sustentado el presente Trabajo de Tesis y ha sido APROBADO
por UNANIMIDAD, con el calificativo de BUENO

Tacna, 2009 MAYO 12



[Signature]
DECANO FCAG

DEDICATORIA

A Dios, por proveerme de salud e iluminar mi existencia, además de la oportunidad de ser un instrumento de aporte al bienestar de la humanidad.

A mi tía María Jiconá, de la cual no habrá palabras ni acciones que expresen su esfuerzo, sacrificio y apoyo incondicional como gestora de mi profesión.

A mis Padres Guillermo y Julia por su amor, protección y comprensión; hermanos :Magdali, Hugo, Noe y Jhumer por su apoyo.

A MV Alejandro Pareja Jiconá Miguel St. Jiconá por su aliento constante y sus sabios consejos.

A mis amigos y compañeros con quienes compartimos alegrías, tristezas,.... durante nuestra convivencia.

AGRADECIMIENTO

- ❖ Al MVZ. Mgr. Hugo Flores Aybar, asesor del presente trabajo de investigación en mérito a su apoyo y exigencia constante.
- ❖ A los docentes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional “Jorge Basadre Grohman” de Tacna, por las enseñanzas impartidas.
- ❖ Al M.V.Z. Cecilio Hurtado Hurtado y Cesario Mamani Cruz por su orientación y apoyo en la realización del presente trabajo de investigación.
- ❖ Al M.V.Z. Carlos Maldonado Álvarez por su valiosa colaboración durante el muestreo.
- ❖ Al Lic. Daniel Tuyo Quispe por su apoyo desinteresado en la culminación del presente trabajo de investigación.
- ❖ Sr. Sergio Vidal Isidro Mamani colaboración, orientación y apoyo desinteresada en el muestreo.
- ❖ A los productores alpaqueros quienes nos mostraron su gratitud y acceso a sus unidades productivas para tomar muestras de sus animales.

CONTENIDO

RESUMEN	<i>Pág.</i>
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. MATERIAL Y MÉTODO.....	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	35
V. CONCLUSIONES.....	67
VI. RECOMENDACIONES.....	69
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	70
ANEXOS.....	76

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en los distritos de: Ticaco, Susapaya, Tarata y Sitajara comprendidas en la provincia de Tarata y la Región Tacna con una población estimada en 40 mil cabezas de ganado camélido siendo el objetivo general la determinación del diámetro y longitud de mecha en la fibra de alpaca (*Lama pacos*); estos indicadores nos mostrarán la condición actual de la fibra de alpaca de la raza Huacaya y Suri, en ambos sexos considerando las edades 1, 2, 3 y 4 años respectivamente, en los siguientes colores: blanco, café oscuro, café claro, café rojo, gris, LF y negro.

Para el presente estudio se ha obtenido y evaluado 522 muestras tomadas del costillar medio de cada unidad experimental en estudio, que al ser analizados las variables se obtuvieron los siguientes resultados.

Para la variable longitud de mecha por razas se lograron promedios de 115 ± 33 y 150 ± 47 mm que numéricamente muestran diferencia entre alpacas de la raza Huacaya y Suri, respecto al factor sexo fue de 119 ± 36 mm, 105 ± 20 mm para hembras y machos de raza Huacaya, además de 170 ± 35 mm; 139 ± 24 mm para alpacas hembras y machos de la raza

Suri que estadísticamente son muy diferentes entre hembras y machos de las dos razas.

Los resultados obtenidos para las edades son las siguientes 99 ± 10 mm; 101 ± 26 mm; 138 ± 32 mm; 126 ± 32 mm y 120 ± 13 mm, 161 ± 59 mm, 156 ± 21 mm, 182 ± 25 mm para alpacas Huacaya y Suri considerando 1, 2, 3 y 4 años con diferencias estadísticas altamente significativas entre edades, correspondiendo mayor longitud de mecha a alpacas de 3 y 4 años en la raza Huacaya, y alpacas de 2 y 4 años de la raza Suri.

Los colores: blanco, café claro, café oscuro, café rojo, gris, LF (LFx, LFy, LFz) y negro con valores extremos de 116 mm a 111 mm de longitud de mecha que a la prueba estadística son similares. Además no existiendo interacción en la raza Huacaya, pero si en la raza Suri.

Para la variable diámetro de fibra los promedios obtenidos según razas fueron de $22,45 \pm 4,11$ μ para alpacas de la raza Huacaya y $21,48 \pm 3,16$ μ para alpacas de la raza Suri existiendo una diferencia de 0,97 μ entre las finuras de las dos razas. Entre tanto los promedios del factor sexo fueron de $23,03 \pm 4,16$ μ ; y $21,17 \pm 3,44$ μ con diferencia altamente significativa entre alpacas hembras y machos de la raza Huacaya; aun mas de $21,56 \pm 2,73$ μ y $22,16 \pm 1,92$ μ ; estos promedios de finura son estadísticamente similares entre alpacas para hembras y machos de la raza Suri.

Diámetros de fibra como $20,00 \pm 2,76$ μ ; $21,76 \pm 3,55$ μ ; $24,01 \pm 4,55$ μ ; $25,15 \pm 4,13$ μ corresponden a alpacas de 1 año 2 años 3 años y 4 años de la

raza Huacaya, del mismo modo $19,45 \pm 2,74 \mu$ $22,27 \pm 3,99 \mu$; $22,93 \pm 2,67 \mu$; $22,08 \pm 2,08 \mu$ corresponden a alpacas de 1 años, 2 años, 3 años, y 4 años de la raza Suri, que al análisis estadístico existe diferencia altamente significativa para los promedios de finura entre edades de la dos razas (Huacaya y suri).

Los colores como LF (LFx, LFy, LFz), café oscuro, café claro, blanco, café rojo, gris y negro alcanzaron promedios de $19,37 \pm 3,62 \mu$; $20,18 \pm 4,00 \mu$; $21,39 \pm 3,12 \mu$; $22,81 \pm 3,99 \mu$; $22,96 \pm 3,41 \mu$; $23,18 \pm 4,10 \mu$ y $24,90 \pm 4,42 \mu$ mostrando diferencias estadísticas altamente significativas entre colores ($P \leq 0.01$); también existe acción dependiente entre factores sexo color en la raza Huacaya y sexo edad en la raza Suri.

I. INTRODUCCIÓN

La importancia de los camélidos sudamericanos domésticos en la zona alto andina, es reconocida por el rol elemental que cumplen en el aspecto sociocultural, económico y ecológico en la provincia de Tarata y por ende para el país. Estos camélidos sudamericanos presentan cualidades peculiares tales como su adaptación a un medio geográfico adverso y su biodiversidad fenogenotípica.

En la Región de Tacna, existen 40 mil cabezas de alpacas que representa el 34% de la población, de los cuales la provincia de Tarata concentra el 53% de dicha población, con un total de 22,820 alpacas (15).

En los rebaños de alpacas se encuentra una diversidad de colores que constituyen un potencial genético, los que no son aprovechadas eficientemente Calle, R., (1982); éstos últimos, por el contrario, han sido eliminados de los rebaños por el fenómeno del blanqueo impuesto por la industria textil; pues la fibra blanca recibe el mayor precio, situación que motivó a los productores alpaqueros a disminuir la proporción de las alpacas de color en sus rebaños.

Por otro lado, existen dos razas de alpacas: Huacaya y Suri, el primero constituye el 95% de la población nacional, mientras que la raza Suri apenas representa el 5%; lo cual evidencia que esta raza se encuentra

en vías de extinción, lo cual implicaría una significativa pérdida de la riqueza genética.

La alpaca es una especie que transforma los pastos de las praderas naturales andinas en productos valiosos como la fibra y la carne; pero, la alpaca es muy apreciada en el mercado por sus cualidades textiles. Esto es, la fibra de alpaca es un producto de excelentes cualidades físicas y propiedades muy apreciadas en el mercado textil mundial (finura, longitud de mecha y otras como resistencia, brillo, color, higroscopicidad y elasticidad); en virtud a ello, la fibra de alpaca se constituye en un producto de de importancia económica para los criadores de alpacas situados en las zonas alto andinas (6).

La finura y la longitud de mecha son los principales parámetros de importancia económica considerados por la industria textil, pero éstas muestran variaciones según factores como raza, sexo, región corporal, además de la incidencia de los factores medio ambientales.

En virtud a ello, se ha emprendido el presente trabajo de investigación para evaluar el comportamiento de la finura y la longitud de lecha de fibra alpacas Huacaya y Suri, de ambos sexos y por edad; la misma que permitirá iniciar programas de mejoramiento genético a largo plazo a favor de las familias alpaqueras ubicadas en las partes altas de la Región Tacna.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar las características físicas de la fibra de alpaca, un sus razas Huacaya y Suri de la provincia de Tarata.

1.1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Determinar el diámetro de fibra en alpacas de color según raza, sexo y edad.
- Determinar longitud de mecha en alpacas de color según raza, sexo y edad.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Análisis bibliográfico

(INEI 1994) indica que los camélidos sudamericanos son especies que se han adaptado perfectamente a las condiciones alto andinas, soportando muy bien las inclemencias y limitaciones que impone la ecología andina, siendo pisos latitudinarios sumamente fríos entre los 3800 a 5000 m.s.n.m., pero en esta área agro ecológica de puna, las alpacas son los que mejor aprovechan los pastos nativos.

Solís, R., (1997) señala que la importancia social de la alpaca radica en que miles de familias se dedican a dicha crianza y explotación, siendo la única fuente de ingreso económico y sustento para la satisfacción de sus necesidades vitales.

Villaruel citado por Fernández-Baca, S., (1991) manifiesta que por las características de la fibra, la alpaca se diferencia en dos razas: Huacaya cuya fibra es rizada con apariencia de lana; y la Suri cuya fibra es lacia y lustrosa que asemeja en cierto grado a Mohair o lana de lustre como Lincoln.

Von Bergen (1963) expresa que la raza Huacaya, tiene un vellón de lustre plateado, con una consistencia esponjosa y sus mechas son casi perpendiculares a la piel. También es dable encontrar fibras

rizadas a través de toda la longitud de la fibra o solo parte de ella, quedando lisa la otra parte por tener la fibra cerrada, por que la luz solar afecta la parte terminal de la fibra en menos de una pulgada. En la raza Suri el vellón es lustroso y sedoso de consistencia compacta donde las mechas cuelgan en forma de bucles paralelos al cuerpo y por tener el vellón abierto una cuarta parte de la punta terminal de la fibra es afectada por la luz solar.

Pizarro, R., (1999) señala que las alpacas están especializadas en la producción de fibra existiendo dos razas: La raza Huacaya, de mayor talla, más numerosa (cerca del 90%), muy parecida a la llama, de fibra corta y ondulante. La raza Suri (típica del Perú) es de menor talla, posee fibras más largas, con menos rizos, sedosa y lustrosa.

Pumayalla, A. (1989) indica que el 85% de los rebaños corresponde a la raza Huacaya, su crianza es preferida debido a su rusticidad; pues la alpaca Suri es más frágil en sistemas inclementes de condiciones ambientales. Pero, ésta se caracteriza por producir un vellón voluminoso, esponjoso con cierto grado de rizamiento, además posee conformación armónica, robusta y de fácil manejo. Se precisa que la raza Suri es de conformación angulosa, cubierto de vellón formado por mechas largas, brillantes y suaves que caen a cada lado del cuerpo dejando una línea descubierta a lo largo de la columna vertebral, este animal es menos rústico. Las dos razas

producen vellones que difieren en características como diámetro, longitud y peso.

Fernández-Baca, S. (1991) manifiesta que las alpacas, sea Huacaya o Suri, presenta fibra de colores por pigmentación natural; siendo los colores sólidos y básicos el blanco, negro y castaño; este último presenta tonalidades que van desde crema (conocido como LF) hasta café oscuro, además de las combinaciones que pueden ser gris en tonos de claro a oscuro, y en proporciones variables de blanco y negro; rosillo, o de blanco y castaño de diverso grado de tonalidad.

Calle, R. (1982) en lo relacionado al color de la fibra, indica que existe una gran variedad de colores como: blanco, blanco canoso, LF x (crema claro) LFy (crema medio) LFz (color canela vicuña), café claro, café oscuro, marrón, gris claro, gris oscuro, gris plata claro, gris plata oscuro, negro, pintado claro y pintado oscuro son los colores aceptadas por la asociación de Criadores de Alpacas del Perú (1975).

Sánchez, C. (2004) la fibra de alpaca en forma natural se encuentra gran variedad de colores, sin embargo en las últimas décadas sobre todo por las exigencias del mercado predomina el color blanco en los

hatos comunales, mientras que otros exhiben pelajes de color uniforme en variedades que van desde negro hasta blanco incluyendo el café, marrón, beige y otros.

Colegio, C. (2004) el largo de mecha determina el futuro uso de la fibra, si ésta es superior a 7cm su destino será para el peinado por el contrario si posee mechass inferiores a 7cm destinados para el cardado, las mayores longitudes de mecha corresponden a animales mas jóvenes, a medida que el animal cambia de edad y a mayor número de esquilas la mecha se va haciendo mas corta.

Pumayalla, A. (1989) define que el diámetro y la longitud de mecha conjuntamente constituyen un parámetro de toda fibra textil que determina su uso en la industria, también menciona que si la fibra excede a los 7cm esta será destinado al proceso de peinado o de lo contrario su uso adecuado sería el de cardado. La longitud de fibra está dada por la velocidad y proliferación celular que tiene lugar en los bulbos pilosos de los folículos, actividad gobernada igualmente por factores de naturaleza genética y medio ambiental.

Pizarro, R. (1999) para la raza Huacaya el crecimiento de fibra en un periodo de esquila (un año) es de 10cm como longitud de fibra mínima; y para la raza Suri la longitud de mecha de un año de crecimiento es de 14cm.

Villarroel, J. (1961) demostraron concluyentemente que la esquila anual es lo más recomendable, tanto para la producción primaria como para el proceso textil. La fibra de alpaca crecida en un año alcanza una longitud de mecha 7 a 10cm suficiente para todo proceso textil moderno.

Tapia, M., (1999) indica sobre la clasificación por longitud de mecha y al proceso a la cual se somete; es decir longitudes mayores de 7,5 cm a peinado y menor a 7,5cm al proceso de cardado.

Pizarro, R. (1999) finura de 18 a 24 micras se considera fina, de 25 a 30 media y mas de 30 micras gruesa para la raza Suri; la finura de 18 a 24 micras se considera fina, de 24 a 30 media y mayores de 30 micras gruesa para la raza Huacaya.

Melo, M. – Huanca, T. (2004) la finura es el factor principal que controla el precio de la fibra, por esta característica las fibras finas consiguen precios altos, debido a que el diámetro de las fibra está estrechamente relacionado con la capacidad del hilado además constituye una de las propiedades mas importantes para la industria textil desde un punto de vista tecnológico. La uniformidad o variabilidad de la finura determinará el uso industrial de la fibra. Cabe señalar que de fibra fina y uniforme se obtendrán prendas textiles de

alta calidad mientras que de fibras gruesas se obtendrán tejidos burdos de baja calidad.

Tapia, M. (1999) manifiesta que el diámetro es el grosor, calibre o finura de la fibra y representa una de las características más valiosas para su apreciación siendo determinante para su calificación.

Pumayalla, A. (1989) señala que el diámetro constituye un parámetro muy sensible, de ser alterado por los variados factores que condicionan el desarrollo de una fibra de origen animal, el uso textil de este tipo de fibras plantea la necesidad de medir esta característica en término de diámetro promedio y su grado de variación.

Hellman, M. (1965) considera que mediante la apreciación visual y táctil del diámetro de fibra solo se justifica por razones de orden práctico y de carácter preliminar, debe ser comprobado en el laboratorio, ya que de esta manera se logrará corregir las diferencias de apreciaciones efectuadas en el vellón.

El método de laboratorio: La Sociedad Americana de Prueba de Materiales y Certificación (ASTM) DESIGNACIÓN = D2130-90, certifica el método con el cual se determina la finura por micro proyección con información del diámetro promedio y su grado de variabilidad.

2.2 Conceptos y términos básicos

- A. **Largo o longitud de mecha.**-Es la longitud de fibra crecida en un periodo determinado, generalmente de un año lo que sería el intervalo entre las esquilas.
- B. **Diámetro o finura de fibra.**- Es la delgadez de la fibra se mide en micras
- C. **Fibra de alpaca.**- Es el pelo que cubre a la alpaca, (Lama pacos), que proviene de dos razas, Huacaya y Suri. Estas razas tienen aspectos diferentes
- D. **Esquila.**- Consiste en cortar toda la fibra del animal a maquina o con tijeras especiales.
- E. **Vellón.**-Conjunto total de fibra que cubre una alpaca, en forma de mechales, obtenido como resultado de la esquila.
- F. **Variedades.**- Vellones de las razas Huacaya y Suri.
- G. **Color.**-Los vellones deberán ser de colores enteros.
- H. **Norma Técnica Peruana (NTP 231.309)** Indica determinar la longitud de mecha en milímetros (mm) y determinar la finura de fibra en micras (μ).
- I. **Milímetro.**- Siendo la milésima parte del metro.
- J. **Micra.**- Siendo la millonésima parte del metro

2.3 Antecedentes de la investigación

2.3.1 Longitud de mecha

Bellido, (1950) en ambas razas y Aliaga, J., (1985) citados por Solís, R., (1997); Flores, H., (1979); Álvarez, J., (1981) y Pinazo, R., (2000) en el Centro de Investigación y Producción (CIP) La Raya - UNA – Puno considerando sexo y edad hicieron reportes como promedios generales en longitud de mecha en alpacas blancas que pueden verse en el cuadro 1.

Dichos reportes concluyen que la mayor longitud de mecha corresponde a la raza Suri y la menor longitud a la raza Huacaya. Lo cual atribuyen al tipo de vellón propio de cada raza, es decir la presencia de rizos en alpacas Huacaya hace que sean menores frente a alpacas Suri las que disponen de fibras lacias.

Al respecto Kolb, E., (1974) atribuye estas diferencias a factores fisiológicos y genéticos propias de cada raza.

De manera similar Maccagno, L., (1955) citado por Pinazo, R., (2000) indica que el largo de mecha está en relación con la edad del animal es decir que a los dos años, alpacas de la raza Huacaya alcanzaron 30 cm. y las alpacas de la raza Suri fue el doble, además señala que las alpacas al quinto año de edad alcanzan la máxima producción de fibra.

La longitud de mecha en alpacas de la raza Huacaya y Suri por el factor sexo fueron determinadas por Flores, H., (1979); Álvarez, J., (1981); y Pinazo, R., (2000), consignados en el cuadro 1.

Flores, H., (1979), concluyó la existencia de diferencia entre sexos atribuyendo esta diferencia a favor del macho, sin embargo Álvarez, J., (1981); y Pinazo, R., (2000), señalan que machos como hembras tienen similares longitudes de mecha o no presenta diferencias estadísticas.

Mientras que en la raza Huacaya según Espezúa, F., (1986); Supo, F., (1991), Reyes, E., (1992) determinaron la longitud de mecha en alpacas por color y sexo referentes en el cuadro 1, concluyendo ambos que no hubo diferencia marcada entre sexos es decir no existe influencia del factor sexo sobre la longitud de mecha; sin embargo los valores hallados por Espezúa, F., (1986); son bajos en relación al reporte de Supo, F., (1991) atribuyendo ello al periodo de esquila, la misma que no se realiza en fechas fijas si no que está en función a las necesidades económicas de las familias. En tal sentido Villarroel, J., (1959) afirma que los factores fisiológicos, hormonales y crecimiento folicular son mas activos en las hembras en los primeros años de vida del animal, posteriormente sufren el estrés de preñez y lactación pudiendo disminuir en un 17% la producción anual de fibra.

CUADRO 1
ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE: LONGITUD DE MECHA (cm) EN
ALPACAS POR RAZA Y SEXO.

Fuente/Raza	Estadístico	Hembras	Machos	General
Espezúa, F., (1986) Huacaya	Promedio	9,35	9,24	
Bellido,(1950) Huacaya Suri	Promedio Promedio			11,56 14,98
Flores, H.,(1979) Huacaya Suri	Prom. ± D. S Prom. ± D. S	11,47 ± 1,42 15,06 ± 3,60	12,03 ± 1,11 15,98 ± 1,72	11,67 ± 1,34 15,39 ± 2,65
Aliaga, J., (1989) Huacaya Suri	Promedio Promedio			10,4 14,1
Supo, F., (1992) Huacaya	Promedio	9,59	9,58	9,59
Álvarez, J., (1981) Huacaya Suri	Prom. ± D. S Prom. ± D. S	13,37 ± 2,54 14,27 ± 3,29	11,56 ± 1,90 14,81 ± 3,50	12,46 14,54
Reyes, E.,(1992) Huacaya	Promedio	11,77	11,97	11,87
Pinazo, R., (2000) Huacaya Suri	Promedio Promedio	9,58 13,37	9,16 13,71	9,37 13,54

Fuente: Elaboración propia.

La longitud de mecha según el factor edad en alpacas de la raza Huacaya fue evaluado por Espezúa, F., (1986); Rodrigues, T., (1986); Estrada, J., (1987); Zanabria, J., (1989) y la evaluación en las dos razas fue hecha por Flores, H., (1979); Álvarez, J., (1981), y Pinazo, R., (2000), también en alpacas Huacaya por colores por Supo, F., (1991); Reyes, E., (1992); Choque, H., (1993) los reportes figuran el cuadro 2.

Los estudios efectuados coinciden en señalar que la longitud de mecha disminuye conforme aumenta la edad del animal, lo que se atribuye a mayor actividad metabólica que se produce en los primeros años de vida; en otras palabras ocurre el crecimiento máximo de folículos pilosos, al respecto Hellman, M., (1965) indica que se debe una actividad metabólica mayor del animal así como factores de crecimiento máximo del folículo piloso en animales jóvenes.

Reyes, E., (1992); Choque, H., (1993) coinciden en señalar que la longitud de mecha en alpacas de un año son menores con respecto a los de mayor edad, lo que es contradictorio con los resultados obtenidos donde la longitud de mecha disminuye en relación inversa con la edad, argumentando que el estudio se hizo a nivel de comunidades donde el tiempo de crecimiento de fibra de alpaca es muy variable, sobre tal afirmación Choque, H., (1993) enfatiza que los valores extremos son mas ilustrativos , pues hay vellones tan bajos como 3,75cm y tan altos como 25,38cm lo que ratifica que las muestras no provienen de un crecimiento de similar, explicando la existencia de esquilas anuales , bianuales hasta trianuales.

CUADRO 2
ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE: LONGITUD DE MECHA (cm) EN
ALPACAS POR RAZA Y EDAD.

Fuente/Raza/Estadística	1 año	2años	3años	4años
Espezúa, F., (1986) Huacaya Prom. ± D. S	7,05 ± 0,32	9,32 ± 0,65		
Rodriguez, T., (1986) Huacaya Prom.	10,66	12,10		
Estrada, J., (1987) Huacaya Prom. ± D. S		8,11 ± 1,01	8,09 ± 0,99	7,76 ± 1,09
Zanabria, J., (1989) Huacaya Prom. ± D. S	11,23 ± 1,35	9,71 ± 1,45		
Flores, H., (1979) Huacaya Prom. ± D. S				
Hembras	13,05 ± 1,07	12,05 ± 1,11	12,00 ± 1,59	11,78 ± 0,87
Machos	13,55 ± 0,86	12,30 ± 1,14	11,93 ± 0,85	11,63 ± 0,98
Suri Prom. ± D. S				
Hembras	16,95 ± 0,80	16,70 ± 1,14	16,55 ± 4,09	14,65 ± 3,59
Machos	16,65 ± 1,23	16,50 ± 1,53	17,00 ± 1,32	14,87 ± 0,78
Supo, F., (1991) Huacaya Prom.	6,93	8,90	10,26	10,77
Álvarez, J., (1981) Huacaya Prom. ± D. S				
Hembras	16,06 ± 2,38	13,56 ± 2,87	13,20 ± 2,59	12,93 ± 1,43
Machos	12,36 ± 1,53	10,73 ± 1,49	12,31 ± 2,50	11,61 ± 1,54
Suri Prom. ± D. S				
Hembras	20,20 ± 1,97	12,83 ± 1,44	14,50 ± 2,31	14,33 ± 1,94
Machos	20,21 ± 1,87	12,20 ± 1,14	16,10 ± 2,95	14,38 ± 2,96
Reyes, E., (1992) Huacaya Prom. ± D. S	9,31 ± 1,47	11,74 ± 1,87	12,93 ± 1,47	12,84 ± 1,46
Choque, H., (1993) Huacaya Prom. ± D. S	7,48 ± 0,14	11,98 ± 0,32	10,01 ± 0,42	10,22 ± 0,46
Pinazo, R., (2000) Huacaya Promedio	9,47	10,65	9,20	9,20
Suri Promedio	15,17	14,77	13,67	12,86

Fuente: Elaboración propia.

Referente a la longitud mecha por el factor color, los estudios fueron realizados por Trejo, W., (1986); Olaguivel, O., (1991); Supo, F., (1991); Reyes, E., (1992); Choque, H., (1993), y Del Carpio, J., (2000), dichos reportes difieren y se consignan en el cuadro 3, de modo que Supo, F., (1991); Reyes, E., (1992); Del Carpio, J., (2000) no encontraron diferencias estadísticas en la longitud de mecha por colores, mientras que Choque, H., (1993) señala que existe diferencia altamente significativa entre las longitudes de mecha en alpacas de color; así mismo indica que mayores longitudes de mecha muestran las alpacas de color blanco $11,67 \pm 0,41\text{cm}$ seguido de café $11,19 \pm 0,54\text{cm}$ y la menor longitud fue para LF $7,74 \pm 0,43\text{cm}$ no dando mayor explicación sobre dichas diferencias.

CUADRO 3

ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE: LONGITUD DE MECHA (cm) EN ALPACAS HUACAYA POR COLOR.

Fuente/Estadística	Blanco	Café	Gris	Negro	LF
Trejo, W.,(1986) Promedio. Promedio. Promedio.	10,43	9,33 9,73 (marrón)			LFx 8,13 LFy 9,63 LFz 10,03
Olaguivel, O., (1991) Promedio. Promedio. Promedio.		11,46 claro 11,75 oscuro		12,00	LFx 11,04 LFy 10,79 LFz 12,33
Supo, F., (1991) Promedio.	9,58	9,60			9,57
Reyes, E., (1992) Promedio	11,94			11,89	12,1
Choque, H., (1993) Prom. \pm D. S	11,67 \pm 0,41	11,19 \pm 0,43	10,37 \pm 0,47	10,95 \pm 0,48	7,74 \pm 0,43
Del Carpio, J.,(2000) Prom. \pm D. S Prom. \pm D. S		11,00 \pm 1,48 oscuro 11,13 \pm 1,55 claro		11,36 \pm 1,24	11,13 \pm 1,31

Fuente: Elaboración propia.

2.3.2 Diámetro de fibra

Como promedios generales en las dos razas (Huacaya y suri), Bellido (1950), Flores, H., (1979) reportaron que las alpacas Huacaya muestran menor diámetro de fibra con $24,00 \pm 5,49 \mu$ y $21,04 \pm 4,53 \mu$. y consecuentemente menor finura que las alpacas Suri $27,76 \pm 5,80 \mu$ y $26,28 \pm 7,17 \mu$, décadas mas tarde en un estudio realizado en Cerro de Pazco por Aliaga, J., (1989) en alpacas blancas, los promedios consignadas en el cuadro 4 y Álvarez, J., (1981) en la CAP¹ Huaycho ambos autores encuentran diferencias numéricas entre las dos razas pero que estadísticamente son similares, lo atribuyen al grado de mejoramiento genético alcanzado por la Cooperativa y el Centro de Investigación y Producción (CIP) La Raya - UNA- Puno.

Espezúa, F., (1986) a nivel de cuatro comunidades de la provincia de Chucuito (Puno) y Prado, S., (1985) considerando alpacas Huacaya reportaron como promedios generales $28,47 \pm 0,67 \mu$ y $29,85 \pm 2,58 \mu$ respectivamente. En el último decenio del milenio, estudio de Bustinza, V., (1995) menciona que la fibra de alpaca en comunidades campesinas es de $18,32 \mu$ este valor está comprendida en el rango de micrones citados por otros autores; Pinazo, R., (2000) la finura de $25,03$ y $24,37 \mu$ para la raza Huacaya y Suri consecuentemente; en tanto Montesinos,

¹ Cooperativas Agrarias de Producción

R., (2000) el mismo año reporta promedios para la raza Huacaya ($23,75 \pm 3,17 \mu$) fue mayor que la raza Suri ($23,38 \pm 2,95 \mu$) aparentemente existe una pequeña diferencia, pero al análisis estadístico fueron similares; al siguiente año en Caylloma (Arequipa), Mogrovejo, C., (2001) obtiene para la suri $22,81 \pm 4,24 \mu$ y $23,99 \pm 4,34 \mu$ para la raza Huacaya concluyendo que el diámetro de fibra de Suri es menor.

Diámetro de fibra por el factor sexo por: Solís, R., y Sierra, A., (1985) evaluando ambas razas en la sierra central del país, Espezúa, F., (1986) y Prado, S., (1985) en la raza Huacaya encuentra promedios para macho y hembra que se indican en el cuadro 4.

Flores, H., (1979) y Álvarez, J., (1981) al estudiar las dos razas reporta promedio general del diámetro de fibra en alpacas blancas de la raza Huacaya y Suri que aparecen en el cuadro 4 los mismos señalan, que existe diferencia entre machos y hembras, mientras que Del Carpio, P., (1989) indica no haber encontrado tales diferencias, posiblemente se debe a los diferentes niveles altitudinales.

Álvarez, J., (1981) refiere que las alpacas hembras en ambas razas tienen menor micronaje de fibra en los dos primeros años de vida y a partir del tercer año aumenta considerablemente, en tanto los machos parecen mantener su finura durante su vida reproductiva, razón por la cual el diámetro es mayor en las hembras con respecto a los machos.

Mogrovejo, C., (2001) demuestra que el diámetro de fibra para machos fue $24,45 \pm 4,53 \mu$ y en hembras de $23,13 \pm 4,08 \mu$ no encontrando diferencia estadística entre sexos, atribuyendo esto a un mismo sistema de pastoreo y crianza.

Supo, F., (1991) para factor sexo menciona que las hembras y machos fueron similares con promedios de $26,44$ y $28,40 \mu$ respectivamente, Montesinos, R., (2000) evaluando diámetro de fibra para la raza Huacaya por el factor sexo encontró $23,93$ y $23,56 \mu$ para machos y hembras concluyendo que son similares al análisis estadístico; entre tanto Pinazo, R., (2000) indica que para los machos de la raza Huacaya se tiene un diámetro superior en relación a las hembras con promedios para machos de $25,36 \mu$ y hembras de $24,70 \mu$, sin embargo indica que el factor sexo no influye sobre el diámetro.

CUADRO 4
ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE: DIÁMETRO DE FIBRA (micras) EN
ALPACAS SEGÚN RAZA Y SEXO.

Fuente/Raza	Estadístico	Hembras	Machos	General
Prado, S., (1985) Huacaya	Prom. ± D. S	29,91 ± 3,32	29,80 ± 1,83	29,85 ± 2,58
Espezúa, F., (1986) Huacaya	Prom. ± D. S	28,44 ± 1,01	28,50 ± 0,69	28,47 ± 0,67
Solís, R. y Sierra, A. (1985) Huacaya	Prom. ± D. S	24,74 ± 4,77	24,92 ± 4,91	
Suri	Prom. ± D. S	22,77 ± 4,74	23,87 ± 4,61	
Bellido (1950) Huacaya	Prom. ± D. S			24,00 ± 5,49
Suri	Prom. ± D. S			27,76 ± 5,80
Flores, H., (1979) Huacaya	Prom. ± D. S	25,94 ± 6,50	26,90 ± 8,20	21,04 ± 4,53
Suri	Prom. ± D. S	20,62 ± 3,39	21,79 ± 6,00	26,28 ± 7,17
Aliaga, J., (1989) Huacaya	Promedio			27,7
Suri	Promedio			26,8
Álvarez, J., (1981) Huacaya	Promedio	28,19	27,39	27,79
Suri	Promedio	29,33	28,10	28,72
Del Carpio, P., (1989) Huacaya	Prom. ± D. S	25,22 ± 3,69	24,88 ± 3,72	
Del Carpio, J., (2000) Huacaya	Prom. ± D. S	25,67 ± 3,75	24,79 ± 2,80	
Mogrovejo, C., (2001) Huacaya	Prom. ± D. S	23,28	24,61	23,99 ± 4,34
Suri	Prom. ± D. S	21,74	23,46	22,81 ± 4,24

Fuente: Elaboración propia.

Promedios de diámetro de fibra por el factor edad y en forma genérica en alpacas de la raza Huacaya fueron hechas por Osorio, S., y Col (1985); Espezúa, F., (1986); Estrada, J., (1987); Castro, F., (1988); Del Carpio, P., (1989); Supo, F., (1991); Montesinos, R., (2000); y considerando ambas razas y edad, Flores, H.,(1979); Álvarez, J., (1981); Pinazo, R.,(2000) y Mogrovejo, C., (2001) determinaron promedios para diámetro de fibra que figuran en el cuadro 5.

La mayoría de los reportes afirman un incremento progresivo del diámetro de fibra, la misma que guarda relación directa con la edad del animal, esto posiblemente se deba al comportamiento de genes que rigen sobre este carácter, factores anatómicos fisiológicos de la piel y a la esquila anual a que son sometidos. Sobre el particular Jenkins, J., (1986) y Kolb, E., (1974) señalan que el fenotipo de finura de fibra resulta de una buena variedad de alelos además de su constitución genética, son modificadas por factores externos e internos.

En el caso de la fibra de alpaca por factor color de la raza Huacaya existen pocos estudios relacionados a esta característica y hay ausencia de estudios para la raza Suri de color.

Sin mayor especificación de la tonalidad de color, Añamauro, R., (1989) reportó diámetros de fibra como 23,70; 23,92; 24,80 y 25,91 μ en fibras blancas, colores claros, LF y colores oscuros proporcionalmente.

Teniendo en cuenta colores como: LF; café y blanco Trejo, W., (1986) en alpacas hembras de tres años; Supo, F., (1991) y Olaguivel, O., (1991) reporta en alpacas de diferentes edades; además Reyes, E., (1992); Choque, H., (1993); Montesinos, R., (2000) y Mogrovejo, C., (2001) reportan promedios de diámetro de fibra en alpacas tomando en cuenta mas de seis colores los que figuran en el cuadro 6.

Las publicaciones referidas señalan que no existe una relación clara entre la finura de fibra y el color con la salvedad de que el color blanco es sometido a un mejoramiento continuo de menor presión que otros colores, este enunciado es correcto cuando se hace la comparación en alpacas de color y blancas que pertenecen a un mismo rebaño.

CUADRO 5
ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE: DIÁMETRO DE FIBRA (micras) EN
ALPACAS SEGÚN RAZA Y EDAD.

Fuente/Raza/Estadística	1 año	2años	3años	4años
Osorio, S. Y Col. (1985) Huacaya promedio	22,5	24,7	25,4	27,3
Espezúa, F., (1986) Huacaya Prom. ± D. S	21,79 ± 1,66	23,54 ± 1,46		30,40 ± 3,66
Estrada, J., (1987) Huacaya Prom. ± D. S		21,06± 1,86	24,09 ± 4,12	26,24 ± 3,17
Flores, H., (1979) Huacaya Prom. ± D. S				
Hembras	15,34 ± 1,57	21,70 ± 2,91	25,10 ± 4,93	25,64 ± 4,80
Machos	10,81 ± 2,07	19,15 ± 3,75	26,04 ± 3,76	29,04 ± 3,19
Suri Prom. ± D. S				
Hembras	19,17 ± 2,86	19,65 ± 2,02	19,98 ± 3,39	20,91 ± 3,65
Machos	18,14 ± 1,87	17,85 ± 1,66	24,86 ± 3,35	28,22 ± 6,75
Supo, F., (1991) Huacaya Prom.	21,64	23,52	25,65	
Montesinos, R.,(2000) Huacaya Promedios	21,78 ± 2,23	22,74 ± 2,28		26,70 ± 2,54
Suri Promedios	21,10 ± 1,48	22,56 ± 1,70		26,48 ± 2,39
Pinazo, R., (2000) Huacaya Hembras Prom.	21,74	23,59	23,85	25,71
Machos Prom.	21,51	22,69	23,53	26,81
Suri Hembras Prom.	19,10	22,12	25,98	25,69
Machos Prom.	20,42	21,50	24,87	26,12
Mogrovejo, C., (2001) Huacaya Promedios	21,07	22,9	24,82	25,69
Suri Promedios	20,87	21,71	22,82	25,64

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 6

ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE: DIÁMETRO DE FIBRA (micras) EN ALPACAS HUACAYA POR COLOR.

Fuente/Estadística	Blanco	Café	Gris	Negro	LF
Trejo, W.,(1986) Promedio. Promedio. Promedio.	24,22	24,44 26,71 (marrón)			LFx 25,91 LFy 26,29 LFz 26,81
Olaguivel, O., (1991) Promedio. Promedio. Promedio.		26,59 claro 25,50 oscuro		24,38	LFx 26,41 LFy 25,58 LFz 24,87
Supo, F., (1991) Promedio ± D.S.	25,81 ± 5,21	26,27 ± 4,51 26,84 ± 4,48			25,83 ± 4,34
Reyes, E., (1992) Promedio ± D.S	24,94 ± 3,02	25,09 ± 3,59		26,27 ± 3,79	25,35 ± 3,34
Choque, H., (1993) Prom. ± D. S	23,88 ± 0,19	24,43 ± 0,20	25,29 ± 0,21	24,85 ± 0,18	24,76 ± 0,23
Montesinos, R.,(2000) Promedio.	22,26	23,77 CC 24,07 CO 23,36 CR	24,07	24,59	23,38
Mogrovejo, C., (2001) Promedio.	23,71	24,47 CR 22,87 CC 26,46 CO		26,47	21,95

Fuente: Elaboración propia.

III. MATERIAL Y MÉTODO

3.1 Medio experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en los distritos de Tarata, Ticaco, Susapaya y Sitajara perteneciente a la jurisdicción de la provincia de Tarata Región Tacna, ubicada al noreste de la cordillera occidental entre las coordenadas geográficas 17° 20' 24" latitud sur y 70° 01' 51" longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich a una altitud que varía entre los 4260 a 4465 m.s.n.m.

A. Clima

Los factores climatológicos varían ampliamente en la zona, cabe indicar que la precipitación pluvial se registra en 350,5 mm en los meses de diciembre a marzo cuya área natural se caracteriza por ser de clima frío con vientos helados que se desplazan a 50 km/h en épocas secas (Mayo a septiembre) y la temperatura oscila entre -20° a 19,8° C mejorando en las épocas lluviosas de octubre - abril con una humedad relativa de 49,2% promedio anual propias de puna seca.

3.2 Material experimental

A. Material biológico

En el presente estudio se trabajó con un total de 475 alpacas de la raza Huacaya, conformada por 354 alpacas hembras y 121 alpacas machos de 1 a 4 años de color (siete); y 47 alpacas blancas de la raza Suri

conformado por 37 alpacas hembras y 10 alpacas machos de 1 a 4 años las mismas que fueron consignadas aleatoriamente de la población total de alpacas de la provincia de Tarata.

B. Material de laboratorio

- Papel toalla.
- Pipetas.
- Láminas portaobjetos.
- Láminas cubreobjetos.
- Alcohol etílico 40°.
- Regla acanalada
- Tijera
- Vaso precipitado
- Hilo
- Bandejas
- Baguetas
- Microscopio de proyección

C. Material de campo

- Cámara Fotográfica.
- Tijera curva.
- Bolsas de polietileno.
- Fichas de muestreo.
- Motocicleta XL - 200
- Película para fotos.
- Botas de jebe.
- Overol.
- Tablero
- Lapiceros tinta indeleble.
- Cinta maskintape.

3.3 Métodos utilizados

A. Tamaño de muestra

Para determinar el tamaño de muestra se utilizó la fórmula de estimación de una proporción y se tiene:

Estimación de una proporción

$$n = \frac{NZ^2 pq}{(N-1)E^2 + Z^2 pq}$$

$$n = \frac{20331 * 2,325^2 * 0,5 * 0,5}{(20331 - 1)0,05^2 * 2,325^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 522,46$$

Donde:

- N = Tamaño de población.
- p = Probabilidad de éxito.
- q = Probabilidad de fracaso.
- E = Error muestral (5%).
- Z = Confianza estadística.

El tamaño de muestra final 522 alpacas Huacaya y Suri.

CUADRO 7

**DISTRIBUCIÓN MUESTRAL DE ALPACAS POR RAZA SEXO EDAD Y COLOR DE LA PROVINCIA DE
TARATA – TACNA.**

Colores/Edades	Huacaya								Sub	Suri								Sub	Total
	Hembra				Macho				Total	Hembra				Macho				Total	
	1	2	3	4	1	2	3	4		1	2	3	4	1	2	3	4		
LF	5	6	8	5	4	2	1	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
Café oscuro	5	6	5	7	5	2	0	1	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
Café claro	5	6	6	6	5	2	1	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
Blanco	43	61	57	56	43	11	9	10	290	8	9	10	10	7	2	0	1	47	337
Café rojo	4	7	8	7	7	1	1	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
Gris	3	4	5	5	4	3	1	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
Negro	5	6	7	6	4	3	1	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
Total	70	96	96	92	72	24	14	11	475	8	9	10	10	7	2	0	1	47	522

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Variables

3.4.1 Variables independientes

Sexo

Edad

Colores

Raza

3.4.2 Variables dependientes

Diámetro de fibra

Longitud de mecha

3.5 Método de recolección de campo

A. Muestreo

Para la obtención de muestra: las cabañas fueron seleccionados al azar, en caso que el propietario no acepta el muestreo, se tomó del vecino más inmediato.

Las muestras fueron obtenidas directamente del animal la cantidad de 522, mechas con un peso aproximado de 5g.

Las muestras se tomaron del costillar medio de cada animal constituida por una mecha, las que fueron depositadas en una bolsa de polietileno precintadas por edad, sexo, raza y color

Las muestras colectadas e identificadas se depositaron en una caja de cartón para ser trasladadas al laboratorio de fibra para los análisis de finura y longitud de mecha.

B. Época de muestreo

El muestreo se realizó en los meses de octubre y noviembre del 2007 en base a que en el sur del país el periodo de esquila se realiza mayormente durante los meses mencionados, previos a la estación de lluvias.

3.6 Método de laboratorio

A. Para longitud de mecha

Las mediciones de longitud de mecha fueron realizadas en el laboratorio de fibra, en el Centro de Investigación y Producción (CIP) Quimsachata ILLPA del INIA – Puno.

Para medir la longitud de mecha se utilizó una regla graduada y milimetrada haciendo coincidir la base de la mecha con el punto cero de la regla graduada verificando la lectura a la mitad del cono terminal de mecha en milímetros como unidad de medida, con cuatro mediciones por muestra.

B. Para diámetro

La medición del diámetro de fibra fue realizada en el laboratorio de fibra del Centro de Investigación y Producción (CIP) Quimsachata ILLPA del INIA – Puno. Donde se empleó el sistema neozelandés utilizando el lanómetro de microproyección tipo Ritcher aprobado por CONACS que consiste en lo siguiente.

Cada muestra fue lavada en alcohol etílico a 40% por separado de tal manera que se distribuyó 500 ml de alcohol en tres vasos precipitados en donde cada mecha fue sumergida durante 2 minutos en cada vaso precipitado secuencialmente y secados a temperatura de ambiente.

Luego a la mecha limpia se hizo un corte por la mitad con una tijera seguido por un segundo corte de 300 micras aproximadamente y llevado al portaobjeto para que sea homogenizado con una gota de aceite de inmersión colocando luego un cubre objetos consecuente llevado al lanómetro² para la medición respectiva del diámetro a un aumento de 500X; en cada muestra se midió 100 fibras con una regla milimetrada incorporada al lanómetro registrándose las lecturas en hoja de cálculo (Microsoft office Excel).

² Equipo de medición del diámetro de fibra.

3.7 Evaluación estadística

Las variables dependientes del presente estudio de investigación han sido descritas mediante las medidas de tendencia central (promedio) y de dispersión (desviación estándar y coeficiente de variabilidad).

Con la finalidad de demostrar diferencias entre variables independientes los datos fueron sometidos a un arreglo factorial de 2x4x7 conducidos a un modelo lineal generalizado (GLM) de diseño completamente al azar cuyo modelo estadístico lineal para Huacaya** Suri*:

$$** \quad y_{ijk} = \mu + s_i + e_j + c_k + (s^*e)_{ij} + (s^*c)_{ik} + (e^*c)_{jk} + (s^*e^*c)_{ijk} + \varepsilon_{ijk}$$

$$* \quad y_{ij} = \mu + s_i + e_j + (s^*e)_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

$$i = 1 \text{ y } 2$$

$$j = 1, 2, 3, 4$$

$$k = 1, 2, 3, 4, 5, 6 \text{ y } 7$$

Donde:

y_{ij}	=	Variable respuesta
μ	=	Media general
s_i	=	Efecto factor sexo.
e_j	=	Efecto factor edad.
c_k	=	Efecto factor color de fibra.
$(s * e)_{ij}$	=	Efecto de la interacción sexo - edad.
$(s * c)_{ik}$	=	Efecto de la interacción sexo - color
$(e * c)_{jk}$	=	Efecto de la interacción edad - color
$(s * e * c)_{ijk}$	=	Efecto de la interacción sexo- edad - color
ε_{ijk}	=	Error experimental.

Para la comparación de medias se utilizó la prueba múltiple de Duncan

$\alpha = 0,05$.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 LONGITUD DE MECHA

A. Efecto raza

El cuadro 8 y el gráfico 1 muestran los promedios, desviación estándar y coeficiente de variación de la longitud de mecha por raza.

Los resultados hallados fueron de 115 ± 33 y 150 ± 47 mm de longitud de mecha y un coeficiente de variación del 29 y 31%. Esto implica que las alpacas Suri tuvieron mayor longitud de mecha respecto a la Huacaya

CUADRO 8

LONGITUD DE MECHA (mm) EN ALPACAS POR RAZA DE LA PROVINCIA DE TARATA.

Raza	Nro.	Prom. \pm D. S	CV. (%)
Huacaya	475	115 ± 33	29
Suri	47	150 ± 47	31

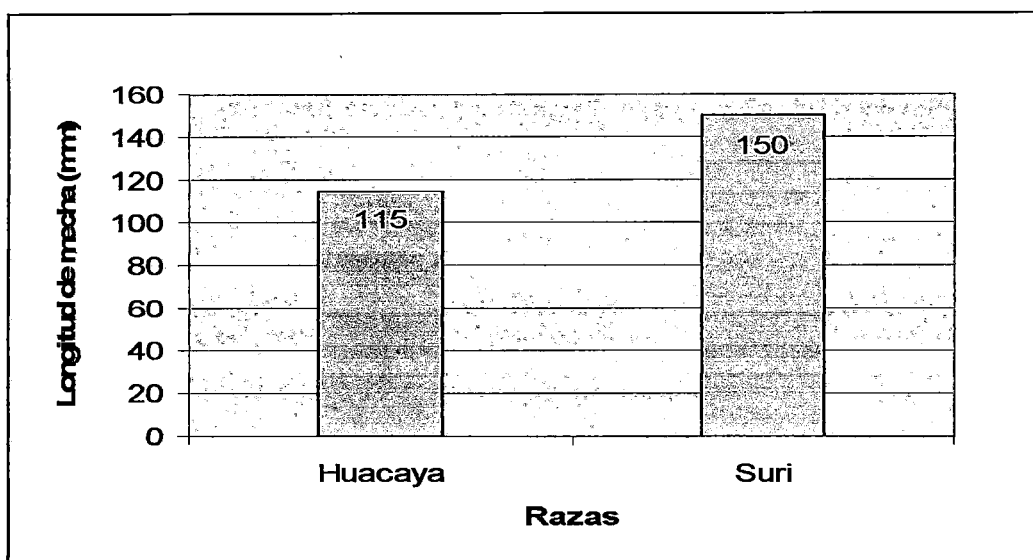
Fuente: Elaboración propia.

Estas diferencias, numérica y relativa, entre la longitud de mecha de la raza Huacaya y Suri, es atribuible a diversos factores como las características morfológicas de la disposición del vellón en cada raza, el mayor rizo que poseen las alpacas Huacaya frente a las fibras lacias de

las alpacas suri. Este último hace que la alpaca Suri tenga mayor longitud de mecha que la Huacaya. Sobre el particular, Kolb, E., (1974) atribuye también a diferencias de origen fisiológicos y genéticos propias de cada raza.

Los resultados hallados para alpacas de la raza Huacaya son similares a los reportes de Bellido, (1950); Flores, H., (1979); Reyes, E., (1992); y son superiores a los resultados de Pinazo, R., (2000), Aliaga, J., (1989) y Supo, F., (1991) e inferior a Álvarez, J., (1981). En cambio para alpacas de la raza Suri fueron similares a los reportes de Bellido, (1950); Flores, H., (1979) y superior a los resultados de Pinazo, R., (2000), Álvarez, J.,(1981), Aliaga, J., (1989). Estas diferencias posiblemente sean debido al diverso grado mejoramiento genético en que se encuentran los rebaños de alpacas, sistemas de crianza y las diferencias propias de los tipos de puna (seca y húmeda), intervalos de esquila.

GRÁFICO 1
LONGITUD DE MECHA (mm) EN ALPACAS POR RAZA EN LA PROVINCIA
DE TARATA – TACNA.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 1 se observa que el promedio de longitud de mecha de la alpaca Suri es superior en 35 mm Respecto a la longitud de las alpacas Huacaya; ello implica que supera, en términos relativos, en 30%.

B. Efecto sexo

En el cuadro 9 y gráfico 2 se observan los promedios, desviación estándar y coeficiente de variación de longitud de mecha en alpacas, considerando raza y sexo.

Los resultados, en alpacas Huacaya, fueron de 105 ± 20 y 119 ± 36 mm para machos y hembras, y con coeficientes de variación de 19 y 30%

respectivamente; mientras que en las alpacas Suri fueron de 139 ± 24 y 170 ± 35 mm, para machos y hembras, con coeficientes de variación de 17 y 21%, respectivamente.

CUADRO 9
LONGITUD DE MECHA (mm) EN ALPACAS POR RAZA Y SEXO DE LA
PROVINCIA DE TARATA.

Sexo	Huacaya			Suri		
	Nro	Prom \pm D S	CV. (%)	Nro	Prom \pm D. S	CV. (%)
Macho	122	105 ± 20	19	10	139 ± 24	17
Hembra	353	119 ± 36	30	37	170 ± 35	21

Fuente: Elaboración propia.

Los valores sometidos al análisis estadístico mostraron diferencias altamente significativas para hembras y machos y en ambas razas ($P \leq 0,01$): (cuadro 10 y 11).

CUADRO 10

ANVA PARA LONGITUD DE MECHA EN ALPACAS HUACAYA SEGÚN SEXO,
EDAD Y COLOR.

Fuente de Variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F.C	Significación
Sexo	1	19045,45	19045,45	24,55	**
Color	6	1283,54	213,92	0,28	NS
Edad	3	124230,69	41410,23	53,39	**
Sexo*Color	6	5222,61	870,43	1,12	NS
Sexo*Edad	3	1740,79	580,26	0,75	NS
Color*Edad	18	20905,45	1161,41	1,50	NS
Sexo*Color*Edad	12	13364,42	1113,70	1,44	NS
Error	464	335845,47	775,62		
Total	475	521638,43			

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 11

ANVA PARA LONGITUD DE MECHA EN ALPACAS SURI SEGÚN SEXO Y
EDAD.

Fuente de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F.C	Significación
Sexo	1	10920,94	10920,94	8,27	**
Edad	3	67252,67	22417,56	16,98	**
Sexo * Edad	3	14087,95	4695,98	3,56	*
Error	42	63355,79	1319,91		
Total	47	155517,36			

Fuente: Elaboración propia.

NS : No significativo

* : Significativo

** : Altamente significativo

Mediante la prueba de comparaciones múltiples de Duncan, observamos que las alpacas hembras muestran los promedios más altos de longitud de mecha en ambas razas cuadro 12.

CUADRO 12

PRUEBA MULTIPLE DE DUNCAN DE LONGITUD DE MECHA POR RAZA Y SEXO.

Sexo	Huacaya			Suri		
	Nro.	Prom.	Grupos	Nro	Prom.	Grupos
Macho	122	105	b	10	139	b
Hembra	353	119	a	37	170	a

Fuente: Elaboración propia

En el presente trabajo de investigación, los resultados reflejan que las alpacas hembras, en ambas razas, poseen mayor longitud de mecha que los machos; probablemente la influencia radica en los factores fisiológicos, hormonales y el crecimiento folicular que resultan ser más activos en las hembras, en los primeros años de vida del animal, y luego disminuye en la preñez y lactación. Precisa el autor que la producción anual de fibra puede disminuir en un 17% (Villarreal. J., 1959).

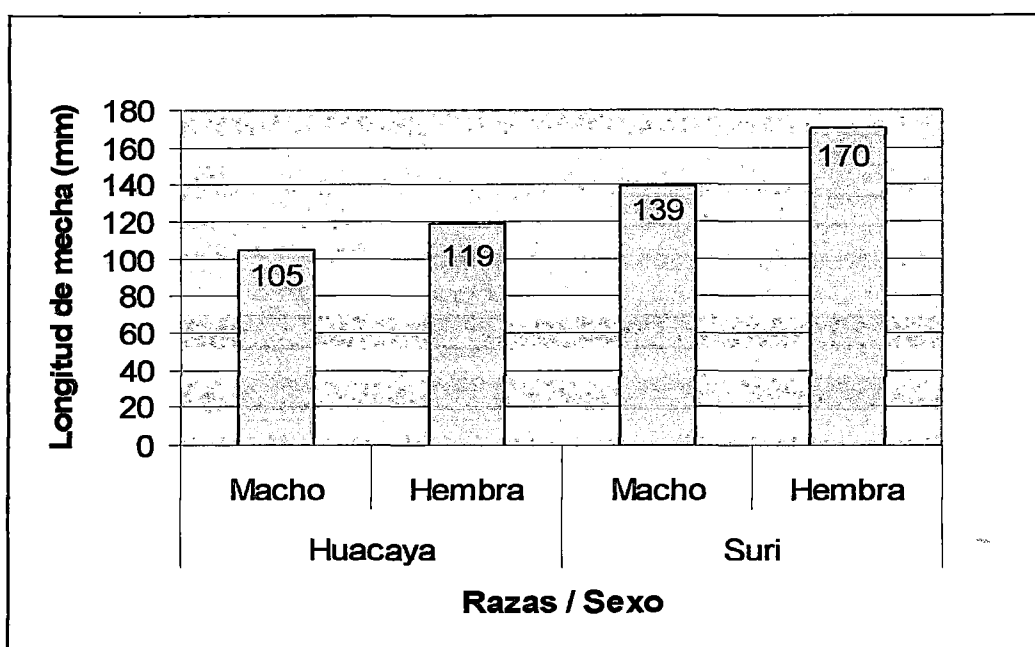
Asimismo, los resultados encontrados en el estudio muestran variaciones, así en cuanto al factor raza muestran diferencias; donde las longitudes de alpacas Huacaya hembra son inferiores respecto a los reportes de

Álvarez, J., (1981) pero superior a los resultados hallados por Espezúa, F., (1986), Supo, F., (1991), Pinazo, R., (2000) Flores, H., (1979) y Reyes, E., (1992); en tanto que las longitudes de mecha de las alpacas macho son inferiores a los valores encontrados por Álvarez, J., (1981), Flores, H., (1979) y Reyes, E., (1992) pero superiores a los resultados hallados por Espezúa, F., (1986), Supo, F., (1991), Pinazo, R., (2000).

Sin embargo en la raza Suri, las alpacas hembra fueron superiores a los resultados de Flores, H., (1979), Álvarez, J., (1981), Pinazo, R., (2000); y las alpacas macho presentan promedios superiores respecto al reporte de Pinazo, R., (2000) pero inferiores a Flores, H., (1979) y Álvarez, J., (1981).

Las diferencias observadas probablemente se atribuyan a la variabilidad del medio ecológico en que se crían las alpacas en estudio, a las diferentes períodos y épocas de esquila, tiempo de crecimiento de la fibra, sistemas de alimentación y manejo propios de cada sistema de crianza.

GRÁFICO 2
LONGITUD DE MECHA (mm) EN ALPACAS SEGÚN RAZA Y SEXO EN LA
PROVINCIA DE TARATA – TACNA.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 2 se observa que existe una marcada diferencia de longitud de mecha entre alpacas hembras y machos dentro de cada raza, encontrando una mayor longitud en alpacas hembras de la raza Suri y menor longitud en alpacas machos de la raza Huacaya.

C. Efecto edad

En el cuadro 13 y gráfico 3 se observa los promedios, desviación estándar y coeficiente de variación de longitud de mecha en alpacas considerando la raza y la edad en la provincia de Tarata.

Siendo los resultados para la raza Huacaya como sigue 99 ± 10 , 101 ± 26 , 138 ± 32 y 126 ± 32 mm; y con coeficientes de variación de 10, 26, 23, 25%; mientras en la raza Suri de 120 ± 13 , 161 ± 59 , 156 ± 21 y 182 ± 25 mm; y con coeficientes de variación de 11, 33, 13, 13% para 1, 2, 3, 4 años de edad respectivamente.

CUADRO 13

LONGITUD DE MECHA (mm) EN ALPACA POR RAZA Y EDAD DE LA
PROVINCIA DE TARATA.

Edad	Huacaya			Suri		
	Nro	Prom. \pm D.S	CV. (%)	Nro	Prom. \pm D.S	CV. (%)
1 año	142	99 ± 10	10	15	120 ± 13	11
2 años	120	101 ± 26	26	10	161 ± 59	33
3 años	110	138 ± 32	23	11	156 ± 21	13
4 años	103	126 ± 32	25	11	182 ± 25	13

Fuente: Elaboración propia.

Los valores sometidos al análisis estadístico mostraron diferencias altamente significativas en ambas razas ($P \leq 0,01$) (cuadro 10 y 11). En alpacas Huacaya, los animales de 1 año mostraron similar longitud de mecha a los 2 años ($P > 0,05$) pero éstos fueron significativamente menores respecto a las edades de 3 y 4 años. En tanto que en las alpacas Suri, solo la longitud de mecha de las alpacas de 1 año son diferentes respecto a las demás edades ($P \leq 0,01$).

Al realizar las comparaciones de medias, por la prueba múltiple de Duncan observamos que las alpacas de 1 y 2 años presentan longitudes similares a su vez son menores en relación a la longitud de mecha de las alpacas de 3 y 4 año, como figura en el cuadro 14.

CUADRO 14

PRUEBA MÚLTIPLE DE DUNCAN DE LONGITUD DE MECHA POR RAZA Y EDAD.

Edad	Huacaya			Suri		
	Nro	Prom.	Grupos	Nro	Prom.	Grupos
1 año	142	99	C	15	120	b
2 años	120	101	c	10	161	a
4 años	103	126	b	11	156	a
3 años	110	138	a	11	182	a

Fuente: Elaboración propia

Al respecto Hellman, M., (1965) indica que la edad es importante en el crecimiento de la longitud de mecha es decir que en los primeros años de vida del animal los folículos secundarios logran su máximo desarrollo coincidiendo con lo manifestado por Espezúa, F., (1986) donde señala que el crecimiento de mecha es hasta los 5 años de edad; alcanzando una mayor longitud los animales adultos 10,50cm (6 años) de edad disminuyendo en animales viejos 9,37cm (7 a mas años).

Los resultados de longitud de mecha para alpacas de la raza Huacaya del presente estudio se encuentran dentro de rango de valores citados, y son similares a los estudios de Espezúa, F., (1986), Rodrigues, T., (1986), Supo, F., (1991), Reyes, E., (1992), Choque, H., (1993) y Pinazo, R., (2000) los que concuerdan en afirmar que existe un incremento progresivo de longitud de mecha para tuis menores y mayores (1, 2, años) mientras tanto son divergentes con los reportes de, Zanabria, J., (1989), Flores, H., (1979), Álvarez, J., (1989). los mismos que coinciden en señalar que la longitud de mecha disminuye conforme incrementa la edad del animal.

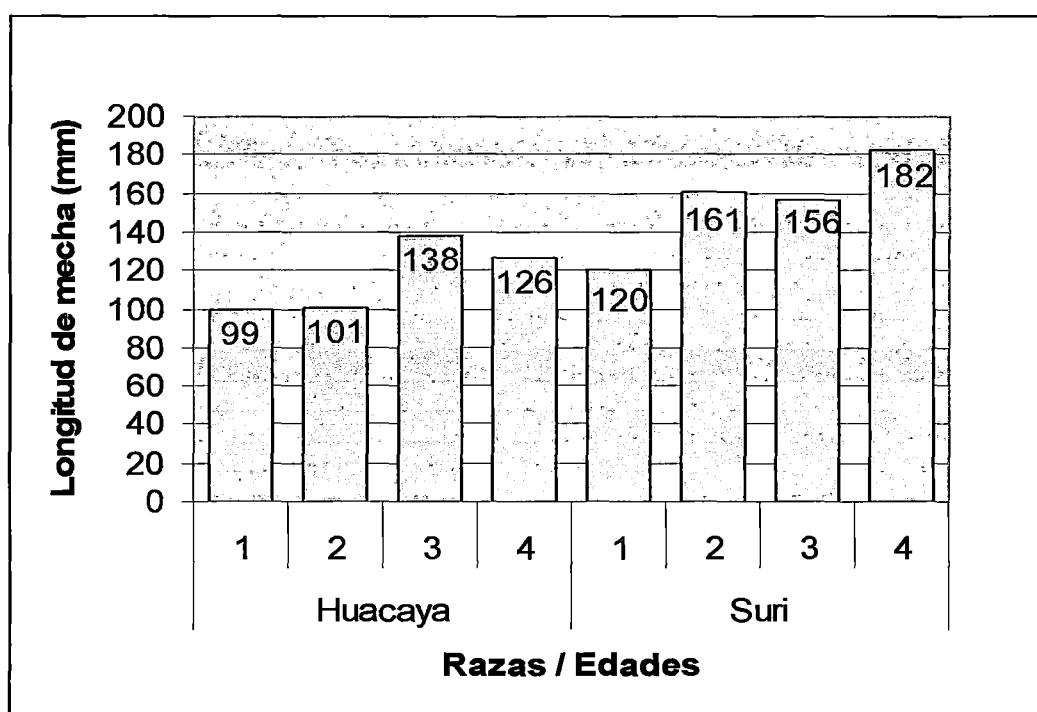
Mientras tanto las alpacas adultas (3, 4, años) son similares a los resultados encontrados por Flores, H., (1979), Reyes, E., (1992), y Pinazo, R., (2000) donde indican que la longitud de mecha desciende a mayor edad lo que es contradictorio al estudio de Supo, F., (1991), Choque, H., (1993)

En tanto para alpacas de la raza Suri son similares a los de Álvarez, J., (1981) Flores, H., (1979), y discordantes a Pinazo, R., (2000) para alpacas de uno y dos años bajo la premisa que la longitud de mecha disminuye a mayor edad y opuestos categóricamente a las investigaciones citados en nuestro estudio para edades de 3, 4 años;

estas diferencias probablemente se debe al tiempo de crecimiento de fibras de alpaca siendo esto muy variable (12, 24 y 36 meses) es decir existen esquilas anuales, bianuales hasta trianuales.

GRÁFICO 3

LONGITUD DE MECHA (mm) EN ALPACAS SEGÚN RAZA Y EDAD EN LA PROVINCIA DE TARATA – TACNA.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 3 se observa que existe una diferencia notable de longitud de mecha entre edades dentro de cada raza encontrando mayor longitud en la raza Suri y menor longitud en la raza Huacaya.

D. Efecto color

En el cuadro 15 y gráfico 4 se observa los promedios, desviación estándar y coeficiente de variación de longitud de mecha en la raza Huacaya por color de la provincia de Tarata

En tal sentido los resultados del cuadro indican, que mayores longitudes de mecha corresponden a colores negro, blanco y gris con 116 ± 28 , 116 ± 23 , 116 ± 26 mm con un coeficientes de variación de 24, 23, 26% y seguido por los colores café claro, café rojo, 114 ± 29 , 113 ± 26 mm y 25, 23% de coeficientes de variación; finalmente las alpacas con menor longitud de mecha fue para LF, y café oscuro, con 111 ± 27 , 111 ± 20 mm y un coeficiente de variación de 24 y 20 %.

CUADRO 15

LONGITUD DE MECHA (mm) EN ALPACAS HUACAYA POR COLOR DE LA PROVINCIA DE TARATA.

Color	Huacaya		
	Nro.	Prom. \pm D. S	CV. (%)
Blanco	290	116 ± 28	24
Café claro	31	114 ± 29	25
Café oscuro	31	$111. \pm 22$	20
Café rojo	35	113 ± 26	23
Gris	25	116 ± 23	20
LF	31	111 ± 27	24
Negro	32	116 ± 26	22

Fuente: Elaboración propia

Mediante el análisis estadístico de longitud de mecha por el factor color son similares ($P > 0,05$), cuadro 10. Al realizar las comparaciones múltiples de Duncan, observamos que ninguno de los promedios por colores muestra diferencias, cuadro 16.

CUADRO 16

PRUEBA MÚLTIPLE DE DUNCAN DE LONGITUD DE MECHA RAZA
HUACAYA POR COLOR.

Color	Huacaya		
	Nro.	Prom.	Grupo
Negro	32	116	a
Blanco	290	116	a
Gris	25	116	a
Café claro	31	114	a
Café rojo	35	113	a
LF	31	111	a
Café oscuro	31	111	a

Fuente: Elaboración propia.

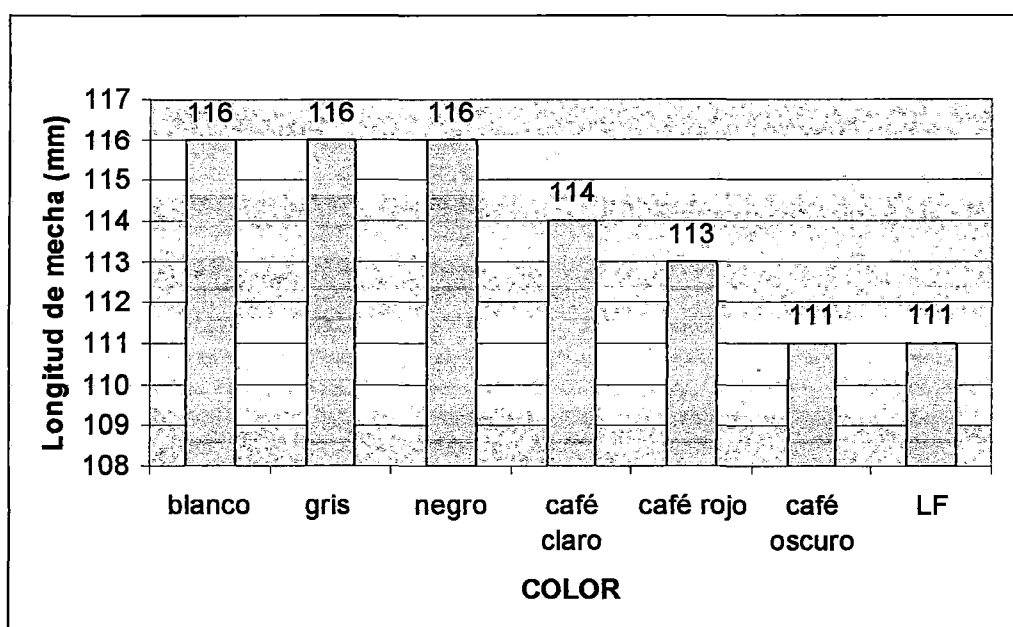
Coincidiendo con los reportes realizados por Reyes, E., (1992); Del Carpio, J., (2000). Para la longitud de mecha del color blanco de alpacas raza Huacaya está comprendida en el tercio superior del rango reportado y son similares a los valores encontrados por Flores, H., (1979), Bellido, (1950) Choque, H., (1993) a su vez son superiores a los reportes de Pinazo, R., (2000). Supo, F., (1991) Aliaga, J., (1989), Trejo, W., (1986) e inferiores a Reyes, E., (1992), Álvarez, J., (1989).

Mientras tanto para la longitud de mecha de color café en sus tres variantes (café claro, café oscuro y café rojo) los resultados del presente estudio son superiores a los reportes de Trejo, W. (1986), Supo, F., (1991), y Del Carpio J.,(2000); además es inferiores al reporte Olaguivel, O.,(1991), y similar al estudio de Choque, H., (1993). entre tanto para el color negro nuestro resultado es inferior al reporte de Olaguivel, O.,(1991) y Reyes, E., (1992), y muestra superioridad al resultado de Choque, H., (1993) y Del Carpio J.,(2000), por consiguiente la longitud de mecha del color gris del presente trabajo es superior al promedio reportado por Choque, H., (1993) y finalmente para el color LF es inferior al reporte hecho por Olaguivel, O.,(1991), Reyes, E., (1992), además es superior a los reportes de Choque, H., (1993),Trejo, W.,(1986) y Supo, F., (1991); y similar al reporte Del Carpio J.,(2000),

Estas diferencias probablemente se deben a la variación del medio ecológico, sistemas de crianza, manejo, costumbres de esquila.

En relación a la interacción de longitud de mecha en alpacas de la raza Huacaya entre factores en estudio como: sexo por edad, sexo por color, edad por color, y sexo por edad por color resulta no significativa al análisis de variancia, es decir que los factores actúan independientemente, cuadro 10; Además la longitud de mecha en las alpacas de la raza Suri la interacción por sexo y edad es significativa, cuadro 11.

GRÁFICO 4
LONGITUD DE MECHA (mm) EN ALPACAS HUACAYA SEGÚN COLOR EN
LA PROVINCIA DE TARATA – TACNA.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 4 sobre la longitud de mecha en relación a alpacas de color encontramos una diferencia 5mm entre valores extremos de 116mm y 111mm de largo de mecha.

4.2 DIÁMETRO DE LA FIBRA

A. Efecto raza

En el cuadro 17 y gráfico 5 se observa: promedios, desviación estándar y coeficiente de variación de diámetro de fibra en alpacas por raza de la provincia de Tarata.

Las alpacas de la raza Huacaya mostraron mayor diámetro de fibra con $22,45 \pm 4,11 \mu$, y un coeficiente de variación de 18% en relación a la raza Suri, raza que muestra menor diámetro ($21,48 \pm 3,16 \mu$) y un coeficiente de variación de 15%.

CUADRO 17

DIÁMETRO DE FIBRA (micras) EN ALPACAS POR RAZA DE LA PROVINCIA DE TARATA.

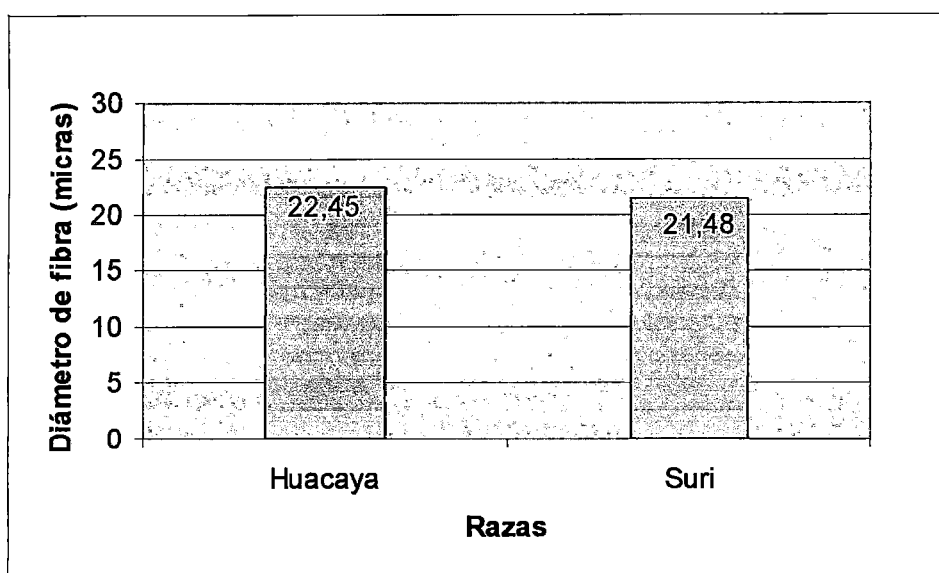
Raza	Nro.	Prom. \pm D. S	CV. (%)
Huacaya	475	22,45 \pm 4,11	18
Suri	47	21,48 \pm 3,16	15

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del diámetro de fibra por razas, demuestra que las alpacas de la raza Huacaya poseen fibras más gruesas, la diferencia de $0,97 \mu$ mas que la raza Suri, coincidiendo con Kolb, E., (1974) donde asevera que son características genéticas propias de cada raza.

Los promedios encontrados en el presente estudio sobre diámetro de fibra en la raza Huacaya se expresa en el tercio inferior a los reportes hechos por Espezúa, N.,(1986), Aliaga, J., (1989),Álvarez, J.,(1981),Mogrovejo, C.,(2001). y superior al reporte de Flores, H., (1979). Mientras tanto, alpacas de la raza Suri son inferiores a los reportes citados; siendo el más próximo la de Mogrovejo, C., (2001); estas diferencias probablemente se debe a factores como: la alimentación, edad, clima, medio ambiente y programas de mejoramiento genético que varía de una a otra zona.

GRÁFICO 5
DIÁMETRO DE FIBRA (micras) EN ALPACAS SEGÚN RAZAS EN LA
PROVINCIA DE TARATA - TACNA



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 5 muestra los promedios de diámetro de fibra según razas, podemos encontrar que mantienen un nivel similar por lo que no existen diferencias amplias entre razas.

B. Efecto sexo

En el cuadro 18 y gráfico 6 se observa promedios, desviación estándar y coeficiente de variación del diámetro de fibra en alpaca por raza y sexo.

De acuerdo a los resultados, el diámetro de fibra considerando el factor sexo fueron $23,03 \pm 4,16 \mu$; $21,56 \pm 2,73 \mu$ y $21,24 \pm 3,44 \mu$; $22,16 \pm 1,92 \mu$

con coeficientes de variación de 18, 13% y 16, 9% para hembras y machos de la raza Huacaya y Suri correspondientemente.

CUADRO 18

DIÁMETRO DE FIBRA (micras) POR RAZA Y SEXO DE LA PROVINCIA DE TARATA.

Sexo	Huacaya			Suri		
	Nro	Prom \pm D S	CV. (%)	Nro	Prom \pm D. S	CV. (%)
Macho	122	21,24 \pm 3,44	16	10	22,16 \pm 1,92	9
Hembra	353	23,03 \pm 4,16	18	37	21,56 \pm 2,73	13

Fuente: Elaboración propia

Estos valores a la prueba estadística muestran diferencia altamente significativa para la raza Huacaya ($P \leq 0,01$), cuadro 19; es decir que el sexo influye marcadamente sobre el diámetro de fibra; mientras que en la raza Suri no existe diferencia estadística entre la finura de hembra y macho ($P > 0,05$): cuadro 20.

CUADRO 19

ANVA PARA DIÁMETRO DE FIBRA EN ALPACAS HUACAYA SEGÚN SEXO,
EDAD Y COLOR.

Fuente de Variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F.C	Significación
Sexo	1	38534,34	38534,34	30,14	**
Edad	3	155254,42	51751,47	40,48	**
Color	6	73963,38	12327,23	9,64	**
Sexo*edad	3	1007,35	335,78	0,26	NS
Sexo*color	6	23655,08	3942,51	3,08	**
Edad*color	18	19569,71	1087,21	0,85	NS
Sexo*edad*color	12	25383,56	2115,30	1,65	NS
Error	465	563856,57	1278,59		
Total	475				

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 20

ANVA PARA DIÁMETRO DE FIBRA EN ALPACAS DE LA RAZA SURI SEGÚN
SEXO Y EDAD.

Fuente de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F.C	Significación
Sexo	1	3,96	3,96	0,57	NS
Edad	3	130,48	43,49	6,28	**
Sexo * Edad	3	160,23	53,41	7,71	**
Error	42	311,63	6,93		
Total	47	311,63			

Fuente: Elaboración propia.

Al realizar las comparaciones de promedios por la prueba múltiple de Duncan, en la raza Huacaya, observamos que las alpacas machos presentan menor diámetro de fibra con respecto a las alpacas hembras. Entre tanto en la raza Suri los promedios de finura o diámetro de fibra son similares entre alpacas hembras y machos, cuadro 21

CUADRO 21

PRUEBA MÚLTIPLE DE DUNCAN DE DIÁMETRO DE FIBRA POR RAZA Y SEXO.

Sexo	Huacaya			Suri		
	Nro	Prom.	Grupos	Nro	Prom.	Grupos
Macho	122	21,24	b	10	22,16	a
Hembra	353	23,03	a	37	21,56	a

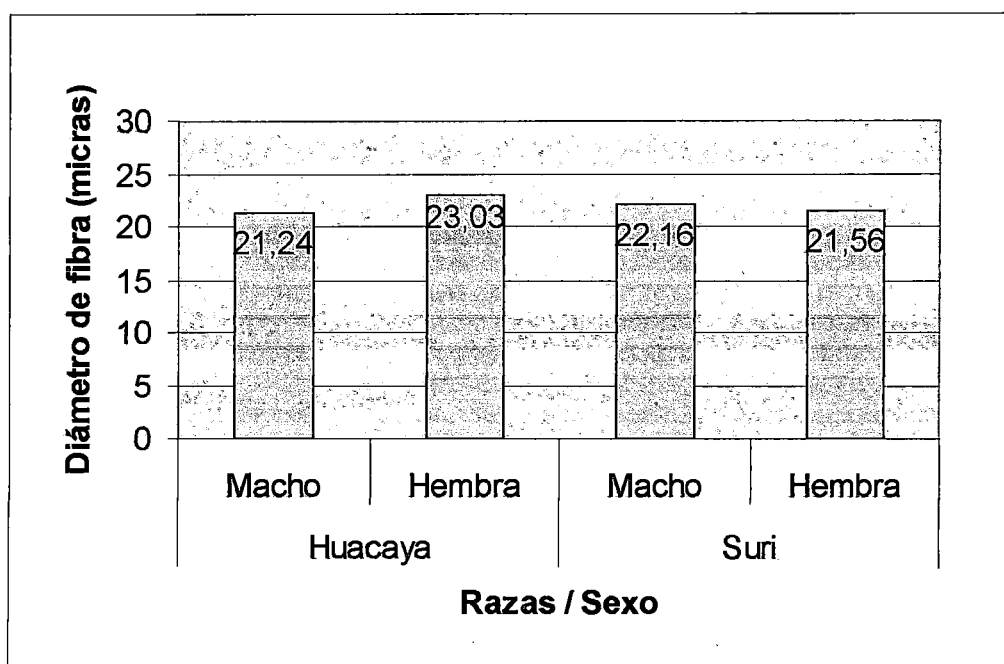
Fuente: Elaboración propia

Los resultados encontrados en el presente estudio son inferiores a los reportes citados; sin embargo coincidentes que mayor diámetro corresponde a las alpacas hembras de la raza Huacaya como en el caso de Álvarez, J., (1981), Del Carpio, P., (1989), Del Carpio, J., (2000); Prado, S.,(1985) pero discordantes a reportes de Espezúa, F., (1986) Solís, R. y Sierra, A. (1985), Flores, H., (1979), Mogrovejo, C., (2001). En tal sentido el diámetro de fibra en las alpacas de la raza Suri son inferiores a los resultados encontrados por Solís, R. y Sierra, A. (1985); Álvarez, J., (1981) Mogrovejo, C., (2001) y superior al reporte de Flores, H., (1979), para

ambos sexos de la raza Suri. Estas variaciones son atribuidas al grado de mejoramiento genético, sistemas de crianza, y alimentación.

GRÁFICO 6

DIÁMETRO DE FIBRA (micras) EN ALPACAS SEGÚN RAZAS Y SEXO EN LA PROVINCIA DE TARATA – TACNA.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 6 se observa valores muy similares en diámetro de fibra entre alpacas hembras y machos de ambas razas, excepto en alpaca hembra de la raza Huacaya.

C. Efecto edad

En el cuadro 22 y gráfico 7 se observan los promedios, desviación estándar y coeficiente de variación del diámetro de fibra de alpaca por raza y edad de la provincia de Tarata

El diámetro de fibra en alpacas de la raza Huacaya según edad es de $20,00 \pm 2,76 \mu$; $21,76 \pm 3,55 \mu$; $24,01 \pm 4,55 \mu$; $25,15 \pm 4,13 \mu$ y con coeficientes de variación 14,16,17,16% referidas a alpacas de 1 año, 2 años, 3 años, 4 años, respectivamente que al análisis estadístico muestra diferencia altamente significativa para los promedios de finura entre edades ($P \leq 0,01$): cuadro 14. Mientras en la raza Suri los promedios de finura son $19,45 \pm 2,74 \mu$; $22,27 \pm 3,99 \mu$; $22,93 \pm 2,67 \mu$; $22,08 \pm 2,08 \mu$ con coeficientes de variación 14, 18, 12 9% para edades 1 año, 2 años, 3 años, 4 años respectivamente.

CUADRO 22

DIÁMETRO DE FIBRA (micras) EN ALPACAS POR RAZA Y EDAD DE LA
PROVINCIA DE TARATA.

Edad	Huacaya			Suri		
	Nro	Prom. \pm D.S	CV. (%)	Nro	Prom. \pm D.S	CV. (%)
1 año	142	20,00 \pm 2,76	14	15	19,45 \pm 2,74	14
2 años	120	21,76 \pm 3,55	16	10	22,27 \pm 3,99	18
3 años	110	24,01 \pm 4,55	17	11	22,93 \pm 2,67	12
4 años	103	25,15 \pm 4,13	16	11	22,08 \pm 2,08	9

Fuente: Elaboración propia

Según el análisis estadístico cuadro 19 del promedio diámetro o finura de fibra entre edades muestra diferencia altamente significativa para ambas razas ($P \leq 0,01$).

Al realizar la comparación de medias, por la prueba múltiple de Duncan se observa que en la raza Huacaya las alpacas de 1 y 2 años muestran menor diámetro de fibra, en cambio en alpacas de la raza Suri las alpacas de un año muestra menor diámetro de fibra: cuadro 23.

CUADRO 23
PRUEBA MÚLTIPLE DE DUNCAN DE DIÁMETRO DE FIBRA POR RAZA Y
EDAD.

Edad	Huacaya			Suri		
	Nro	Prom.	Grupos	Nro	Prom.	Grupos
1 año	142	20,00	D	15	19,45	b
2 años	120	21,76	c	10	22,27	a
3 años	110	24,01	b	11	22,93	a
4 años	103	25,15	a	11	22,08	a

Fuente: Elaboración propia

En alpacas de la raza Huacaya y Suri, el diámetro de fibra aumenta en relación directa con la edad del animal coincidiendo con : Osorio, S. y Col. (1985), Espezúa, F., (1986), Estrada, J., (1987) Flores, H., (1979); Del Carpio, P.,(1989), Supo, F., (1991), Montesinos, R.,(2000),Pinazo, R., (2000), Mogrovejo, C., (2001), probablemente sea a causa del comportamiento de genes que rigen sobre este carácter, factores anátomo fisiológicas de la piel y a la esquila anual a que son sometidos. Sobre el particular Jenkins, J., (1986) y Kolb, E., (1974) señalan que el fenotipo finura de fibra resulta de una buena variedad de alelos, además de su constitución genética, estos son modificadas por factores externo e internos.

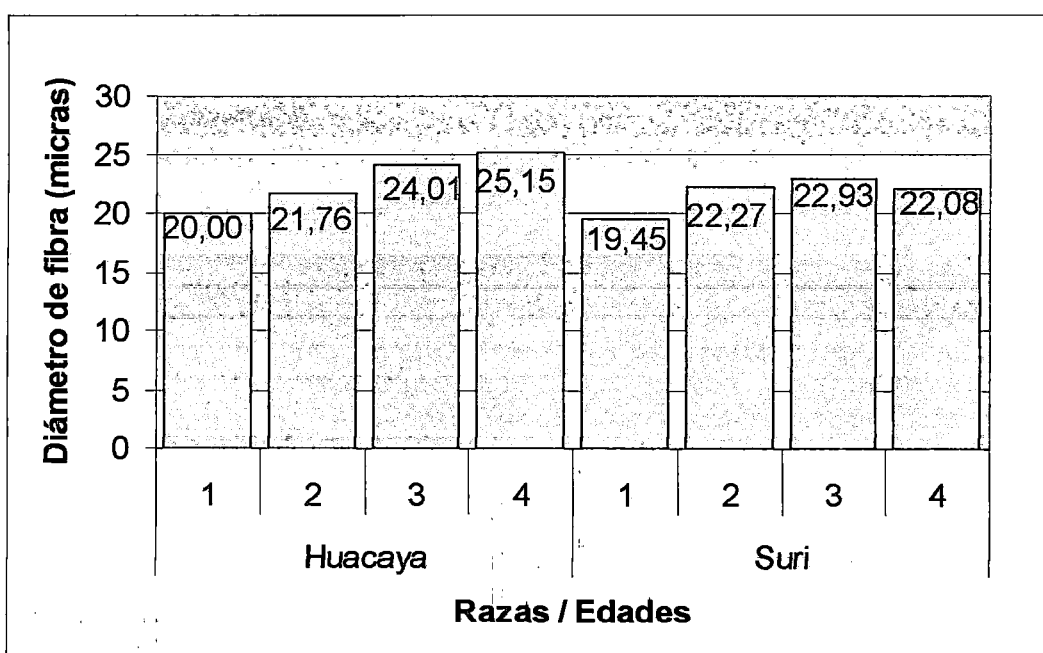
En el presente estudio los promedios de diámetro de fibra se encuentra en el tercio inferior al rango de los autores citados de manera que la fibra de alpaca de 3 años es similar al reporte citado por Estrada, J., (1987) y son inferiores a los resultados hallados por Osorio, S. y Col. (1985), Espezúa, F., (1986), Supo, F., (1991), Montesinos, R.,(2000) Mogrovejo, C., (2001), además Pinazo, R., (2000), (1, 2 y 4 años); Flores, H., (1979); a 3 y 4 años y Estrada, J., (1987) para adultos (4 años) y superiores a los encontrados por Estrada, J., (1987) 2 años ; Flores, H., (1979); 1 y 2 años finalmente Pinazo, R., (2000), para 3 años.

En lo referente a resultados obtenidos para la raza Suri están comprendidas en el tercio superior de rango de reportes para 1, 2, 3 años de edad y en el tercio inferior para alpacas de cuatro años en tal sentido los promedios son superiores al de Flores, H., (1979) (1, 2, 3 años) Pinazo, R., (2000), 2 años y Mogrovejo, C., (2001) para 2, 3, años de edad e inferiores a los reportes referidos por Flores, H., (1979) 4 años Montesinos, R.,(2000), (1,2,3,4 años); Pinazo, R., (2000), 1, 3, y 4 años Mogrovejo, C., (2001) 1 y 4 años de edad además es similar a lo encontrado por Montesinos, R.,(2000) en alpacas de 2 años.

Estas variaciones de diámetro de la fibra de alpaca estaría atribuida factores genéticos y la zona ecológica en la que se crían (Bustinza, V., y Apaza, E., 1990).

GRÁFICO 7

DIÁMETRO DE FIBRA (micras) EN ALPACAS SEGÚN RAZAS Y EDAD EN LA
PROVINCIA DE TARATA – TACNA.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 7 se observa que existe una marcada diferencia de promedios entre edades, podemos señalar que mayor diámetro corresponde a alpacas de 3 y 4 años de la raza Huacaya y las demás edades presentan valores similares para ambas razas.

D. Efecto color

En el cuadro 24 y gráfico 8 se observa promedios, desviación estándar y coeficiente de variación del diámetro de fibra de alpaca por raza y color de la provincia de Tarata.

En base a los resultados encontrados el diámetro de fibra de la raza Huacaya por color; LF presenta una finura de $19,37 \pm 3,62 \mu$; con un coeficiente de variación de 19%, seguido de los colores café oscuro, café claro, con $20,18 \pm 4,00 \mu$; $21,39 \pm 3,12 \mu$ y con coeficientes de variación, 20, 15% además de los colores con diámetro de fibra promedios $22,81 \pm 3,99 \mu$, $22,96 \pm 3,41 \mu$; $23,18 \pm 4,10 \mu$ y $24,90 \pm 4,42 \mu$ y sus coeficientes de variación de 18, 15, 18%, entre colores blanco, café rojo, gris y negro respectivamente.

CUADRO 24

DIÁMETRO DE FIBRA (micras) EN ALPACAS HUACAYA POR COLOR.

Color	Huacaya		
	Nro.	Prom. \pm D. S	CV. (%)
Blanco	290	$22,81 \pm 3,99$	18
Café claro	31	$21,39 \pm 3,12$	15
Café oscuro	31	$20,18 \pm 4,00$	20
Café rojo	35	$22,96 \pm 3,41$	15
Gris	25	$23,18 \pm 4,10$	18
LF	31	$19,37 \pm 3,62$	19
Negro	32	$24,90 \pm 4,42$	18

Fuente: Elaboración propia

Mediante el análisis estadístico del diámetro de fibra en alpacas según color nos indica que existe diferencia altamente significativa ($P \leq 0,01$) cuadro 19. Al realizar las comparaciones de medias por la prueba múltiple de Duncan observamos que los colores negro, gris, y café rojo, son los que muestran mayor grosor de fibra en comparación con los demás colores.

CUADRO 25

PRUEBA MÚLTIPLE DE DUNCAN DE DIÁMETRO DE FIBRA EN ALPACAS
HUACAYA DE COLOR

Color	Huacaya		
	Nro	Prom.	Grupos
Negro	32	24,90	a
Gris	25	23,18	b
Café rojo	35	22,96	cb
Blanco	290	22,81	cb
Café claro	31	21,39	cd
Café oscuro	31	20,18	ed
LF	31	19,37	e

Fuente: Elaboración propia

Esta variabilidad se puede atribuir a la introducción de reproductores, alimentación y clima. Al respecto Bustinza, V., (1968) atribuye esta diferencia a la permanencia de color silvestre o más primitivo de pelaje de la alpaca habría sido el color vicuña color que se mimetiza con facilidad en la ecología alto andina.

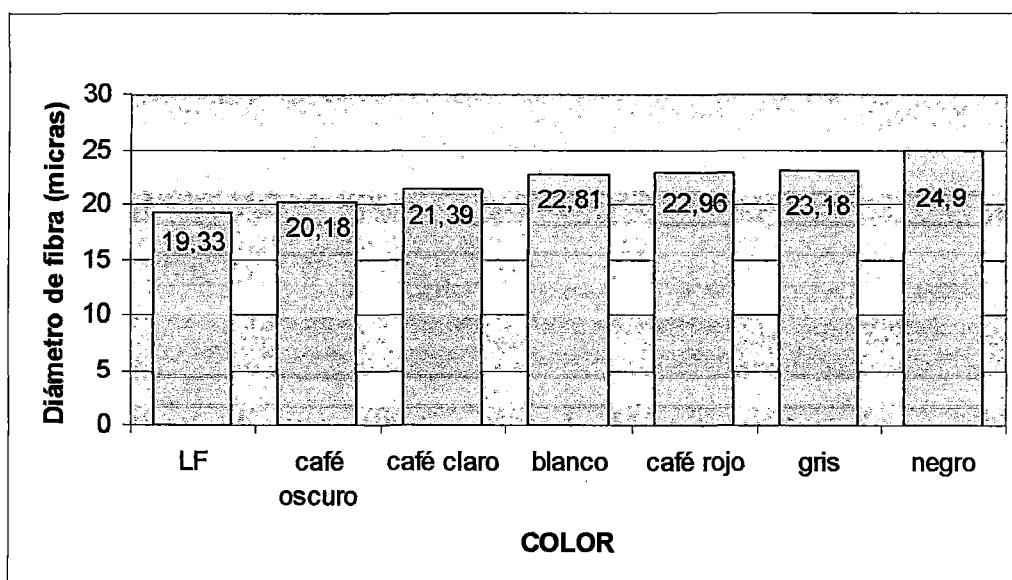
Los resultados del presente trabajo se localizan en el tercio inferior de los reportes citados para colores café claro, café oscuro, blanco café rojo y gris y en el tercio superior para color negro de manera que es inferior Trejo, W., (1986); Supo, F., (1991) Olaguivel, O., (1991) Reyes, E., (1992); Choque, H., (1993); Montesinos, R., (2000) y Mogrovejo, C., (2001) y superior a Choque, H., (1993); Montesinos, R., (2000); Olaguivel, O., (1991), estas diferencias son atribuidas a medios ecológicos y a niveles de mejoramiento genético, ante esto los diferentes investigadores concluyen que el mayor diámetro corresponde a fibras oscuras y menor diámetro para fibras claras.

Referente a la interacción para el diámetro de fibra en alpacas de la raza Huacaya entre los factores sexo por edad, edad por color, y sexo por edad por color resulta no influyente entre factores en tanto la interacción sexo por color resulta significativa y muy marcada: cuadro 19.

Entre tanto la interacción de edad y sexo para alpacas de la raza Suri es significativa es decir existe influencia marcada entre los factores sexo y edad: cuadro 20.

GRÁFICO 8

DIÁMETRO DE FIBRA (micras) EN ALPACAS HUACAYA SEGÚN COLOR EN
LA PROVINCIA DE TARATA - TACNA



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 8 se observan promedios de diámetro de fibra relacionado a alpacas de color, y podemos encontrar una marcada diferencia entre colores LF, gris y negro además una diferencia menor entre colores café claro, café oscuro, blanco y café rojo.

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios de longitud de mecha y diámetro de fibra en época de lluvias y época de estiaje en ambas razas.
2. Realizar estudios en longitud de mecha, diámetro de fibra y rendimiento de vellón en otras provincias de la Región Tacna

V. CONCLUSIONES

- 5.1** En longitud de mecha: las alpacas de la raza Suri superaron en 35 mm de longitud a las alpacas de la raza Huacaya. en tanto que el factor sexo de las unidades experimentales influyeron sobre la longitud de mecha, siendo de mayor longitud las alpacas hembras con respecto a los machos en las dos razas. ($P \leq 0,01$).
- 5.2** La longitud de mecha en las alpacas de la raza Huacaya presenta una relación directa entre la edad y la longitud, es decir a mayor edad, mayor longitud, cabe señalar que existe un incremento progresivo de la longitud hasta los tres años y un descenso significativo al cuarto año. En alpacas de la raza Suri la longitud presenta un comportamiento irregular que al análisis estadístico fueron muy diferentes entre edades. de las dos razas ($P \leq 0,01$).
- 5.3** El color no influye sobre la longitud de mecha ($P > 0,05$) registrando valores extremos de 116 a 111 mm de longitud de mecha entre colores LF (LFx, LFy, LFz), café oscuro, café rojo, gris, café claro, negro y blanco
- 5.4** En alpacas Huacaya, los factores actúan independientemente en otras palabras los efectos simples son iguales a los efectos principales ($P > 0,05$), mientras en las alpacas de raza Suri los

efectos simples son diferentes a los efectos principales sobre la expresión de longitud de mecha.

- 5.5** En diámetro de fibra de las alpacas de la raza Huacaya presentan un promedio de fibra que supera en $0,97 \mu$ sobre el promedio de fibra de alpacas de la raza Suri, es decir que las alpacas Suri son de menor finura frente a alpacas Huacaya, además el factor sexo en alpacas Huacaya influyeron significativamente en el diámetro de fibra ($P \leq 0,01$), no siendo así en la raza Suri.
- 5.6** La edad de las alpacas influyó directamente sobre el diámetro de fibra con una tendencia ascendente; es decir a mayor edad mayor diámetro de fibra en las alpacas Huacaya y Suri ($P \leq 0,01$), además el factor color se muestra muy influyente sobre el diámetro de fibra es decir tienen mayor diámetro los colores oscuros ($P \leq 0,01$).
- 5.7** En alpacas de la raza Huacaya algunos factores actúan en forma independiente, excepto el efecto sexo color que son dependientes, en tanto para alpacas de la raza Suri los efectos simples son diferentes a los efectos principales en la expresión de diámetro de fibra.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. ALVAREZ, J., (1981), Dimensiones físicas de la fibra de alpaca en la CAP Huaycho Ltda. Nro. 44 Tesis MVZ, UNTA Puno- Perú; Pág. 85.
2. ALIAGA, J., (1981) Dimensiones físicas de la fibra de alpaca en CAP Huaycho Ltda... Nro. 44 Tesis FMVZ – UNA Puno Perú; Pág. 88.
3. ANDRES, A. (1997) Metodología de la investigación científica Edit. San Marcos Lima - Perú; Pág. 147.
4. AMAURO, R., (1989) Rendimiento y diámetro de fibra según color en alpacas Huacaya de la parcialidad Occopampa – Moho Tesis FIA UNA PUNO; Pág. 72.
5. BUSTINZA, M. (1991) Avances de Mejoramiento Genético alpacas, Edit. Martegraf Lima Perú; Pág. 82
6. BUSTINZA, V. (1995) Producción y comercialización de la fibra de alpaca maestría en ganadería andina UNA PUNO; Pág. 84.
7. BUSTINZA, V., y APAZA, E., (1990) La problemática de las alpacas de color informe técnico Nro 38 PAL- IIPC Puno Perú; Pág. 63.

8. CHOQUE, H. (1993) Características físicas de la fibra de alpaca de color del altiplano boliviano. Tesis FMVZ – UNA Puno Perú; Pág. 74
9. CALLE, R.,(1982) Producción y mejoramiento de la alpaca Fondo del libro Banco Agrario del Perú Lima Perú; Pág. 315.
10. COLEGIO, C. (2004) Manual de crianza de alpaca Edit. San Marcos – Lima - Perú; Pág. 250.
11. DEL CARPIO, P. (1989) Diámetro de fibra longitud de fibra y rendimiento de vellón de alpacas Huacaya a diferentes niveles altitudinales, Tesis MVZ – UNA -PUNO; Pág. 79.
12. DEL CARPIO, J., (2000) Características físicas de la fibra de alpaca Huacaya de color CIP La raya UNA PUNO Tesis FMVZ; Pág. 67.
13. DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN AGRARIA TACNA 2006 Serie histórica de producción agraria Tacna 1996 - 2006; Pág. 685.
14. ESTRADA, J. 1987 Determinación de las características físicas del vellón de alpacas de la SAIS Aricoma Ltda. No 57 Tesis FMVZ, UNA – Puno; Pág. 83.

15. ESPEZUA, F., (1986) Longitud de mecha, rendimiento de vellón y diámetro de fibra en alpacas Huacaya en cuatro comunidades de la provincia de Chuchito FMVZ, UNA – Puno; Pág. 86.
16. FLORES, E. (1993) Manual de producción de alpacas y tecnología de sus productos Edit. Proyecto TTA; Pág. 70.
17. FLORES, H. (1979) Diámetro y longitud de mecha en alpacas Huacaya y Suri machos y hembras de uno a seis años de edad del Centro de Producción LA RAYA Tesis MVZ – UNA – PUNO. ; Pág. 50.
18. FERNANDEZ – BACA (1991) Avances y perspectivas del conocimiento de los Camélidos Sud Americanos oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Oficina regional y producción animal Santiago – Chile; Pág. 123.
19. GALVEZ, O.,y BUSTINZA, V., (1991) Algunas características fenotípicas de alpacas en comunidades campesinas de Ananea Tesis MVZ – UNA – PUNO; Pág. 78.
20. HELLMAN, M.,(1965) Ovinotecnia Tomo I Edit. El Ateneo Buenos Aires – Argentina; Pág. 500.
21. HERNANDEZ, R. (1997) Metodología de la investigación Edit. Mac Graw Hill Colombia; Pág. 67.

22. JENKINS, L.,(1986) Genética 2da Edición Edit Reverté S.A
Barcelona – España; Pág. 280.
23. KOLB, E.,(1974) Fisiología veterinaria tomo I y II 2da Edición
Edit. Acribia Zaragoza España; Pág. 980.
24. MACCAGNO, L., (1955) Los auquénidos peruanos Ministerio de
Agricultura, dirección de ganadería informe Nro 2 Lima
Perú; Pág. 20.
25. MELO, M. - HUANCA, T. (2004) La selección como un método
para la mejora genética en alpacas Edit. INIEA Puno –
Perú; Pág. 70.
26. MOGROVEJO, C. (2001) Determinación del diámetro de fibra de
Alpacas registradas en la Provincia de Caylloma, Tesis
FMVZ. UCSM, Arequipa – Perú; Pág. 73
27. MONTESINOS, R., (2000) Características físicas de la fibra de
alpaca Huacaya Y Suri de color en el Banco de
Germoplasma Quimsachata ILLPA – INIA Tesis MVZ –
UNA – PUNO; Pág. 86.
28. OLAGUIVEL, O. (1991) Estudio y rendimientos de las
características físicas mas importantes de la fibra de
alpaca (Lama pacos) de color variedad Huacaya Tesis
Ing. Agrónomo UNSAA Cuzco Perú; Pág. 78.

29. OSORIO, S. - PUMAYALLA, A. - BASSET, (1985).Parámetros tecnológicos de la fibra de alpaca Huacaya provenientes de rebaños mejorados y de comunidades del departamento de Puno; Pág. 135.
30. PINAZO, R., (2000) Algunas características físicas de la fibra de alpaca Huacaya y Suri en CIP la Raya UNA PUNO; Pág.104.
31. PIZARRO, R. (1999) Camélidotecnia Edit. CONCYTEC; Pág. 180.
32. PUMAYALA, A. (1989) Potencialidades productivas y tecnología del vellón de Alpaca, Ponencia presentada en I encuentro alpaquero – Cajamarca. La alpaca en el Norte peruano EDAC – CIED /CONCYTEC Cajamarca – Perú; Pág. 35.
33. REYES, E. (1992) Las alpacas Huacaya de color de la provincia de Chucuito, peso vivo y algunas características físicas del vellón. Tesis FMVZ – UNA – PUNO; Pág. 86.
34. SANCHES, H. – REYES, C. Metodología y diseño en la investigación científica Edit. Mantaro Lima - Perú; Pág. 174.

35. SUPO, F. (1991) Evaluación de la características físicas del vellón de alpacas de colores en la comunidad campesina de San Antón de Paratía – Lampa. Tesis FMVZ – UNA – PUNO; Pág. 96.
36. SANCHEZ, C.(2004) Crianza y producción de Alpacas Edit. RIPALME, Lima – Perú; Pág. 135.
37. SOLIS, R. Producción de camélidos UNDAC Edit. Cerro de Pasco - Perú; Pág. 370.
38. SOLIS, R.,(1997) Efecto edad y sexo en el peso vivo y peso vellón grasiento en la alpaca Huacaya en Centro de Producción San Juan de Pariacancha Carhuamayo, seminario XXI reunión científica anual de la APPA – FMVZ – UNA PUNO; Pág. 200.
39. SOLIS, R., y SIERRA, A., (1985) Producción de Camélidos Sudamericanos Cerro de Pasco – Perú parámetros productivos en alpacas Suri y Huacaya de la cooperativa comunal Huayllay; Pág. 239.
40. RODRIGUES, T.,(1986) Informe preliminar sobre periodos de esquila altura de corte de la fibra de alpaca I convención nacional de producción de camélidos sudamericanos Oruro Bolivia; Pág. 178

41. TAPIA, M. (1999) Tecnología de fibras animales FMVZ – UNA, Puno – Perú; Pág. 90.
42. TREJO, W.,(1986) Estudio de la correlación fenotípica del diámetro de fibra y la escala de colores de alpaca Huacaya UNA - La Molina Lima Perú; Pág. 78.
43. VON BERGEN, W. (1963) Wol Handbook Interse Publi N .Y. ; Pág. 197.
44. VON BERGEN, - VILLARROEL, J.(1961) Alpaca Project, Parts I and III J.P. Stove & CO Inc. Cent. Rest. ; Lab. Garfield; Pág. 150.
45. WAYNE, D. (1983) Bioestadística, base para análisis de las ciencias de la salud Edit. Limusa; Pág. 360.
46. VELAZQUEZ, F. - REY, N. (2004) Metodología de la investigación científica Edit. San Marcos – Lima – Perú; Pág. 65.
47. VILLARROEL, J., (1959) Estudio de la fibra de alpaca resumen I UNA La Molina Lima Perú; Pág. 158.
48. ZANABRIA, J. (1989) Características físicas de la fibra de tuis procedentes de las cuatro zonas alpaqueras del departamento de Puno Tesis FMVZ – UNA; Pág. 69.

ANEXOS

Anexo 1

ANVA PARA LONGITUD DE MECHA EN ALPACAS HUACAYA SEGÚN SEXO, EDAD Y COLOR.

Fuente de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F.C	Significación
Sexo	1	19045,45	19045,45	24,55	**
Color	6	1283,54	213,92	0,28	NS
Edad	3	124230,69	41410,23	53,39	**
Sexo*Color	6	5222,61	870,43	1,12	NS
Sexo*Edad	3	1740,79	580,26	0,75	NS
Color*Edad	18	20905,45	1161,41	1,50	NS
Sexo*Color*Edad	12	13364,42	1113,70	1,44	NS
Error	464	335845,47	775,62		
Total	475	521638,43			

Fuente: Elaboración propia.

Mediante el análisis estadístico de longitud de mecha en alpacas Huacaya según sexo, edad, y color anexo 1 encontramos que existe variabilidad en sexo y edad por lo que podemos indicar que si influyen sobre la expresión de longitud; también denotamos ausencia de variación por el factor color y las interacciones lo cual indica que no influyen en la expresión de longitud.

Anexo 2

ANVA PARA LONGITUD DE MECHA EN ALPACAS SURI SEGÚN SEXO Y EDAD.

Fuente de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F.C	Significación
Sexo	1	10920,94	10920,94	8,27	**
Edad	3	67252,67	22417,56	16,98	**
Sexo * Edad	3	14087,95	4695,98	3,56	*
Error	42	63355,79	1319,91		
Total	47	155517,36			

Fuente: Elaboración propia.

Mediante el análisis estadístico anexo 2 la longitud de mecha para alpacas Suri por factores sexo, edad y las interacciones encontramos una alta significación en los resultados por lo que concluimos que los factores si influyen sobre la expresión de longitud de mecha.

Anexo 3

ANVA PARA DIÁMETRO DE FIBRA EN ALPACAS HUACAYA SEGÚN SEXO, EDAD Y COLOR.

Fuente de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F.C	Significación
Sexo	1	38534,34	38534,34	30,14	**
Edad	3	155254,42	51751,47	40,48	**
Color	6	73963,38	12327,23	9,64	**
Sexo*edad	3	1007,35	335,78	0,26	NS
Sexo*color	6	23655,08	3942,51	3,08	**
Edad*color	18	19569,71	1087,21	0,85	NS
Sexo*edad*color	12	25383,56	2115,30	1,65	NS
Error	465	563856,57	1278,59		
Total	475				

Fuente: Elaboración propia.

Mediante en análisis del diámetro de fibra en alpacas de la raza Huacaya según factores sexo, edad, y color, anexo 3 existe una variabilidad altamente significativa por lo que podemos concluir que los factores si influyen sobre el diámetro de fibra además existe una acción conjunta entre el factor sexo y color.

Anexo 4

ANVA PARA DIÁMETRO DE FIBRA EN ALPACAS DE LA RAZA SURI SEGÚN SEXO Y EDAD.

Fuente de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F.C	Significación
Sexo	1	3,96	3,96	0,57	NS
Edad	3	130,48	43,49	6,28	**
Sexo * Edad	3	160,23	53,41	7,71	**
Error	42	311,63	6,93		
Total	47	311,63			

Fuente: Elaboración propia.

Mediante el análisis estadístico anexo 4 del diámetro de fibra en la raza Suri observamos que existe variabilidad altamente significativa para el factor edad y la interacción sexo con edad; mientras que el factor sexo no influye sobre la expresión del diámetro de fibra.

Anexo 5

COMPARACIÓN DE MEDIAS A LA PRUEBA MÚLTIPLE DUNCAN ($\alpha = 0,05$)

FACTORES	SUB FACTORES	LONGITUD DE MECHA	DIÁMETRO DE FIBRA
Raza	Huacaya	114 b	22,45 a
	Suri	150 a	21,48 a
Sexo	Machos (Huacaya)	105 b	21,24 b
	Hembras	119 a	23,03 a
	Machos (Suri)	139 a	22,16 a
	Hembras	170 a	21,56 a
Edad	1 año Huacaya	99 c	20,00 d
	2 años Huacaya	101 c	21,76 c
	3 años Huacaya	138 a	24,01 b
	4 años Huacaya	126 b	25,15 a
	1 año Suri	120 b	19,45 b
	2 años Suri	161 a	22,27 a
	3 años Suri	156 a	22,93 a
	4 años Suri	182 a	22,08 a
Color	LF	111 a	19,37 e
	Café oscuro	111 a	20,18 d
	Café claro	114 a	21,39 c
	Blanco	116 a	22,81 c
	Café rojo	113 a	22,18 c
	Gris	116 a	23,18 b
	Negro	114 a	24,90 a

Fuente: Elaboración propia.

Mediante la prueba múltiple de Dúncan observamos el orden de mérito que le corresponde a cada variable independiente comparando promedios dentro de cada factor.