

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



TESIS

CARACTERÍSTICAS TEXTILES (DIÁMETRO DE FIBRA, ÍNDICE DE CURVATURA Y FACTOR CONFORT) DE LA FIBRA DE ALPACA DE LAS COMUNIDADES DE LA ZONA ALTA DEL DISTRITO CAYLLOMA – AREQUIPA

PRESENTADO POR:

Br. ELOY WILVER CCALLOCSA SOTO

Br. OSCAR PAREDES LAUCATA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICO VETERINARIO**

ASESOR:

M.Sc. LEONCIO MAMANI MACHACA

CUSCO - PERÚ

2024



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor LEONCIO MAMANI MACHACA
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: CARACTERISTICAS TEXTILES
(DIÁMETRO DE FIBRA, ÍNDICE DE CURVATURA Y FACTOR CONFORT)
DE LA FIBRA DE ALPACA DE LAS COMUNIDADES DE LA ZONA ALTA
DEL DISTRITO CAYLLOMA - AREQUIPA

Presentado por: FLOY WILVER CALLOESA SOTO DNI N° 44587361
presentado por: OSCAR PAREDES LAUCATA DNI N°: 48217339
Para optar el título Profesional/Grado Académico de MEDICO VETERINARIO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de**
Similitud en la UNSAAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 8 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto**
las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 30 de OCTUBRE de 2025


Firma

Post firma: LEONCIO MAMANI MACHACA

Nro. de DNI: 021214919

ORCID del Asesor: 0000-002-1857-8295

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:520019382

Tesis Final IV 2025 OCTUBRE 2025 - Turnitin.docx

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:520019382

Fecha de entrega

29 oct 2025, 12:18 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

29 oct 2025, 12:32 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

Tesis Final IV 2025 OCTUBRE 2025 - Turnitin.docx

Tamaño del archivo

6.1 MB

96 páginas

20.214 palabras

103.405 caracteres

8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por haberme guiado de manera continua en el camino de mi vida hasta alcanzar la meta planeada y su iluminación de manera continua.

A mi familia, mis padres Nicolas Ccalloca Condo y Martina Soto Huarca, con gran amor, paciencia y esfuerzo han guiado para cumplir el sueño de mi vida, muchas gracias por inculcar con su ejemplo y valentía sin considerar adversidades ni costo económico durante el periodo de mis estudios en la universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco.

A mis queridos hermanos y Hermanas, por su cariño y apoyo incondicional durante todo el periodo de mis estudios hasta logro de mi meta anhelada.

A mi pareja Rosmery Holguino Cruz y a mis hijos Angie B. Ccalloca Holguino y N. James Ccalloca Holguino, quienes fueron los tesoros que me dieron fuerza y valor para luchar en trayecto de mi vida, siempre serán la razón de mi vida y estarán presentes en mi corazón en todo momento.

ELOY WILVER CCALLOCSA SOTO

DEDICATORIA

Al ser supremo Dios por considerar como guía estuvo durante el camino recorrido de mi vida, dándome sus bendiciones hasta el logro de meta deseada.

A mis padres; Macario Paredes Huamanraime y Pascuala Laucata Cutipa o con su gran cariño con su esfuerzo han conllevado a llegar cumplir el sueño de mi vida con valentía sin considerar adversidades sociales y económicos.

A mi hermano Efrain Paredes Laucata, Alberto P. L. y Olga P. L. por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.

A la mama de mi hijo Rosalia S. S, a mi engreído Liam Said, quien constituye el ser más precioso de mi vida quien constituye tesoro valioso en mi camino, y forma parte para continuar en el sendera de la vida hasta cumplir todas mis metas trazadas.

OSCAR PAREDES LAUCATA

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a mi alma mater que es la Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco y la escuela profesional de Medicina Veterinaria donde forjé mis estudios para ser profesional, por brindarme la oportunidad de estudiar e internalizar los conocimientos de la ciencia en Medicina veterinaria, en la enseñanza de esta hermosa profesión en donde obtuve la información y la base de los conocimientos para desarrollar nuestra profesión.

Agradezco de manera muy especial al director de Tesis M.Sc. Leoncio Mamani Machaca, por su tiempo y paciencia, por su generosidad para compartir los conocimientos y las experiencias. por su atención y colaboración en la ejecución de la presente investigación.

Agradezco a los docentes que impartieron su conocimiento científico, para desarrollar en todo el trayecto de mi profesión egresado de una universidad Nacional.

Agradezco a todos mis familiares, a mis padres, hermanos, hermanas, quienes me acompañaron en mi preparación y el trayecto de conducción de mi tesis, agradezco por todas las personas que me dieron su amistad y su apoyo incondicional por dar sus consejos.

Agradezco a mis queridos, amigos, tíos, paisanos, compañeros de estudios quienes me acompañaron en el trayecto de mi vida estudiantil, gracias por todo el apoyo incondicional, por los consejos y la orientación; de la misma manera mis agradecimientos con profundo cariño a toda mi familia, por su participación no hubiera sido posible llevar a cabo la ejecución de mi tesis.

Eloy Wilver, Ccallocha Soto

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a la Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco y la escuela profesional de Medicina Veterinaria por ser mi lama mater, donde realice mis estudios, por haber brindado los conocimientos y por darme la oportunidad de obtener los conocimientos en Ciencia de Medicina veterinaria, por haber logrado y obtenido esta hermosa profesión de ser Médico Veterinario.

Agradezco al asesor de tesis al MSc. Leoncio Mamani Machaca, por su haberme guiado con su generosidad compartió su experiencia y amplio conocimiento; por su atención efectiva para la ejecución y conclusión de la presente investigación.

Agradezco a los docentes que me han inculcado su conocimiento, motivaron para desarrollarme como persona y profesional egresado de Universidad Nacional.

Con gran afecto a mis queridos seres Rufo Q. C. y Alfredo Soto. quienes me acompañaron a lo largo de la ejecución de mi tesis, gracias por todo cuanto han hecho y por brindándome tu amistad, y apoyo incondicional, gracias por los consejos y la orientación para la obtención de mi profesión.

Agradezco a con profundo sentimiento a mis primos, Magno A, Huayhua Quispe, Imilia Berna Laucata, seres que me acompañaron en todo momento de vida estudiantil en la Universidad, gracias por todo que han hecho hasta alcanzar mi carrera, por brindándome su amistad, y apoyo incondicional, gracias por los consejos y la orientación. Y por supuesto, el agradecimiento más profundo y sentido.

Todos mis familiares por su apoyo incondicional, colaboración e inspiración habría sido imposible llevar a cabo la ejecución de tesis.

Oscar Paredes Laucata

INDICE

INDICE	
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iv
INDICE	v
INDICE DE TABLAS	vii
INDICE DE FIGURAS	vii
INDICE ANEXOS	viii
LISTA DE ACRONIMOS	ix
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	01
CAPITULO I.	04
1.1. Planteamiento del problema de investigación.	04
1.1.1. Descripción del Problema	04
1.1.2 Formulación del Problema.	05
1.2.3. Objetivo General	06
1.2.4. Objetivos Específicos	06
CAPITULO II.	07
2.1. Justificación	07
2.2. Hipótesis	09
2.2.1. Hipótesis General	09
2.2.2. Hipótesis Específicas	10
CAPITULO III.....	10
Marco Teórico	10
3.1. Antecedentes.....	10
3.1.1. Diámetro de fibra.....	10

3.1.2. Índice de curvatura.....	15
3.1.3. Factor de confort.....	18
3.2. BASES TEÓRICAS	21
CAPITULO IV	27
4.1. Metodología de la investigación.....	27
4.1.1. Ubicación del Estudio	27
4.1.2. Tipo de investigación.	28
4.1.3. Población y muestra	28
4.2. Materiales de investigación	30
4.3. Método y técnica de recolección de datos.....	30
4.3.1. Método de recolección de campo.	30
4.4 Método de laboratorio.	31
4.5. Análisis estadístico	32
4.6. Materiales de campo.	33
4.7. Material de laboratorio.	33
CAPITULO V	34
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	34
5.1. Diámetro de fibra.....	34
5.1.1. Diámetro de fibra según Comunidad.	35
5.1.2. Diámetro de fibra según factor sexo.	36
5.1.3. Diámetro de fibra según factor edad.	37
5.2. Índice de curvatura.	38
5.2.1. Índice de curvatura de fibra de alpacas según Comunidad.	39
5.2.2. Índice de curvatura de fibra de alpacas según sexo.	40
5.2.3. Índice de curvatura de fibra de alpacas según edad.	40
5.3. Factor de confort.....	42
5.3.1. Factor de confort (%) según factor comunidad.	43
5.3.2. Factor de confort (%) según efecto sexo.	43

5.3.3. Factor de confort (%) según factor edad.	44
CAPITULO VI.	46
CONCLUSIONES	46
RECOMENDACIONES.....	47
REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA.	48
ANEXOS.....	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Efecto del factor categoría en el diámetro medio de fibra (μm) de.	41
alpacas Huacaya	
Tabla 2. Efecto del factor sexo en el diámetro medio de fibra (μm) de alpacas.	42
Huacaya	
Tabla 3. Efecto del factor categoría en el coeficiente de variabilidad del diámetro	
medio de fibra (%) de alpacas Huacaya.	44
Tabla 4. Efecto del sexo en el coeficiente de variación del diámetro medio	
de fibra (%) de alpacas Huacaya	46
Tabla 5. Efecto del factor categoría en el factor de confort (%) de la fibra de alpacas.	

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

OFDA	= Analizador óptico de diámetro de fibra
NTP	= Norma Técnica Peruana
μ =	Micras
DCA	= Diseño completamente al azar
%	= Porcentaje
INEI	= Instituto Nacional de Estadística e Informática
CSA	= Camélidos Sudamericanos.
DMF	= Diámetro Medio de Fibra.
FAO	= Organización de Las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura.
FC	= Factor de Confort.

RESUMEN

El estudio fue realizado en las Comunidades del Distrito de Caylloma Arequipa, donde el objetivo fue determinar el diámetro, índice de curvatura y factor de confort de fibra, para lo cual se analizaron 377 muestras de fibra de alpacas Huacaya, en el Laboratorio de fibras PECSA Puno en equipo OFDA 2000, los análisis de significancia se realizaron en DCA con arreglo factorial de 4x2x4, en SAS versión 9,6. Los resultados de diámetro de fibra medio en la zona fue de 20.02 μm . En comunidades fueron: de 20,80, 20.24, 19.73 y 19.17 μm para Ñequeta, Sotocaya, Chinosiri y Antayaque respectivamente; existe diferencia significativa estadística ($P \leq 0.05$). Entre sexos fueron de 20.16 y 19.70 μm para hembras y machos respectivamente, no existe diferencia estadística significativa entre sexos. El diámetro entre edades fue de 21.77, 19.95, 19.05 y 18.07 μm para BLL, 4D, 2D DL respectivamente, existe diferencia estadística significativa entre edades ($P \leq 0.05$). El índice de curvatura media fue de 50.96 $^{\circ}/\text{mm}$, con menor índice fue en alpacas DL 49.96 $^{\circ}/\text{mm}$ y con mayor índice se encuentra el de 4D con 51.90 $^{\circ}/\text{mm}$. El factor de confort media fue de 94.65%; en sexo los valores son similares, mientras en edades fueron en DL de 97.41%, 2D 96.77%, 4D 94.74% y BLL fue de 92.97%, existe diferencia estadística significativa entre edades.

Palabras clave: *Alpaca, Diámetro, Fibra, Factor de Confort.*

SUMMARY

The study was carried out in the Communities of the District of Caylloma Arequipa, with the objective of determining the diameter, curvature index and comfort factor of fiber, for which 377 alpaca fiber samples were analyzed in the Fiber Laboratory of the Project South American Camelids in Puno using the OFDA 2000 equipment, the data were analyzed in a complete randomized design under a 2 x 4 factorial arrangement and analyzed in SAS statistical software version 9.6. The results show the average diameter of 20.02 μm of which the lowest average fiber diameter (MFD) was of alpacas DL ($18.07 \pm 2.20 \mu\text{m}$) and increases to the BLL of ($21.77 \pm 2.85 \mu\text{m}$); At the community level, the average diameter was: in Nequeta with ($20.80 \pm 3.36 \mu\text{m}$), Sotocaya ($20.24 \pm 2.97 \mu\text{m}$), Chinosiri ($19.73 \pm 2.90 \mu\text{m}$), Antayaque ($19.17 \pm 2.45 \mu\text{m}$); There are significant statistical differences between communities. At the sex level, there was no significant statistical difference in females ($20.16 \pm 2.96 \mu\text{m}$), males ($19.70 \pm 3.08 \mu\text{m}$). The ages were BLL ($21.77 \pm 2.85 \mu\text{m}$), 4D ($19.95 \pm 3.13 \mu\text{m}$), 2D ($19.05 \pm 1.83 \mu\text{m}$) and DL ($18.07 \pm 2.20 \mu\text{m}$). ; There is a significant statistical difference between ages ($P \leq 0.05$). The mean curvature index (CI) was 50.96 $^{\circ}/\text{mm}$, with a lower index found in DL alpacas ($49.96a \pm 7.68 ^{\circ}/\text{mm}$) and a higher index found in 4D alpacas ($51.90a \pm 7.10$), not There is a significant statistical difference between the communities of Sotocaya, Chinosiri and Antayaque, but it is different with the community of Ñequeta; At the level of sex and age, there is no significant statistical difference ($P \leq 0.05$). The comfort factor (CF) averages 94.65%, there is a significant statistical difference between communities and ages, but there is no significant statistical difference in sex ($P \leq 0.05$). In factor (HR) in the community there is a significant statistical difference, Antayaqui ($97.10 \pm 2.95\%$) and Ñequeta with $92.23 \pm 8.31\%$, in sex the values are similar, in ages in DL it is $97.41 \pm 3.74\%$ and 2D was $96.77 \pm 2.47\%$ are similar, while in 4D it was $94.74 \pm 7.37\%$ and BLL was $92.97 \pm 7.91\%$ where there is a significant statistical difference.

Keywords: *Alpaca, Diameter, Fiber, Comfort Factor.*

INTRODUCCIÓN

La crianza de alpacas como recurso genético constituye valor en aspecto social, económica, cultural para los pobladores alto andinos en el Perú y países de la región andina, particularmente para los habitantes que depende de esta actividad: la alpaca y la llama proveen la fibra y carne constituyen el único medio de subsistencia de los pobladores ubicados en la zona andina, mientras las especies silvestres, vicuña y guanaco, que son antecesoras de las especies domésticas, ofrecen igualmente un importante potencial para manejo sostenible dentro de los marcos legales establecidos en el Perú (FAO, 2014).

La crianza de la especie alpaca constituye en el desarrollo sostenible en relación de lucha contra el hambre, erradicación de la pobreza extrema, el empoderamiento de las mujeres y la utilización sostenible de los ecosistemas ecológicos, además proporcionan carne y fibra como recurso económico que otras especies de ganado no sobrevivirían en espacios que se encuentra los camélidos, de la misma manera ocupan un lugar primordial en la cultura andina, la economía, la seguridad alimentaria (FAO, 2024)

La crianza de camélidos se desarrolla en zonas altoandinas por encima de los 4 000 msnm en condiciones de comunidades campesinas el 75% de los productores desarrollan la crianza tradicional, sin embargo, los índices productivos y reproductivos no son muy alentadores en estas condiciones por no existir otra alternativa de crianza sostenible en espacios donde se encuentra las alpacas (Huanca *et al.*, 2022).

La producción de fibra de alpacas es la principal actividad y el pilar de la economía de la población altoandina, la uniformidad de la fibra de la alpaca está directamente relacionada con la media del diámetro de fibra (DF), la clasificación de los vellones se basa principalmente en esta

característica, ya que permite una mejor valorización al momento de la comercialización; es decir, vellones de mejor uniformidad tienen mejores precios; la variabilidad fenotípica de diámetro de fibra, desviación estándar y factor de confort está influenciada por el componente genético aditivo (Aguilar *et al.*, 2019).

El Perú es el primer productor de alpacas en el mundo, con una población de 3'685,516 (CENAGRO, 2013), que representa el 80.09%, seguido de Bolivia con 14.93% y otros países del mundo con el 4.98% entre Chile y Argentina, además de Canadá, Nueva Zelanda, Australia, Estados Unidos e Inglaterra.

Según lo que indica “La fibra de alpaca está catalogada como la fibras especiales por la industria textil mundial y como pelo fino de origen animal, por sus calidades características de flexibilidad, suavidad al tacto, higroscopicidad, termicidad, capacidad de almacenar calor, resistencia a la tracción, afieltramiento, y estético; dado que los vestidos exhiben buenos pliegues, apariencia, caída y lustrosidad; por lo que la producción de fibra de alpacas es considerada como una fibra natural y están clasificadas como artículos de lujo” (Wang *et al.*, 2003)

Por otro lado, la industria textil refiere a la fibra de alpaca como una fibra especial y las prendas que se confeccionan con ellas, están clasificados como artículos de lujo (Wang *et al.*, 2003a), de la misma manera (Brenes *et al.*, 2001) menciona “el 80% de la población de alpacas (aproximadamente 3 millones) se encuentran principalmente en las zonas altoandinas del Perú, de los que alrededor del 86% son alpacas de color blanco”.

En la actualidad en las comunidades altas del distrito de Caylloma – Arequipa no hay estudios de las características tecnológicas de fibra de alpacas de la raza Huacaya referidos en diámetro, factor de confort e índice de curvatura; donde dichos parámetros son primordiales para la industria textil y poder negociar sobre los costos en base a la calidad de fibra que posee la zona y de la misma manera los resultados del estudio contribuirá en el conocimientos dela calidad de fibra de las alpacas que existe en las comunidades y tomar decisiones a nivel de los productores y de la misma manera a nivel de gobiernos locales para la mejora genética.

La fibra de alpaca, producto de mayor reconocimiento en mercados mundiales, tiene importancia por sus características textiles como con mayor valor el diámetro, índice de curvatura y factor de confort que son características necesarias en la industria textil para la comercialización en los mercados nacionales e internacionales, por consiguiente el presente estudio tiene el objetivo de determinar las características textiles de la fibra de alpaca en las Comunidades de la zona alta del distrito de Caylloma - Arequipa.

CAPITULO I

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1 Descripción del Problema.

Más de un millón de pequeños productores alto andinos de Sudamérica tienen alpacas y llamas por constituir medio de subsistencia, las alpacas proveen carne, fibra y estiércol para abonamiento de las praderas, además es parte de la identidad cultural de los pobladores alto andinos donde la producción de fibra supera más de 5 millones de kg anuales, al redor 80% de la fibra de alpaca es comercializada; de los cuales el 12% de la producción de fibra están en menores de 23 micrones, por otro lado, forma un recurso genético que está asociado a la calidad de vida de muchos pequeños productores; por consiguiente, la producción de la alpaca debe ser parte de una estrategia global de inversión sostenida en investigación y desarrollo (Quispe, *et al* 2009).

El problema de la producción de alpacas está relacionado directamente con la comercialización de su fibra, por cuanto el ingreso económico depende en su gran parte de la venta de fibra, sin embargo, su comercialización se realiza basado más en la cantidad que en calidad; (Farfield, T. 2006), sin embargo los productores de las comunidades del distrito de Caylloma, desconocen la existencia de la calidad de fibra relacionado en diámetro, índice de curvatura (riso) y factor de confort que son características físicas primordiales de la calidad de fibra de alpaca.

Las características físicas de la fibra de alpaca de mejor calidad brindan una alta sensación de confort en las prendas de vestir (Encinas, 2009). Por lo que es necesario conocer los parámetros más importantes de la fibra de alpaca en la zona, por cuanto el diámetro de la fibra representa un problema de costos y de accesibilidad a los métodos existentes, especialmente para los pequeños

productores (McColl, 2004), por consiguiente, en la zona de estudio no se conoce el diámetro, índice de curvatura y factor de confort.

1.1.2. Formulación del Problema

¿Cuáles son las características tecnológicas (diámetro, índice de curvatura y factor de confort) de la fibra de alpaca de las comunidades de la zona alta del distrito de Caylloma - Arequipa?

1.1.2.1. Formulación de problemas específicos

- ¿Cuáles serán los valores de diámetro de fibra de alpacas de la raza Huacaya, según edad, sexo en las comunidades en la zona alta del distrito de Caylloma?
- ¿Cuáles serán los índices de curvatura de la fibra de alpacas Huacaya, según edad, sexo y comunidad en la zona alta del distrito del distrito de Caylloma?
- ¿Cuáles serán el factor de confort de fibra de alpacas Huacaya según edad, sexo y comunidad en la zona alta del distrito de Caylloma?

OBJETIVOS

1.1.3. OBJETIVO GENERAL:

Determinar las características tecnológicas de diámetro, índice de curvatura y factor de confort de la fibra de alpaca raza Huacaya según comunidad, sexo y edad de la zona alta del distrito de Caylloma - Arequipa

1.1.3.1. Objetivos específicos

- Determinar diámetro de fibra de alpacas en la raza Huacaya, según comunidad, sexo y edad de la zona alta del distrito de Caylloma
- Determinar índice de curvatura en fibra de alpacas Huacaya, según comunidad, sexo y edad de la zona alta del distrito del distrito de Caylloma.
- Determinar factor de confort en fibra de alpacas Huacaya según comunidad, sexo y edad de la zona alta del distrito de Caylloma.

CAPITULO II

2.1. JUSTIFICACIÓN

La población de alpacas en el Perú es de 4,3 millones de ejemplares que representan más del 87 % de la población mundial, lo cual ubica al primer productor mundial en la producción de fibra de alpaca, las principales regiones productoras de fibra de alpaca son Puno, Cusco, Arequipa, Huancavelica, Apurímac, Ayacucho, Pasco, Junín, Tacna, zonas ubicadas por encima de los 3,800 metros sobre el nivel del mar; el 80% de alpacas son de raza Huacaya, el 12% son de raza Suri y el restante 8% son híbridos obtenidos del cruce de las dos razas mencionada (Midagri, 2022).

La provincia de Caylloma cuenta con población de 57,098 cabezas de alpacas, distribuidas en 618 unidades agropecuarias de los cuales los anexos/comunidades de ámbito de estudio son Chinosiri, Ñequeta, Atayaque y Sotocaya que cuenta con población de alpacas de 5073, 4129, 3603, 7576 cabezas respectivamente (IV Censo Nacional Agropecuario 2013).

La actividad principal del ámbito de estudio es la crianza de alpacas principalmente de la raza Huacaya y de manera complementaria realizan la crianza de ovinos y llamas. La calidad de fibra de alpacas en la zona se encuentra con bajo nivel de productividad lo cual se encuentra reflejado la producción de 4.00 libras (machos) y 3.50 libras (hembras) sin embargo, no se conoce las calidades de fibra a pesar de ser actividad principal (proyecto de mejoramiento de la productividad de camélidos domésticos Caylloma Arequipa 2015).

La alpaca es un recurso genético de la zona altoandina con alto valor socioeconómico para los pobladores que crían dicha especie, sin embargo, en la actualidad los sistemas productivos asociados en la producción de fibra no permiten identificar las calidades que cuenta para una mejor

negociación que permita una mejora substantiva de los medios de vida de sus productores, ni la reactivación económica de las zonas deprimidas donde estos animales son producidos (Vidal, 1996).

La producción de la fibra de alpaca el 90% se destina al mercado internacional no obstante que su proceso de producción es incipiente en la innovación tecnológica, por no planificar las actividades en relación al objetivo que es la producción de la fibra fina; Actualmente se observa engrosamiento del diámetro de fibra al no practicar la selección por finura y no implementar registros productivos, ni mucho menos en determinar diámetro de fibra, peso vellón, longitud de mecha, peso al nacimiento; por esta razón el productor no tiene márgenes que le permitan las condiciones mínimas de vida convirtiéndose cada vez más dependiente del mercado especialmente cuando los precios de la fibra se encuentran en sus niveles más bajos (Vidal, 1996).

Por lo tanto en las condiciones que se encuentra la producción de fibra de alpacas en la zona, no es posible comercializar de manera adecuada por cuanto no se conoce la calidad de fibra en las comunidades donde se realizó el estudio; por consiguiente, según los resultados que se obtenidos en la presente investigación nos permitirá reorientar la producción de alpacas según la demanda del mercado y de la misma manera permitirá conocer las calidades de fibra en el distrito de Caylloma Arequipa.

2.2. HIPÓTESIS

2.2.1. Hipótesis general

- H_0 = Los valores de diámetro, índice de curvatura y factor de confort de la fibra de alpaca Huacaya son similares según comunidad, sexo y edad en las comunidades de la zona alta del distrito de Caylloma
- H_a = Las características textiles en relación del diámetro, índice de curvatura y factor de confort no son similares según comunidad, sexo y edad en las comunidades de la zona alta del distrito de Caylloma

2.2.2. Hipótesis Específicas

- H_0 = El diámetro de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad es similar en las comunidades de la zona alta del distrito de Caylloma.
- H_a = El diámetro medio de la fibra en alpacas Huacaya, según sexo no es similar en las comunidades de la zona alta del distrito de Caylloma.
- H_0 = El índice de curvatura en la fibra en alpacas Huacaya según sexo y edad son similares en las comunidades de la zona alta del distrito de Caylloma.
- H_a = El índice de curvatura de la fibra en alpacas de la raza Huacaya según sexo y edad, no son similares en las comunidades de la zona alta del distrito de Caylloma.
- H_0 = El factor de confort de la fibra en alpacas de la raza Huacaya según sexo y edad es similar en las comunidades de la zona alta del distrito de Caylloma.
- H_a = El factor de confort de la fibra en alpacas Huacaya según sexo y edad, no son similares en las comunidades de la zona alta del distrito de Caylloma.

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

3.1. ANTECEDENTES

3.1.1. Diámetro de Fibra

El objetivo de evaluar el efecto de la zona agroecológica en las características textiles de la fibra de alpaca (*Vicugna pacos*), procedente de rebaños de unidades productivas de la Puna seca y Puna húmeda en la región Puno, las muestras fueron obtenidas de 5,530 alpacas, los resultados fueron de 20.32 y 22.70 micras respectivamente, según edad fueron de 18.99, 21.05, 21.85 y 23.33 micras para las edades de DL, 2D, 4D y BLL respectivamente, mientras según sexo fueron de 19.63 y 21.65 micras para machos y hembras respectivamente (Larios *et al.*, 2023).

En el estudio de características textiles de fibra de alpacas Huacaya en comunidades de la Región Tacna, Perú, con el objetivo de determinar las características textiles de fibra de alpacas Huacaya y su grado de asociación con el sexo, edad y color de manto para lo cual analizaron 817 muestras con el equipo OFDA 2000, e diseño experimental correspondió a un bloque completo al azar 2x5x2 de efectos fijos, en sus resultados reportó $20.51 \pm 2.52 \mu\text{m}$ en la Comunidad de Huaytire; las fibras blancas tienen mayor finura $20.79 \pm 2.62 \mu\text{m}$ (Gandarrillas *et al.*, 2022).

En el estudio realizado sobre las propiedades tecnológicas de la fibra de alpacas Huacaya blanca en la comunidad de Chapimarca Apurimac – Perú determinaron sobre propiedades textiles de la fibra de alpaca en función a factor sexo, región corporal y grupo etario, donde los resultados fueron, según sexo hembra y machos de 22.41 y 21.78 (μm) respectivamente, según edad fueron para juvenil de 20.09 (μm) y adulto de 24.05 (μm), mientras según región corporal fueron de 22.74,

21.61 y 21.94 para paleta, costillar y grupa respectivamente, según análisis estadístico existe diferencia significativa entre la regiones del cuerpo, pero no existe diferencia entre sexo ni edad ($p < 0.05$) (Machaca *et al.*, 2021).

En el estudio realizado sobre las características físicas y perfil de diámetro de fibra de alpacas Huacaya del Centro Experimental la Raya (Puno, Perú) ubicada entre 4100 y 5000 msnm al pie del nudo de Vilcanota de la cordillera de los Andes; el estudio fue en animales según edad y sexo, para lo cual tomaron muestra de 97 animales, muestras de fibra fueron extraídas del vellón del costillar medio al momento de la esquila y se analizaron con el equipo OFDA 2000 del laboratorio de fibras de la Universidad Nacional de Huancavelica, los resultados fueron para sexo macho de 20.90 y 21.62 (μm) respectivamente, para edad fueron para las edades de 1, 3, 5 y 7 años fueron 19.48, 21.41, 13.57 y 24.82 (μm) respectivamente (Quispe *et al.*, 2021).

En el estudio de finura y medulación de la fibra de alpacas Huacaya de color blanco en distrito de Ocongate Cusco; reportó media del diámetro de fibra pilosa de 19.49 μm ; 19.58 μm y 19.74 μm , en alpacas de las comunidades Llullucha, Palcca, Accocunca respectivamente ($p > 0.05$); no se halló diferencias por efecto del sexo ($P > 0.05$); respecto a la edad las alpacas de dientes de leche (DL) son más finos ($P < 0.05$), la tasa de medulación (TM) por efecto del sexo fue 44,60% en hembras y 31,92% en machos ($P < 0.01$); respecto a la edad de las alpacas DL (28,95%), muestran menores tasas de modulación ($P < 0.05$) en relación a las alpacas de 2D, 4D y BLL” (Cutiri, 2019).

En el trabajo de investigación realizado sobre comparación de las características tecnológicas de la fibra de alpaca Huacaya, los cuales fueron analizados con el Fiber-EC y OFDA 2000 , en la comunidad de Chapimarca provincia de Grau-Apurímac, para lo cual se tomaron

muestra de 360 muestras de fibra de alpaca de tres regiones corporales, paleta, costillar medio y grupa, se utilizó la estadística descriptiva y arreglo factorial $2 \times 2 \times 3$ bajo diseño completamente al azar; los resultados obtenidos de la media general con Fiber-EC y OFDA 2000 fueron para la MDF 21.11 y 22.07 μ respectivamente, se concluye que, no existe diferencia significativa entre los equipos de Fiber-EC y OFDA 2000 (Callonza, 2019).

En el estudio de la variabilidad del diámetro de fibra en el vellón de alpacas (Vicugna pacos) raza Huacaya a primera esquila en el distrito de Andagua- Castilla – Arequipa – 2018, para lo cual muestrearon 80 alpacas a primera esquila (40 machos y 40 hembras), las muestras fueron tomadas de la zona del costillar y analizadas en Laser Scan en la UNALM en Lima donde, los valores obtenidos fueron en promedio general de 21.89 μm , en machos y 22.32 μm , en hembras, no existe diferencia estadística significativa ($p > 0.05$) entre machos y hembras (Condori, 2019).

En el trabajo realizado en Comunidades de Abancay indican La media del diámetro de fibra fue de: 19.60 micras μm en machos y 20.12 micras μm en hembras ($p \leq 0.05$), en relación a la edad se encontró valores de 17.77 μm , 19.68 μm , 20.74 μm y 22.13 μm para animales diente leche (DL), dos dientes (2D), cuatro dientes (4D) y boca llena (BLL) respectivamente, ($p \leq 0.01$), los valores para longitud de mecha por sexo fueron de 11.72 cm para alpacas machos y 12.18 cm para alpacas hembras, siendo estadísticamente no significativa ($p > 0.05$) (Vásquez, 2012).

En estudio realizado en la Comunidad de Huaylluma del distrito de Macusani, provincia de Carabaya ubicado a 4,782 msnm, se determinó diámetro de fibra de 19.49 μm ; 19.58 μm y 19.74 μm , para alpacas de Parina, Texci, Pukacajaja, respectivamente ($p > 0.05$); con respecto al sexo en machos fueron con diámetro de fibra de 19.59 μm ; y las hembras 19.61 μm ($p > 0.05$); en alpacas

Suri el diámetro de fibra 20.72μ y en Huacaya 18.49μ ($p \leq 0.05$), la finura al hilado en alpacas de Parina 18.97μ ; Texci 19.17μ ; Pukacajá 19.31μ ($p > 0.05$), en alpacas hembras 19.23μ y en machos 19.10μ ($p > 0.05$), en alpacas Suri 20.38μ y en Huacaya 17.92μ ($p \leq 0.05$) (Díaz, 2014).

Con el objetivo de determinar el diámetro, índice de curvatura y longitud de mecha de fibra de alpacas en hembras y machos en las comunidades de Maure y Huaytire de las provincias de Tarata y Candarave Tacna, donde los datos fueron procesados a través de un diseño completamente al azar con un arreglo factorial de $2 \times 2 \times 4$ (Comunidad, sexo, edad) de 457 muestras de fibra de alpaca de la raza Huacaya, en animales de (DL), (2D), (4D) y (BLL), los resultados fueron de 20.82 y 20.19 micras para las comunidades de Huatiri y Maure respectivamente, según sexo fueron de 23.50 y 23.93 micras para machos y hembras respectivamente, según edad DL, 2D, 4D y BLL fueron de 19.5 , 19.91 , 21.32 y 21.80 micras respectivamente (Rosas, 2017).

En el trabajo de investigación realizado en Quimsachata INIA Puno indica, diámetro de fibra en raza Huacaya fue de 23.93 y 23.5μ para machos y hembras respectivamente, y no existe diferencias estadísticamente, el diámetro de fibra está en relación directa con la edad de animal, además las fibras de color fueron: blanco (22.26μ), café rojizo (23.36μ) y LF (23.38μ) en diámetro de fibra de colores fueron café (23.45μ), roano (23.46μ) café claro (23.77μ), gris (24.07μ) y el negro (24.59μ) (Montesinos 2000).

El diámetro de fibra en el sexo macho es superior con relación al sexo hembras con hembras, con promedios para machos de 25.36μ y hembras de 24.70μ ; 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 20.69μ 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 folículos; como responsable de la producción de fibras (Pinazo, 2000).

El diámetro de fibra en alpacas de la raza Huacaya en la Provincia de Tarata Tacna es de $23,03 \pm 4,16\mu$ para hembras y $21,24 \pm 3,44$ para machos donde existe diferencias significativas en la prueba estadística de ($p \leq 0,01$), por lo que se evidencia que el sexo, influye sobre esta característica de importancia económica (Flores, 2006).

En el trabajo realizado de las características textiles de la fibra de alpaca como: coeficiente de variación, diámetro medio de fibra, factor de confort, índice de curvatura y finura al hilado; para lo cual analizaron 160 muestras de fibra procedentes de alpacas hembras Huacaya de uno a ocho años de edad del Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos (IIPC) utilizando el equipo OFDA 2000 del laboratorio de fibras del Proyecto Especial de Camélidos Sudamericanos del Gobierno Regional de Puno, Indican los siguientes: el diámetro medio de fibra fue de $23.75 \pm 0.29 \mu\text{m}$, los valores varían con la edad de la alpaca de $19.87 \pm 0.54 \mu\text{m}$ al primer año y $26.23 \pm 0.74 \mu\text{m}$ al octavo año ($P \leq 0.05$); el coeficiente de variación del diámetro medio de fibra fue de 24.85 %, los valores varían con la edad ($P \leq 0.05$), se concluye que existen variaciones en el diámetro medio de fibra y las características textiles de la fibra de alpacas Huacaya por edad (Gil, 2017).

La longitud de mecha y diámetro de fibra, para los mismos factores, también mostraron diferencias ($p \leq 0.05$), excepto el sexo y la influencia de los elementos climáticos en ambas razas, sobre los pesos e incrementos corporales guardan relación con la precipitación ($p \leq 0.05$), las temperaturas exhiben influencia irregular e ínfima, de la misma manera las variables longitud de

mecha y diámetro de fibra reciben escasa y esporádica influencia de dichos elementos, en consecuencia, las características de importancia económica señalados, sea para carne o fibra, están afectados por los factores biológicos y los elementos climáticos considerados (Quispe, 2018).

3.1.2. Índice de curvatura

El objetivo de evaluar el efecto de la zona agroecológica en las características textiles de la fibra de alpaca (*Vicugna pacos*), procedente de rebaños de unidades productivas de la Puna seca y Puna húmeda en la región Puno, las muestras fueron obtenidas de 5,530 alpacas, los resultados según zonas fueron de 40.30 y 40.38°/mm para húmeda y seca respectivamente, con respecto a la edad fueron de 39.07, 40.72, 42.72 y 40.26°/mm para las edades de DL, 2D, 4D y BLL respectivamente, mientras según sexo fueron de 39.12 y 40.58°/mm para hembras y machos respectivamente (Larios *et al.*, 2023).

En el estudio de características textiles de fibra de alpacas Huacaya en comunidades de la Región Tacna, Perú, con el objetivo de determinar las características textiles de fibra de alpacas Huacaya y su grado de asociación con el sexo, edad y color de manto para lo cual analizaron 817 muestras con el equipo OFDA 2000, el diseño experimental correspondió a un bloque completo al azar 2x5x2 de efectos fijos, en sus resultados reportó índice de curvatura de 36.58±5.79 y 32.75±6.11 °/mm para las comunidades de Huatire y Maure respectivamente; con respecto a edad fueron de 31.48±5.27, 35.25±5.16, 36.50±5.85, 36.91±6.18 34.60±6.56 °/mm para las edades de DL, DLM, 2D, 4D y BLL respectivamente y con respecto con sexo reportó de 34.88±6.19 y 34.66±6.40 °/mm para hembras y machos respectivamente (Gandarrillas *et al.*, 2022).

En el estudio realizado sobre las propiedades tecnológicas de la fibra de alpacas Huacaya blanca en la comunidad de Chapimarca Apurimac – Perú determinaron sobre propiedades textiles de la fibra de alpaca en función a factor sexo, región corporal y grupo etario, donde los resultados de índice de curvatura fueron, según sexo hembra y machos de 34.92 y 35.29 (°/mm) respectivamente, según edad fueron para juvenil de 37.35 (°/mm) y adulto y 32.94 (°/mm), mientras según región corporal fueron de 34.54, 35.52 y 35.26 (°/mm) para paleta, costillar y grupa respectivamente, según análisis estadístico existe diferencia significativa entre la regiones del cuerpo, entre edad, pero no existe diferencia entre sexo ($p < 0.05$) (Machaca *et al.*, 2021).

En el estudio realizado sobre las características físicas y perfil de diámetro de fibra de alpacas Huacaya del Centro Experimental la Raya (Puno, Perú) ubicada entre 4100 y 5000msnm al pie del nudo de Vilcanota de la cordillera de los Andes, el estudio fue en animales según edad y sexo, para lo cual tomaron muestra de 97 animales, muestras de fibra obtuvieron de vellón del costillar medio al momento de la esquila y se analizaron con el equipo OFDA 2000 en laboratorio de Fibras de la Universidad Nacional de Huancavelica, los resultados de índice de curvatura son los siguiente; para sexo macho y hembra de 37.57 y 37.92 (°/mm) respectivamente, para edad fueron para las edades de 1, 3, 5 y 7 años fueron 34.82, 41.72, 38.09 y 35.69 (°/mm) respectivamente, no existe diferencia estadística significativa entre sexo, pero existe diferencia estadística significativa entre edades ($p < 0.05$) (Quispe *et al.*, 2021).

En el estudio de las características de fibras de alpacas Huacaya blanco y de color procedentes de la LVIII feria ganadera del Sur del Perú (FEGASUR), para lo cual se muestrearon 143 alpacas de color blanco y 100 alpacas de color, las fibras fueron procesadas en el laboratorio de Fibras del gobierno regional de Puno (PECSA), los resultados fueron en índice de curvatura en

promedio en alpacas de color blanco y de color fueron, 57.518 y 50.47 °/mm, a nivel de sexo macho de color blanco fue de 57.12 y 49.95 en alpacas de color; en sexo hembra en alpacas de color blanco de 58.02 °/mm y en color de 50.99 °/mm (Quispe *et al.*, 2021).

En el estudio de caracterización de fibra de alpacas raza Huacaya procedentes del distrito de Marcapata Quispicanchis Cusco, las muestras son analizadas con OFDA 200 en el laboratorio de IVITA UNSMS Marangani – Canchis Cusco, los resultados reportados según comunidad fueron en Huayllapata Chumpe, Lacco, Cañimacco y Yanacancha de 32.22, 30.70, 30.36 y 29.41 °/mm respectivamente, según edad fueron para DL, 2D, 4D y BLL de 30.63, 31.44, 30.52 y 30.67 °/mm respectivamente, mientras según sexo machos y hembras de 31.67 y 30.45 °/mm (Campana, 2021).

Con respecto en índice de curvatura para las alpacas hembras fue de 37,14 grad/mm, superior a los machos (36,85 grad/mm), siendo similar entre ellas estadísticamente con ($p > 0.05$); Sin embargo, el Índice curvatura por edad presentó diferencias con valores de 35.81 grad/mm, 36.86 grad/mm, 38.18 grad/mm y 37.61 grad/mm para alpacas DL, 2D, 4D y BLL respectivamente ($p \leq 0.05$), el diámetro por sexo fue de 19.12 μ , en machos y 19.64 μ , en hembras (≤ 0.05); por edad se obtuvieron valores de $17.35 \leq$, $19.21 \leq$ $20.22 \leq$ y $21.62 \leq$ para animales DL, 2D, 4D y BLL respectivamente ($P: 0.01$) (Vásquez, 2012).

En el estudio realizado en las comunidades de Huaytire y Maure Moquegua, reportó promedios para índice de curvatura de 42,08 y 39,85 grad/mm para la comunidad Huaytire y Maure, existiendo diferencias significativas ($p < 0,05$) (Rosas, E. 2017).

En el trabajo realizado en la Comunidad de Huaylluma del distrito de Macusani, provincia de Carabaya ubicado a una altitud de 4,782 msnm, se determinó índice de curvatura en alpacas Suri fue de 18.14 grad/mm y en Huacaya 41.47 grad/mm ($p \leq 0.05$); el factor de confort en alpacas de Parina fue 97.43%, en Texci 97.19% y Pukaccaja 96.88 % ($p > 0.05$); en alpacas hembras 96.90% y en machos 97.44% ($p > 0.05$); mientras en la raza Huacaya 98.76% y 95.58% en Suri ($p \leq 0.05$); la correlación en alpacas Huacaya entre diámetro de fibra e índice de curvatura -0.68133; entre diámetro de fibra y factor de confort -0.85871, la correlación en alpacas Suri entre diámetro de fibra y factor de confort -0.88895 (Díaz, 2014).

3.1.3. Factor de Confort.

En el estudio de características textiles de fibra de alpacas Huacaya en comunidades de la Región Tacna Perú, con el objetivo de determinar las características textiles de fibra de alpacas Huacaya y grado de asociación con el sexo edad y color de manto, para lo cual analizaron 817 muestras con el equipo OFDA 2000; el diseño experimental correspondió a un bloque completo al azar 2x5x2 de efectos fijos; en sus resultados reportó factor de confort de 93.85 y 92.81% para las comunidades de Huaytire y Maure respectivamente, en color blanco y color de 93.68 y 91.73% respectivamente, mientras según edad fueron para DLM DLM, 2D, 4D y BLL de 94.68, 95.39, 93.22, 93.46 y 91.97% respectivamente y según sexo fueron de 93.23 y 93.93% para sexo hembra y macho (Gandarrillas *et al.*, 2022).

En el estudio realizado sobre las propiedades tecnológicas de la fibra de alpacas Huacaya blanca en la comunidad de Chapimarca Apurímac Perú, determinaron sobre propiedades textiles de la fibra de alpaca en función a factor sexo, región corporal y grupo etario; donde los resultados según sexo hembra y machos fueron de 91.70%m respectivamente, según edad fueron para juvenil

de 96.93% y adulto de 88.70%, mientras según región corporal fueron de 90.52, 94.10 y 93.61% para paleta, costillar y grupa respectivamente, según análisis estadístico, existe diferencia significativa entre las regiones de paleta con costillar medio y grupa, mientras no existe diferencia significativa entre costillar medio y grupa ($p < 0.05$) (Machaca *et al.*, 2021).

En el estudio realizado sobre las características físicas y perfil de diámetro de fibra de alpacas Huacaya del Centro Experimental la Raya (Puno, Perú) ubicada entre 4100 y 5000msnm al pie del nudo de Vilcanota de la cordillera de los Andes, el estudio fue en animales según edad y sexo, para lo cual tomaron muestra de 97 animales, muestras de fibra obtuvieron de vellón del costillar medio al momento de la esquila y se analizaron con el equipo OFDA 2000 en el laboratorio de Fibras de la Universidad Nacional de Huancavelica, los resultados fueron del factor de confort para sexo macho fueron de 95.98 y 94.14 (%) respectivamente, para edad fueron para las edades de 1, 3, 5 y 7 años fueron 98.15, 95.30, 91.09 y 86.95 (%). respectivamente (Quispe *et al.*, 2021).

En el trabajo de investigación realizado sobre comparar las características tecnológicas de la fibra de alpaca Huacaya (*Vicugna pacos*) analizados con el Fiber-EC y OFDA 2000, en el sector de Q'ueulla de la comunidad de Chapimarca provincia de Grau-Apurímac, para lo cual se tomaron muestra de se trabajó con 360 muestras de fibra de alpaca Huacaya en tres regiones corporales, paleta, costillar medio y grupa, se utilizó la estadística descriptiva y arreglo factorial 2 x 2 x 3 bajo diseño completamente al azar, los resultados obtenidos de factor de confort media general con Fiber-EC y OFDA 2000 91.76 % y en OFDA fue de 92.80 % Se concluye que, no existe diferencia significativa entre los equipos de Fiber-EC y OFDA 2000 (Callonza, 2019).

En el estudio de la Se caracterizaron las fibras de alpacas Huacaya blancas, para lo cual tomaron muestra de fibra de alpacas de 143) alpacas de color blanco y de color procedentes de la LVIII Feria Ganadera del Sur del Perú (FEGASUR), las fibras fueron, las fueron procesadas en el Laboratorio de Fibras del Gobierno Regional Puno, donde los resultados de factor de confort fueron: en alpacas blancas de 96.544 %, color de 91.38 %, mientras en relación en sexo fueron en color blanco de 96.34 y 97.01 % para machos y hembras respectivamente (Quispe *et al.*, 2021).

En el estudio realizado en el centro de producción de la Asociación de Productores Agropecuarios de Andibay, en comunidad de Mosocc Cancha, distrito de Yauli, factor de confort finura al hilado de la fibra de alpaca según edad y sexo, se obtuvieron 138 muestras de fibra del costillar medio derecho con peso promedio de 5 gramos, las muestras fueron analizadas con el equipo caracterizador electrónico de fibras (FIBER EC) de la Universidad Nacional de Huancavelica, para el análisis de datos se empleó un diseño completamente al azar con arreglo factorial de 2X4, los resultados fueron para alpacas de diente de leche, 2 dientes, 4 dientes y boca de 99.37 %, 97.64 %, 95.87 % y 91.09 %, respectivamente, mientras según sexo fueron de 96.68 % y 95.69 % para alpacas machos y hembras, respectivamente ($p>0.05$) (Quispe, 2019).

El estudio fue realizado en comunidades de Callatomaza y Nequeneque - Muñani - Azángaro; con objetivos de determinar el diámetro de fibra, factor de confort e índice de curvatura de la fibra de alpacas Huacaya y Suri, según sexo y edad animal y determinar la correlación entre el diámetro de fibra y factor de confort, diámetro de fibra e índice de curvatura en la fibra de alpacas, se utilizaron 430 muestras obtenidas de la región costillar, las muestras fueron analizados en laboratorio de fibras del Proyecto Especial Camélidos Sudamericanos de la Región Puno en

equipo OFDA 2000, los resultados obtenidos en factor de confort fueron en alpacas Huacaya de machos de 92.98 % y las hembras mostraron 89.69 % (Tapia, 2018).

3.2.1. BASES TEÓRICAS:

Según el IV Censo Agropecuario del 2012, la población alpaquera se concentra en la Sierra con 3'687.340 cabezas, que representa aproximadamente el 100% del total, 78.9% de la raza Huacaya y 11.1% de la raza Suri; la región Puno posee la mayor concentración, seguida de Cusco, Arequipa y Huancavelica (INEI, 2013).

a. Fibra de alpaca.

El producto más importante de los CSA es la fibra y su uso textil se inició con la Cultura Huaca Prieta de hace 2500 años, teniendo un desarrollo evidente en la Cultura Paracas y posteriormente alcanza niveles de excelencia en la Cultura Mochica; en la actualidad los productos de los camélidos domésticos constituyen el principal medio de sustento para muchos productores de escasos recursos en los países andinos centrales de Sudamérica como Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina y Chile; el aprovechamiento de las fibras producidas por los camélidos silvestres es todavía limitado, pero potencialmente importante (Brenes *et al.*, 2001).

La fibra de alpaca es definida como una estructura organizada y formada principalmente de una proteína llamada queratina; que cubre a la alpaca y puede provenir de las razas, Huacaya y Suri, las mismas que tienen aspectos diferentes y presentan los siguientes colores básicos como blancos, beige, cafés, y negros, con diversas tonalidades y combinaciones; los factores que influyen en la cantidad y la calidad de fibra en las alpacas se clasifican en factores

medioambientales externos y genéticos o internos, los factores externos son la alimentación, la locación geográfica o lugar de pastoreo y precipitación pluvial (Quispe *et al.* 2009) y (Bustanza, 2001).

b. Clasificación de la fibra de alpaca

Los principales factores que se toman en la clasificación son: raza, finura, color, longitud, suavidad y limpieza; sin clasificación, hay una mezcla de fibras de diferentes longitudes y finuras; la clasificación por longitud permite orientar la fibra ya sea hacia el proceso de peinado (fibras largas) o hacia el proceso de cardado como las fibras cortas (Rosas, 2011)

La NTP.231.301:2014 FIBRA DE ALPACA CLASIFICADA, que establece las definiciones, la clasificación por grupos de calidades, requisitos y el rotulado de la fibra; asimismo establece el método de muestreo y los métodos de ensayo para verificar los requisitos; siendo la clasificación el procedimiento en el que se rompe el vellón y se agrupa teniendo en cuenta el diámetro de fibra, longitud de mecha y color (Quispe *et al.* 2014).

Las Normas Técnicas Peruanas de la fibra de alpaca han sido elaboradas por el Comité Técnico de Normalización, en los cuales participan representantes de todos los sectores involucrados en la cadena productiva; estos son: productores, comercializadores, consumidores y técnicos calificados (INACAL, 2015), siendo las normas de categorización: la NTP.231.300:2014 y la NTP.231.302:2014 FIBRA DE ALPACA EN VELLÓN, las que establecen el procedimiento de categorización de la fibra de alpaca en vellón y el método para su verificación por categorías; definiéndola como el proceso por el cual se categoriza el vellón completo, teniendo en consideración el porcentaje de fibras superiores o inferiores (mayores o menores de 26.5µm,

respectivamente), la longitud, color, variedad (Huacaya o Suri), calidad de esquila y porcentaje mínimo de calidad Baby (igual o menor a $23\mu\text{m}$); y de clasificación.

C. Valor de la alpaca

En la zona altoandina la crianza de alpacas y llamas constituye un rubro especial, porque soporta las inclemencias propias en esta zona, con un clima frígido ubicados entre los 3800 a 5000 msnm, donde prosperan variedades de pastos naturales adaptados a la ecología alto andina; la alpaca juega un rol preponderante desde el punto de vista social económico y ecológico, su importancia social radica en que miles de familias, se dedican a la crianza y explotación (Solis, 1997)

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 anatómo 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 (Montesinos y Pinazo, 2000).

D. Características de la fibra de alpaca:

Con respecto al diámetro de la fibra resulta importante el trabajo de Lupton (2006) quien analizó 585 muestras de vellón de alpacas norteamericanas de distintos sexos y edades, encontrando diámetros de fibra de $26.7\mu\text{m}$ para hembras y $27.1\mu\text{m}$ para machos; con respecto a la edad, encontró valores de $24.3\mu\text{m}$, $26.5\mu\text{m}$ y $30.1\mu\text{m}$ para alpacas de 1, 2 y 3 ó más años de

edad, respectivamente. Por otra parte, McGregor (2006) al estudiar alpacas criadas en Australia encontró que el 10% de alpacas Huacaya presentan un diámetro medio de 24 μm y más del 50% estaban en 29.9 μm . A su vez, Ponzoni et al. (1999) al analizar un programa de mejora genética para alpacas australianas refiere promedios de diámetro de fibra de 25.7 μm con un rango de 23.4 a 27.3 μm , (Wang *et al.*, 2003a).

Las ondulaciones estarían asociadas a la estructura de la corteza de la fibra, en la que habría una diferencia en la tensión entre las partes blandas (orthocorteza) y las partes duras (paracorteza), condicionando el rizado; el rizamiento de la fibra de alpaca Huacaya parece tener asociación con otras características físicas y su amplitud es mayor que la de los ovinos de la raza merino, la cantidad de rizos es menor variando de 0.81 a 2.7 rizo cm con un promedio de 1.94 cm/rizo, el rizamiento en alpacas no tiene relación con la variedad de color ni la edad (Ruiz, 1994).

La presencia de rizos en alpacas no es muy frecuente, y existe dos clases de rizos superpuestos, uno es ancho y amplio, algunas veces similar en tamaño al rizo de la mecha y el otro es más pequeño y en cantidades variables comprendidas dentro del rizo grande (Carpio, 1991).

Factor de confort (FC)

El factor de confort es el porcentaje de las fibras menores de 30 μm que tiene un vellón de fibra de alpacas y se define como el factor de confort (FC); más del 5% de fibras son mayores a 30 μm , las prendas resultan como no comfortable suavidad para su uso por la picazón que siente el consumidor en la piel (McColl, 2004; McLennan y Lewer, 2005; Mueller, 2007)

Mientras fibras con mayores a 30 μm se conoce como el factor de confort (FC). Por tanto, la industria textil de prendas prefiere vellones con un factor de confort igual o mayor a 95% con un FC igual o menor a 5% (Bardsley, 1994; Baxter y Cottle, 2010).

Las prendas confeccionadas con fibras finas son altamente confortables, pero las prendas confeccionadas con fibras mayores a 30 micras causan la sensación de picazón debido a que los extremos de la fibra que sobresalen desde la superficie de las fibras que son relativamente gruesas; sin embargo, si estas fibras fueran más delgadas serían más flexibles y existiría menor probabilidad de que provoquen picazón en la piel (McColl, 2004; Mueller, 2007 y Sacchero 2007).

Índice de curvatura

El índice de curvatura (IC) de la fibra es una característica física textil que es 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, es medible utilizando los equipos como la OFDA (Analizador óptico del diámetro de fibras) y LaserScan, ambos de fabricación australiana (Quispe *et al.*, 2008).

El rizo de la fibra, medido objetivamente mediante el IC, es una característica deseable al tacto, el rizo en una mecha de lana puede ser expresado en función a la “definición del rizo”, descrita como el grado de alineamiento del rizo, ambas características, como el color de la grasa,

la longitud de mecha, la suciedad y el desgaste representan el estilo de la lana, el cual es muy importante para determinar el rendimiento al procesamiento, prácticas de comercialización y calidad de los productos de lana final; la curvatura de las fibras puede ser en tres dimensiones, debido a que las fibras se encuentran flexionadas y torcidas a lo largo de su longitud, sin embargo, debido a que la mayor parte de la curvatura ocurre en un plano y teniendo la flexión la mayor contribución, la forma de la fibra puede ser representada en una forma de onda bidimensional (Fish *et al.*, 1999)

CAPITULO IV

4.1. METODO DE INVESTIGACIÓN.

4.1.1. Ubicación de estudio

El estudio se realizó en las comunidades del distrito de Caylloma ubicada en la región meridional de la cordillera de Shila, al extremo norte de la provincia de Caylloma donde se encuentra la vertiente atlántica pertenece a la cuenca del río Apurímac, sub. cuencas de los ríos velille y Hornillos con altitud de 4 310 msnm con altitudes mínimas y máximas del orden de los 4,150 hasta los 5,700 msnm entre las coordenadas de 71°46'08" y 71°76'56" longitud oeste; 15°10'02" y 15°11'36" latitud sur (SENANHI, 2023).

Los productores de alpacas se encuentran entre 4,530 msnm, donde los sitios de las cabañas fluctúan entre 4,150 a 5,700 msnm, donde la zona agroecológica pertenece a la puna seca, cordillera de los Andes, región meridional de la cordillera de Shila, con relieves pedregosos y arenosos de poca capacidad de retención de agua, y de suelos frágiles con características productivas limitadas, el clima característico de la zona cuenta con una temperatura promedio de 10° C, una temperatura máxima en el día de 18° C y una mínima por las noches de -20° C (ODEL Caylloma, 2023).

Lugar de estudio

El estudio se realizó en la zona alta comprendidos entre las comunidades de Chinosiri, Ñequeta, Antayaque y Sotocaya del distrito de Caylloma provincia de Caylloma Arequipa.

4.1.2. Tipo de investigación

El tipo de estudio pertenece al tipo descriptivo analítico de corte transversal del año 2023

4.1.3. Población de alpacas en la zona alta del distrito de Caylloma

Para el espacio muestral se ha tomado referencia de la población de alpacas de la zona alta del distrito de Caylloma como se muestra en el cuadro 1.

Tabla 1. Población de alpacas de la zona alta del distrito Caylloma

Comunidades	Numero de alpacas según comunidad
Chinosiri	5073
Ñequeta	4129
Atayaque	3603
Sotocaya	7576
TOTAL	20381
Machos	5300
Hembras	15081
Edad	
Boca Llena	8560
4 dientes	2446
2 dientes	3872
Diente Leche	5503

Fuente: Oficina de Desarrollo Económico Local Caylloma 2023

Determinación del tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula de estimación de una población de 20381 alpacas de la Zona Alta del distrito de Caylloma (ODEL, 2023).

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

N = Tamaño de la población	20381
$Z_{\alpha}^2 = 1,96$ (nivel de confianza del 95%)	1,96
p = Probabilidad de (50%)	0,50
q = Probabilidad de fracaso (50%)	0,50
d = Nivel de precisión (5%)	0,05

$$n = \frac{(20,381)(1,96)^2(0,50)(0,50)}{(0,05)^2(20,381 - 1) + (1,96)^2(0,50)(0,50)}$$

n = 377 alpacas

Tabla 2. Distribución de la muestra para el estudio

Comunidades	Numero de alpacas (muestra)
Ñequeta	77
Sotocaya	140
Chinosiri	94
Antayaque	66
Sexo	
Hembras	280
Machos	97
Edad	
Boca Llena	158
4 dientes	46
2 dientes	73
Diente leche	100

Fuente: Oficina del Desarrollo Económico Local del Distrito de Caylloma - 2023

La distribución de número muestral para el estudio fue determinada según la población de alpacas existentes en cada Comunidad y los porcentajes que corresponde el número de animales en el estudio.

4.2. Materiales de Investigación.

Material biológico (fibra de alpacas de la raza Huacaya)

Para el estudio se muestreo a 377 alpacas de la raza Huacaya, distribuidas según estructura de rebaño entre machos y hembras considerando categorías de diente de leche, dos dientes, cuatro dientes y boca llena de color blanco.

4.3. Método y técnica de recolección de datos

4.3.1. Método de recolección de campo

a) Muestreo

Para realizar el muestreo de la fibra de alpacas se realizaron visitas a las cabañas para el muestreo al azar según sexo y edad en cada comunidad, en caso de que no se encontrase el propietario, se tomó la muestra del lugar más cercano de la comunidad.

Para la obtención de muestras se visitaron a los productores familiares de cada comunidad en horas de la mañana 5:30 horas, previa coordinación con los propietarios.

Las muestras de fibra se realizaron de la zona del costillar medio del animal (decima costilla), la cual se considera la zona más representativa según se cortó al ras de la piel obteniéndose una mecha aproximadamente 10 gr de fibra de color entero (blanco), luego fueron depositadas en bolsas de polietileno con su respectiva identificación con fecha de recolección, edad, sexo, color y procedencia, así mismo se realizó el marcado del animal para su fácil reconocimiento (Aylan y McGregor, 2002).

Las muestras fueron colectadas en caja de tecnopor y luego se trasladó al laboratorio de fibra para los análisis de las variables propuestas.

b) Época de muestreo

El muestreo se realizó desde el mes de julio hasta setiembre del 2023 en base a la época de esquila que se realizan en las Comunidades.

4.4. Método de laboratorio

4.4.1. Para determinar el diámetro

El análisis del diámetro de fibra se realizó utilizando el equipo OFDA 2000 siguiendo las recomendaciones dadas por (Brims *et al.*, 1999), dicho análisis se llevó a cabo en el Laboratorio de Fibras de PECSA Puno.

Determinación del diámetro medio de fibra

1. Inicialmente se realizó calibración del equipo usando patrones de fibra poliéster estándar para fibra de alpaca
2. Se preparó una mecha de la muestra de fibra de alpaca con identificación, que serán puestas en un soporte de porta muestra rejilla, inmediatamente se utilizó un pequeño equipo auxiliar de soporte de porta-muestra que tiene un ventilador en su parte inferior (Brims *et al.*, 1999).

4.4.2. Para Índice de curvatura

Para determinar el índice de curvatura se utilizó el Equipo OFDA 2000 del Laboratorio de Fibras de PECSA Puno, para procesar las muestras a evaluar se va tomar como referencia la metodología descrita por (Brims *et al.* g 1999).

4.4.3. Para factor de confort

Para la determinación del factor de confort fue realizada mediante el equipo (OFDA, 2000) y corresponde al porcentaje de las fibras menores de 30 µm que tiene el vellón de alpaca.

4.5. Análisis estadístico:

La variable dependiente del presente estudio de investigación fue descrita mediante las medidas de tendencia central (promedio) y de dispersión (desviación estándar)

Con la finalidad de demostrar diferencias entre variables independientes Factores considerados fueron comunidades (Nequeta, Sotocaya, Chinosire y Antayaque), sexo (macho y hembra) y edad (DL, 2D, 4D y BLL) y de los datos fueron analizados mediante un arreglo factorial de 4x2x2 conducidos a un modelo lineal generalizado (GLM).

Los datos fueron analizados en software estadístico SAS (Sistema y Análisis Estadístico) con arreglo factorial de 4 x 2 x 4, cuyo modelo aditivo es el siguiente:

$$Y_{ijk} = U + c_m + s_e + e_d + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = diámetro, índice de curvatura y factor de confort

U = promedio general

C_m = comunidad

S_e = sexo

E_d = edad

E_{ijk} = Error experimental.

Para la prueba de significancia estadística fue realizada mediante la prueba de Duncan

4.6. Material de Campo

- Corral para sujeción de Alpacas
- Tijeras para toma de muestras
- Bolsitas de polietileno (10x24)
- Libreta de campo
- Marcador
- Lapicero
- Cámara

4.7.1. Material de Laboratorio

Para el análisis de diámetro:

Para realizar el análisis de fibra se utilizó el equipo (OFDA 2000).

CAPITULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. DIÁMETRO DE FIBRA

Diámetro de fibra de alpacas Huacaya según comunidades, sexo y edad

Los resultados del diámetro medio de fibra de alpacas de la raza Huacaya según Comunidades sexo y edad de la zona alta del distrito de Caylloma – Arequipa se presenta en la tabla 3.

El diámetro promedio de fibra de alpacas en las comunidades de la zona alta del distrito de Caylloma fue de 20.02 μm , existe significancia entre comunidades, entre sexo son similares, mientras en edad existe diferencia estadística significativa ($P \leq 0.05$).

Tabla 3. Diámetro de fibra (μ) de alpaca según Comunidades, sexo y edad en las Comunidades del distrito provincia de Caylloma – Arequipa

Variables	Nº	X $\pm$ DE.	Min - Max
Comunidad			
Ñequeta	77	20.80 ^a $\pm$ 3.36	16.10 - 29.50
Sotocaya	140	20.24 ^{ab} $\pm$ 2.97	13.90 - 29.30
Chinosiri	94	19.73 ^{bc} $\pm$ 2.90	14.70 - 28.20
Antayaque	66	19.17 ^c $\pm$ 2.45	15.40 - 25.90
Sexo			
Hembra	280	20.16 ^a $\pm$ 2.96	13.90 - 25.90
Macho	97	19.70 ^a $\pm$ 3.08	14.70 - 29.30
Edad			
Boca llena	158	21.77 ^a $\pm$ 2.85	16.30 - 29.50
4 dientes	46	19.95 ^b $\pm$ 3.13	16.20 - 28.70
2 dientes	73	19.05 ^c $\pm$ 1.83	14.70 - 23.70
D. leche	100	18.07 ^d $\pm$ 2.20	13.90 - 28.00

Las letras diferentes indican diferencia estadística ($P \leq 0.05$)

5.1.1. Diámetro de fibra según Factor Comunidad

El mayor diámetro medio de fibra fue en la comunidad de Ñequeta con $(20.80 \pm 3.36 \mu\text{m})$ y con menor diámetro medio se encuentra en la comunidad de Antayaque $(19.17 \pm 2.45 \mu\text{m})$ con diferencia estadística significativa ($P \leq 0.05$).

Los resultados del presente estudio tienen similitud con los reportes del estudio en puna de (Larios *et al.*, 2023) donde reportó 20.32 y 22.70 micras para puna seca y húmeda, mientras (Ojeda, 2022) en su estudio en las Comunidades del Distrito de Lampa Puno reportó diámetros media de 18.76 ± 0.17 a $21.45 \pm 0.28 \mu\text{m}$ en alpacas diente leche a boca llena respectivamente. Mientras Según (Cutiri, 2019) en la investigación de finura y medulación de la fibra de alpacas Huacaya de color blanco en distrito de Ocongate Cusco; reporta media del diámetro de 19.49 μm , 19.58 μm y 19.74 μm , en alpacas de las comunidades Llullucha, Palcca, Accocunca respectivamente.

Los valores del presente estudio tienen similitud con los resultados de (Gandarrillas *et al.*, 2022) donde menciona valor de diámetro de 20.79 y 20.51 micras, mientras (Machaca *et al.*, 20121) indica valores de 22.41 y 21.78 micras en sexo hembra y machos, por otro lado (Quispe *et al.*, 2021) en su estudio reportó 20.90 y 21.62 micras en sexo macho y hembra, de la misma manera (Cutire, 2019) indica 19.49 y 19.58 micras en dos comunidades de Ocongate, sin embargo (Callonza, 2019) en su estudio realizado en Apurimaca reportó valores de 21.11 y 22.07 micras medidos en dos equipos diferentes de análisis, a pesar que los estudios son realizados en diferentes espacios geográficos.

El resultado del presente estudio tiene similitud con el reporte de (Vásquez, 2012), donde menciona media del diámetro de fibra de: 19.60 μm en alpacas de las Comunidades de Abancay;

de la misma manera según (Rosas, 2017) menciona diámetro medio de fibra de las comunidades de Tarata Tacna valores de 20.82 y 20.19 μm en dos Comunidades; mientras según (Días, 2014) en el estudio de diámetro de fibra en la Comunidad de Huylluma Macusani Carabaya Puno valores de 19.49 μm ; 19.58 μm y 19.74 μm ; dichos valores tienen similitud a pesar de las diferentes ámbitos geográficos, dichos resultados de similitud se atribuye a la ubicación en la zona alta donde las condiciones de pastizales son muy escasos.

Los valores del presente estudio tienen similitud con reporte de (Pari, 2018), indica valores de 17.85 μm en alpacas reproductores de la provincia de Melgar Puno, dicho resultado es menor en relación con el presente estudio debido que los datos son procedentes de alpacas seleccionadas que son reproductores, mientras en el estudio realizado en las Comunidades de rebaño mixto y muestra al azar. Por otro lado, según estudio realizado por (Gil, 2017) reportó diámetro de $23.75 \pm 0.29 \mu\text{m}$, los valores varían con la edad de la alpaca de $19.87 \pm 0.54 \mu\text{m}$ al primer año y $26.23 \pm 0.74 \mu\text{m}$ al octavo año ($P \leq 0.05$); las diferencias se atribuye dicha variación se atribuye de la zona de procedencia y medio ambiente y factor genético, además el efecto de la alimentación varia en el diámetro de fibra.

5.1.2. Diámetro de fibra según factor sexo

El diámetro medio según factor sexo fueron de 20.16 ± 2.96 y 19.70 ± 3.08 micras para hembras y machos respectivamente, no existen diferencia estadística significativa en hembras y machos ($P \leq 0.05$).

Dichos resultados del presente estudio tienen similitud con reporte de (Ojeda, 2022) donde menciona $19,64 \pm 0,3$ y $19,95 \pm 0,13$ micras para alpacas macho y hembras respectivamente

de alpacas del Distrito de Santa Lucia Lampa Puno; de la misma manera es similar con el reporte de (Roque y Ormachea, 2018) quien indican en sexo hembras de $20,69 \pm 2.69 \mu$ y machos de $21.28 \pm 2.55 \mu$. Por otro lado (Pacco, 2010), (McGregor y Butler, 2004) consideran que la variable sexo no influye en el diámetro de fibra; Los resultados del presente estudio es concordante con reportes de (Quispe *et al.* 2018) y (Takashima *et al.* 2017), quienes no encontraron diferencias significativas relacionadas con el factor sexo.

5.1.3. Diámetro de fibra según factor edad

Con mayor diámetro medio de fibra fue en alpacas adultas boca llena fueron de $(21.77 \pm 2.85 \mu\text{m})$ y con menor diámetro fue en alpacas de diente leche (DL) $(18.07 \pm 2.20 \mu\text{m})$. El menor diámetro fue en alpacas de diente leche de 13.90 hasta un máximo de $29.50 \mu\text{m})$ en caso de alpacas de edad de boca llena con diferencia estadística significativa ($P \leq 0.05$).

Los resultados obtenidos en el presente estudio son semejantes a los valores reportados por (McGregor, 2006), (Lupton *et al.* 2006) (Huamaní y Gonzales 2004) y (Bustinza 2001) quienes mencionan los valores de diámetro de fibra en alpacas de 1 y de 2 años de vida tienen menor diámetro de fibra y se incrementa de acuerdo con la edad.

Por otro lado, según (Ojeda, 2022) en el estudio realizado en Lampa Puno menciona valores de diámetro medio de fibra en alpacas de DL, 2 dientes, 4 dientes y en boca llena de $18,76 \pm 0,17$, $19,63 \pm 0,29$, $20,60 \pm 0,21$, y $21,45 \pm 0,28$ micras respectivamente; dichos resultados tienen similitud con el presente estudio; mientras (Vásquez, 2015) reportó en alpacas de diente leche. de $17.8 \pm 0.2 \mu\text{m}$, dos dientes $19.7 \pm 0.3 \mu\text{m}$; cuatro dientes $20.7 \pm 0.3 \mu\text{m}$ y boca llena de $22.1 \pm 0.3 \mu\text{m}$; de la misma manera según reportes de (Flores *et al.*, 2014) en el distrito de Corani Puno

menciona de $19.86 \pm 2.31 \mu\text{m}$ a los dos años, $21.02 \pm 2.62 \mu\text{m}$ a los tres años y $21.88 \pm 2.70 \mu\text{m}$ a los cuatro años de edad. Dichos resultados tienen similitud a pesar de pertenecer a distintos ámbitos geográficos.

5.2. ÍNDICE DE CURVATURA

Índice de curvatura de fibra de alpacas Huacaya según comunidad, sexo y edad

El índice de curvatura medio de fibra según Comunidades, sexo y edad en el distrito provincia de Caylloma – Arequipa se presentan en tabla 4.

Tabla 4. Índice de curvatura de alpaca Huacaya según Comunidad, sexo y edad en Comunidades del distrito provincia de Caylloma – Arequipa

Variable	Nº	X ± D. E	Min – Max
Comunidad			
Sotocaya	140	$52.70^a \pm 8.41$	32.00 - 74.70
Chinosiri	94	$51.63^a \pm 8.34$	31.50 - 70.40
Antacaya	66	$50.24^a \pm 8.34$	33.50 - 76.10
Ñequeta	77	$47.61^b \pm 9.43$	23.90 - 69.60
Sexo			
Macho	97	$51.41^a \pm 7.98$	29.30 - 74.70
Hembra	280	$50.80^a \pm 9.40$	23.90 - 76.10
Edad			
4 dientes	46	$51.90^a \pm 7.10$	40.70 - 71.00
B. llena	158	$51.77^a \pm 9.57$	23.90 - 76.10
2 dientes	73	$50.00^a \pm 9.23$	31.80 - 74.70
D. leche	100	$49.96^a \pm 7.68$	29.30 - 64.00

Las letras diferentes indican diferencia estadística ($P \leq 0.05$)

El resultado de índice de curvatura media de fibra de alpacas en las comunidades del distrito de Caylloma fue de $50.96 \text{ }^\circ/\text{mm}$, no existe diferencias estadísticas entre comunidades de Sotocaya, Chinosiri, y Antayaque, pero la comunidad de Ñequeta es diferente en relación con las otras comunidades mencionadas, de la misma manera no existe diferencias estadísticas significativa con factor sexo y edad ($P \leq 0.05$).

5.2.1. índice de curvatura de fibra de alpacas según factor Comunidad.

El índice de curvatura media de la fibra de alpacas Huacaya fueron de 52.70 ± 8.41 , 51.63 ± 8.34 , 50.24 ± 8.34 , 47.61 ± 9.43 °/mm para las comunidades de Sotocaya, Chinosiri, Antacaya y Ñequeta respectivamente; existe diferencia estadística significativa ($P \leq 0.05$), con mayor grado de curvatura se encuentra en la comunidad de Sotocaya y con menor grado se encuentra en la comunidad de Ñequeta. El valor mínimo valor fue de 23.90 hasta máximo de 76.10 °/mm.

Los resultados fueron es superior en relación al reporte de (Díaz, 2014) donde indica en alpacas Huacaya de 41.47 °/mm ($p \leq 0.05$); (Gil, 2017) en su estudio de Promoción de Camélidos Sudamericanos (IIPC) Puno reportó índice de curvatura fue de 38.79 °/mm, dicha diferencia se debe al factor genético que tuvieron en diferentes zonas, Por otro lado, según (Ojeda, 2022), en el estudio realizado en el distrito de Lampa puno reportó media de índice de curvatura de 50.24 °/mm que es similar en relación del presente estudio debido a que las zonas son eminentemente alpaqueras y efecto de factor genético, que realizan de manera constante la selección con mayor grado de rizo.

Los resultados del presente estudio son superiores en relación al reporte de (Quispe, 2009) donde indica índice de curvatura con intervalo de 47.66 – 54.01 °/mm, de la misma manera (Quispe, 2010) menciona índice curvatura de 27.80 a 32.20 °/mm en alpacas de Australia, Nueva Zelanda y EEUU; por otro lado (Oria, 2008), indica valores de 40°/mm en alpacas de color blanco. Según (McGregor *et al.*, 2011) menciona índice de curvatura 34,9 °/mm; la diferencia se debe posiblemente que no tienen animales con calidad de la zona por encontrarse en otros países.

5.2.2. índice de curvatura según factor sexo.

El índice de curvatura según factor edad fueron de 51.41 ± 7.98 y 50.80 ± 9.40 °/mm para machos y hembras respectivamente, no existe diferencia estadística significativa ($P \leq 0.05$), las variaciones fueron de $23.90 - 76.10$ °/mm.

Según (Ojeda, 2022) reportó índice de curvatura en fibra de alpacas machos de 49.05 ± 1.15 °/mm y en hembras 50.27 ± 0.48 °/mm sin diferencia estadística ($P > 0.05$), en el estudio realizado por (Siguayro y Aliaga, 2010), reportó índice de curvatura en alpacas de un año 54.70 °/mm en machos y 54.01 °/mm en hembras; mientras (Flores, 2015) en el estudio realizado en fibra de alpacas Huacaya procedentes de las comunidades de Corani Carabaya Puno reportó valores de 41.39 ± 6.70 °/mm para sexo hembras y de 41.82 ± 6.67 °/mm para sexo machos; dichos valores reportados por los autores de diferentes zonas tienen similitud en relación al presente estudio.

En el reporte de (Quispe y Quispe, 2016) en el estudio realizado distrito de Cachi-Yanacancha Junin encontró de número de rizos en alpacas de la raza Huacaya determinó 30.70 ± 0.85 °/mm y 31.26 ± 0.92 °/mm para machos y hembras, respectivamente, mientras según (Gil, 2017) en el estudio de alpacas hembra del Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos reportó 38.79 ± 7.35 °/mm; dichos valores son inferiores con respecto al presente estudio posiblemente por procedencia de diferentes y el factor genético que se encuentra en cada zona.

5.2.3. índice de curvatura según factor edad.

El índice de curvatura media en fibra de alpacas Huacaya según edad fueron para las edades de 4 dientes, Boca llena, 2 dientes y Diente leche de 51.90 ± 7.10 , 51.77 ± 9.57 , $50.00 \pm$

9.23 y 49.96 ± 7.68 °/mm respectivamente, con variaciones desde 29.30 – 76.10 °/mm; no existe diferencia estadística significativa entre las edades ($P \leq 0.05$).

Según (Ojeda, 2022), en el estudio realizado en alpacas de las comunidades del distrito de Lampa Puno, reportó índice de curvatura de la fibra de alpacas Huacaya de diente leche de $47,54 \pm 0,78$ °/mm, y de $50,27 \pm 0,95$ °/mm en alpacas de boca llena; dicho resultado tiene similitud por cuanto la zona pertenece a la puna seca y además en las comunidades existe mayor presión de seleccionar fibra con mayor grado de curvatura.

En los reportes de Manso (2011) en alpacas Huacaya procedentes de Huancavelica indica valores de 37.25 °/mm en alpacas diente de leche, mientras (Vásquez et al., 2015) en estudio de alpacas procedentes de zona alta de Apurímac reportó valores de 35.8 ± 0.5 °/mm en alpacas diente de leche; por otro lado (Galindo *et al.* 2016) en estudio de alpacas de las comunidades de Alto Perú y Ancomarca menciona índice de curvatura de $41,607 \pm 9,43$ °/mm al año de edad; mientras (Marín, 2007) reportó valor de 47.14 °/mm. Dichos valores son inferiores al presente estudio debido que el índice curvatura está relacionado con diámetro que es por factor genético.

Según (Vásquez *et al.*, 2015) en el estudio de alpacas Huacaya de color blanco procedentes de zonas alto Andinas de Apurímac valores de 35.8 ± 0.5 °/mm; 36.9 ± 0.8 °/mm; 37.6 ± 0.7 °/mm y 38.2 ± 0.7 °/mm en alpacas diente de leche, dos dientes, cuatro dientes y boca llena, respectivamente, los valores son inferiores en relación al presente estudio, la diferencia se debe a factor genético y la selección que realizan en cada zona.

5.3. FACTOR DE CONFORT

Factor de confort en fibra de alpacas Huacaya

Los resultados de factor de confort en (%) de fibra de alpacas Huacaya procedentes de las Comunidades del distrito Caylloma Arequipa se presenta en tabla 5.

Tabla 5. Factor de confort (%) de alpaca Huacaya según Comunidades, sexo y edad en las Comunidades del distrito provincia de Caylloma – Arequipa

	Variable	Nº	X ± D. E	Min - Max
Comunidad				
	Antacaya	66	97.10 ^a ± 2.95	84.70 - 99.90
	Chinosiri	94	95.39 ^{ab} ± 5.72	68.60 - 99.70
	Sotocaya	140	94.65 ^{bc} ± 6.77	63.00 - 99.90
	Ñequeta	77	92.23 ^c ± 8.31	59.30 - 99.50
Sexo				
	Macho	97	95.58 ^a ± 6.09	63.00 - 99.70
	Hembra	280	94.65 ^a ± 6.69	59.30 - 99.90
Edad				
	DL	100	97.41 ^a ± 3.74	68..60 - 99.70
	2D	73	96.77 ^a ± 2.47	88.60 - 99.60
	4D	46	94.74 ^b ± 7.37	66.20 - 99.50
	BLL	158	92.97 ^c ± 7.91	59.30 - 99.90

Las letras diferentes indican diferencia estadística ($P \leq 0,05$)

El factor de confort (FC) expresado en (%) media en fibra de alpacas Huacaya en las comunidades altas del distrito de Caylloma Arequipa fue 94.65 (%), existe diferencia estadística significativa entre comunidades y en edades, pero no existe diferencia significativa estadística entre sexos ($P \leq 0.05$).

5.3.1. Factor de confort (%) según factor comunidad.

El factor de confort (%) media de la fibra de alpacas Huacaya fueron de: 97.10 ± 2.95 , 95.39 ± 5.72 , 94.65 ± 6.77 y 92.23 ± 8.31 (%) para las comunidades de Antacaya, Chinosiri, Sotocaya y Ñequeta respectivamente, existe diferencia estadística significativa ($P \leq 0.05$); con mayor % de confort se encuentra en la comunidad de Antacaya y con menor % de factor de confort fue en la comunidad de Ñequeta con variaciones de 59.30% a 99.90%.

Según Pari, (2018) en su estudio de alpacas procedentes de Melgar Puno reportó factor de confort de 99.30%, mientras (Ojeda, 2022), en su estudio del factor de confort en las comunidades del distrito de Santa Lucia Puno menciona media de 95.46% con diferencia estadística significativa ($P \leq 0.05$). los valores reportados por los autores tienen similitud posiblemente por las ubicaciones de las zonas que eminentemente sector alpaquero. Por otro lado (Gil, 2017) en el estudio de alpacas de (IIPC) indica valor de 86.49%, que inferior en relación con el presente estudio, la diferencia es posiblemente por factor genético y efecto del medio ambiente.

5.3.2. Factor de confort (%) según sexo

El Factor de confort según sexo en alpacas Huacaya de Caylloma Arequipa en promedio fue de 95.12% con variaciones mínimas de 59.30 – 99.90% no existe diferencia estadística significativa ($P \leq 0.05$).

En el reporte de (Ojeda 2022) indica 95.68 y 95.71 % para machos y hembras sin diferencia significativa ($P \leq 0.05$). según (Ormachea 2013) reporta en machos 94.99% y hembras 96.19%; dichos resultados son similares al presente estudio, de la misma manera según (Lupton *et al.*, 2006) indica hembras factor de confort de 73.00 % y en machos de 70.60 %. Dichos resultados

son inferiores, de la misma manera (McGregor, 2004) indica valor de 55.58%, mientras (Quispe *et al.*, 2007) en su resultado obtenido de alpacas de Huancavelica indica valores de 93.66%; (Ponzoni *et al.*, 2006) reportó valor de 75.49%, (Lupton, 2006) menciona valores de 66.39%, dichos resultados son inferiores en relación al presente estudio debido que la procedencia y factor genético a que están sometidos en cada zona.

5.3.3. Factor de confort (%) según factor edad.

Los resultados de factor de confort según edad en las comunidades de del distrito de Caylloma – Arequipa fue de 97.41 ± 3.74 , 96.77 ± 2.47 , 94.74 ± 7.37 y 92.97 ± 7.91 para las edades de diente leche, 2 dientes, 4 dientes y boca llena respectivamente, existe diferencia estadística significativa ($P \leq 0.05$) (Tabla 5)

Según (Ojeda, 2022) en su reporte menciona que el factor de confort e la fibra de alpacas Huacaya disminuye desde DL (97,13%), BLL (93,80%), siendo similares entre 2D y 4D y 4D y BLL, con diferencia estadística significativa ($P \leq 0.05$). Mientras (Luptón *et al.*, 2006) obtuvieron al primer año de vida 82.7%, dos años 74.1%, y mayores de dos años 58.6%, dichos resultados son inferiores en relación con el presente estudio posiblemente que son animales de años anteriores que no daban mayor valor a la selección.

Por otro lado, según los reportes de (Flores *et al.*, 2015) en el estudio de alpacas de Corani - Carabaya Puno indica en alpacas de dos años 96.71%, tres años 94.43% y cuatro años 93.04%; dichos valores tienen similitud en relación a los valores del presente estudio; mientras según los reportes de (McGregor 2004, menciona valor de 55.58%, (Quispe *et al.*, 2007) en Huancavelica reporta valores del índice de confort 93.66%; de la misma manera (Ponzoni *et al.*, 2006) menciona

75.49% de alpacas de Apurímac. Mientras (Vásquez *et al.*, 2015) reporta valores de 98.7 % en alpacas diente de leche; por otro lado (Castillo y Zacarias 2014) reportaron valores de 90,45%) de alpacas de la raza Huacaya de dos dientes procedentes de la Comunidad de Lachoc en Huancavelica, los resultados son inferiores en relación al presente estudio posiblemente por el factor ambiental y carácter genético y por las esquilas periódicas.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

- El diámetro de fibra muestra diferencias significativas entre comunidades, no existe diferencia significativa entre sexos, pero existe diferencia significativa entre edades en la zona alta del distrito de Caylloma
- En el índice de curvatura no muestra diferencia significativa estadística en las comunidades de Sotocaya, Chinosiri y Antayaque, mientras la comunidad de Ñequeta es diferentes en relación a comunidades mencionadas, no existe diferencia estadística significativa entre sexos y edad en las comunidades de la zona alta del distrito de Caylloma
- El factor de confort según comunidad existe diferencia estadística significativa, pero según factor sexo no existe diferencia significativa, mientras en factor edad no existe diferencia estadística en diente leche y dos dientes, pero son diferentes en las edades de 4 dientes y boca llena.

RECOMENDACIONES

- Es necesario realizar estudios de las características tecnológicas como Coeficiente de variabilidad, índice de medulación en fibra de alpacas de la raza Huacaya en las comunidades de la zona alta del distrito de Calloma
- Se debe realizar estudios referidos en correlaciones de diámetro y medulación en fibra de alpacas de la raza Huacaya y Suri en las comunidades de la zona alta del distrito de Calloma para conocer el grado de asociación entre las dos variables.
- Se debe realizar estudios de las variables como Coeficiente de variabilidad, peso vellón, desviación estándar y las correlaciones entre diámetro y índice de curvatura.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Aguilar, H. Gutierrez, G. Wurzinger, M. (2019). Parámetros genéticos de caracteres asociados a la uniformidad. del diámetro de fibra en alpacas Huacaya en Puno, Perú Rev Inv Vet Perú 2019; 30(3): 1150-1157 <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i3.15370>
- Aliaga, J. (2006). Producción de ovinos. Editorial Gutemberg. Lima. Perú.
- Aylan-Parker, J., y McGregor, B. A. (2002). Optimising sampling techniques and estimating sampling variance of fleece quality attributes in alpacas. *Mall Rumin. Res.*, 44, 53–64.
- Brenes, E., Madrigal, K., Pérez, F. & Valladares, K. (2001). El Cluster de los Camélidos en Perú: Diagnóstico Competitivo y Recomendaciones Estratégicas. Lima - Perú.
- Bustinza, V. (2001) “Mejoramiento genético en producción de rumiantes menores: Alpacas”. Pág. 113 – 126. Flores A. y Novoa C. DE RESUMEN; Lima – Perú.
- Bustinza, A. (2001). La alpaca. Primera edición. Edit. UNA-Puno. Puno-Perú. 496p.
- Butler KL, Dolling M. (1995). Spinning fineness of wool. *J Text I* 85: 164-166. doi: 10.1080/00405009508631319
- Brims, M., Peterson, A., & Gherard, S. (1999). Introducing the OFDA 2000 for rapid measurement of diameter profile on greasy wool staples. International Wool Textile Organization. Western Australia: Report No RWG 04.
- Campana, L. (2021). Caracterización de la fibra de alpaca raza Huacaya utilizando OFDA 2000 (analizador óptico del diámetro de fibra) en cuatro comunidades del distrito de Marcapata-Quispicanchi-Cusco). Tesis de pregrado UNSAAC Cusco.
- Carmichael, I. y Judson, G. J. (1999). The inheritance of and association among some. Production traits in young Australian alpacas.
- En: <http://www.alpacas.com/AlpacaLibrary/InheritanceTraits.aspx>. Accesado el 16 de abril de 2009.

- Cardozo, A. (1993). Políticas para la protección de camélidos en la región andina. Simposium Internacional de Camélidos Sudamericanos. La Paz-Bolivia
- Carpio, M. (1991). La fibra de camélidos. Departamento de producción animal Facultad de Zootecnia UNALM – Lima Perú.
- Callonza, F. (2019). Comparación de las características tecnológicas de la fibra de alpaca Huacaya (Vicugna pacos) analizados con Fiber-EC y OFDA 2000, en el sector Q'ueulla de la comunidad de Chapimarca provincia Grau-Apurímac. Tesis de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAMBA – Perú.
- CENAGRO IV. (2013). Censo Nacional Agropecuario. Instituto Nacional de Estadística e Informática, Lima Perú.
- Condori, D. (2019). Variabilidad del diámetro de fibra en el vellón de alpacas (vicugna pacos) raza Huacaya a primera esquila, distrito de Andagua provincia de Castilla –Arequipa. Tesis de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Católica de Santa María Arequipa Peru.
- Cutiri, R. (2019). Finura y Medulacion de fibra de alpacas Huacaya de color blanco en las C.C. de Llucllucha, Placa y Accocunca Ocongate – Quispicanchi. Tesis de Ingeniero Zootecnista UNSAAC. Cusco.
- Díaz, A. (2014). Principales características de la fibra de alpacas Huacaya y suri del sector Chocoquilla -Carabaya puno. Tesis de: Médico Veterinario y Zootecnista Puno –Perú.
- Encinas, M. (2009). Caracterización d la fibra de alpacas Huacaya del Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos (IIPC) de la UNA. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista de la FMVZ de la UNA – Puno – Perú.
<https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/23764/1/wp060032.pdf>

- FAO – TCP/RLA/2914, 2005. Situación Actual de los Camélidos Sudamericanos en Chile. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Pg. 1-64.
- Flores, W. (2015). Perfil de fibra, factor de confort e índice de curvatura en alpacas Huacaya del distrito de Corani, Carabaya. Tesis Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Puno.
- 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 FMVZ de la UNJBG-Tacna.
- Flores, A. (2009). “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.
- Gandarillas E, Eleazar A, Quispe E, Puma A, Anne E, Rios M y Quispe E. 2022). Características textiles de la fibra de alpacas Huacaya en comunidades alto andinas de la región Tacna Perú. Rev Inv Vet Perú 2022; 33(5): e23791 <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i5.23791>.
- Gil, R. (2017). Evaluación de las características textiles de la fibra de alpacas Huacaya del Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos, Puno” Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista UNA Puno.
- Huanca, T. (2004). Principios de mejoramiento genético en camélidos domésticos. INIA, ILLPA. Puno – Perú. 345 p.
- Huanca, H. Nina, J. Ccopa, Mamani, R. (2022). Indices reproductivos de alpacas Huacaya de color del Banco de Germoplasma. Instituto Nacional de Innovación Agraria, Estación Experimental Agraria Illpa, Puno – Perú. <http://dx.doi.org/10.18548/aspe/manual01.1>.
- Hoffman y Fowler, 1995; Hoffman, 2003 y McColl, 2004 distribution of fiber diameter using the Sirolan- Laserscan Fiber Diameter Analyzer. IWTO Test Method, pp. 12-93.

- Larios R, Cárdenas O, Rodriguez F, Ccopa J, Condori A, Hernández W, Chaves L, Díaz B, Sánchez J y Galvez C, (2023). Características textiles de la fibra de alpaca Huacaya, según zonas agroecológicas, sexo y edad en la Región Puno (Perú). *Rev Inv Vet Perú* 2023; 34(2): e21356 <https://doi.org/10.15381/rivep.v34i2.21356>.
- Lupton, C. J., McColl, A., & Stobart, R. H. (2006). Fiber characteristics of the Huacaya Alpaca. *Small Ruminant Research*, 64(3), 211–224. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.04.023>.
- Machaca V, Callonza F, Paucara V, Paucara V, Bustinza Ch, Quispe C, machaca M, Cano V, Arias K (2021). Propiedades tecnológicas de la m fibra de alapas Huacaya blanca (Vicugna pacos) en la comunidad de Chapimarca, Apurimac – Perú. *Rev Inv Vet Perú* 2021; 32(4): e20928. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v32i4.20928>.
- Manso, C. (2011). Determinación de la calidad de fibra de alpaca en Huancavelica: validación de los métodos de muestreo y valoración. Tesis de Ing. Agro. UPNA, Navarra, España. 121p
- Melo, C. (2004). Diámetro de fibra en alpacas Huacaya ganadoras en ocho ferias agropecuarias y su relación con el porcentaje de medula y numero de rizos. Tesis FMVZ – UNA – PUNO. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRE agosto 2022.
- 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 para optar el título de MVZ – UNA - Puno.
- McGregor B.A. (2006). Production attributes and relative value of alpaca fleeces in southern Australia and implications for industry development. *Small Rumin. Res.*, 61: 93-111.
- McGregor, B. (2012). Physical, chemical, and tensile properties of cashmere, mohair, alpaca, and other rare animal Fibers. *Handbook of Properties of Textile and Technical Fibres*, 105-136. Recuperada de <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101272-7.00004-3>

- McGregor B.A. y Butler K.L. (2004). Sources of variation in fibre diameter attributes of Australian alpacas and implications for fleece evaluation and animal selection. Aust. J. Agric. Res. 55: 433-442.
- Normas técnicas de la fibra de alpacas 2015. <http://www.alpacadelperu.pe/wp-content/uploads/2018/08/NORMAS-TECNICAS-GENERALIDADES-Y-NORMAS-DE-LA-FIBRA-DE-ALPACA.pdf>.
- NTP 231.300: (2004). Fibra de Alpaca en vellón. INDECOPI; Perú.
- Ormachea, V., Calsin, B., Olarte, U., & Quiñones, G. (2013). Diámetro de fibra, factor de confort y índice de curvatura en alpacas huacaya de las comunidades de Quelccaya y Chimboya del distrito de Corani – Carabaya.
- Organización de las naciones unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (2024). Manual y Conjunto de herramientas de Comunicación Año internacional de los camélidos,
- Ojeda, R. (2022). Características Tecnológicas de la fibra de alpacas Huacaya del Distrito de Santa Lucia, Provincia de Lampa, Puno, Tesis para optar el título de MVZ – UNA – Puno.
- Parí, E. (2018). Principales características de finura y correlación según el número de rizos en alpacas reproductores Huacaya. La Raya. Tesis para optar el título Médico Veterinario y Zootecnista - UNA – Puno.
- Pinazo, R. (2000). Algunas características físicas de la fibra de alpaca Huacaya y Suri del C.E. La Raya. Tesis para optar el título Médico Veterinario y Zootecnista - UNA – Puno.
- Proyecto: Mejoramiento de la productividad de Camélidos Domésticos en el Distrito de Caylloma Provincia de Caylloma Región Arequipa 2015
- Ponzoni, RW; Hubbard, DJ; Kenyon, RV; Tuckwell, CD; McGregor, BA; Howse, A; Carmichael, I; Judson, GJ. (1999). The inheritance of and association among some production traits in

- young Australian alpacas. *Proceedings of the Association Advancement of Animal Breeding and Genetics* 13: 468-471.
- Quispe J, Castillo P, Yana W, Vilcanqui H, Apaza E, Quispe D. (2021). Atributos textiles de la fibra de alpacas Huacaya blanca y color (Vicugna pacos) de la feria ganadera del sur del Perú. *Rev Inv Vet Perú* 2021; 32(4): e20930 <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v32i4.20930>.
- Quispe E.C., Rodríguez T.C., Iñiguez L.R. y Mueller J.P. (2009), Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. *Animal Genetic Resources Information*, 45: 1–14
- Quispe, J. (2018). Efectos biológicos y ambientales sobre las características de producción de carne y fibra de alpacas del CIP Quimsacchata – INIA, Puno. Tesis de Doctoris Scientiae en Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. UNA PUNO.
- Quispe Peña, E. (2010). Evaluación de características productivas y textiles de la fibra de alpacas Huacaya de la región de Huancavelica, Perú. Libro de Conferencias. Magistrales del International Symposium on Fiber South American Camelids. de alpacas Huacaya de la región de Huancavelica, Perú. Libro de Conferencias Magistrales del International Symposium on Fiber South American Camelids.
- Quispe, EC; Alfonso, L. (2007). Metodologías para estimar los valores de cría (VCE): Aplicaciones para el Mejoramiento Genético de Alpacas. Primera Edición. Huancavelica: Ediciones UNH, Perú, 296 p.
- Quispe Peña, Edgar¹*, Poma Gutiérrez, Adolfo y Purroy Unanua, Antonio (2013) características productivas y textiles de la fibra de alpacas de raza Huacaya Universidad Nacional de Huancavelica. Perú. departamento de Producción Agraria, Universidad Pública de Navarra, Pamplona, España.
- Quispe-Peña, E. C., Poma-Gutiérrez, A. G., McGregor, B. A., & Bartolomé-Filella, J. (2014). Effect of genotype and sex on fiber growth rate of alpacas for their first year of fleece

- production. Archivos de Medicina Veterinaria, 46(1), 151–155.
<https://doi.org/10.4067/S0301-732X2014000100021>.
- Quispe J, Apaza E, Olarte U. (2021). Características físicas y perfil de diámetro de fibra de alpacas Huacaya del Centro Experimental La Raya (Puno, Perú), según edad y sexo. Rev Inv Vet Perú 2021; 32(2): e20004. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v32i2.20004>.
- Revista Complutense de Ciencias Veterinarias* 2013 v 7(1):1-29.
<http://www.ucm.es/BUCM/revistasBUC/portal/modulos.php?name=Revistas2&id=RCCV&col=1>.
- Quispe, P. (2019). Características tecnológicas de la fibra de alpacas (Vicugna pacos) de la asociación de productores agropecuarios de Andibay Huancavilica. Tesis pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica Perú.
- Rosas, E. (2017). Evaluación del diámetro, índice de curvatura y longitud de mecha de la fibra de alpacas (Vicugna pacos) Huacaya en las Comunidades de Maure y Huaytire – Tacna. Tesis de grado Médico Veterinario y Z. UNJBG Tacna.
- Rosas. a. (2011). Estudio de las principales características de la fibra de alpaca grasienta y de las condiciones de su proceso de lavado. Tesis, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Roque L. A., Ormachea E. (2018). Características productivas y textiles de la fibra en alpacas Huacaya de Puno, Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú, 29(4), 1325–1334. <https://doi.org/10.15381/rivep.v19i4.14117>
- Ruiz de Castilla, M. (1994). Camelicultura: alpacas y llamas del Sur del Perú. Editorial mercantil. Qosqo – Perú.

- Siguayro, R. (2009). Comparación de las características físicas de las fibras de la llama ch'aku (lama glama) y la alpaca Huacaya (lamas pacos) del Centro experimental Qimsachata del INIA – PUNO. Tesis de Posgrado UNAL Lima.
- Solís, R. (1997). Producción de camélidos sudamericanos UNDAC – Cerro de Pasco – Perú.
- Tapia, M. (2018). Características tecnológicas de la fibra de alpacas suri y Huacaya en las Comunidades del Callatomasa y Nequeneque del distrito de Muñani, Tesis de pregrado Universidad Nacional del Altiplano Puno Perú.
- Tapia, M. (199). Tecnología de fibras Animales FMVZ – UNA _ Puno – Perú.
- Vásquez, R. (2012). Determinación de las características física de la fibra de alpaca de raza Huacaya color blanco de la Comunidad de Iscahuaca Cotaruse Apurímac. Tesis de pregrado UNMBA – Apurímac.
- Vásquez, RA; Gómez, OE; Quispe, EC. (2015). Características Tecnológicas de la Fibra Blanca de Alpaca Huacaya en la Zona Alto andina de Apurímac. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú 26(2): 213-222.
- Villarroel, J. (1959). Un estudio de la fibra de alpaca. An. Cient. UNALM – Lima – Perú. 3:247-273.
- Vidal, O. 1996. Selección y Clasificación de Fibra de Alpaca. Serie; Informe técnico N° 4, Arequipa – Perú.
- Wang, X., Wang, L. and Liu, X. (2003). The quality and processing performance of alpaca fibres: Australian alpaca fibre industry and the fibre properties. [http://www. rirdc.gov.au/reports/RNF/03-128](http://www.rirdc.gov.au/reports/RNF/03-128).
- Wuliji T. Davis GH, Dodds KG, Turner PR, Andrews RN, Bruce GD. (2000). Production, Performance, Repeatability Estimates for Live Weight and Fibre Characteristics of Alpacas in New Zealand. Small Rumian. Rev. 37:189-201.

Páginas web visitas

proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0842/cuadros/c08005.xls

<https://agraria.pe/noticias/peru-concentra-mas-del-87-de-la-poblacion-de-alpacas-en-el-m-28803>, (https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_de_Caylloma

ANEXOS

ANEXO 1:

Datos de diámetro, índice de curvatura y factor de confort.

DISTRITO	COMUNIDAD	Aret	Raza	Sexo	Edad	Mic Ave	CF %	CRV Dg/mm
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	21012	H	H	2D	16.9	99.1	55
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	M	4D	17	98.7	55.5
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	21014	H	H	2D	16.3	98.9	51.6
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	DL	18.4	98.7	45.4
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	21011	H	H	DL	16	99.1	59.6
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	BLL	20.2	98.5	58.1
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	202	H	H	4D	18.6	98.5	53.6
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	4D	16.8	99.5	54.6
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	DL	15.8	99	48
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	2011	H	H	BLL	22.1	96.5	63.2
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	DL	18.6	98.6	59
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	2D	18.8	97.7	64.7
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	DL	18.5	98.9	42
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	M	DL	18	98.8	47
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	M	DL	18.3	98.4	47.9
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	BLL	22.7	93.3	47.5
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	M	BLL	23	93	60.3
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	M	DL	16.6	98.8	33.5
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	4D	20.9	95.9	51.3
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	210869	H	M	BLL	18.7	97.2	59.1
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	BLL	21.6	95	48
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	412	H	H	BLL	22.2	92.9	46.7
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	M	2D	17	98	45.6
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	M	2D	16.7	98.8	43.6
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	BLL	22.1	96.1	57.7
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	4D	16.2	99.5	61.3
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	BLL	23.2	91	44.2
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	BLL	21.3	98.2	63.6
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	BLL	16.7	98.3	37.1
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	M	2D	21	91.3	46.2

CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	M	2D	16	98.6	44.6
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	21005	H	H	2D	19.9	97.2	56.2
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	3	H	H	BLL	20.9	98.4	40.7
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	21002	H	H	2D	19.5	98.4	51.1
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	17	H	H	BLL	20.5	96.8	46.3
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	280	H	H	BLL	19.5	99	62
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	20005	H	H	BLL	16.3	99.9	76.1
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	19	H	H	BLL	22.6	96.3	47.5
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	M	DL	15.8	99.1	43.5
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	M	4D	16.2	99	62.6
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	14	H	H	BLL	19.3	98.6	59.4
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	M	DL	15.4	99.2	59.4
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	M	DL	16	99.6	41.3
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	BLL	19.6	97.2	46.7
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	BLL	21.3	93.8	50.2
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	BLL	18.6	98.3	55.7
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	BLL	17.1	98.9	53
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	M	DL	18.1	98.3	42.3
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	BLL	21.2	95.4	45.4
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	M	DL	17.2	98.8	43.2
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	M	2D	17.9	98.7	53.9
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	BLL	25.9	84.7	34.1
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	BLL	24.8	88.5	44.1
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	BLL	24.3	88.6	37.5
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	BLL	20.4	97.3	53.3
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	BLL	20.2	98.8	56
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	BLL	21.2	94.4	48.3
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	DL	19.9	97.7	48
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	2D	20	96.7	43.4
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	DL	19	97.7	39
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	2D	19.3	97.2	45.6
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	4D	19.8	97.1	45.5
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	DL	16.6	98.4	39
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	DL	17.6	98.7	58.2
CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	4D	18.8	98	46.6

CAYLLOMA	ANTAYAQUE	SA	H	H	2D	18.3	98.9	45.3
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	28.2	73.4	41.6
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	21084	H	M	BLL	19.6	96.5	60.7
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	DL	16.7	98.5	51.3
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	16.6	99.1	48.8
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	M	DL	15	99.6	55.2
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	M	DL	17.8	98.2	49.3
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	DL	17.2	98	62.4
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	sa	h	H	DL	19	97.7	42.8
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	25	84.6	37.7
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	24.3	88.3	42.8
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	2D	19.3	98.1	55.2
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	25.9	81.6	31.5
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	DL	17.3	99.1	44.5
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	2D	17.9	99	68.1
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	21.9	92.5	38.5
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	M	DL	18.3	99	62.7
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	23	93.9	48
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	23.9	84.7	35.3
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	M	2D	17.1	99.5	59.9
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	19.4	96.3	51
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	21.6	97.5	64.7
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	DL	17.2	99.4	52
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	19.2	97.2	52.1
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	21.6	92.3	48
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	20	98.3	62.2
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	2D	16.9	99.4	51.1
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	M	DL	16	99.1	50
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	21.2	94.9	50.1
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	DL	16.3	98.3	40.5
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	20.2	98.7	59.2
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	M	DL	16.5	99.3	52.5
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	M	2D	18.8	95.6	56.4
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	M	4D	18.2	98.6	47.5
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	21.6	96.7	70.4
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	2D	18.9	95.8	52.9
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	4D	18.3	97.7	46
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	19	H	H	BLL	19.1	96.3	54.8
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	26.1	81.7	45.6
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	4D	21.7	93.9	41.2
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	M	2D	23.7	88.6	39.1
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	22.9	95.3	47.6
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	23.7	88.3	51.6

CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	21.6	96.2	50.5
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	19.3	96.2	57.3
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	M	2D	17.8	99.3	62.7
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	4D	16.7	98.5	63.9
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	16.9	99.7	55.2
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	M	DL	18.9	97.2	54.8
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	2D	18.2	99	63.7
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	4D	19.6	95.5	40.7
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	18.3	98.3	57.4
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	M	DL	15.6	99.5	60.8
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	72394	H	H	BLL	22.1	95	54
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	21014	H	H	2D	18.1	98.8	66.6
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	422	H	M	DL	17.3	99.2	50.6
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	586	H	H	DL	15.8	98.9	60
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	DL	19.2	97.8	54.5
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	DL	19.2	95.8	45.9
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	M	DL	20.1	96.3	41
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	4060	H	H	BLL	19.7	98.8	62.2
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	M	2D	20.5	96.8	49.6
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	4D	18.7	96.9	53.6
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	DL	15.4	99.3	54.8
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	284	H	M	4D	17.9	97.8	48.3
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	M	4D	22	94.1	46.7
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	M	DL	15.9	99.3	48.8
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	4D	19.9	96.6	56
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	M	DL	18.6	97.8	40.2
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	DL	28	68.6	42
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	20.2	93.1	41.1
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	4D	20.1	96.5	42.7
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	20.7	94.2	50.6
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	24.3	89.2	45.2
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	26.9	76	40.6
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	DL	21.3	96.6	41.1
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	23.1	86.7	46.9
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	M	2D	14.7	99.1	60.3
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	2001	H	H	2D	17.3	98.8	57.4
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	19.2	96.8	53.7
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	5191	H	M	BLL	19.4	97	58
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	586	H	M	DL	16.2	98.1	49
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	2D	20.3	96.7	37.3
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	22001	H	H	4D	18.9	99.1	64.1
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	21007	H	M	2D	17.3	99.6	61.8
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	22008	H	H	2D	19.3	98.6	53.8
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	573	H	H	DL	19.1	97.8	49.1

CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	60704	H	H	BLL	18.8	97.3	41.3
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	23.6	89.6	46.6
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	8882	H	H	2D	19.1	96.5	59.5
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	21.1	95.7	63.3
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	577	H	H	BLL	21	95.5	60
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	2D	16.5	98	54.1
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	SA	H	H	BLL	21.3	96.7	51.4
CAYLLOMA	A.-CHINOSIRI	885	H	H	4D	20.9	95.6	59.6
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	25.7	83.7	43.3
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	2D	20.1	96.2	43.4
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	DL	16.7	98.8	40.8
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	19.6	96.3	43.1
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	DL	18.8	96.3	31.8
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	25.9	79.2	40.8
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	29.5	59.3	35.7
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	20.6	95.8	48.3
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	DL	18.3	98	54.9
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	27.3	72.8	34.5
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	18.4	98.6	52.3
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	18.3	98.5	59.2
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	DL	18.6	97.3	43.7
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	19	96.1	52.1
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	24.2	87	38.9
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	2D	21.3	91.5	60.1
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	27.2	73.3	41.5
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	2D	18	98.8	52
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	21.9	91.1	49.2
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	17.9	98.6	64.1
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	21.3	95	47.1
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	2D	19.7	93.6	45.8
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	2D	18.5	98	47.9
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	2D	17	98.6	44.8
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	17.4	98.4	58.3
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	2D	16.8	98	46.4
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	2D	17.3	98.5	54.6
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	26.2	80.6	40.3
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	4D	19.1	98	54.3
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	BLL	18.6	97.6	42.7
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	505	H	H	BLL	19.3	97	54.3
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	2D	17.7	97.1	51.9
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	DL	17.1	98.5	65
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	DL	19.6	98.6	38.6
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	2D	21.7	92.5	55.7
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	2D	20.9	97.4	38.1

CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	20.2	95	39.1
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	2D	18.4	97.6	46
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	25.7	79	29.3
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	4D	27.9	74.2	23.9
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	27.5	75	36.2
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	DL	17.9	98.3	48.6
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	DL	17.3	98	37
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	2D	21.8	93.1	46.7
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	DL	23.1	88.6	41.6
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	4D	22.5	91.8	49.5
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	4D	28.7	66.2	35.1
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	DL	24.1	87.9	44.7
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	DL	17.1	98.8	51.1
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	518	H	H	4D	16.4	99.1	61.1
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	519	H	H	4D	18.7	96.7	69.6
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	DL	17.5	99.2	56.5
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	DL	16.1	99	55.9
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	DL	20.4	94.7	47.2
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	1515	H	H	4D	17.4	99	67
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	DL	20.2	95.3	32.7
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	23.3	93	43.4
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	DL	19.7	97.3	45.3
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	2D	22.6	94.7	48.7
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	26	81.4	45.1
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	24.6	91.9	48.7
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	DL	22.3	89.7	45.8
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	23	94.7	58.8
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	21.3	97.4	55.3
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	BLL	22.4	92.5	58.2
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	4D	22.8	93.6	55.4
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	20	97.4	54.2
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	4D	18.3	98.1	49.8
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	DL	20.8	94.1	33.1
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	23.8	91	42.6
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	DL	16.9	98.7	52.8
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	DL	19.5	97.1	43.1
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	2D	23.7	88.6	50.7
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	M	DL	17.4	99.5	63.1
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	17.3	96.7	61.1
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	19.4	94.8	29.3
CAYLLOMA	A.-ÑEQUETA	SA	H	H	BLL	22.3	94.7	47.4
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	4D	18.2	98.1	46.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	29.1	65.9	34.8
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	18.6	97.6	49.9

CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	DL	22.2	91.3	49.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	DL	18.4	97.3	74.7
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	DL	18.1	99.2	57.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	DL	22.6	90.7	42.4
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	22.8	90	41.7
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	21	94.1	35.8
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	4D	27.4	73.7	32
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	20.6	96.6	40.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	4D	22.4	94.7	55.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	DL	19.7	97.5	44.4
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	4D	23.9	93.6	54.1
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	26	82.5	43.9
CAYLLOMA	SOTOCAYA	15	H	H	BLL	19	96.9	66.8
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	DL	21.8	90.4	43.9
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	20.2	96.4	46.5
CAYLLOMA	SOTOCAYA	1015	H	M	2D	19.9	96.2	55.2
CAYLLOMA	SOTOCAYA	25	H	H	BLL	22.8	92.1	50.5
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	21.5	95.4	58.7
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	2D	19.8	97.2	45.9
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	2D	20.9	94.7	53.5
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	20.6	96.8	43.1
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	2D	18.2	98.3	53.5
CAYLLOMA	SOTOCAYA	1020	H	M	2D	19.1	96.1	62.3
CAYLLOMA	SOTOCAYA	1024	H	H	BLL	20.1	98.9	47.2
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	2D	18.8	98.2	49.1
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	20.1	98.7	54.5
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	DL	13.9	99.1	58.5
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	DL	15.7	98.8	45
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	DL	21.8	95.2	43
CAYLLOMA	SOTOCAYA	210841	H	H	BLL	21	95.8	52.7
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	DL	15.7	99.4	56.1
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	DL	16.1	99.1	71
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	DL	16.1	99	52.9
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	21.4	91.8	48.7
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	24	91.5	55.7
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	2D	19.7	98	54.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	21.2	98.2	56.5
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	2D	17.6	96.9	44.9
CAYLLOMA	SOTOCAYA	1076	H	H	4D	18.4	97.8	46.5
CAYLLOMA	SOTOCAYA	1073	H	H	BLL	21.3	94.8	48.3
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	DL	17.8	98.2	55.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	1071	H	H	BLL	17.6	99.9	64.5
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	2D	20	95.7	42.4
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	4D	19.2	97.5	56.7

CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	2D	20.5	94.7	52.7
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	DL	17.5	98.2	49
CAYLLOMA	SOTOCAYA	1081	H	H	4D	18.3	98.5	54.2
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	4D	18.2	97.5	50.9
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	4D	19.4	88.1	37.5
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	21.1	99.3	69.1
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	21.3	99.1	71.5
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	DL	16.8	98.5	41.1
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	22.1	90.9	42.7
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	DL	17.2	98.1	53.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	DL	14.6	99.7	54.2
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	2D	18.9	97.2	55.5
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	2D	18.5	98	54.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	2	H	M	DL	19.6	97.9	57.7
CAYLLOMA	SOTOCAYA	1	H	H	DL	21.4	94.6	52.8
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	DL	16.9	99.4	49.7
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	DL	16.7	99	54.4
CAYLLOMA	SOTOCAYA	7	H	H	DL	17.2	98.9	58.2
CAYLLOMA	SOTOCAYA	6	H	H	DL	15.9	99.1	65.8
CAYLLOMA	SOTOCAYA	12	H	H	DL	18.4	98.1	65.5
CAYLLOMA	SOTOCAYA	22	H	H	2D	19.5	97	59.8
CAYLLOMA	SOTOCAYA	23	H	H	2D	17.2	98.6	57.9
CAYLLOMA	SOTOCAYA	25	H	H	2D	19.8	96.1	46.8
CAYLLOMA	SOTOCAYA	9	H	H	2D	23.4	90.1	57.4
CAYLLOMA	SOTOCAYA	26	H	H	2D	21.1	94.9	44.9
CAYLLOMA	SOTOCAYA	11	H	H	DL	16.9	98.6	60.8
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	DL	19.5	98.3	57.1
CAYLLOMA	SOTOCAYA	5	H	M	DL	18.4	98.5	60.1
CAYLLOMA	SOTOCAYA	24	H	H	2D	18	98	65.9
CAYLLOMA	SOTOCAYA	10	H	M	DL	17.6	98.4	55.8
CAYLLOMA	SOTOCAYA	4	H	H	2D	17.9	98.6	59.9
CAYLLOMA	SOTOCAYA	8	H	H	BLL	20.8	97.6	47.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	22.8	95.3	60.3
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	20.2	98.5	58.4
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	23.2	94.8	47.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	19.5	99	60
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	2D	19.1	92.9	50
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	21.8	94.5	66.2
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	19.2	96.5	59
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	20.3	98.8	61.2
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	19.8	99.5	65.9
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	20.4	97.3	50.1
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	BLL	26.9	73.7	45.7
CAYLLOMA	SOTOCAYA	230394	H	H	BLL	21.8	94.5	62.3

CAYLLOMA	SOTOCAYA	230383	H	H	4D	18.2	99.1	56.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	BLL	29.2	63	36.3
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	20.2	96.2	53.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	208	H	M	DL	18.9	97.6	55.3
CAYLLOMA	SOTOCAYA	230374	H	H	4D	17.3	99.3	66.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	24.5	84.9	41
CAYLLOMA	SOTOCAYA	985	H	H	BLL	25.9	82.9	43.1
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	DL	18.1	97.2	45
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	2D	19.5	96	71.1
CAYLLOMA	SOTOCAYA	230398	H	H	4D	16.5	99.1	59.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	4D	19.9	96.4	49.4
CAYLLOMA	SOTOCAYA	39	H	H	BLL	24.3	87.5	49
CAYLLOMA	SOTOCAYA	132	H	H	2D	18.6	98	52.3
CAYLLOMA	SOTOCAYA	884	H	H	BLL	25.5	84.3	43
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	4D	26.8	78.3	40.5
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	20.8	94.1	56.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	230342	H	M	4D	19.9	98.5	50.3
CAYLLOMA	SOTOCAYA	211	H	M	4D	24.5	87.3	52.5
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	26.4	78	35.8
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	DL	15.5	99.4	63.4
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	24.9	85.6	44.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	17.8	97.5	58.4
CAYLLOMA	SOTOCAYA	230357	H	M	BLL	20.2	95.1	61.3
CAYLLOMA	SOTOCAYA	1	H	M	BLL	26.1	82.6	53.9
CAYLLOMA	SOTOCAYA	105-09	H	H	BLL	20.3	95.9	41.3
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	DL	18.1	99.2	46.8
CAYLLOMA	SOTOCAYA	205	H	M	4D	20	96.9	58.5
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	DL	19.1	97.8	44.9
CAYLLOMA	SOTOCAYA	142	H	H	BLL	20.5	95.4	54.2
CAYLLOMA	SOTOCAYA	210	H	M	2D	19.2	96.6	52.7
CAYLLOMA	SOTOCAYA	8788	H	H	DL	17.8	99	56.9
CAYLLOMA	SOTOCAYA	1049	H	H	BLL	29.3	63.4	39.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	2D	19.9	96.7	47.2
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	DL	17.3	98.6	52.4
CAYLLOMA	SOTOCAYA	203	H	M	2D	22.9	95	44.5
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	16.5	99.1	64
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	21.5	94.6	60.8
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	19.8	95.7	62.3
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	2D	18	97.1	51.2
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	19.6	96.7	50
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	DL	16.5	97.5	51
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	DL	18.5	94.5	54.6
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	M	2D	19.8	96.2	52.2
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	24.9	85.6	44.6

CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	21.2	97.5	58.4
CAYLLOMA	SOTOCAYA	504	H	H	BLL	20.2	95.1	61.3
CAYLLOMA	SOTOCAYA	500	H	H	BLL	20	96.9	58.5
CAYLLOMA	SOTOCAYA	SA	H	H	BLL	22.1	96.7	47.2
CAYLLOMA	SOTOCAYA	525	H	H	BLL	22.9	95	44.5

Anexo 2. Análisis de variancia

Anexo 2.1. Análisis de variancia para el diámetro medio de fibra de alpacas

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F- Valor	Pr > F
<i>Modelo</i>	3	109.04978	36.349925	4.16	0.0065
<i>Error</i>	373	3261.0193	8.742679		
<i>Total corregido</i>	376	3370.0691			

Anexo 2.2. prueba de significancia de Duncan

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.				
Duncan Agrupamiento		Media	N	COMUND
	A	20.80	77	ÑEQ
B	A	20.24	140	SOTO
B	C	19.73	94	CHIN
	C	19.17	66	ANTY

Anexo 2.3. Análisis de varianza de fibra por comunidad y sexo

Fuente	D F	Anova SS	Cuadra do de la media	F- Valor	Pr > F
<i>COM</i>	3	109.04978	36.349925	4.35	0.005
<i>SEXO</i>	1	15.518721	15.518721	1.86	0.1737
<i>COM*SEXO</i>	3	162.72072	54.240242	6.49	0.0003

Duncan Agrupamiento	Media	N	SEXO
<i>A</i>	20.16	280	<i>H</i>
<i>A</i>	19.70	97	<i>M</i>

Anexo 2.4. media de diámetro por comunidad y sexo

Nivel de COM	Nivel de SEXO	N	DIAMT	
			Media	Dev std
<i>ANTY</i>	<i>H</i>	<i>49</i>	<i>19.72</i>	<i>2.38</i>
<i>ANTY</i>	<i>M</i>	<i>17</i>	<i>17.58</i>	<i>1.95</i>
<i>CHIN</i>	<i>H</i>	<i>70</i>	<i>20.31</i>	<i>2.91</i>
<i>CHIN</i>	<i>M</i>	<i>24</i>	<i>18.05</i>	<i>2.16</i>
<i>SOTO</i>	<i>H</i>	<i>104</i>	<i>19.99</i>	<i>2.84</i>
<i>SOTO</i>	<i>M</i>	<i>36</i>	<i>20.95</i>	<i>3.28</i>
<i>ÑEQ</i>	<i>H</i>	<i>57</i>	<i>20.66</i>	<i>3.61</i>
<i>ÑEQ</i>	<i>M</i>	<i>20</i>	<i>21.21</i>	<i>2.57</i>

Anexo 2.5. Análisis de varianza por comunidad y edad

Fuente	D	Ano	Cuadra	F	Pr >
	F	va SS	do de la media	-Valor	F
<i>COMND</i>	<i>3</i>	<i>109.049776</i>	<i>36.349925</i>	<i>5.71</i>	<i>0.0008</i>
<i>EDAD</i>	<i>3</i>	<i>931.934</i>	<i>310.64467</i>	<i>48.78</i>	<i><.0001</i>
<i>COMND*ED</i>	<i>9</i>	<i>30.0236514</i>	<i>3.3359613</i>	<i>0.52</i>	<i>0.8573</i>
<i>AD</i>					

Anexo 2.6 prueba de significancia de Duncan según edad

Duncan Agrupamiento	Media	N	EDAD
A	21.77	158	BLL
B	19.95	46	4D
C	19.05	73	2D
D	18.07	100	DL

Anexo 2.7. Media de fibra según por comunidad y por edad

Nivel de	Nivel de	N	DIAM	
COMND	EDAD		Media	Dev std
ANTY	2D	13	18.28	1.61
ANTY	4D	8	18.04	1.75
ANTY	BLL	28	20.98	2.31
ANTY	DL	17	17.40	1.34
CHIN	2D	18	18.43	1.93
CHIN	4D	12	19.41	1.60
CHIN	BLL	39	21.60	2.67
CHIN	DL	25	17.92	2.65
SOTO	2D	27	19.47	1.44
SOTO	4D	17	20.50	3.29
SOTO	BLL	59	21.94	2.83
SOTO	DL	37	17.95	2.09
ÑEQ	2D	15	19.70	2.21
ÑEQ	4D	9	21.31	4.50
ÑEQ	BLL	32	22.35	3.45
ÑEQ	DL	21	19.02	2.20

Anexo 2.8. Análisis de variancia para índice de curvatura

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	1363.31067	454.43689	6.15	0.0004
Error	373	27573.8187	73.92445		
Total	376	28937.1294			
corregido					

Anexo 2.9. Prueba de significancia de Duncan de índice de curvatura según comunidad

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Duncan Agrupamiento	Media	N	COMUND
A	52.70	140	SOTO
A	51.63	94	CHIN
A	50.24	66	ANTY
B	47.61	77	ÑEQ

Anexo 2.10. Análisis de varianza entre comunidad y sexo de índice de curvatura

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
COM	3	1363.3	454.43689	6.12	0.0005
SEXO	1	25.545	25.545244	0.34	0.5578
COM*SEXO	3	152.34	50.781096	0.68	0.5623

Anexo 2.11. análisis de varianza entre comunidad y edad de índice de curvatura

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
COM	3	1363.3107	454.43689	6.35	0.0003
EDAD	3	311.76209	103.920697	1.45	0.2274
COM*EDAD	9	1422.7646	158.08495	2.21	0.021

Anexo 2.12. prueba de significancia de Duncan según edad de índice de curvatura

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Duncan Agrupamiento	Media	N	EDAD
A	51.90	46	4D
A	51.77	158	BLL
A	50.00	73	2D
A	49.96	100	DL

Anexo 2.13. Media de índice de curvatura según edad y comunidad

Nivel de COM	Nivel de EDAD	N	INDCURV Media	Dev std
ANTY	2D	13	75	6.37
ANTY	4D	8	53.88	6.14
ANTY	BLL	28	51.49	9.47
ANTY	DL	17	46.84	7.92
CHIN	2D	18	56.08	8.27
CHIN	4D	12	50.86	8.41
CHIN	BLL	39	50.71	8.79
CHIN	DL	25	50.23	6.92
SOTO	2D	27	49.29	9.68
SOTO	4D	17	52.56	6.71
SOTO	BLL	59	54.94	8.37
SOTO	DL	37	51.68	7.36
ÑEQ	2D	15	44.19	7.83
ÑEQ	4D	9	50.28	7.37
ÑEQ	BLL	32	47.47	10.98
ÑEQ	DL	21	49.14	8.49

Anexo 2.14 Análisis de varianza de Factor de confort

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	679.16141	226.38714	5.54	0.001
Error	373	15232.451	40.83767		
Total corregido	376	15911.613			

Anexo 2.15 Prueba de significancia de Duncan

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.				
Duncan	Agrupamiento	Media	N	COMUND
	A	97.10	66	ANTY
B	A	95.39	94	CHIN
B	C	94.65	140	SOTO
	C	92.83	77	ÑEQ

Anexo 2.16 Análisis de varianza de factor de Confort

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
COM	3	679.16141	226.38714	5.55	0.001
SEXO	1	62.726606	62.726606	1.54	0.2156
COM*SEXO	3	128.15962	42.719874	1.05	0.3713

Anexo 2.17 Análisis de varianza

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
COM	3	679.16141	226.38714	6.2	0.0004
EDAD	3	1816.1277	605.37591	16.57	<.0001
COM*EDAD	9	228.124	25.347111	0.69	0.7146

Anexo 2.18 Prueba de significancia de Duncan de Factor de confort

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Duncan Agrupamiento	Media	N	EDAD
A	97.41	100	DL
A	96.77	73	2D
B	94.74	46	4D
C	92.47	158	BLL

Anexo 2.19 Valores de factor de confort según edad y Comunidad

Nivel de	Nivel de	N	FACONFR	
COM	EDAD		Media	Dev std
ANTY	2D	13	97.653846	2.0589704
ANTY	4D	8	98.275	1.2452768
ANTY	BLL	28	95.532143	3.7140428
ANTY	DL	17	98.694118	0.4930398
CHIN	2D	18	97.622222	2.6019349
CHIN	4D	12	96.733333	1.7095099
CHIN	BLL	39	92.823077	6.4511713
CHIN	DL	25	97.136	6.0350973
SOTO	2D	27	96.407407	1.8822911
SOTO	4D	17	93.788235	7.6186352
SOTO	BLL	59	92.245763	8.6918377
SOTO	DL	37	97.602703	2.3856616
ÑEQ	2D	15	95.613333	3.1110096
ÑEQ	4D	9	90.744444	12.070637
ÑEQ	BLL	32	89.79375	9.8213703
ÑEQ	DL	21	96.366667	3.5246749

ANEXOS

ANEXO 01. Coordinación con los productores de alpacas de anexo Ñequeta para la toma de muestra de fibra de alpaca



ANEXO 02. Coordinación con los productores de alpacas de anexo Chinosiri para la toma de muestra de fibra de alpaca



ANEXO 03. *Alpacas para el muestreo de la fibra del sector Japo - anexo Sotocaya*



ANEXO 04. *Sujeción de alpaca para la toma de muestra del costillar medio lateral derecho - anexo Antayaque*



ANEXO 05. *Rebaño para el muestreo de fibra en el anexo Ñequeta*



ANEXO 06. *Toma de muestra de fibra de alpaca en anexo Ñequeta*



ANEXO 07. *Identificación y rotulado de las muestra de fibra alpaca en anexo Chinosiri*



ANEXO 08. *Toma de muestra de fibra de alpaca en anexo Sotocaya*



ANEXO 09. *Toma de muestra de fibra de alpaca en anexo Sotocaya*



ANEXO 10. *Toma de muestra de fibra de alpaca en anexo Antayaque*



ANEXO 11. *Identificación y rotulado de muestra para su análisis con equipo OFDA*



ANEXO 12. *Rotulado de muestras de fibras de las alpacas al azar*



ANEXO 13. *Registro de datos del propietario de rebaño de alpacas del anexo antayaque*



ANEXO 14. *Almacenamiento de las muestras para el traslado al laboratorio para su análisis*



ANEXO 15. *Equipo de Análisis de Fibra de alpaca, OFDA 2000 del Proyecto Especial de Camélidos Sudamericanos PECSA - Puno*



ANEXO 16. *Calibración del equipo con el slide usando patrones de fibra de poliéster estándar*



ANEXO 17. *Análisis de muestras de fibra de alpaca con el equipo OFDA 2000*



ANEXO 18. *Colocación de la muestra de fibra de alpaca sobre el slide para su análisis*



ANEXO 19. Limpieza de la muestra de fibra de alpaca con ventilador mecánico



ANEXO 20. *Obteniendo los resultado del análisis de fibra para la impresion*



ANEXO 21. *Exportando los resultados de muestras de fibra de alpaca analizados con el equipo OFDA 2000*

