

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



T E S I S

**Características físicas de la fibra de alpacas Huacaya
de la empresa ganadera Rural Wari Ninacaca - Pasco**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Zootecnista

Autores: Bach. Junior NESTARES MAURICIO

Bach. Rosalía CARHUAS GORA

Asesor: MSc. Elmer Amadeo MANYARI LEIVA

Cerro de Pasco - Perú – 2020

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



T E S I S

**Características físicas de la fibra de alpacas Huacaya
de la empresa ganadera Rural Wari Ninacaca - Pasco**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Daniel Exequiel FLORES VASQUEZ
PRESIDENTE

MSc. Eraclio HILARIO ADRIANO
MIEMBRO

Mg. Walter Simeón BERMUDEZ ALVARADO
MIEMBRO

DEDICATORIA

A Dios, y mis dos ángeles en el cielo por guiar e iluminar mi vida estando conmigo en todo momento, en toda circunstancia, en cada paso, protegiéndome y otorgándome fortaleza para poder seguir adelante siempre, no dejándome caer.

Rosalía.

A Dios, por brindarme vitalidad y sabiduría a mis amados padres Timoteo Nestares Baldeon y María Mauricio Rojas por darme la vida valores y principios con la motivación constante de mi desarrollo personal y profesional, a mis hermanos y familiares; por su aliento, apoyo, paciencia e incentivo para poder culminar con este proyecto en el duro trajín de la vida.

Junior.

RECONOCIMIENTO

- A nuestra alma mater, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión - Pasco, por contribuir a mejorar nuestra formación profesional.
- A los Docentes de la Escuela de Formación Profesional de Zootecnia por los años de enseñanza.
- Al asesor por su asesoramiento en el desarrollo del presente trabajo de tesis.
- A los miembros del Jurado Evaluador: Por su paciencia durante las correcciones y sugerencias realizadas en la ejecución de la presente Tesis.
- A la Empresa ganadera “Inversiones Ganadera Rural Wari” por la confianza y las facilidades brindadas para la realización de la tesis.
- Al Personal y Directivos del Programa de Ovinos y Camélidos Americanos. Laboratorio de fibras animales. U.N.A.M "La Molina".

RESUMEN

El presente estudio, se desarrolló en Inversiones Ganadería Wari correspondiente al Caserío Cawish Distrito de Ninacaca, Provincia de Pasco, Región

Pasco, que cuenta con una población de 245 alpacas en total dentro del hatu por encima de los 4140m.s.n.m El objetivo fue determinar las características fenotípicas de la fibra en relación a la edad y sexo en alpacas Huacaya color blanco. El tamaño de muestra fue 128 alpacas de diferentes edades DL (Dientes de leche > de 1 año), 2 dientes (2 - 3 años), 4 dientes (3 – 4 años) y boca llena (> de 4 años); de las cuales se colectó muestras de fibra (50 gr.) debidamente identificadas de la región del costillar medio del animal, las cuales fueron analizadas en el equipo de Sirolan Laser Scan, determinando el diámetro, ,

Determinación de la densidad, Determinación del número de rizos en la mecha,

Determinación de la longitud de mecha, coeficiente de variabilidad . Los resultados y

conclusiones son: Para los objetivos se demuestra que las hembras poseen mayor densidad que los machos con ($p \leq 0,05$), también se demuestra cuando los animales son de mayor edad la variabilidad de densidad aumenta en contra de los mismos. En diámetro de fibra para el efecto sexo no existen diferencias estadísticas significativas. En diámetro de fibra para el efecto sexo no existen diferencias estadísticas significativas. El diámetro de fibra para el factor edad, al análisis de varianza se observa que existen diferencias estadísticas significativas a favor de los animales de DL ($p \leq 0.05$)., además de mostrar menor variabilidad 8.18 %. Y el de mayor variabilidad es en los animales de 4D con 12.34 %. El número de rizos por cada 2 cm de longitud por efecto de sexos se observa que existen diferencias estadísticas significativas. El número de rizos por edades, fue mayor en alpacas de la categoría 2D, siendo mejores en animales de la categoría junior de DL y 2D y frente a las alpacas de 4D y BLL

Estos resultados contribuyen al planteamiento de iniciativas o programas de mejoramiento enfocados a las características cuanti y cualitativas de la fibra de alpaca; finalmente servirá como una base sólida para futuras investigaciones en este campo.

Palabras clave: Alpaca huacaya (*lama pacus*), coeficiente de variabilidad, diámetro de fibra, correlaciones, longitud, vellón, confort, fibras

SUMMARY

The present study was developed in Wari Livestock Investment corresponding to the hamlet Cawish Ninacaca District, Province of Pasco, Region

Pasco, with a population of 245 alpacas in total within the herd above 4140m.snm objective was to determine the phenotypic characteristics of the fiber in relation to age and sex Huacaya alpacas white color. The sample size was 128 alpacas of different ages DL (baby teeth > 1 year), 2 cloves (2-3 years), 4 teeth (3-4 years) and full mouth (> 4 years); of which fiber samples were collected (50 g.) properly identified in the region of the middle rib of the animal, which were analyzed in the Sirolan Laser Scan team, determining the diameter, density determination, **Determining the number of curls in the wick, determination of staple length**, coefficient of variability. The results and conclusions are: For purposes is shown that females have a higher density than the males ($p \leq 0.05$), also demonstrated when animals are older variability increases density against the same. In fiber diameter for sex effect there are no significant statistical differences. In fiber diameter for sex effect there are no significant statistical differences. The fiber diameter for the age factor, variance analysis shows that there are significant statistical differences for animals DL ($p \leq 0.05$),. And show less variability 8.18%. And the greater variability in animals 4D with 12.34%. The number of crimps per 2 cm in length by gender effect is observed that there are significant statistical differences. The number of crimps age was higher in alpacas category 2D, being better in animals DL junior category and 2D and against the alpacas 4D and BLL

These results contribute to the approach of initiatives or programs focused on improving the quantitative and qualitative characteristics of alpaca fiber; eventually it will serve as

a solid basis for future research in this field.

Keywords: Alpaca huacaya (*lama pacus*), coefficient of variability, fiber diameter, correlations, length, fleece, comfort, fibers

PRESENTACION

Asentamos a vuestra consideración el presente trabajo de investigación: características físicas de la fibra de alpacas Huacaya de La Empresa - Inversiones Ganadera Rural Wari - Ninacaca - Pasco – 2019; con la intención fundamental de lograr el Título de Ingeniero Zootecnista.

Es necesario fundamentar que a través de la investigación procuramos asentar datos para la elaboración de una línea base estableciendo como punto de partida al mejoramiento genético induciendo a proseguir con más investigaciones, ya que la empresa es consciente de la calidad de animales que tiene, quedando a responsabilidad seguir con el buen manejo que se está llevando, sobre todo cuando se trata de evaluar, la selección de los animales del rebaño, ya que es público y notorio la mejora continua de la calidad de alpacas que se están produciendo dentro de la empresa. Las características físicas evaluadas conllevan a analizar las variaciones de la producción de la fibra de alpaca, determinando así el diámetro, la densidad, el número de rizos, y la longitud de mecha. La investigación se desarrolló en cuatro capítulos:

En el capítulo I, Introducción, conocemos sobre la importancia de la caracterización física de la fibra de alpacas y formulación de objetivos generales, objetivos específicos. El capítulo II, trata sobre los antecedentes del estudio de la investigación; es decir, las bases teóricas científicas y la Definición de los términos básicos. En el capítulo III, se reseña el tipo de investigación, metodología de la investigación, es decir a los métodos, técnicas, población y procesamiento de datos de la investigación. En el capítulo IV, exhibición de resultados, análisis y discusión de los resultados. Consumando el informe con las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	
RECONOCIMIENTO	
RESUMEN	
SUMMARY	
PRESENTACION	
ÍNDICE	
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes de estudio.....	3
2.2. Bases teóricas.....	20
2.3. Definición de términos básicos.....	32
CAPÍTULO III	
METODOLOGIA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	
3.1. Tipo de investigación.....	34
3.2. Método de investigación.....	34
3.3. Diseño de investigación.....	36
3.4. Población y muestra.....	37
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	37
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	39
3.7. Orientación ética.....	43
CAPITULO IV	
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	
4.1. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	44
4.1.1. Lugar y fecha de ejecución.....	44
4.1.2. Condiciones Climatológicas.....	44
4.1.3. Manejo y alimentación de las alpacas Huacaya.....	45
4.1.4. Los Animales.....	46

4.1.5. Instalaciones y equipos.	46
4.1.6. Procedimiento experimental.....	47
4.2. Discusión de resultados.....	50
4.2.4. Efecto edad.....	53

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La Crianza de alpacas es una actividad de gran importancia socioeconómica para las zonas alto andinas de nuestro país. La capacidad de la alpaca para adaptarse a las grandes alturas, permite la utilización económica de grandes áreas de pastos naturales que comparte con otras especies domésticas como ovinos y vacunos.

De esta manera la alpaca constituye una fuente de trabajo para un considerable sector de la población alto andina, suministrando fibra de valiosa calidad para la industria y carne que en mucho de los casos constituye la única fuente de proteína de origen animal en estas zonas.

Sin embargo, un gran porcentaje de estas crianzas se realizan con los medios inadecuados para su explotación.

Actualmente la evaluación de las alpacas está basada en su fenotipo es decir la parte externa (morfología), careciendo de un método que muestre una mayor precisión que facilite identificar a los mejores reproductores de un determinado rebaño, toda vez que

su finalidad es elegir al progenitor que se muestre superior en base al mérito de la performance de su descendencia.

El mejoramiento genético de la alpaca es una necesidad técnica – científica en la crianza y explotación, para elevar la producción y productividad, tanto en fibra como en carne, la cual se inicia con la identificación de reproductores, en base a su conformación fenotípica racial.

Para conducir un plan de mejoramiento es necesario identificar objetivamente a los animales, mediante la caracterización de la producción, principalmente de las características físicas de la fibra, que es el producto que tiene repetibilidad en su producción en los diferentes cortes o esquila que se realiza en las alpacas durante su vida productiva y es la característica productiva que tiene mayor valor económico en comparación con el peso vivo (carne), lo que permitirá al productor poner en práctica un sistema adecuado que optimizará la ganancia económica y también un progreso genético en el menor tiempo posible.

De esta forma estaríamos contribuyendo a mejorar genéticamente la población de alpacas de la empresa “Inversiones Ganadera Rural Wari” del Distrito de Ninacaca, Provincia de Cerro de Pasco y Región Pasco y establecer los patrones de las características físicas de la fibra de la alpaca Huacaya.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.

Entre las causas identificadas como problemática de los criadores de camélidos, que afectan a la producción de fibra en las comunidades campesinas de las Provincias de Pasco se mencionan las siguientes

El inadecuado manejo productivo de camélidos sudamericanos domésticos; deficiente alimentación y nutrición de animales; inadecuado manejo racional de la pradera, que perjudica la alimentación del ganado debido a que se realizan prácticas inadecuadas de manejo de las pasturas, por parte de los productores alpaqueros y por el bajo nivel tecnológico existente.

Así mismo, el control de enfermedades es deficiente no utilizan el calendario sanitario, constituyéndose en un factor limitante de gran magnitud en la producción de camélidos domésticos, que se traduce en pérdidas económicas, mientras que las enfermedades parasitarias afectan el estado general de los animales, lo que reduce su producción y productividad. Factores climáticos

desfavorables como la sequía y heladas, conlleva a que exista escasez de alimentos y aumento de la incidencia de enfermedades, afectando la buena calidad de fibra y carne. Alta consanguinidad, debido al cruce no controlado entre alpacas, generando animales híbridos como el huarizo, con una mala calidad de fibra atentando contra el mejoramiento genético. Flores (2006).

Deficiente procesamiento y ausencia del valor agregado de la fibra, ya que los criadores de alpaca desconocen las características físicas de la fibra, técnicas de clasificación y procesamiento de la fibra de alpaca. Mamani (2009).

Para la selección de las alpacas, se toman criterios diferentes, enfocados desde aspectos como el fenotipo donde se indica que se debe tener presente las siguientes características: Buena conformación, que tengan copete y calce, color entero, buena densidad del vellón, fibra fina que presenten rizos. Huanca (2004).

Descripción del Problema:

La fibra de alpaca, por sus cualidades textiles especiales y más que todo por su calidad, ha llegado a ser una de las más preciadas en el mercado nacional y mundial, porque sus características especiales brindan una alta sensación de confort; es por ello que, en las pasarelas del mundo entero, podemos apreciar cómo los diseñadores han incluido a la alpaca como materia prima de sus creaciones. Mamani (2006).

Justificación:

En presente trabajo estableció la calidad de animales que existe en la Empresa “Inversiones Ganadera Rural Wari” perteneciente al distrito de Ninacaca, determinando las diferentes características de importancia económica que poseen

estos animales. En la actualidad, los camélidos sudamericanos constituyen el único medio de utilización productiva de las extensas áreas de pastos naturales de la zona, donde no es posible la agricultura ni la crianza económica de otras especies de animales domésticos. Las comunidades alpaqueras del Distrito de Ninacaca, específicamente en la Empresa “Inversiones Ganadera Rural Wari” se encuentra con cierta ventaja con relación a otras comunidades de la Región Pasco, ya que han logrado superar algunos problemas, con una buena capacitación y nuevas tecnologías del manejo de las alpacas, complementando esto con una buena sanidad y alimentación de las mismas y, a su vez, suelos que no se encuentran empobrecidas, lo cual hace difícil competir en la comercialización de la fibra. Se podrá obtener datos para la elaboración de una línea de base, estableciendo como el punto de partida para la realización del mejoramiento genético en dicha ganadería.

Antecedentes Regionales Corporales

a. Diámetro de Fibra

Según **Flores (2006)**, el diámetro de fibra para las alpacas de la Provincia de Tarata, según el sexo es de $23,03 \pm 4,16\mu$ y $21,24 \pm 3,44\mu$ para hembras y machos respectivamente, siendo estos diferentes en donde existe diferencia estadística altamente significativa ($p \leq 0,01$). Por lo que se evidencia que el sexo, influye sobre esta característica de importancia económica.

b. Longitud de mecha

Flores (2006), la longitud de mecha de las alpacas huacaya, según el sexo, es de 105 mm y 109 mm para hembras y machos respectivamente, Estos datos,

al análisis de varianza, muestran diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0.01$).

Asimismo, los promedios de la longitud de mecha para alpacas huacaya por edad, donde las alpacas de 3 años tienen una longitud de mecha mayor (138 mm) que, al resto de edades, y el de menor longitud corresponde a las alpacas de 1 año (99 mm). Al análisis estadístico, muestra diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0.01$). Esta diferencia se debe a que las alpacas de 2, 3 y 4 años de edad, poseen una mayor longitud de mecha, posiblemente porque no son esquiladas anualmente.

c. Importancia de 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. Es ahí, que 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 **(Solís, R., 1997)**

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 al altiplano y los andes altos sin camélidos. Las consecuencias serían apocalípticas para los hombres sin el recurso de los camélidos, **(Cardozo, A.,1993)**

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 (**Sumar, J. y M. García., 1987**).

El vellón de la alpaca es uno de los productos máspreciado en el mercado, está constituido por fibras finas y gruesas. La fibra fina se encuentra en la parte del lomo y los flancos del animal; mientras que las fibras gruesas, se concentran mayormente en la región pectoral, extremidades y cara. El diámetro de la fibra de alpaca oscila entre 18 y 33 micras, dependiendo a qué parte del cuerpo corresponde y a la edad del animal esquilado, la finura promedio estará en el orden del 26.8 a 27.7 micras (**Villarroel, J., 1983**). La resistencia de la fibra es tres veces mayor que la lana de ovino, siendo importante para los procesos textiles.

En la actualidad, la región Tacna cuenta con 54 328 cabezas de alpacas distribuidos en sus 04 provincias, siendo 23 583 alpacas en la provincia de Tarata (**MINAGRI 2011- Ministerio de Agricultura y Riego**).

d. La fibra de alpaca:

En la clasificación de las fibras textiles, a la fibra de alpaca se le considera en el grupo de las «Fibras Textiles Especiales» junto al de cabras Angora, Mohair, Cachemira; pelo de camellos y otras especies como el del Yak, Conejo Angora, etc. El conocimiento de esta fibra es tan antiguo que su

utilización data desde 4,000 años a.C., por las culturas o pueblos ancestrales pre incas del Perú, como en el «Manto de Paracas» el mismo que pertenece a esta civilización que ya había desarrollado la industria textil para la confección de su vestimenta, usando fibra de alpaca y vicuña, combinado con fibra vegetal de algodón. Así mismo, se han rescatado telares de diferentes tipos, así como de tejidos de fibras teñidas a base de colorantes naturales, mayormente vegetales; los que a la fecha persisten como práctica textil artesanal rutinaria de nuestros campesinos para la confección de sus trajes, ponchos, artesanías, etc. En los momentos actuales donde las bondades tecnológicas de la fibra de alpaca están reconocidos mundialmente, sería el motivo de poner mayor interés en la producción de fibra, para la confección artesanal de: chompas, mantas, telas, artesanías, etc. y su posterior exportación con el mayor valor agregado posible; pero sin olvidarnos de los diseños modernos y actualizados, sobre todo haciendo énfasis en el control de calidad de estos artículos. Es indudable, que por el hecho mismo de ser una fibra de origen animal, las características de ella, se encuentra influenciada por innumerables factores, tanto de origen genético como de medio ambiente (alimentación, sanidad, manejo, etc.) que gobiernan el crecimiento y la producción de todas las especies animales, Los factores o características del uso textil de las fibras, los constituyen principalmente la finura y longitud. Estos parámetros experimentan variaciones, las mismas que estén concordantes con el grado de mejoramiento que exhibe un rebaño productor. PUNAYALLA y TAMAYO. (1972)

e. Formación de los folículos pilosos en alpacas:

La fibra en formación se halla rodeada por una estructura denominada folículo piloso. Estos folículos cubren casi todo el espesor de la dermis. El folículo presenta, en su base, un ensanchamiento que constituye el bulbo piloso, el cual presenta una papila de tejido conectivo con varios capilares. Esta papila invagina profundamente al bulbo formando un área bastante notoria. El bulbo limita con este tejido capilar de la papila por medio de una capa de células alargadas en las que se observan figuras mitóticas. Los folículos de la alpaca, por su distribución, se clasifican en dos clases: simples y compuestos. Los folículos simples contienen una sola fibra con diámetro bastante grueso, cuya médula es infalible y están acompañados de una glándula sudorípara, que en algunos casos puede desembocar al folículo o en otros, emerger libremente y han sido definidos como folículos primarios solitarios. Los folículos compuestos, están formados por varios folículos de diferentes tipos y grosores, rodeados por tejido conectivo denso. Estos folículos se compactan y en la zona superficial, se fusionan unos con otros y su emergencia es única. Este folículo compuesto toma el nombre de nido folicular, con un folículo primario y varios secundarios. El folículo primario (FP) es el más grande y de mayor diámetro, y está relacionado con la glándula sebácea, la glándula sudorípara y el músculo erector. El FP no está rodeado completamente por folículos secundarios (FS), sino que se localiza a un lado de ellos. Los FS son de menor diámetro y con frecuencia van acompañados de glándulas sudoríparas (**Bustinza, 2001**). El FP inicia su formación entre los 90 y 147 días después de la concepción y la mayor producción se da entre los 187 a 214 días de gestación. El desarrollo de los FSO se observa a partir del día 187 y el desarrollo de los FSD se produce a los 264 días de gestación

(Yi, 1995). Cabe resaltar que la maduración folicular sólo alcanza el 75% (Bustinza, 2001).

La relación promedio de FS y FP (S/P) en alpacas alimentadas con pastos nativos es de 7:1, con una variación relativamente grande, encontrándose desde 2 hasta 17 (Bustinza, 2001). Sin embargo, Yi (1995), trabajando en similares condiciones, encontró que la relación S/P fue de 2.25:1, no encontrando diferencias por raza. Así mismo, Bustinza (2001) señala que no existen tríos foliculares como en el caso de los ovinos.

La densidad folicular promedio en el cuerpo de la alpaca es de 18 folículos por mm², pero pueden variar de 15 hasta 26. La densidad disminuye en sentido dorso-ventral y postero-anterior. La zona del cuello tiene la mayor densidad (mayor que 20 folículos por mm²). Las partes más bajas y los flancos (zonas inguinal y axilar) tienen la menor densidad (10 folículos por mm²). Existe una alta relación negativa entre densidad folicular y diámetro (-0.8), es decir, a mayor densidad folicular mayor finura de fibra (Bustinza, 2001).

f. Edad y sexo en la producción de fibra:

Se determinaron 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 anátomo fisiológicos de la piel, el desarrollo corporal del animal y la esquila a los que son sometidos periódicamente. Se aprecia también, por Apaza, 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 . **MARÍN, E. (2007)**. Se afirma que el promedio de diámetro de fibra de alpacas hembras de la raza Huacaya, se va incrementando conforme avanza la edad del animal cuyas diferencias son altamente significativas, sin que manifieste diferencias a nivel de las tres regiones corporales (**Mamani, 2009**)

Con relación al efecto del sexo sobre fibra, la mecha de vellón de machos posee una longitud mayor que las hembras (**Bustinza, 1991**). Sin embargo, **Bustinza (2001)** señala que las diferencias en la fibra por efecto de sexo, son mínimas y que sólo a partir de los cuatro años de edad, la fibra de machos tiende a ser de mayor grosor y diferenciarse a la de las hembras, aunque estas diferencias no son significativas.

Con respecto a la edad, el diámetro de la fibra de alpaca es menor al primer año de vida (primera esquila), aumentando considerablemente hasta los cinco años, para luego seguir incrementándose, pero a menor escala (**Calderón y Pumayala, 1981; Bustinza, 2001**).

Características de la fibra de alpaca:

- a) La industria textil refiere a las fibras de alpaca como fibras especiales y los artículos confeccionados con ellas, están clasificados como artículos de lujo **MARÍN, E. (2007)**. . Como todas las fibras especiales, las fibras de alpaca son flexibles y suaves al tacto, poco inflamables, de bajo afieltramiento y poco alergénicas. Además, los tejidos de estas fibras son proclives a la confección de vestidos con excelentes pliegues, apariencia, caída y lustrosidad, que en su conjunto confieren la apariencia de ser nuevos, no obstante, el tiempo que puedan haber sido usados. En este contexto, los

tejidos elaborados con alpaca son comparables a los elaborados con lana ovina, pero con un diámetro promedio 3 a 4 micras menor (**Inka-Alpaca, 2009 - <http://www.alpaca-inca.com>**). Contrastando con los vellones de ovinos, los rendimientos en limpio de los vellones de alpaca son altos (87% a 95%), lo cual permite un procesamiento industrial menos oneroso. El procesamiento de tejidos varía desde tweeds gruesos a gabardinas finas, las cuales no se rompen, deshilachan, manchan o producen estática.

b) PNTP 231.300 - Fibra de alpaca en vellón:

La presente Norma Técnica Peruana (NTP) tiene por objeto establecer las definiciones, la categorización, requisitos y el rotulado de la fibra de alpaca en vellón, así como determinar los métodos de ensayo para verificar sus requisitos. Ésta Norma Técnica Peruana se aplica a la comercialización de la fibra de alpaca en vellón, producida en el Perú.

Correlación entre peso corporal y peso de vellon.

En algunos trabajos encontramos correlación Positiva, altamente significativa entre el peso corporal de los animales y el peso de vellón.

Carpio y Villarroel (1964), encontraron en alpacas Huacaya una correlación de 0.097.

Fernandez (1971), en análisis de 1117 observaciones encontró un coeficiente de correlación de 0.46 entre estas dos variables.

MAMANI, A. (2009), trabajando con alpacas Huacaya encontró una correlación de 0.5821887 altamente significativa.

Características reproductivas.

Hembras.

A. Celo y Ovulación.

- 1) La hembra adulta presenta celo inmediatamente después del parto, dentro de las 24 horas siguientes (San Martín y Col. 1968).
- 2) Las alpacas vírgenes son sexualmente activas al año de edad.
- 3) La alpaca no presenta ciclos estruales definidos. La hembra permanece en un estado de celo constante mientras no sea servida y puede aceptar la copula prácticamente en cualquier momento.
- 4) La ovulación no es espontánea, es inducida por el coito; es por esto que, mientras no haya copula no hay ovulación y por lo tanto la hembra continúa en celo.
- 5) La ovulación ocurre aproximadamente 24 horas después de la monta (San Martín y Col. 1968).
- 6) Se ha observado que no todos los servicios son efectivos en inducir la ovulación, aún cuando ello se repite en la misma hembra hasta 3 veces dentro de las 24 horas.
- 7) Aproximadamente un 20% de hembras con ovarios aparentemente activos, no responden con ovulación a la monta simple o. Se ha comprobado también que, el estímulo de la monta sola, sin introducción del pene, no es suficiente para provocar la ovulación. Fernandez baca, s. y c. Novoa.(1968)
- 8) La falla de ovulación puede, en la práctica, constituir un factor importante de baja fertilidad, aún cuando en condiciones de empadre a

campo, las hembras que no han ovulado tienen nueva oportunidad de ser montadas, puesto que continúan en celo.

- 9) Es probable que la larga duración de la copula en la alpaca tenga una explicación fisiológica en la necesidad del estímulo para la inducción de la ovulación.

B. Conducta Sexual.

La hembra en celo cuando es requerida por el macho, a veces intenta escapar, pero a los pocos segundos se para y adopta la posición copulativa (hechada sobre su vientre).

Existen diferentes grados de receptibilidad sexual que parece estar en relación con el grado de desarrollo o maduración de los folículos.

Algunos suelen montar a aquellos que están echados y efectuar movimientos pélvicos similares a los del macho.

Es también característico observar a las hembras en celo, acercarse a las hembras en copula y permanecer echadas al lado de ellas.

Al ingresar los machos a una majada de hembras vacía, la actividad sexual es muy intensa durante el primer día. En los días siguientes disminuye gradualmente y después de la primera semana las montas ocurren solo esporádicamente. Durante el primer día de empadre más del 50% de hembras son servidas muchas de ellas reciben hasta 6 servicios en ese día (Fernandez Baca, S. Y C. Novoa. (1968)). La actividad de los machos es por lo tanto muy intensa durante los primeros días del empadre; muchos machos realizan hasta 18 servicios el primer día, con una duración de 5 a 40 minutos cada uno. De

lo expuesto se desprende que el periodo más crítico en el periodo de empadre de alpacas es el inicial; es decir, cuando la casi totalidad de hembras están receptivas y en condiciones de ser servidas en tiempo muy corto. La copulación dura por lo general un tiempo prolongado, variando entre 20 a 50 minutos y dependiendo de la frecuencia de montas del macho.

La competencia entre machos puede desde luego afectar la duración y efectividad de los servicios. En un rebaño de 200 hembras y 10 machos, la duración promedio de la copula fue de 8 minutos; en cambio, en un rebaño de 20 hembras con un solo macho, la duración promedio fue de 18 minutos

C. Receptividad Sexual Posterior al Servicio.

El celo desaparece por lo general 5 días después; dando lugar al rechazo del macho.

De no producirse la fertilización, la hembra vuelve a presentar celo y permanecerá receptiva mientras no ocurra una nueva monta.

Toda hembra que no presenta celo a los 18 - 20 días seguidas al servicio, se le puede considerar preñada.

D. Fertilización y Mortalidad Embrionaria.

Los índices de fertilización, verificados a través del examen de los óvulos tres días después del servicio, son bastante elevados. Generalmente más del 85% de las hembras que ovulan, presentan por lo menos un óvulo fertilizado.

En contraste con esta situación, los porcentajes de hembras preñadas a los 30 días de servicio y en etapas posteriores es, prácticamente, la mitad de la cifra original (**Fernandez Baca, - 1971**) Hay una pérdida de aproximadamente

50% de los embriones dentro de los primeros 30 días de gestación. Parece que la etapa crítica es aquella en que el embrión debe implantarse definitivamente en las paredes uterinas, lo que ocurre dentro de los 21 días que siguen a la fertilización.

Aún cuando ocurren ovulaciones múltiples en el 10% de hembras nunca ocurrieron partos múltiples en las alpacas. Esto indica que hay muerte embrionaria y sobrevive solamente uno de los embriones.

La actividad ovulatoria de ambos ovarios es igual; pero, conforme avanza la gestación se encuentra una mayor proporción de hembras con el cuerpo lúteo localizado en el ovario izquierdo. A los 90 días de gestación; todos los casos estudiados presentaron el embrión en el cuerno uterino izquierdo, aún cuando algunos tenían el cuerpo lúteo en el ovario izquierdo. Estas observaciones pueden interpretarse como que los embriones que se originan del ovario izquierdo tienen mayor probabilidad de sobrevivencia mientras que aquellos provenientes del ovario derecho, parecen o tienen que migrar hacia el cuerno uterino izquierdo para sobrevivir.

Parece pues que el cuerno uterino derecho no es favorable para el desarrollo del embrión. Esto ha sido corroborado por la observación de que todos los casos de preñez a término examinados, el feto se encontraba localizado siempre en el cuerno uterino izquierdo, aunque las membranas fetales se expanden a lo largo de la superficie de ambos cuernos.

Factores como el nivel de nutrición, agentes infecciosos y factores genéticos, probablemente condicionan la mortalidad embrionaria. De particular interés

son los factores nutricionales, por las condiciones de pobres recursos forrajeros en las que, la alpaca es criada. **(Fernandez Baca, s. 1971).**

Producida la muerte temprana del embrión, el cuerpo lúteo regresiona y consecuentemente la hembra vuelve a presentar celo. Al ser servida nuevamente, hay oportunidad de una nueva gestación, que eventualmente puede llegar a feliz término.

En un sistema de empadre para alpacas debe, por lo tanto, contemplarse la conveniencia de ofrecer una nueva oportunidad de servicio a aquellas hembras que hayan perdido su embrión por una u otra razón.

E. Desarrollo del Embrión.

La implantación parece ocurrir dentro de los primeros 21 días que sigue al servicio.

En todos los casos examinados en esta etapa, se encontró una unión definida de las membranas fetales en la pared uterina.

Conforme avanza la gestación, hay un considerable aumento de volumen de los cuernos uterinos, en preponderancia del cuerno grávido, que por lo general es el izquierdo. **(Fernandez Baca, S. 1971).**

F. Gestación y Parto.

La implantación parece ocurrir dentro de los primeros 21 días que sigue al servicio.

En todos los casos examinados en esta etapa, se encontró una unión definida de las membranas fetales en la pared uterina.

Conforme avanza la gestación, hay un considerable aumento de volumen de los cuernos uterinos, en preponderancia del cuerno grávido, que por lo general es el izquierdo. **(Fernández Baca y Col. 1970).**

G. Pubertad y Primer Servicio.

Se ha observado que al año de edad las hembras presentan una conducta sexual similar a las adultas, sin embargo, la práctica aconsejable es servir las cuando tienen dos años de edad lo que obedece a su pobre desarrollo corporal, consecuencia de una deficiente alimentación.

H. Estacionalidad de la Actividad Sexual.

La alpaca es una especie que tiene una actividad reproductiva estacional.

Las pariciones se circunscriben al periodo de diciembre a marzo. Esto puede interpretarse como que la actividad efectiva de los machos tiene lugar solamente en los meses secos.

Sin embargo, se ha comprobado que tanto machos como hembras, cuando son mantenidos separados unos de otros, son sexualmente activos durante todo el año.

Estudios paralelos para determinar las causas de ausencia de parto en otras épocas del año indican que existe un efecto inhibitor de la libido o deseo sexual de los machos **(Fernandez Baca, S. 1971)**

Este efecto inhibitor parece ser interrumpido solamente durante la época de sequía, probablemente bajo la influencia de factores exógenos.

Machos.

Es importante contemplar lo siguiente:

La alpaca macho presenta los testículos en proporción al tamaño del animal, y midiendo aproximadamente 3 a 4 cm en su diámetro mayor. Hay ausencia de vesícula seminal. El pene tiene la forma espiral en su porción terminal.

a) Pubertad.

Se ha observado que al año muestran interés por hembras en celo, y llegan a montar; sin embargo, adherencia del pene al prepucio propias del estado de inmadurez sexual, limitan un efectivo apareamiento del macho. Adecuados niveles nutricionales complementadas con la hormona testosterona, ayudan a hacer desaparecer este problema transitorio.

b) Características del Semen.

Se presentan con abundante secreción de las glándulas accesorias y orina. Muestran una concentración espermática baja, con máximo de 243 mil espermatozoides por milímetro cúbico.

El volumen del eyaculado de acuerdo a medidas efectuadas con electro eyaculador, presentan un rango de 0.2 - 0.5 ml (**Fernandez Baca, S. y W. Calderon. 1966**). La variación esta de acuerdo al estímulo, debido a que la emisión del semen es por gotas.

c) Anomalías.

En las alpacas son relativamente frecuentes las anomalías de los órganos reproductivos que pueden comprometer en mayor o menor medida su capacidad reproductiva. Los más frecuentes son: criptorquidismo, uní o

bilateral, hipoplasia e hiperplasia testicular. Estas condiciones pueden tener una variada repercusión en la fertilidad. Como una medida general, se debe proceder a un examen clínico minucioso de los órganos genitales de los machos, antes del empadre y eliminar a todos aquellos que presentes anormalidades. Esta es una medida que debe preceder al examen de semen.

(Fernandez Baca, S. y W. Calderon. 1966)

Importancia socio económica de la crianza de alpacas.

La crianza de alpacas, además de su importancia económica, posee un valor social, ecológico y estratégico.

Socialmente, porque más de 45 mil familias dependen de la crianza de alpacas.

Económicamente, por la excelente cotización de la fibra de alpaca en el mercado internacional y por la producción de carne y fibra.

Ecológicamente, por la capacidad de adaptación a niveles entre los 4000 y 5000 m.s.n.m.; donde otras especies domésticas no prosperarían.

Estratégicamente por que el Perú posee el 80% de la población de alpacas a nivel mundial.

2.2. Bases teóricas.

Objetivo Principal.

- Estimar las principales características físicas y tecnológicas de la fibra de alpaca Huacaya.

Objetivos específicos

- Analizar las variaciones de la producción de fibra y algunos parámetros tecnológicos por edad dentaria y sexo.

- Analizar las variaciones entre pesos vivos por razas, sexos y edades.
- Determinar el diámetro de la fibra de alpaca huacaya, según edad y sexo.
- Determinar la densidad de la fibra de alpaca huacaya, según edad y sexo.
- Determinar el número de rizos en la fibra de alpaca huacaya, según edad y sexo.
- Determinar la longitud de mecha de la fibra de alpaca huacaya, según edad y sexo.

Taxonomía

La alpaca (Lama pacos), es una de las cuatro especies del grupo conocido con el nombre de Camélidos del Nuevo Mundo. Las otras especies son la llama (Lama glama), el guanaco (Lama guanicoe) y la vicuña (Vicugna vicugna).

Estas cuatro especies pertenecen a la familia Camelidae; a ella pertenecen también los Camélidos del Viejo Mundo: el camello y el dromedario.

Los estudios paleontológicos indican que todos ellos tuvieron su origen en: América del Norte; de allí, por el estrecho de Bering, unos migraron hacia el Asia, dando lugar al camello y dromedario, mientras que otros migraron hacia el sur, dando lugar a las cuatro especies del Nuevo Mundo. A pesar de que esta separación ocurrió hace muchos millones de años, las seis especies parecen guardar una estrecha relación genética, pues todos tienen un número igual de cromosomas, 37 pares. Aún más, la morfología cromosómica es idéntica en todos ellos (Benirschke, 1967; Capanna y col, 1965). citado por Fernández 1971. Hay diversidad de opiniones acerca de si los camélidos deben ser o no considerados como rumiantes. Tanto la alpaca como los otros, presentan la característica de la

rumia, sin embargo, la configuración anatómica del aparato digestivo de la alpaca, es diferente a los otros rumiantes como el bovino y ovino BUSTINZA, V. (2001) Difieren también de ellos por la morfología y característica de los dedos en que terminan las extremidades. Los camélidos tienen una especie de almohadilla plantar carnosa con presencia de uñas de crecimiento continuo. Los bovinos y ovinos, presentan una cobertura córnea total (pezuña). Por esta característica se les considera a los camélidos dentro del grupo Tylópoda, mientras que a los vacunos, ovinos y otros rumiantes se les considera dentro del grupo Pécora.

Razas

Existen dos razas de alpacas: Suri y Huacaya. La diferencia fundamental está en la longitud y finura de la fibra además de la morfología.

La Suri presenta fibras de gran longitud, que se organiza en rizos y caen a los lados del cuerpo. En cambio, la huacaya presenta un vellón de apariencia esponjosa, de menor longitud.

Desde el punto de vista de las cualidades textiles, la fibra Huacaya presenta características más ventajosas (Villarreal, 1960). No hay diferencias marcadas en el peso de las crías al nacer, ni en el peso vivo adulto entre las dos razas.

Según datos obtenidos en el Centro Nacional de Camélidos Sudamericanos de la Raya, en un total anual de 738 crías obtenidas del cruce de Huacaya por Huacaya, se observó 15 crías Suri (2%); mientras que, de un total de 511 obtenidas del cruce Suri por Suri, hubieron 89 crías Huacaya (17,4%) (Fernández, 1971).

Esto indicaría que no existe uniformidad genética de las características de ambos tipos o que podrían deberse a cruces efectuados entre ellos con anterioridad.

En poblaciones de alpacas se observaron en general un predominio numérico de la variedad Huacaya, a pesar de no haber ningún proceso selectivo artificial que tienda a favorecer a esta variedad. Esto podría deberse a una mayor sobrevivencia o a un efecto dominante de las características de la Huacaya.

Color

El color varía del blanco al negro, pasando por todos los colores intermedios, de los tonos claros a los más oscuros.

La escala de colores comúnmente usada, es la siguiente: blanco, crema o amarillento o color de cervatillo (Light Fawn o L.F.), color vicuña (cuerpo café claro, con un pecho y vientre de color blanco), café claro, café obscuro, negro y manchado (blanco combinado con cualquier otro color).

El blanco es el de mayor valor comercial; sin embargo, las pieles de otros colores tienen cada vez mayor demanda.

No se conoce la herencia de los colores en la alpaca. Observaciones hechas en el Centro Nacional de Camélidos Sudamericanos de La Raya, sobre un total de 1000 animales (Fernández, 1971), revelan que, del cruce de machos blancos, se obtuvieron: crías blancas 60%, le siguieron en incidencia el color cervatillo en 19%, manchado 17%, después vicuña, café claro, café obscuro y el negro. Sólo una de 300 crías, producto del cruce blanco con blanco, presento el color negro completo.

Desarrollo dentario

La alpaca se caracteriza por poseer incisivos y caninos en ambas mandíbulas.

La fórmula dentaría permanente de la alpaca macho es la siguiente:

$$(I\ 1/3, C\ 1/1, P\ 2/1, M\ 3/3) 2 = 30$$

En las hembras el total de piezas dentarias varia de 28 a 30, debido a que algunos carecen de caninos superiores.

La mayoría de las crías nacen con el primer par de incisivos centrales (pinzas) en erupción. El segundo par (medianos) erupcionan en los 14 a 84 días de edad (promedio de 38 días) y los extremos entre los 15 y 107 días de edad (promedio 65 días). La edad de erupción de los dientes permanentes es variable y hay, en algunos casos, notable diferencia entre machos y hembras. CALDERÓN A, PUMAYALA A. (1981).

Desarrollo corporal

Es uno de los parámetros de mayor importancia en la alpaca.

En un estudio de correlaciones fenotípicas, realizado con 170 hembras Huacaya y 45 Suris, como base para el programa de selección (Carpio y Villarroel, (1964); se encontró promedios de peso vivos para Huacaya 104.74 Lbs (48.180 Kg) y para Suri 103.84 Lbs (47.766 Kg.).

P.O.C.A. - Programa de Ovinos y Camélidos Americanos. Laboratorio de fibras animales. de la U.N.A. "La Molina" (1971), en el Centro Nacional de Camélidos Sudamericanos La Raya; En alpacas hembras Huacaya encontró los pesos siguientes: de 1 y 2 años de edad, 44.79 y 56.35 kg.; de 3 y 4 años de edad, 61.60 y 66.33 kg. En machos Huacaya se halló: en 2 años de edad, 50.21 Kg.; de 3 a 4 años de edad 54.93 y 57.87 kg. Las alpacas hembras pesaron más que los machos. Fernández (1971) reporta que, las crías Huacaya al nacer tienen un peso vivo de 7.5 y 8.0 Kg. para hembras y machos respectivamente. A los meses de edad

duplican su peso y al destete (6 - 8 meses de edad) sus pesos varían entre 20 y 38 Kg

Del destete al año de edad, hay un estancamiento en el incremento de peso, en un promedio alrededor de 40 Kg

A los 2 años de edad, los machos huacaya alcanzaron 50 Kg en promedio y 48.5 Kg los machos Suri.

A los 3 años de edad, los machos Huacaya bordearon los 69.8 kilos y los Suri 70.5 Kg.

Las hembras Huacaya entre 3 y 8 años de edad, arrojaron un peso promedio de 60 kilogramos.

En general, hay una correlación positiva y altamente significativa, entre el peso corporal y el perímetro torácico. Se ha encontrado coeficientes de correlación de 0.88 y 0.92 entre estas dos variables, lo que indica que por lo menos un 80 % de las variaciones en peso, son influenciadas por las variaciones del perímetro torácico.

Ponce de León (1971) en alpacas capones de Puno y Huancavelica, encontró promedios para dos años de edad 44.02 Kg, para tres años 46,85 Kg, para cuatro años 51.00 Kg y para cinco años 49.65 Kg.

Bustinza (1979), indica que, el peso vivo de las alpacas, aumenta rápidamente en los primeros estadios de vida del animal. Nace con 9 Kg y al destete (8 - 9 meses de edad) llegan con 29 Kg, con una ligera diferencia entre sexos y variedades. Aumenta significativamente hasta los 3 años de edad, llegando a pesar 54 Kg, quedando estacionario hasta los 6 años con promedio de 65 Kg y los reproductores

adultos con 72 Kg

El mismo autor menciona que, la canal tiene un alto rendimiento. De los 3 a 4 años de edad, 59.5% y de 2 a 6 años de edad, 56.2 %. En ovinos y vacunos se ha estimado rendimiento de 50 y 57 % respectivamente. Sierra (1985) en trabajos realizados en la Cooperativa Comunal Huayllay (Pasco), reporta promedios de 50.40 Kg. en Tui Hembra, 46.90 Kg. en Tui Macho; así mismo, 64.20 Kg. en Machos y 68.05 en padres Huacaya.

El vellón

En la alpaca se define como el conjunto integral de fibras que cubre el cuerpo del animal y que se obtiene después de la esquila.

Su producción está influenciada por su densidad folicular, el que varía según la variedad, sexo, edad y alimentación.

Características Físicas:

CARPIO, y VILLARROEL. (1964), menciona que, en los camélidos existen, aproximadamente 20 % de fibras gruesas en el vellón de la llama y el guanaco. En la vicuña y la alpaca, este promedio esta por debajo del 10 %.

La mayoría de los animales productores de fibras especiales poseen un vellón de tipo mixto, que consisten en dos cubiertas: la capa inferior conformada por fibras cortas, finas y abundantes; la capa superior constituido por pelos gruesos, relativamente planos de mayor longitud, pero, de menor incidencia.

Uniformidad

CARPIO, M. y J. VILLARROEL. (1964), se refiere que la parte más importante del vellón esta constituida por la zona adyacente a la línea superior del animal.

Las otras partes (bragas) se caracterizan por su mayor diámetro y longitud; así como, por su alto grado de variabilidad.

ESPEZÚA, N. (1989)., menciona que existen rebaños de alpacas de alpacas en un estado sobresaliente de mejoramiento zootécnico. Esta condición se exterioriza en vellones de gran uniformidad, que en muchos casos abarca los flancos y las extremidades.

Numerosas investigaciones señalan que, el vellón más valioso es aquel que posee fibras finas y uniformes en toda la extensión del vellón.

Densidad

VILLARROEL, J.(1983) establece que, la zona del costillar medio es la que representa el promedio de la densidad folicular del vellón.

Arana y Carpio (1972) afirman que, la densidad del vellón esta relacionado con el número de fibras que crecen en una determinada área de la piel. La densidad folicular disminuye de la parte anterior a la parte posterior del cuerpo del animal y desde el dorso hacia el vientre.

El mismo indica que, a mayor densidad folicular hay menor diámetro de fibra; es decir, a mayor densidad mayor finura.

Peso

Calderón (1961), estima que el vellón del Suri es más pesado que el de Huacaya, habiendo encontrado promedios para Suri de 10 lbs en plantel y 6.5 lbs en majada.

Carpio y Villarroel (1964) reportan promedios de peso de vellón de 4.40 ± 0.8 lbs para Huacaya y 3.71 ± 0.6 lbs para Suri. Las hembras huacaya tienen vellones más pesados que la Suri, según el análisis de varianza.

Pumayalla y Tamayo (1972) encontró para vellones bianuales de 7 a 8 libras y en esquilas anuales 3.5 a 4.0 lbs en promedio.

Bustinza (1979) indica que en la primera esquila (9-12 meses de crecimiento) la producción llega a 1.150 kg, según avanza la edad, se incrementa aceleradamente y a los 2 años de edad producen 1.610 kg, a los 3 años 1.870 kg y a los 4 años es de 2 kg, el que parece es una producción tope.

POCA (Programa de Ovinos y Camélidos Americanos.) de la U.N.A "La Molina" (1980) muestran diferencias de peso de vellón a favor de los machos la que se debería al mayor diámetro de la fibra y longitud de mecha.

Para Huacaya hembras de 1 y 2 años de edad, reportan 1.661 Kg y 2.088 kg. Respectivamente de 3 y 4 años de edad 1.941 y 1.950 kg.

Para Machos Huacaya de 2, 3 y 4 años de edad, reportan 2.162, 2.300 y 2.590 kilogramos respectivamente.

Conderama (1980) con datos obtenidos en Tui de 21 meses, reporta para Huacaya macho 1.39 kg. para hembras 1.40 kg., para Suri macho 1.38 kg. y para hembra 1.36 kg.

A. Diámetro de fibra:

El diámetro de fibra para la raza Huacaya según el factor sexo, fue de 23,93 y 23,56 μ para machos y hembras, respectivamente, los cuales fueron similares al análisis estadístico. Para el factor edad, la mayor finura tuvieron las alpacas de 1 año de edad (21,78 μ) y el mayor grosor para alpacas de 3 a 5 años (26,70 μ) a su vez indica que el diámetro de fibra aumenta en relación directa con la edad del animal. En lo que se refiere a colores, indica que las

fibras blancas (22,26 μ), café rojizo (23,36 μ) y LF (23,38 μ) tienen mayor finura que los colores café (23,45 μ), roano (23,46 μ) café claro (23,77 μ), gris (24,07 μ), café oscuro (24,07 μ), y el negro (24,59 μ). (**Montesinos, R. 2000**).

Para machos de la raza Huacaya, se tiene un diámetro superior (engrosados) en relación a las hembras, con promedios para machos de 25,36 μ y hembras de 24,70 μ . Sin embargo, se indica que el factor sexo no influye sobre el diámetro de fibra. Por efecto edad, menciona que los animales de 1 año muestran la fibra más fina 20,69 μ y a medida que avanza la edad del animal la fibra se va engrosando, hasta los 5 años, cambios que se deberían al desarrollo de los folículos, como responsable de la producción de fibras. (**Pinazo, R. 2000**).

Tabla 1. Diámetro de fibra de alpacas por edad, según diversos autores (en micras).

Edad en años Fuente	1	2	3	4	5
Flores (2006)	20,00	21,76	24,01	25,15	
Montesinos (2000)	21,78		26,70		
Mamani, (2009)		18,46	20,36		21,85
Loza, (2000)		23,29	27,18		

Fuente: Elaboración propia.2012

B. Densidad de mecha

Se reporta que la densidad en alpacas en el distrito de Maranganí de las provincias de Canchis – Cusco, tiene un promedio general de 1 572,70 \pm 416,91 fibras por cada 50 mg con un coeficiente de variación de 26.51 % y con una variación de 868 a 2964 fibras. Y que la densidad promedio del vellón de alpacas hembras de la raza Huacaya, disminuye conforme se

incrementa la edad del animal, sin que muestre diferencias con respecto a las regiones corporales (**Mamani, 2009**).

Muestras de fibra y piel fueron obtenidas de 65 alpacas de la raza Huacaya de 2; 3; 4 y 5 años de edad durante la campaña de esquila de 1997, en CIP La Raya de la UNA-Puno, con el objeto de determinar el diámetro de fibras, número de folículos y su relación. El número promedio de folículos secundarios es de $20,80 \pm 1.08/\text{mm}^2$ de piel, presentan mayor número de folículos secundarios los animales de 2 años de edad, siendo menor en animales de 5 años, diferencias no significativas. El número promedio de folículos primarios por mm^2 de piel, es de $2,71 \pm 0,10$, no existiendo diferencias por el efecto de edad, pero al análisis de varianza es significativo con respecto a la edad del animal (**Apaza, y otros., 1998**).

C. Número de rizos

Es el carácter, la profundidad y nitidez que presenta la ondulación dentro de la mecha y a su vez dentro del vellón. Un buen carácter es sinónimo de una onda bien definida y profunda. 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 (Huanca, 2006).

Se tiene reportes del promedio general para el número de rizos en 2 cm de longitud de mecha en 340 muestras fue de 4.59 ± 1.33 rizos, con un coeficiente de variación de 28.10 % y una variación de 3 - 8 número de rizos en 2 cm de longitud de mecha. El promedio del número de rizos, en la fibra

de alpacas hembras de la raza Huacaya, disminuye conforme avanza la edad del animal, pero no existen diferencias con respecto a las tres regiones corporales para este carácter (Mamani 2009).

Por otro lado, se señala que en alpacas Huacaya, se pueden observar vellones con alto grado de erizamiento, presentando un rango 3 y 5 rizos por centímetro y vellones de bajo rizamiento con un rango de 1 y 7 rizos por centímetro de longitud de fibra (Bustanza 2001).

En el efecto del sexo sobre el número de rizos por centímetro de fibra, no se encontraron diferencias ($p>0.05$) entre el número de rizos de machos y hembras, tanto en llamas como alpacas. Estos resultados, al asociarlos con los resultados de diámetro de fibra, se puede observar que sólo en alpacas guardarían la relación a mayor número de rizos una mayor finura, ocurriendo lo contrario en llamas (Huanca 2006).

Asimismo, al evaluar el número de rizos en alpacas Huacaya de un año, encontró mayor número de rizos para machos (3.20 rizos/cm) en comparación a las hembras (2.92 rizos/cm), con diferencias estadísticas ($p>0.05$) entre sexos (Marín 2007).

En un estudio realizado por Pinazo, R. (2000), señala que a medida que avanza la edad de los animales estos disminuyen su número de rizos a lo largo de la mecha encontrando para animales de 1 año un promedio de rizos de 3.45, dos años con 3.67, tres años con 4.17 y cinco años con 3.47 rizos.

2.3. Definición de términos básicos.

- **Fibra de alpaca.** - Es el pelo que cubre a la alpaca (Lama pacos), proviene de dos razas, Huacaya y Suri. Estas razas tienen aspectos diferentes y presentan los siguientes colores básicos: blancos, beige, cafés, grises y negros, los que tienen a su vez diversas tonalidades y combinaciones.
- **Esquila.** - Consiste en cortar toda la fibra del animal a máquina o con tijeras especiales.
- **Playa de esquila.** - Lugar especialmente acondicionado para la faena de esquila.
- **Vellón.** - Conjunto total de fibra que cubre una alpaca, en forma de mechales, (agrupaciones de fibras), obtenido como resultado de la esquila.
- **Envellonado.**- Es la forma de presentación del vellón entero de un animal.
- **Calidades superiores.** - Conjunto de calidades de fibra que comprende las calidades cuyo micronaje es menor de 26,5 mm y que no sean quebradizas.
- **Calidades inferiores.** - Conjunto de calidades de fibra que comprende las calidades, cuyo micronaje es mayor que 26,5 mm.
- **Vellón canoso.** - Es aquel que dentro de su color básico contiene fibras dispersas de otro color.
- **Vellón pintado.** - Es aquel que dentro de su color básico tiene concentraciones de fibras de otros colores.

Categorización:

Para la categorización de la fibra de alpaca en vellón, se deberá tener en cuenta los criterios siguientes:

- Variedades, vellones de las razas Huacaya y Suri.

- **Envellonado**, presentación, tipo tambor, del vellón completo de cada animal, sin alteración ni adulteración.
- **Calidad de esquila**, el corte deberá ser uniforme. Y de longitud de mecha comercialmente aceptable.
- **Color**. - Los vellones deberán ser de colores enteros. Además, existen vellones canosos y pintados.
- **Categorización**. - La categorización del vellón, propiamente, se basa en su contenido de calidades superiores, calidades inferiores, longitud y colores.
(PNTTP 231.300).

CAPÍTULO III

METODOLOGIA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Esta investigación es descriptiva, al respecto Hernández 2014 “Las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o variables a las que se refieren, esto es, su objetivo es indicar cómo se relacionan estas”.

3.2. Método de investigación

Materiales y métodos

3.2.1. Metodología

3.2.1.1. Toma de muestras:

Los parámetros a evaluados fueron animales que tenían como máximo 8 meses de esquila por que vellones de mayor tiempo dificultaría tomar medidas exactas.

- ✓ Identificación y determinación de la edad.
- ✓ El número de arete del animal y tarjetas individuales servirán para determinar la edad, sexo y algunas características relevantes como el color del vellón,

Se trabajó con 128 alpacas de diferentes edades. Se realizó la toma de muestra en horas de la mañana promediando las 05:30 horas, esto debido a que los animales están hasta las 07:30 horas en los corrales.

3.2.1.2. Colecta de muestras

Se tomó 12 muestras por edad entre hembras y machos haciendo un total de 48 muestras.

Para esto se encerró a los animales en corrales pequeños para su fácil sujeción y posterior se procedió a la colecta de muestra.

Las muestras fueron obtenidas del costillar medio del animal, por ser esta una zona representativa para la toma de muestra. Luego, se procedió a realizar el marcado del animal para su fácil reconocimiento.

Las muestras fueron embolsadas con su respectivo rotulo, considerando la edad del animal, el sexo, lugar de procedencia y número de arete.

3.2.1.3. Análisis De Fibra

Se trabajo en el equipo de Sirolan Laser Scan, en las instalaciones del Laboratorio de Fibras Textiles, Pieles y Cueros del Programa

de Investigación y Proyección Social en Ovinos y Camélidos Americanos (POCA), en la Facultad de Zootecnia de la UNALM.

Lectura:

- ✓ Con este equipo se midió las siguientes características:
 - Diámetro promedio (u)
 - Desviación estándar (u)
 - Coeficiente de variación (%)
 - Curvatura de ondulación del rizo
 - Fibra en micrones (%)

El presente estudio se llevó a cabo en el Distrito de Acolla, provincia de Jauja, departamento de Junín, que se encuentra entre las coordenadas $11^{\circ} 45' 43''$ latitud sur y $75^{\circ} 29' 12''$ longitud oeste del meridiano de Greenwich, a una altitud de 3,461 m.s.n.m.

3.3. Diseño de investigación

3.3.1. Ubicación Geográfica

El trabajo se realizó en la Empresa Inversiones Ganadera “Rural Wari”, en su unidad de Producción “Cahuish”, ubicados en el departamento de Pasco, Provincia de Pasco, Distrito de Ninacaca, entre los $11^{\circ}16'$ y $11^{\circ} 58'$ de latitud sur, y $75^{\circ}44'$ y $76^{\circ}01'$ de latitud oeste. Y a una altitud de 4140 m.s.n.m.

3.3.2. Condiciones Climatológicas.

Pertenece a la zona de vida Páramo Húmedo Subalpino Tropical, con una biotemperatura media anual que varía entre 20.6 y 0.7°C con una

precipitación promedio anual entre 650 y 800 mm; donde predomina la ganadería (estación meteorológica de Quiulacocha 2015).

Las altas temperaturas se registran entre los meses de mayor desarrollo vegetativo (octubre-abril) para descender a partir de mayo, siendo los meses más fríos Junio, Julio y Agosto registrándose temperaturas bajo cero. La altitud promedio es de 4250 m.s.n.m.

3.4. Población y muestra

3.4.1. De Los Animales:

A diciembre de 2018, la Empresa Inversiones Ganadera “Rural Wari”, contaba con 245 cabezas distribuidos en: 126 madres, 40 padres, 25 crías machos, 30 hembras 10 tuis machos, 14 tuis hembras Huacaya.

De esta cantidad se tomaron ejemplares de acuerdo al sexo y edad, todos ellos debidamente identificados por el número de arete y tarjetas, para conocer a detalle la edad exacta.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Materiales y equipos

3.5.1. Material biológico.

✓ 128 alpacas de raza Huácaya de color blanco en diferentes edades

3.5.2. Equipos de campo.

Para la toma de datos será necesario contar con lo siguiente:

- Balanza tipo romana de 10 kilogramos
- Tijeras
- Bolsas de plástico de 15 x10 cm

- Lapiceros
- Cuaderno de campo
- Lápiz marcador
- Reglas
- Cinta métrica
- Sogas.
- Cámara fotográfica
- Equipo de uso personal (Mameluco, botas)

3.5.3. Equipos de laboratorio.

- Guardapolvo
- Muestras de fibra de alpaca
- Regla acanalada de madera
- Baldes
- agua
- Detergente liquido (tinovectina)
- Disolvente liquido (hepasol fl - 4)
- Horno
- Placas Petri
- Guillotina
- Tijera recta

3.5.4. Materiales de escritorio

- Computadora
- Papel bond A - 4 de 80 gr
- Impresiones.
- Lapiceros.

- Cuaderno de apuntes.
- Usb.

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

A. Determinación del diámetro de fibra

El procedimiento se efectuó de la siguiente manera:

- **Lavado:** Las muestras debidamente identificadas, fueron lavadas con una combinación de detergente líquido (tinovectina) y un Disolvente líquido (hepasol fl - 4) a una temperatura de 50 – 55 °C; en un primer recipiente se colocó detergente líquido (tinovectina) en una concentración de 5 ml por cada 4 litros de agua, para el segundo recipiente, un Disolvente líquido (hepasol fl - 4) 2 ml por cada 4 litros de agua; únicamente para el tercer recipiente agua en una cantidad de 40 litros de agua por un tiempo de lavado de 5 minutos.
- **Secado, corte y preparado de láminas:** Las muestras lavadas fueron inmediatamente colocadas en canastillas para su secado al horno con una temperatura de 45 – 50 C° por tres horas. Con la muestra limpia y seca, se preparó mechas pequeñas con la que se pasaron a cortar con la guillotina por la mitad de cada mecha separada con una medida de 2 ml; cada corte realizado caída dentro de las placas Petri, cada placa Petri fue rotulada con los datos de cada muestra.
- **Lectura:** Las placas Petri preparadas fueron llevadas al equipo de Sirolan Laser Scan para su respectiva lectura del diámetro de la fibra a través de los filtros. Para este proceso las muestras cortadas por la guillotina con medidas aproximadas de 2 ml, estas fueron colocadas con

una pinza y llevadas a la boca tipo circular del equipo dentro de ello encontrando un líquido de alcohol metílico el cual es llevado paralelamente hacia unos filtros pasando por el láser siendo escaneado las muestras llevadas por el alcohol entrando como 2000 mil muestras capturadas y aceptadas solo 1000 mil muestras para su lectura.

B. Determinación de la densidad

La densidad fue estimada considerando el número de fibras por unidad de peso (N° fibras / 50mg), método S.C.I.R.O. citado por Chapman, para lo que se procedió de la siguiente manera: Primero, se colocó la mecha de fibra en medio de dos vidrios realizando una mínima presión, luego se procedió al corte de la mecha de fibra por ambos extremos del vidrio, con la ayuda de un Gillette, a la altura del vidrio que tenía 6 cm de ancho y así se obtuvo mechas de 6 cm de longitud.

Luego dichas muestras fueron pesadas en una balanza analítica a razón de 50 mg (0.05g) por muestra, y esta porción de mecha inmediatamente fue colocada encima de una mesa acondicionada con una tela de color negro para una mejor observación de las fibras, y el conteo respectivo del número de fibras existentes en dicha mecha, ayudándonos con una pinza simple. Los datos fueron anotados en una ficha de evaluación.

C. Determinación del número de rizos en la mecha

Para contar el número de rizos, la fibra no fue lavada ya que se perdería el número original. El procedimiento seguido fue de la siguiente manera: Colocamos sobre una regla simple una porción longitudinal de mecha y procederemos a contar uno por uno el número de rizos por cada 2 cm. en

forma directa, esto basándonos en el estudio que realizo, introduciendo una modificación en la que consideramos 2 cm, de longitud de mecha (**Mamani, 2009**). Tomando muestras al azar, en cada muestra se obtuvo distinto número de rizos los cuales fueron registradas y comparadas con las demás muestras para posteriormente sacar el promedio entre todas las muestras

D. Determinación de la longitud de mecha

Se determinó según el procedimiento establecido por la ASTM en su designación D-1234-54, que consistió en realizar mediciones de las mechas por muestra, para obtener luego un promedio del total de mechas medidas a través de la regla acanalada de madera, tomando 10 mechas de cada muestra al azar para luego sacar el promedio total de la longitud de mecha.

3.6.1. Evaluación Estadística

Se utilizó la misma técnica estadística en cada uno de los objetivos.

Los resultados serán descritos mediante:

Medidas de tendencia central: Esto para poder encontrar los promedios, **Medidas de dispersión:** Para encontrar la desviación estándar, coeficiente de variabilidad y valores extremos).

- Promedio \bar{X}
- Desviación estándar S
- Valores extremos $V.E.$
- Coeficiente de variabilidad $C.V$

Toda la estadística explicada fue utilizada en el desarrollo de los objetivos específicos con la finalidad de dar respuesta a nuestro problema.

Asimismo, los datos fueron procesados en el SAS (Sistema y Análisis Estadístico), con el Diseño Completamente al Azar, a través de un arreglo factorial de 2 x 4, cuyo modelo aditivo es el siguiente:

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

$i = 1, 2$ Sexo.

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

$K = 1, 2, 3, 4 \dots 48$ Repeticiones

Dónde:

Y_{ij} = Es la variable respuesta.

μ = Es la media poblacional.

α_i = Efecto del i -ésimo nivel del Sexo.

β_j = Efecto del j -ésimo nivel de la Edad.

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

ε_{ijk} = Efecto del error experimental.

Para determinar el coeficiente de correlación se realizó la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n})(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n})}}$$

Donde:

r = Coeficiente de correlación de X y Y.

X y Y = Variables correlacionadas.

N = Número de observaciones de X y Y.

3.6.2. Prueba de significancia.

La comparación de promedios de las variables de medias se realizó mediante la prueba de significación de comparación de Tukey Calzada 1981. $\alpha = 0.05$

3.7. Orientación ética

El presente trabajo de investigación titulada “CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN CUATRO HATOS GANADEROS EN EL DISTRITO DE ACOLLA – JAUJA – JUNIN” fue realizada bajo los principios de probidad, estandarización y confiabilidad, siendo cuidadoso con todo el proceso de ejecución, con asesoramiento de entendidos del tema, cumpliendo con todo el protocolo con el fin de reflejar la realidad de la ganadería del distrito de Acolla – Jauja –Junin.

CAPITULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

4.1. Presentación, análisis e interpretación de resultados.

La encuesta está estructurada por 10 componentes las cuales fueron analizadas e interpretadas.

4.1.1. Lugar y fecha de ejecución.

El trabajo se realizó en la Empresa Inversiones Ganadera “Rural Wari”, en su unidad de Producción “Cahuish”, ubicados en el departamento de Pasco, Provincia de Pasco, Distrito de Ninacaca, entre los 11°16´ y 11° 58´ de latitud sur, y 75°44´ y 76°01´ de latitud oeste. Y a una altitud de 4140 m.s.n.m.

4.1.2. Condiciones Climatológicas.

Pertenece a la zona de vida Páramo Húmedo Subalpino Tropical, con una biotemperatura media anual que varia entre 20.6 y 0.7°C con una precipitación promedia anual entre 650 y 800 mm; donde predomina la ganadería (estación meteorológica de Quiulacocha 2015).

Las altas temperaturas se registran entre los meses de mayor desarrollo vegetativo (octubre-abril) para descender a partir de mayo, siendo los meses más fríos Junio, Julio y Agosto registrándose temperaturas bajo cero.

La altitud promedio es de 4250 m.s.n.m.

4.1.3. Manejo y alimentación de las alpacas Huacaya.

Para el manejo se forman puntas o hatos de animales que tengan características semejantes clasificándose en:

Crías: se denominan así a los lactantes cuyas edades varían de los 0 -8 meses de edad y pueden ser machos y hembras.

Tuis: se llama así a los machos y hembras cuyas edades están comprendidas desde el destete hasta los dos años de edad; donde resulta que se tiene tuis de 1 año y tuis de 2 años.

Madres: se denomina madre a toda alpaca hembra que poseen por lo menos un fruto.

Padres: se denomina así a todos los machos que a partir de los 3 años de edad ingresan al empadre.

Capones: Vienen a ser todo tuis descartado de la reproducción y que ha sido castrado. Se acostumbra criarlos por varios años con el objeto de cosechar su fibra.

La alimentación es a base de pastos cultivados y cuyo valor nutritivo varía según la zona y la época del año, destinándose las mejores canchas para las madres lactantes y las regulares y pobres para los capones.

4.1.4. Los Animales.

A diciembre de 2018, la Empresa Inversiones Ganadera “Rural Wari”, contaba con 245 cabezas distribuidos en: 126 madres, 40 padres, 25 crías machos, 30 hembras 10 tuis machos, 14 tuis hembras Huacaya.

De esta cantidad se tomaron ejemplares de acuerdo al sexo y edad, todos ellos debidamente identificados por el número de arete y tarjetas, para conocer a detalle la edad exacta.

4.1.5. Instalaciones y equipos.

Para la toma de datos será necesario contar con lo siguiente:

- Balanza tipo romana de 10 kilogramos
- Tijeras
- Bolsas de plástico de 15 x10 cm
- Lapiceros
- Cuaderno de campo
- Lápiz marcador
- Reglas
- Cinta métrica ➤ Sogas.
- Cámara fotográfica

EN LABORATORIO:

- ▶ Muestras de fibra de alpaca
- ▶ Baldes
- ▶ agua
- ▶ Detergente liquido (tinovectina)
- ▶ Disolvente liquido (hepasol fl - 4)

- ▶ Horno
- ▶ Placas Petri ▶ Guillotina

4.1.6. Procedimiento experimental.

Los parámetros a evaluados fueron animales que tenían como máximo 3 meses de esquila por que vellones de mayor tiempo dificultaría tomar medidas exactas.

- **Identificación y determinación de la edad.**

El número de arete del animal y tarjetas individuales servirán para determinar la edad, sexo y algunas características relevantes como el color del vellón, por ejemplo.

Se trabajó con 128 alpacas de diferentes edades. Se realizó la toma de muestra en horas de la mañana promediando las 05:30 horas, esto debido a que los animales están hasta las 07:30 horas en los corrales.

Se tomó 12 muestras por edad entre hembras y machos haciendo un total de 48 muestras. Para esto se encerró a los animales en corrales pequeños para su fácil sujeción y posterior toma de muestra.

Las muestras fueron obtenidas del costillar medio del animal, por ser esta una zona representativa para la toma de muestra. Luego, se procedió a realizar el marcado del animal para su fácil reconocimiento. Las muestras fueron embolsadas con su respectivo rotulo, considerando la edad del animal, el sexo, lugar de procedencia y número de arete si, lo tuviese.

A. Determinación del diámetro de fibra

El procedimiento se efectuó de la siguiente manera:

Lavado: Las muestras debidamente identificadas, fueron lavadas con una combinación de detergente sólido y bicarbonato de sodio; en un primer recipiente se colocó detergente sólido en una concentración de 250 g y bicarbonato de sodio 25 g.; para el segundo recipiente, una cantidad de 150 g. de detergente sólido; únicamente para el tercer recipiente 100g. del mismo, y, un último recipiente para el enjuague, para todos los recipientes se utilizó una cantidad de 40 litros de agua a una temperatura de 40 a 50 ° C. y por un tiempo de lavado de 5 minutos.

Secado, corte y preparado de láminas: Las muestras lavadas fueron inmediatamente colocadas en canastillas para su secado al medio ambiente. Con la muestra limpia y seca, se preparó mechas pequeñas con la que se rellenaron en la ranura del micrótopo, y se realizó el corte a 0.4 mm de tamaño, las piezas pequeñas de fibra fueron esparcidas sobre una lámina porta objetos, adicionando como medio una gota de bálsamo de Canadá y cubiertas con una lámina cubreobjetos, con la identificación respectiva de cada animal.

Lectura: Las láminas preparadas fueron llevadas al fibrómetro de micro proyección para su respectiva lectura del diámetro de la fibra, a un aumento de 40 X, la regla milimetrada de la pantalla se ubicó en forma perpendicular al ancho de la fibra, lo que

permitió medir el ancho el cual se asumió como diámetro. La lectura se realizó a unas 384 fibras aprox. de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo para que no se repita la medida de una misma fibra.

B. Determinación de la densidad

La densidad fue estimada considerando el número de fibras por unidad de peso (N° fibras / 50mg), método S.C.I.R.O. citado por Chapman, para lo que se procedió de la siguiente manera:

Primero, se colocó la mecha de fibra en medio de dos vidrios realizando una mínima presión, luego se procedió al corte de la mecha de fibra por ambos extremos del vidrio, con la ayuda de un Gillette, a la altura del vidrio que tenía 6 cm de ancho y así se obtuvo mechas de 6 cm de longitud.

Luego dichas muestras fueron pesadas en una balanza analítica a razón de 50 mg (0.05g) por muestra, y esta porción de mecha inmediatamente fue colocada encima de una mesa acondicionada con una tela de color negro para una mejor observación de las fibras, y el conteo respectivo del número de fibras existentes en dicha mecha, ayudándonos con una pinza simple. Los datos fueron anotados en una ficha de evaluación.

C. Determinación del número de rizos en la mecha

Para contar el número de rizos, la fibra no fue lavada ya que se perdería el número original. El procedimiento seguido fue de la siguiente manera: Colocamos sobre una regla simple una

porción longitudinal de mecha y procederemos a contar uno por uno el número de rizos por cada 2 cm. en forma directa, esto basándonos en el estudio que realizo, introduciendo una modificación en la que consideramos 2 cm, de longitud de mecha (**Mamani, 2009**). Los datos fueron registrados en la ficha de evaluación para tal fin.

D. Determinación de la longitud de mecha

Se determinó según el procedimiento establecido por la ASTM en su designación D-1234-54, que consistió en realizar mediciones de las mechas por muestra, para obtener luego un promedio del total de mechas.

4.2. Discusión de resultados

Después de haber analizado las muestras obtenidos de los animales seleccionados se ha determinado las características físicas de importancia económica de la fibra fueron los siguientes:

Densidad de fibra:

Este parámetro productivo es de gran importancia en todos los animales de producción pilosa (conejos angora, cabra cashmirer, ovinos, camélidos, etc.), porque indica la producción y productividad de la cantidad de folículos secundarios que dan origen a la fibra que tiene correlación directa y positiva con la finura o diámetro de fibra. Se mide o calcula por el N° de fibras por cm² de superficie corporal o también se usa 50 mg. de peso de fibra y cuantificar el número de fibras.

El promedio general para la densidad fue de 1792.98 ± 275.35 fibras por cada 50

mg y con un coeficiente de variación de 20.41 y una variación de 1170.52 a 2437.95 fibras.

4.2.1. Efecto sexo:

Cuadro 01. Promedio de densidad (Número de fibras en 50 mg), según sexo.

Sexo	Nº	X ± D.S.	C.V. (%)	Min.	Max.
Hembra	70	1825.40 ± 265.20 (*)	18.18	1120.24	2345.46
Macho	58	1760.56 ± 285.50	22.64	1220.80	2530.45
Total	128	1792.98±275.35	20.41	1170.52	2437.95

Letras diferentes indican diferencias ($p \leq 0,05$)

Fuente: Elaboración propia 2019

En el cuadro 01, se encontró que el promedio de la densidad en hembras con 1825.40 ± 265.20 , con un coeficiente de variación de 18.18 %, que es mayor que al de los machos con 1760.56 ± 285.50 , con un coeficiente de variación de 22.64 % que al análisis estadístico, se demuestra que las hembras poseen mayor densidad que los machos con ($p \leq 0,05$).

4.2.2. Efecto edad:

Cuadro N° 02 Promedio de densidad (número de fibra en 50 mg), según edad.

Edad	Nº	X ± D.S.	C.V. (%)	Min.	Max.
DL	20	1875.43 ± 380.56 (a*)	18.18	1380.24	2454.46
2D	26	1808.56 ± 420.50 (a*)	20.64	1228.80	2643.45
4D	46	1720.65 ± 534.80 (b*)	22.34	1129.20	2347.45
BLL	36	1645.84 ± 644.20 (c*)	21.45	1085.46	2018.56
TOTAL	128	1762.62± 495.015	20.65	1205.93	2365.98

Letras diferentes indican diferencias ($p \leq 0,05$)

Fuente: Elaboración propia 2019

En el cuadro 02, se observa que los animales jóvenes muestran mayor densidad, tal como se muestra en el cuadro, en donde las alpacas dientes

de leche tienen 1875.43 ± 380.56 , seguido por los animales de 2D con 1808.56 ± 420.50 (a*), que estadísticamente son similares a los de dientes de leche, posteriormente los animales adultos de 4D y 6D con 1720.65 ± 534.80 (b*) y 1645.84 ± 644.20 (c*) respectivamente, también se demuestra cuando los animales son de mayor edad la variabilidad de densidad aumenta en contra de los mismos.

Mamani, 2009. Se reporta que la densidad de fibras en alpacas en el distrito de

Marangani de las provincias de Canchis – Cusco, tiene un promedio general de $1,572,70 \pm 416,91$ fibras por cada 50 mg con un coeficiente de variación de 26.51 % y con una variación de 868 a 2964 fibras. Y que la densidad promedio del vellón de alpacas hembras de la raza Huacaya, disminuye conforme se incrementa la edad del animal, sin que muestre diferencias con respecto a las regiones corporales

Diámetro de fibra:

En Nueva Zelanda y Australia, Wuliji *et al.* (2000) y McGregor y Butler (2004), citado por Quispe, E *et al.*, 2009a; consideran que el diámetro de la fibra es uno de los factores más importantes en la clasificación de la misma, porque determina el precio del vellón en el mercado, a pesar de que la comercialización se realiza por peso del mismo (Villarroel, 1963; Carpio, 1991; Galal, 1986), aunque se otorgan incentivos por finura de vellón. Hasta hace 10 años la medición del diámetro de la fibra representaba un problema de coste y de accesibilidad a los métodos

tradicionales existentes, especialmente para los pequeños productores. En la actualidad, con el avance de la tecnología y con el impulso que vienen dando los gobiernos en investigación y desarrollo, se constata que los productores alpaqueros tienen mayor accesibilidad para determinar objetivamente la finura de la fibra. El promedio general para diámetro de fibra por sexo, es de $23.205 \pm 3.35 \mu$ con un coeficiente de variación de 10.41 % y un rango de variación de 18.52 a 29.45 μ .

4.2.3. Efecto sexo

Cuadro 03. Diámetro de fibra (μ) de alpacas huacaya, según sexo.

Sexo	Nº	X \pm D.S.	C.V. (%)	Min.	Max.
Hembra	70	22.85 \pm 3.20 (NS)	8.18	18.24	28.46
Macho	58	23.56 \pm 3.50 (NS)	12.64	18.80	30.45
Total	128	23.205 \pm 3.35	10.41	18.52	29.45

Letras (NS) no existen diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0.05$)

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 03, se observa los resultados de diámetro de fibra para el efecto sexo, Obtenidos de las muestras no existen diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$), Con valores promedios de 22.85 ± 3.20 y 23.56 ± 3.50 , para hembras y machos respectivamente, siendo los machos de mayor variabilidad con 12.64 más variable en los machos que en hembras.

4.2.4. Efecto edad:

El promedio general para diámetro de fibra por edad, es de $22.7 \pm 3.43 \mu$ con un coeficiente de variación de 10.65 % y un rango de variación de 18.68 a 26.68 μ .

Cuadro N° 04. Diámetro de fibra (μ) de alpacas Huacaya, según edad.

Edad	Nº	X \pm D.S.	C.V. (%)	Min.	Max.
DL	20	21.75 \pm 3.20 (ns)	8.18	18.24	24.46
2D	26	22.56 \pm 3.50 (ns)	10.64	18.80	26.45
4D	46	22.65 \pm 2.80 (ns)	12.34	19.20	27.45
BLL	36	23.84 \pm 4.20 (*)	11.45	18.46	28.56
TOTAL	128	22.7 \pm 3.43	10.65	18.68	26.68

Letras (ns) no existe significación estadística y (*) significativo a ($p \leq 0,05$)

Fuente: Elaboración propia.2019

En el Cuadro 04, se observa el menor diámetro de fibra encontrado para el factor edad, fue en alpacas dientes de leche con 21.75 ± 3.20 , seguido por los animales de 2D con 22.56 ± 3.50 , posteriormente por los animales de 4D con 22.65 ± 2.80 y el de mayor diámetro pertenece a las alpacas boca llena con 23.84 ± 4.20 y al análisis de varianza se observa que existen diferencias estadísticas significativas a favor de los animales de DL ($p \leq 0.05$), además de mostrar menor variabilidad 8.18 %. Y el de mayor variabilidad es en los animales de 4D con 12.34 %.

Montesinos, R. (2000). Reporta el diámetro de fibra para la raza Huacaya según el factor sexo, fue de 23,93 y 23,56 μ para machos y hembras, respectivamente, los cuales fueron similares a los valores hallados en el presente trabajo.

Para el factor edad, la mayor finura tuvieron las alpacas de 1 año de edad ($21,78 \mu$) y el mayor grosor para alpacas de 3 a 5 años ($26,70 \mu$), este valor para animales adultos difiere a nuestros valores hallados que fueron menores con 23.84 ± 4.20 a su vez indica que el diámetro de fibra aumenta en relación directa con la edad del animal. En lo que se refiere a colores,

indica que las fibras blancas (22,26 μ), café rojizo (23,36 μ) y LF (23,38 μ) tienen mayor finura que los colores café (23,45 μ), roano (23,46 μ) café claro (23,77 μ), gris (24,07 μ), café oscuro (24,07 μ), y el negro (24,59 μ).

Asimismo, **Pinazo, R. 2000**. El diámetro por sexo halla valores para machos de la raza Huacaya, se tiene un diámetro superior (engrosados) en relación a las hembras, con promedios para machos de 25,36 μ y hembras de 24,70 μ . Sin embargo, se indica que el factor sexo no influye sobre el diámetro de fibra. Por efecto edad, menciona que los animales de 1 año muestran la fibra más fina 20,69 μ y a medida que avanza la edad del animal la fibra se va engrosando, hasta los 5 años, cambios que se deberían al desarrollo de los folículos, como responsable de la producción de fibras.

Número de rizos:

Esta característica de la fibra de alpaca es sinónimo de diámetro que indica que a mayor número de rizos o ondulaciones por cm. de longitud es más fino o menor diámetro característica muy importante en la industria textil, e incluso tiene mayor valor económico.

4.2.5. Numero de rizos por sexo

El promedio general para el número de rizos en 2 cm de longitud de mecha por sexos en 128 muestras es de 5.77 ± 1.35 rizos, con un coeficiente de variación de 12.31 %. y una variación de 3.5 a 7.5 números de rizos en 2 cm de longitud de mecha.

Cuadro N° 05. Numero de rizos por cada 2 cm de mecha.

Sexo	Nº	X ± D.S.	C.V. (%)	Min.	Max.
Hembra	70	6.2. ± 1.20 (a*)	10.18	4	8
Macho	58	5.34 ± 1.50 (b)	14.44	3	7
Total	128	5.77 ± 1.35	12.31	3.5	7.5

Letras diferentes indican diferencias ($p \leq 0.05$)

Fuente: Elaboración propia. 2019

En la Cuadro 05, se observa que existen diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0.05$) a favor de las alpacas hembra con $6.2. \pm 1.20$ (a*) y un coeficiente de variación de 10.18 % frente a los animales machos con 5.34 ± 1.50 y un C.V. de 14.44 % entre el número de rizos, en ambos sexos, por lo que al análisis estadístico no se encontró diferencia.

4.2.6. Numero de rizos por edad:

El promedio general para el número de rizos en 2 cm de longitud de mecha por edades en 128 muestras es de 5.12 ± 1.46 rizos, con un coeficiente de variación de **14.50** %. y una variación de 3.5 a 10.5 números de rizos en 2 cm de longitud de mecha.

Cuadro N° 06 Numero de Rizos de alpacas Huacaya, según edad.

Edad	Nº	X ± D.S.	C.V. (%)	Min.	Max.
DL	20	6.20 ± 0.98 a	10.45	3	8
2D	26	5.89 ± 1.45a	12.56	4	10
4D	46	5.65 ± 1.85b	18.45	3	12
BLL	36	5.34 ± 1.15b	16.54	4	12
TOTAL	128	5.12 ± 1.46	14.50	3.5	10.5

Letras diferentes indican diferencias ($p \leq 0,05$)

Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro N° 06, se observa que el número de rizos por edad, fue mayor en alpacas de la categoría 2D con 6.20 ± 0.98 a y menor en BLL con $5.34 \pm 1.15b$, y al análisis estadístico se encuentra diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0,05$), siendo mejores en animales de la categoría junior de DL y 2D y frente a las alpacas de 4D y BLL..

El índice de curvatura (IC) de la fibra es una característica textil adicional que puede ser utilizado para describir la propiedad espacial de una masa de fibras de lana. Esta propiedad, que es común a todas las fibras textiles, es de interés para los fabricantes de alfombras y prendas de vestir. Los fabricantes de fibras sintéticas introducen rizos a sus fibras y filamentos a fin de mejorar la densidad de sus productos textiles (Fish *et al.*, 1999). El rizado de la lana, expresado como curvatura de fibras, se puede medir utilizando los equipos como la OFDA (Analizador óptico del diámetro de fibras) y LaserScan, ambos de fabricación australiana (Quispe *et al.*, 2008a).

Mamani (2009). Reporta promedios para el número de rizos en 2 cm de longitud de mecha en 540 muestras fue de 4.59 ± 1.33 rizos, con un coeficiente de variación de 28.10 % y una variación de 3 - 8 número de rizos en 2 cm de longitud de mecha. El promedio del número de rizos, en la fibra de alpacas hembras de la raza Huacaya, disminuye conforme avanza la edad del animal, pero no existen diferencias con respecto a las tres regiones corporales para este carácter.

Por otro lado Bustinza 2001, señala que en alpacas Huacaya, se pueden

observar vellones con alto grado de erizamiento, presentando un rango 3 y 5 rizos por centímetro y vellones de bajo rizamiento con un rango de 1 y 7 rizos por centímetro de longitud de fibra.

Huanca 2004, evaluando el efecto del sexo sobre el número de rizos por centímetro de fibra, no encuentra diferencias ($p > 0.05$) entre el número de rizos de machos y hembras de alpacas.

Asimismo, Marín (2007). al evaluar el número de rizos en alpacas Huacaya de un año, encontró mayor número de rizos para machos (3.20 rizos/cm) en comparación a las hembras (2.92 rizos/cm), con diferencias estadísticas ($p > 0.05$) entre sexos, valores hallados en el presente estudio.

Pinazo, R. (2000), señala que a medida que avanza la edad de los animales estos disminuyen su número de rizos a lo largo de la mecha encontrando para animales de 1 año un promedio de rizos de 3.45, dos años con 3.67, tres años con 4.17 y cinco años con 3.47 rizos.

Longitud de mecha:

La longitud de mecha promedio para las alpacas Huacaya, fue de **11.90 ± 1.63** cm, con un coeficiente de variabilidad de **9.85 %** y con valores extremos de 3.5 a 13,52 cm.

4.2.7. longitud de mecha por sexo:

Cuadro N° 07 Longitud de mecha de alpacas Huacaya, según sexo.

Sexo	Nº	X ± D.S.	C.V. (%)	Min.	Max.
Hembra	70	12.45. ± 1.45 (a)	9.25	8.00	14.4
Macho	58	11.35 ± 1.80 (a)	10.44	9.00	12.64
Total	128	11.90 ± 1.63	9.85	3.5	13.52

Letras diferentes indican diferencias ($p \leq 0,05$)

Fuente: Elaboración propia 2019

En el cuadro N° 07, se observa longitud de mecha para hembras de 12.45 ± 1.45 cm y de 11.35 ± 1.80 cm para machos; estos datos, al análisis de varianza no existen diferencias estadísticas significativas. ($p > 0.05$),

4.2.8. Longitud de mecha por edad

Cuadro N° 08 Longitud de mecha de alpacas Huacaya, según edades.

Edad	Nº	X \pm D.S.	C.V. (%)	Min.	Max.
DL	20	12.45 \pm 1.96 a	09.45	9	15
2D	26	10.56 \pm 2.45b	10.56	8	12
4D	46	8.65 \pm 1.85c	12.45	6	12
BLL	36	6.68 \pm 1.45bd	14.54	5	10
TOTAL	128	10.20 \pm 1.93	11.75	3.5	12.25

Letras diferentes indican diferencias ($p \leq 0,05$)

Fuente: Elaboración propia 2019

En la Cuadro 08, se observa que existe diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0.05$) a favor de las alpacas DL de 12.45 ± 1.96 y un coeficiente de variación de 9.45 %, seguido por las alpacas de 2D 10.56 ± 2.45 y un C.V. de 10.56 %, posteriormente los animales de 4D de 8.65 ± 1.85 y un C.V. de 12.45 % y por último los animales BLL con 6.68 ± 1.45 con un C.V. de 14.54 %, lo que indica que a mayor edad la longitud de mecha disminuye.

Flores 2006, en un estudio realizado en Tacna, concluye la longitud de mecha de las alpacas huacaya, según el sexo, es de 105 mm y 109 mm

para hembras y machos respectivamente, Estos datos, al análisis de varianza, muestran diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0.01$).

Asimismo, los promedios de la longitud de mecha para alpacas huacaya por edad, donde las alpacas de 3 años tienen una longitud de mecha mayor (138 mm) que, al resto de edades, y el de menor longitud corresponde a las alpacas de 1 año (99 mm). Al análisis estadístico, muestra diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0.01$). Esta diferencia se debe a que las alpacas de 2, 3 y 4 años de edad, poseen una mayor longitud de mecha, posiblemente porque no son esquiladas anualmente, valores similares a los hallados en el presente trabajo.

CONCLUSIONES

- ✓ Al culminar el presente trabajo de investigación se han llegado a las siguientes conclusiones:
- ✓ El promedio de la densidad por sexos: en hembras con 1825.40 ± 265.20 , con un coeficiente de variación de 18.18 %, que es mayor que al de los machos con 1760.56 ± 285.50 , con un coeficiente de variación de 22.64 % que al análisis estadístico, se demuestra que las hembras poseen mayor densidad que los machos con ($p \leq 0,05$).
- ✓ Por edades, los animales jóvenes muestran mayor densidad, las alpacas DL tienen 1875.43 ± 380.56 , seguido por los animales de 2D con 1808.56 ± 420.50 (a*), que estadísticamente son similares a los de dientes de leche, posteriormente los animales adultos de 4D y 6D con 1720.65 ± 534.80 (b*) y 1645.84 ± 644.20 (c*) respectivamente, también se demuestra cuando los animales son de mayor edad la variabilidad de densidad aumenta en contra de los mismos.
- ✓ En diámetro de fibra para el efecto sexo no existen diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$), Con valores promedios de 22.85 ± 3.20 y 23.56 ± 3.50 , para hembras y machos respectivamente, siendo los machos de mayor variabilidad con 12.64 más variable en los machos que en hembras.
- ✓ El diámetro de fibra para el factor edad, fue en alpacas DL 21.75 ± 3.20 , seguido por los animales de 2D con 22.56 ± 3.50 , posteriormente por los animales de 4D con 22.65 ± 2.80 y el de mayor diámetro pertenece a las alpacas boca llena con 23.84 ± 4.20 y al análisis de varianza se observa que existen diferencias estadísticas significativas a favor de los animales de DL ($p \leq 0.05$). Además de mostrar menor

variabilidad 8.18 %. Y el de mayor variabilidad es en los animales de 4D con 12.34 %.

- ✓ El número de rizos por cada 2 cm de longitud por efecto de sexos se observa que existen diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0.05$) a favor de las alpacas hembra con 6.2 ± 1.20 (a*) y un coeficiente de variación de 10.18 % frente a los animales machos con 5.34 ± 1.50 y un C.V. de 14.44 % entre el número de rizos, en ambos sexos, por lo que al análisis estadístico no se encontró diferencia.
- ✓ El número de rizos por edades, fue mayor en alpacas de la categoría 2D con 6.20 ± 0.98 y menor en BLL con 5.34 ± 1.15 , y al análisis estadístico se encuentra diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0.05$), siendo mejores en animales de la categoría junior de DL y 2D y frente a las alpacas de 4D y BLL.
- ✓ En el cuadro N° 07, se observa longitud de mecha para hembras de 12.45 ± 1.45 cm y de 11.35 ± 1.80 cm para machos; estos datos, al análisis de varianza no existen diferencias estadísticas significativas. ($p > 0.05$),

RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación podemos realizar las siguientes recomendaciones:

- 1.- Propiciar la evaluación de las alpacas de los criadores del fundo evaluado y de los alrededores para poder mejorar sus semovientes por las características físicas de la fibra, por ser considerado como característica de importancia económica.
- 2.- Considerar la esquila de alpacas como una de las actividades de mayor importancia porque significa el mayor ingreso que se obtiene por la crianza de alpacas con un ingreso que representa entre el 60 o 70 % del ingreso total.
- 3.- Realizar estas evaluaciones a alpacas suri, y darle la importancia económica para productos específicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALPACA PERU, EPS.//1981. La Alpaca. Ese camélido desconocido. Edit. Ital Perú.
Lima.
- ALPACA PERU, EPS.//1982. Fascículos del 1 al 10. Edit. Ital Perú. Lima.
- APAZA, E., U. OLARTE y L. CLAVETEA (1998). Densidad folicular y diámetro de fibra en alpacas Huacaya. ALPAK'A. Volumen VII, revista de IIPC – FMVZ UNA – PUNO.
- ARANA, B.L. y M. CARPIO.//1972. Distribución de la densidad folicular en la piel de alpaca y su relación con el diámetro. Tesis U.N.A. "La Molina". Lima, Perú.
- BUSTINZA, V. (2001) “Mejoramiento genético en producción de rumiantes menores: Alpacas”. Pág. 113 – 126. Flores A. y Novoa C. Lima – Perú.
- BUSTINZA, A. (2001). La Alpaca. Primera edición. Edit. UNA-Puno. Puno - Perú. 496 pág.
- BUSTINZA, V.//1979. Producción de carne y fibra de alpaca. III Convención sobre camélidos sudamericanos. Videna, Argentina.
- CALDERÓN A, PUMAYALA A. (1981). Efectos de la edad sobre la longitud de la mecha, peso de vellón y peso vivo en alpacas Huacaya. En: IV Reunión
- CALDERON L.A.//1961. Crianza y explotación de los auquenidos. Inst. Nac. Agropecuario No. 19. Azangaro. Ministerio de educación. Puno Perú.
- CARDOZO, A. (1993). Políticas para la protección de camélidos en la región andina. Simposium Internacional de Camélidos Sudamericanos. La Paz- Bolivia.
- CARPIO, M. y J. VILLARROEL.//1964. Correlaciones fenotípicas entre el peso de vellón, longitud de mecha y peso vivo en alpacas. U.N.A. "La Molina" Lima, Perú. CARPIO, P. (1982). Diámetro de fibra, longitud de fibra y rendimiento de

- vellón de alpacas Huacaya a diferentes niveles altitudinales. Tesis FMVZ – UNA – PUNO. CONDERAMA A.N.//1980. Algunos índices de producción de alpacas; bajo el sistema establecido en La Raya. IVITA. Rev. Inv. Pecuario. U.N.M.S.M. Vol. 5, No. 1. Lima, Perú.
- ESPEZÚA, N. (1989). Longitud de Mecha, Rendimiento y Diámetro de Fibra en Alpacas Huacaya en Cuatro Comunidades de la Provincia de Chucuito. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Nacional del Altiplano. Puno - Perú.
- FERNANDEZ BACA, S. y W. CALDERON. //1966. Métodos de colección de semen de la alpaca. Rev. Fac. Med. Vet. U.N.M.S.M. Lima, Perú.
- FERNANDEZ BACA, S. y C. NOVOA.//1968. Primer ensayo de inseminación artificial de alpacas (Lama pacos) con semen de vicuña (Vicugna vicugna). Rev. Fac. Med. Vet. U.N.M.S.M. Lima, Perú.
- FERNANDEZ BACA, S.//1971. Crianza y reproducción de la alpaca. Boletín de divulgación No. 7. Centro de Investigación. IVITA. U.N.M.S.M. Lima Perú.
- FLORES, A. (2006). “Determinación del Diámetro de Fibra y Longitud de Mecha en Alpacas (Vicugna Pacos) de la Provincia de Tarata - Tacna”. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista de la EMVZ de la UNJBG-Tacna.
- INKA-ALPACA. (2009). La alpaca. <http://www.alpaca-inca.com/UntitledFrameset-14.htm>. [15 de marzo 2009].
- HUANCA, T. (2004). Principios de mejoramiento genético en camélidos domésticos. INIA, ILLPA. Puno – Perú. 345 p.
- 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 UNAPuno.
- 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.
- MARÍN, E. (2007). Efecto del sexo sobre las características tecnológicas y productivas en alpacas tuis para su uso en la industria textil. Tesis de Magíster Scientiae en Producción Animal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
- MELO, C. (2004). Diámetro de fibra en alpacas Huacaya ganadoras en ocho ferias MINAG. (2011). Ministerio de Agricultura – MINAG. Dirección de Información Agraria. Dirección Regional Sectorial Agricultura.
- MONTESINOS, R. (2000). Características físicas de la fibra de alpacas Huacaya y Suri de color en el banco de Germoplasma Quimsachata, ILLPA – INIA – Puno. Tesis FMVZ – UNA – Puno.
- NTP 231.300: (2004). Fibra de alpaca en vellón. INDECOPI; Perú.
- NTP 231.301: (2004). Fibra de alpaca clasificada. INDECOPI; Perú.
- PINAZO, R. (2000). Algunas características físicas de la fibra de alpaca Huacaya y Suri del C.E. La Raya. Tesis FMVZ – UNA – Puno.
- POCA//1980. Programa de Ovinos y Camélidos Americanos. Laboratorio de fibras animales. U.N.A. "La Molina" Lima, Perú.
- PONCE DE LEON F.//1971. Bases preliminares del patrón de clasificación de la fibra de alpaca. U.N.A. "La Molina". Lima, Perú.
- PROYECTO FORTALECIMIENTO INTEGRAL DE LA GANADERÍA DE CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS EN LA REGIÓN TACNA. Expediente técnico. Gobierno regional de Tacna. 65p.
- PUMAYALLA, A y R. DUNICK.//1979. Sistema pecuario de esquila mecánica en alpacas. Fascículo I ALPACA PERU, EPS Lima, Perú.

- PUNAYALLA, A. y O. TAMAYO. 1972. Avances tecnológicas de la fibra de alpaca. Presentado al IV Congreso Latinoamericano de Química Textil. Medellín, Colombia. ROJAS T., B. (2011). Tecnología de Fibras animales. Curso Curricular de la FMVZ de la UNA – Puno. 122p.s
- SOLÍS, R. (1997). Producción de camélidos sudamericanos UNDAC – Cerro de Pasco – Perú.
- SUMAR, J. y M. GARCIA (1987). Principios de la reproducción de la alpaca. IVITAUNMSM. Lima- Perú.
- SUPO, F. (1991). Evaluación de las características físicas del vellón de alpaca Huacaya de colores en la comunidad campesina de San Antonio de Paratia – Lampa. Tesis FCA – UNA – Perú.
- VILLARROEL, J.(1983) Alpaca - Camélido sudamericano de hermosa lana, disponible en: [http:// www.tunqui .com/alpacahuacaya .jpg](http://www.tunqui.com/alpacahuacaya.jpg)

ANEXOS

ANEXO N° 1

HOJAS DE REGISTROS

REGISTRO DE DE PRODUCCION DE ALPACAS											
N° DE ANIMALES	N° DE ARETE	RAZA	COLOR	SEXO	EDAD	P.V	LONGITUD DE MECHA (cm)	P.VLL Kg.	FINURA EN MICRAS	DENSIDAD DE FIBRA	OBSERVACIONES

ANEXO N° 2 CUADRO DE DISTRIBUCION SEGÚN EDAD Y SEXO

DISTRIBUCION DE ALPACAS SEGÚN EDAD Y SEXO			
EDAD	CANT. MACHOS	CANT. HEMBRAS	COD. DE ARETE
DL	7	13	DE W001 - HASTA W100
2D	11	15	DE H001 -HASTA H100
4D	26	20	DE R201 - HASTA R300
BLL	14	22	DE RW001 - HASTA RW100
TOTAL	58	70	128

ANEXO N° 3 REGISTRO DE ALPACAS MACHOS

REGISTRO DE DE PRODUCCION DE ALPACAS											
N° DE ANIMALES	N° DE ARETE	RAZA	COLOR	SEXO	EDAD	P.V	LONGITUD DE MECHA (cm)	P.VLL Kg.	FINURA EN MICRAS	DENSIDAD DE FIBRA	OBSERVACIONES
1	RW031	H	BL	M	BLL	55	9.5	2	26	M	
2	R211	H	BL	M	4D	52	9.5	2	26	M	
3	H009	H	BL	M	2D	48	9.5	2	26	M	
4	R213	H	BL	M	4D	51	9.5	2.1	27	M	
5	W026	H	BL	M	DL	46	9.5	2	26	M	
6	H014	H	BL	M	2D	48	10	2.4	23	M	
7	R234	H	BL	M	4D	54	9	2	26	M	
8	H006	H	BL	M	2D	45	9.5	2	27	M	
9	RW015	H	BL	M	BLL	54	9	2	28	M	
10	R231	H	BL	M	4D	51	9.5	2	28	M	
11	W034	H	BL	M	DL	50	10	2.2	24	M	
12	H049	H	BL	M	2D	49	9	2	25	M	
13	RW022	H	BL	M	BLL	55	9	2	28	M	
14	R248	H	BL	M	4D	53	9.5	2.1	27	M	
15	H037	H	BL	M	2D	49	9	2	26	M	
16	R233	H	BL	M	4D	50	9.5	2	28	M	
17	H029	H	BL	M	2D	47	9	2	26	M	
18	R325	H	BL	M	4D	52	9.5	2	28	M	
19	R238	H	BL	M	4D	55	11	2.5	23	M	
20	H041	H	BL	M	2D	48	9	2	26	M	
21	H039	H	BL	M	2D	47	9	1.9	26	M	
22	R242	H	BL	M	4D	54	9.5	1.9	27	M	
23	R236	H	BL	M	4D	52	9.5	1.9	27	M	
24	W028	H	BL	M	DL	50	10	2.4	25	M	
25	H023	H	BL	M	2D	48	9	2	25	M	
26	RW025	H	BL	M	BLL	55	9	2	28	M	
27	R221	H	BL	M	4D	54	9.5	2.1	28	M	
28	R232	H	BL	M	4D	53	9.5	2.1	27	M	
29	R235	H	BL	M	4D	54	9.5	2	27	M	

ANEXO N° 3.1 REGISTRO DE ALPACAS MACHOS

REGISTRO DE DE PRODUCCION DE ALPACAS											
N° DE ANIMALES	N° DE ARETE	RAZA	COLOR	SEXO	EDAD	P.V	LONGITUD DE MECHA (cm)	P.VLL Kg.	FINURA EN MICRAS	DENSIDAD DE FIBRA	OBSERVACIONES
30	RW234	H	BL	M	BLL	52	9	1.9	26	M	
31	R240	H	BL	M	4D	49	9.5	2	28	M	
32	H028	H	BL	M	2D	47	8.5	2	26	M	
33	RW026	H	BL	M	BLL	54	9	1.9	28	M	
34	R218	H	BL	M	4D	52	9	1.9	28	M	
35	R215	H	BL	M	4D	51	9.5	2	27	M	
36	RW016	H	BL	M	BLL	50	9.5	2	27	M	
37	R222	H	BL	M	4D	50	9	2	28	M	
38	R228	H	BL	M	4D	46	9	2	27	M	
39	R237	H	BL	M	4D	50	9	2	27	M	
40	RW019	H	BL	M	BLL	51	8.5	1.9	27	M	
41	R210	H	BL	M	4D	51	9	2	27	M	
42	H024	H	BL	M	2D	49	8.5	1.9	26	M	
43	W036	H	BL	M	DL	49	8.5	1.9	25	M	
44	RW034	H	BL	M	BLL	49	8.5	2	28	M	
45	RW021	H	BL	M	BLL	51	9.5	2	26	M	
46	R249	H	BL	M	4D	49	9.5	2	26	M	
47	RW027	H	BL	M	BLL	52	9.5	2	28	M	
48	R224	H	BL	M	4D	47	9.5	2.1	27	M	
49	RW038	H	BL	M	BLL	51	9.5	2	26	M	
50	RW036	H	BL	M	BLL	53	10	2.4	23	M	
51	R239	H	BL	M	4D	48	9	2	26	M	
52	W017	H	BL	M	DL	45	9.5	2	24	M	
53	R245	H	BL	M	4D	48	9	2	28	M	
54	R216	H	BL	M	4D	47	9.5	2	28	M	
55	W037	H	BL	M	DL	46	10	2.2	24	M	
56	W049	H	BL	M	DL	49	9	2	25	M	
57	RW014	H	BL	M	BLL	52	9	2	26	M	
58	R258	H	BL	M	4D	50	9.5	2.1	27	M	

ANEXO N° 4 REGISTRO DE ALPACAS HEMBRAS

REGISTRO DE DE PRODUCCION EN ALPACAS											
N° DE ANIMALES	N° ARETE	RAZA	COLOR	SEXO	EDAD	P.V	LONGITUD DE MECHA (cm)	P.VLL Kg.	FINURA EN MICRAS	DENSIDAD DE FIBRA	OBSERVACIONES
1	W056	H	BL	H	DL	45	10	2	24	M	
2	H081	H	BL	H	2D	48	9.5	2	26	M	
3	W067	H	BL	H	DL	46	10	2	24	M	
4	W062	H	BL	H	DL	45	10	2	25	M	
5	RW056	H	BL	H	BLL	49	9	2	29	M	
6	R261	H	BL	H	4D	46	9	2	26	M	
7	R288	H	BL	H	4D	46	9	2	26	M	
8	RW087	H	BL	H	BLL	52	9	2	27	M	
9	H076	H	BL	H	2D	48	11	2	26	M	
10	W083	H	BL	H	DL	44	9	1.9	24	M	
11	RW098	H	BL	H	BLL	48	9	2	28	M	
12	RW058	H	BL	H	BLL	47	9	2	26	M	
13	H051	H	BL	H	2D	47	10	1.9	26	M	
14	H056	H	BL	H	2D	47	10	2	26	M	
15	H073	H	BL	H	2D	48	9	1.9	25	M	
16	RW051	H	BL	H	BLL	49	8.5	1.9	25	M	
17	RW055	H	BL	H	BLL	51	8.5	1.9	26	M	
18	R272	H	BL	H	4D	49	8.5	1.9	25	M	
19	W064	H	BL	H	DL	45	9	2	25	M	
20	H098	H	BL	H	2D	48	11	2	26	M	
21	H054	H	BL	H	2D	48	9.5	2	26	M	
22	H077	H	BL	H	2D	46	10	2	26	M	
23	H084	H	BL	H	2D	45	9.5	2	27	M	
24	W072	H	BL	H	DL	46	9	2	25	M	
25	H067	H	BL	H	2D	46	10	2	26	M	
26	RW062	H	BL	H	BLL	53	9.5	2	26	M	
27	R298	H	BL	H	4D	47	9.5	2.1	27	M	
28	R251	H	BL	H	4D	48	9	2	26	M	
29	R267	H	BL	H	4D	48	9	2	28	M	
30	RW078	H	BL	H	BLL	52	9.5	2	28	M	
31	RW053	H	BL	H	BLL	52	9.5	2.1	27	M	
32	W055	H	BL	H	DL	46	9.5	2	25	M	
33	R281	H	BL	H	4D	47	9.5	2	28	M	
34	R256	H	BL	H	4D	50	9.5	1.9	27	M	
35	RW074	H	BL	H	BLL	51	9.5	1.9	27	M	

ANEXO N° 4.1 REGISTRO DE ALPACAS HEMBRAS

REGISTRO DE DE PRODUCCION EN ALPACAS											
N° DE ANIMALES	N° ARETE	RAZA	COLOR	SEXO	EDAD	P.V	LONGITUD DE MECHA (cm)	P.VLL Kg.	FINURA EN MICRAS	DENSIDAD DE FIBRA	OBSERVACIONES
36	RW096	H	BL	H	BLL	50	9.5	2.1	28	M	
37	W066	H	BL	H	DL	45	10	2.1	24	M	
38	R259	H	BL	H	4D	49	9.5	2	27	M	
39	R294	H	BL	H	4D	49	9.5	2	28	M	
40	W089	H	BL	H	DL	46	9	1.9	25	M	
41	R257	H	BL	H	4D	47	9.5	2	27	M	
42	R274	H	BL	H	4D	49	9.5	2	27	M	
43	RW052	H	BL	H	BLL	49	9	2	28	M	
44	H088	H	BL	H	2D	46	11	2	26	M	
45	RW064	H	BL	H	BLL	50	9	2	27	M	
46	RW095	H	BL	H	BLL	51	9	2	27	M	
47	R286	H	BL	H	4D	49	9.5	2	26	M	
48	R255	H	BL	H	4D	47	9.5	2.1	27	M	
49	R268	H	BL	H	4D	48	9	2	26	M	
50	RW094	H	BL	H	BLL	48	9	2	28	M	
51	R269	H	BL	H	4D	47	9.5	2	28	M	
52	R290	H	BL	H	4D	48	9.5	2.1	27	M	
53	W073	H	BL	H	DL	44	10	2.4	23	M	
54	RW057	H	BL	H	BLL	54	10	2.2	26	M	
55	RW071	H	BL	H	4D	47	8	2.5	27	M	
56	H071	H	BL	H	2D	54	10	2.4	25	M	
57	H096	H	BL	H	2D	50	10	2.4	23	M	
58	W094	H	BL	H	DL	46	10	2.2	24	M	
59	RW059	H	BL	H	BLL	55	9	2	27	M	
60	RW082	H	BL	H	BLL	53	9	1.9	26	M	
61	H066	H	BL	H	2D	47	9	2	25	M	
62	R254	H	BL	H	4D	50	8.5	2	26	M	
63	RW054	H	BL	H	BLL	54	10	1.9	28	M	
64	W068	H	BL	H	DL	47	10	2	23	M	
65	RW093	H	BL	H	BLL	49	8.5	1.9	28	M	
66	H087	H	BL	H	2D	49	10	1.9	25	M	
67	W057	H	BL	H	DL	45	10	1.9	23	M	
68	R263	H	BL	H	4D	56	9.5	2	26	M	
69	R280	H	BL	H	4D	51	9	2.2	25	M	
70	RW077	H	BL	H	BLL	50	8.5	1.9	28	M	

ANEXO N° 5 FOTOGRAFIAS



FUENTE: (CROQUIS DE LA ZONA DE ESTUDIO) <https://mapas.deperu.com/pasco/pasco/ninacaca/cahuish/>



Materiales utilizados



Ejemplares



Recolección de muestras: longitud, corte y embolsado





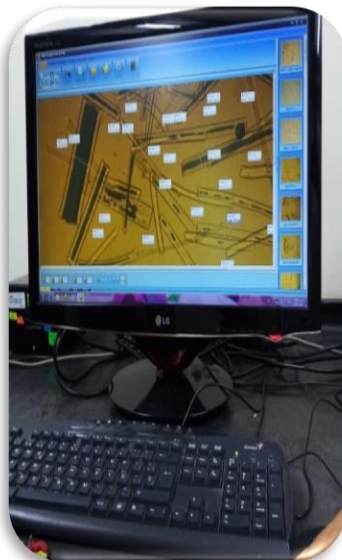
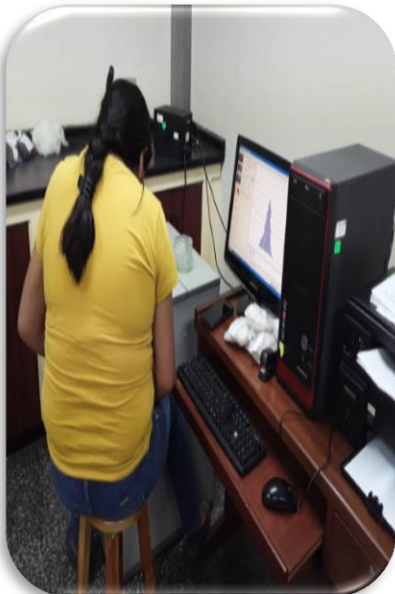
LAVADO DE FIBRA - LABORATORIO (POCA - Programa de Ovinos y Camélidos Americanos) UNAM



SECADO DE FIBRA - LABORATORIO (POCA - Programa de Ovinos y Camélidos Americanos) UNAM



ANALISIS DE FIBRA LABORATORIO (POCA - Programa de Ovinos y Camélidos Americanos) UNAM



RESULTADOS DE ANALISIS DE FIBRA LABORATORIO (POCA - Programa de Ovinos y Camélidos Americanos) UNAM