



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE PROCESOS
INDUSTRIALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL Y DE
CONFECCIONES



“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS TEXTILES DE
FIBRA DE ALPACA HUACAYA EN LA PROVINCIA
DE HUANCANÉ – 2022”

Yeny Nohemi Quispe Condori

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO TEXTIL Y DE CONFECCIONES

Asesor: D.Sc. Julio Cesar Laura Huanca



Juliaca, 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE PROCESOS
INDUSTRIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL Y DE
CONFECCIONES



“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS TEXTILES DE
FIBRA DE ALPACA HUACAYA EN LA PROVINCIA
DE HUANCANÉ – 2022”

Yeny Nohemi Quispe Condori

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO TEXTIL Y DE CONFECCIONES

Asesor: D.Sc. Julio Cesar Laura Huanca



Juliaca, 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA

FACULTAD DE INGENIERÍA DE PROCESOS

INDUSTRIALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL Y DE

CONFECCIONES



**“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS TEXTILES DE
FIBRA DE ALPACA HUACAYA EN LA PROVINCIA
DE HUANCANÉ – 2022”**

Yeny Nohemi Quispe Condori

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO TEXTIL Y DE CONFECCIONES**

Asesor: D.Sc. Julio Cesar Laura Huanca

Juliaca, 2024

FICHA CATALOGRÁFICA

Quispe, Y. (2024). *Evaluación de las Características Textiles de Fibra de Alpaca Huacaya en la Provincia de Huancané - 2022*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Juliaca.

AUTOR: Yeny Nohemi Quispe Condori

TÍTULO: Evaluación de las Características Textiles de Fibra de Alpaca Huacaya en la Provincia de Huancané - 2022.

PUBLICACIÓN: Juliaca, 2024

DESCRIPCIÓN: Cantidad de páginas (108 pp.)

NOTA: Tesis (Ingeniería Textil y de Confecciones) – Universidad Nacional de Juliaca Escuela Profesional de Ingeniería Textil y de Confecciones

CÓDIGO: 04-000018-04/Q77

NOTA: Incluye bibliografía

ASESOR: D.Sc. Julio Cesar Laura Huanca

PALABRAS CLAVE: Características textiles, diámetro medio de fibra, factor de confort, finura al hilado y longitud de mecha.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA

FACULTAD DE INGENIERÍA DE PROCESOS INDUSTRIALES

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL Y DE
CONFECCIONES**

**“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS TEXTILES DE
FIBRA DE ALPACA HUACAYA EN LA PROVINCIA DE
HUANCANÉ – 2022”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO
TEXTIL Y DE CONFECCIONES**

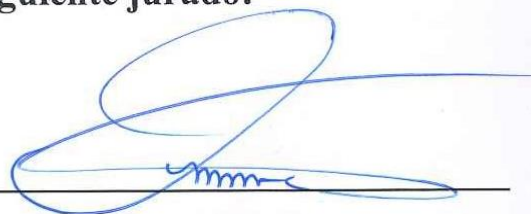
Presentada por:

Yeny Nohemi Quispe Condori

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

D.Sc. Dominga Micaela Cano Ccoa

PRESIDENTE DE JURADO



M.Sc. Wilber Antonio Figueroa Quispe


JURADO (Secretario)



2º MIEMBRO

M.Sc. Luz Delia Quina Quina

JURADO (Vocal)



3º MIEMBRO

D.Sc. Julio Cesar Laura Huanca

ASESOR DE TESIS



Yeny Nohemi Quispe Condori

Evaluación de las características textiles de fibra de alpaca Huacaya en la provincia de Huancané -

Universidad Nacional de Juliaca



Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:417471927

Fecha de entrega

19 dic 2024, 7:16 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

19 dic 2024, 7:20 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

TESIS_QUISPE_CONDORI_YENY_NOHEMI.pdf

Tamaño de archivo

4.3 MB

109 Páginas

25,173 Palabras

127,281 Caracteres




14% 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 10 palabras)

Fuentes principales

- 12%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 9%  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.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
Facultad de Ingeniería de Procesos Industriales
Unidad de Investigación

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a Dios, y a mi padre Rolando Quispe Chipana que desde el cielo guía mi camino día a día.

A mi madre Fernandina Condori Calcina por darme la vida y su amor incondicional, quien es la razón de mi vida y es la fuente de mi inspiración de seguir adelante con mucho coraje y orgullo.

Quiero dedicarles también a mis hermanos Yesica, Rodolfo, Ronald y demás familiares; agradezco profundamente su apoyo constante en cada fase de mi vida, y a mis amigos por su sincera amistad.

AGRADECIMIENTO

A mi alma mater Universidad Nacional de Juliaca, especialmente a la Escuela Profesional de Ingeniería Textil y de Confecciones, por brindarme una sólida formación tanto profesional como académica.

Al D.Sc. Julio Cesar Laura Huanca, asesor del actual estudio quien ha sido un pilar fundamental en esta investigación. Su generosa dedicación de tiempo y apoyo constante me ha sido de gran ayuda en cada etapa del proceso, quien siempre me dio la mano en todo momento.

A los integrantes del panel evaluador por sugerencias emitidas y sus aportes para enriquecer el presente estudio de investigación.

A los maestros de la Escuela Profesional de Ingeniería Textil y de Confecciones que, con su experiencia y conocimiento, contribuyeron a mi desarrollo personal y profesional.

Con infinita gratitud a mi madre Fernandina Condori Calcina, por el apoyo incondicional que día a día me proporciona para lograr mis metas.

A mis amigas y compañeros, quienes siempre me brindaron su apoyo y aliento, con quienes compartí los buenos y difíciles momentos universitarios.

A los productores alpaqueros del distrito de Inchupalla por su cooperación en facilitar con la obtención de muestras de fibra de alpaca y su destacado compromiso colaborativo.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	VIII
AGRADECIMIENTO	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XIV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XV
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XVI
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS.....	XVII
RESUMEN	XVIII
ABSTRACT	XIX
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
1.2.1. Problema general	5
1.2.2. Problemas específicas	5
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.2. Objetivos específicos	5
1.4. JUSTIFICACIÓN	6
1.4.1. Justificación económica.....	6
1.4.2. Justificación teórica	6
1.4.3. Justificación práctica.....	7
1.4.4. Justificación social	7
1.5. LIMITACIONES	7
1.6. DELIMITACIONES.....	8

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	9
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	9

2.1.2.	Antecedentes nacionales	11
2.1.3.	Antecedente regional y local.....	15
2.2.	MARCO TEÓRICO	17
2.2.1.	La alpaca	17
2.2.2.	Fibra de alpaca	17
2.2.3.	Taxonomía de la alpaca	17
2.2.4.	Razas de alpaca.....	18
2.2.5.	Clasificación de la fibra	19
2.2.6.	Diámetro medio de fibra	20
2.2.7.	Longitud de mecha.....	21
2.2.8.	Factor de confort	21
2.2.9.	Finura al hilado	21
2.2.10.	Edad y sexo en la producción de fibra	22
2.2.11.	Alpacas con anomalías.....	22
2.2.12.	Fiber Ec.....	22
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	23

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.	MATERIALES	24
3.2.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE CAMPO	24
3.2.1.	Trabajo de campo.....	24
3.2.2.	Trabajo de laboratorio.....	25
3.3.	VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	26
3.3.1.	Variable 1: Características textiles de fibra	26
3.3.2.	Variable 2: Sexo y edad	27
3.4.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	27
3.5.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	28
3.6.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN	28
3.7.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	28
3.8.	ÁMBITO DE ESTUDIO	29

3.9.	POBLACIÓN Y MUESTRA	29
3.9.1.	Población.....	29
3.9.2.	Muestra	30
3.10.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	30
3.10.1.	Técnicas	30
3.10.2.	Instrumentos.....	30
3.10.3.	Validación y confiabilidad del instrumento.....	31
3.11.	TRATAMIENTO DE DATOS	31
3.12.	FORMA DE ANÁLISIS DE DATOS	31
3.13.	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.13.1.	Hipótesis general.....	32
3.13.2.	Hipótesis específicos.....	32

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS.....	33
4.1.1.	Diámetro medio de fibra según sexo	33
4.1.2.	Diámetro medio de fibra según edad	34
4.1.3.	Longitud de mecha según sexo	36
4.1.4.	Longitud de mecha según edad.....	37
4.1.5.	Factor de confort según sexo	39
4.1.6.	Factor de confort según edad	40
4.1.7.	Finura al hilado según sexo.....	41
4.1.8.	Finura al hilado según edad	42
4.2.	CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	44
4.2.1.	Prueba de Hipótesis para el diámetro medio de fibra según sexo.....	44
4.2.2.	Prueba de Hipótesis para el diámetro medio de fibra según edad	45
4.2.3.	Prueba de Hipótesis para la longitud de mecha según sexo.....	47
4.2.4.	Prueba de Hipótesis para la longitud de mecha según edad	48
4.2.5.	Prueba de Hipótesis para el factor de confort según sexo	50
4.2.6.	Prueba de Hipótesis para el factor confort según edad	51

4.2.7. Prueba de Hipótesis para la finura al hilado según sexo.....	53
4.2.8. Prueba de Hipótesis para la finura al hilado según edad	54

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES	60
5.2. RECOMENDACIONES.....	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
ANEXOS	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de las calidades de la fibra de alpaca según (NTP 231.301:2014)	20
Tabla 2: Materiales y equipos	24
Tabla 3: Operacionalización de variable 1 y 2.....	27
Tabla 4: Diámetro medio de fibra (μm) de alpaca Huacaya según sexo	33
Tabla 5: Diámetro medio de fibra(μm) de alpaca Huacaya según edad	34
Tabla 6: Longitud de mecha (cm) de fibra de alpaca Huacaya según sexo	36
Tabla 7: Longitud de mecha (cm) de fibra de alpaca Huacaya según edad.....	37
Tabla 8: Factor de confort (%) de fibra de alpaca Huacaya según sexo	39
Tabla 9: Factor de confort (%) de fibra de alpaca Huacaya según edad.....	40
Tabla 10: Finura al hilado(μm) de fibra de alpaca Huacaya según sexo	41
Tabla 11: Finura al hilado (μm) de fibra de alpaca Huacaya según edad.....	42
Tabla 12: Cálculos estadísticos de hipótesis para diámetro medio de fibra según sexo.....	44
Tabla 13: Cálculos estadísticos de hipótesis para el diámetro medio de fibra según edad.....	46
Tabla 14: Cálculos estadísticos de hipótesis para longitud de mecha según sexo.....	47
Tabla 15: Cálculos estadísticos de hipótesis para longitud de mecha según edad.....	49
Tabla 16: Cálculos estadísticos de hipótesis para factor de confort según sexo.....	50
Tabla 17: Cálculos estadísticos de hipótesis para factor de confort según edad	52
Tabla 18: Cálculos estadísticos de hipótesis para finura al hilado según sexo	53
Tabla 19: Cálculos estadísticos de hipótesis para finura al hilado según edad.....	55
Tabla 20: Análisis de resultados en relación con los estudios previos realizados	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de distritos de la provincia de Huancané.....	8
Figura 2: Diseño de investigación.....	29

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.....	70
Anexo 2: Ficha de recolección de datos de campo	72
Anexo 3: Ficha de registro de datos de muestras analizados.....	73
Anexo 4: Ficha de validación del primer experto.....	74
Anexo 5: Ficha de validación del segundo experto	75
Anexo 6: Ficha de validación del tercer experto	76
Anexo 7: Ficha de validación del cuarto experto.....	77
Anexo 8: Ficha de validación del quinto experto	78
Anexo 9: Análisis de confiabilidad del instrumento de juicio de expertos.....	79
Anexo 10: Prueba de normalidad.....	80
Anexo 11: Pruebas de normalidad para variables de estudio	80
Anexo 12: Localización del distrito de Inchupalla	81
Anexo 13: Sujeción de alpaca Huacaya para la extracción de muestra.....	82
Anexo 14: Registro de datos del productor alpaquero y del animal.....	83
Anexo 15: Panel fotográfico con los productores alpaqueros	84
Anexo 16: Materiales y la organización de muestras de fibra de alpaca Huacaya	85
Anexo 17: Análisis de muestra de fibra en el equipo de FIBER EC	86
Anexo 18: Población de alpaca según Dirección Regional Agraria Puno-2023	87
Anexo 19: Base de datos de muestras analizadas	88

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

Fiber Ec v.4 = Caracterizador Electrónico de Fibras

DMF = Diámetro medio de fibra

LM = Longitud de mecha

FC = Factor confort

FH = Finura al hilado

NTP = Norma Técnica Peruana

DL = Dientes de leche

2D = Dos dientes

4D = Cuatro dientes

BLL = Boca llena

μm = Micras

cm = Centímetros

mm = Milímetro

% = Porcentaje

Gl = Grados de libertad

Sig = Nivel de significancia

gr = Gramo

msnm = Metros sobre el nivel del mar

RESUMEN

El objetivo de la tesis fue analizar las características textiles de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022. La metodología se basa en un diseño no experimental de corte transversal, con un enfoque cuantitativo, y una descripción comparativa, se aplicó el método hipotético-deductivo; tamaño de muestra es no probabilística intencional por conveniencia de 131 alpacas Huacaya extraídas del costillar medio. Para la obtención de datos se empleó la técnica de observación, utilizando como herramienta las fichas de registro; el análisis estadístico se realizó en el software estadístico SPSS v.26, empleando el método estadístico no paramétrico como U -Mann Whitney y la prueba H de Kruskal Wallis. Teniendo como resultados, el diámetro medio de fibra de alpacas DL es de 20,3 μm que presentan menor diámetro. Por ende, la mayor longitud de mecha fue para alpacas 2D de 11,7 cm, con respecto al factor de confort las alpacas DL de 94,2% brindan mayor confort, en cuanto a la finura al hilado donde las alpacas 2D de 21 μm exhiben una mejor finura al hilado. Así mismo no difiere estadísticamente y no es significativo en alpacas machos con respecto a las alpacas hembras. En conclusión, las alpacas de la provincia de Huancané tienen una calidad de baby (BL) de (20,1 a 23 μm), pero estas fibras presentan elevada variación en la longitud de mecha, el factor de confort es levemente bajo, lo que sugiere a que estas fibras podrían provocar irritación al entrar en contacto con la piel y por último la finura al hilado exhibe una mejor finura.

Palabras clave: Características textiles, diámetro medio de fibra, factor de confort, finura al hilado y longitud de mecha.

ABSTRACT

The objective of the thesis was to analyze the textile characteristics of Huacaya alpaca fiber according to sex and age in the province of Huancané - 2022. The methodology is based on a non-experimental cross-sectional design, with a quantitative approach, and a comparative description level, the hypothetico-deductive method was applied; Sample size is intentional non-probabilistic for convenience of 131 Huacaya alpacas extracted from the middle rib. To obtain data, the observation technique was used, using registration forms as a tool; The statistical analysis was carried out in the SPSS v.26 statistical software, using the non-parametric statistical method such as U -Mann Whitney and the Kruskal Wallis H test. As a result, the average fiber diameter of DL alpacas is 20.3 μm , which have a smaller diameter. Therefore, the longest roving length was for 2D alpacas of 11.7 cm, with respect to the comfort factor the DL alpacas of 94.2% provide greater comfort, in terms of the fineness of the yarn where the 2D alpacas of 21 μm They exhibit better yarn fineness. Likewise, it does not differ statistically and is not significant in male alpacas compared to female alpacas. In conclusion, the alpacas from the province of Huancané have a baby quality (BL) of (20.1 to 23 μm), but these fibers present a high variation in roving length, the comfort factor is slightly low, which suggests that these fibers could provoke irritation when coming into contact with the skin and finally the fineness of the yarn exhibits better fineness.

Keywords: Textile characteristics, average fiber diameter, comfort factor, yarn fineness, and roving length.

INTRODUCCIÓN

La fibra de alpaca es la fuente principal que da sostenibilidad económica en las zonas altoandinas de la provincia de Huancané, además, en el contexto de la moda la fibra de alpaca es altamente valorado por sus características textiles Cruz *et al.* (2017). En la provincia de Huancané en las zonas altoandinas, existen productores alpaqueros individuales y asociados que se especializan exclusivamente al cuidado y obtención de fibra de alpaca, sin embargo, los criadores alpaqueros no tienen un conocimiento en forma precisa de las propiedades textiles de la fibra con respecto a diámetro medio de fibra, longitud de mecha, factor de confort y finura al hilado, estos son factores que influyen en la excelencia de la fibra y su valorización al instante de comercializarla Paitan (2019). Estos factores son fundamentales para la industria textil.

El interés de esta investigación surge debido a la exigencia global de fibra de primera calidad que se requiere. Si bien es cierto, en el ámbito textil de la moda, la fibra de alpaca ha conseguido destacarse en los mercados más competitivos a nivel mundial gracias a su extraordinaria textura, suavidad, resistencia, durabilidad y propiedades térmicas. Además, se considera hipoalergénica debido a su finura Minagri (2019). Por otro lado, las prendas elaboradas utilizando fibras de alpaca con un grosor superior a 30 μm pueden causar picazón o escozor al momento de ser usadas directamente sobre la piel del usuario Ramos (2018). Asimismo, el propósito principal de este trabajo de investigación es analizar las características textiles de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.

Hasta el momento, en la comunidad Tarucani del distrito de Inchupalla de la provincia de Huancané el diámetro medio de fibra, longitud de mecha, factor de confort y finura al hilado, otras variables de la fibra en alpacas Suri y Huacaya no han sido documentadas. Dado su significado crucial desde la perspectiva del sector textil, los hallazgos de este estudio proporcionarían datos sobre la calidad de fibra, lo que permitirá a los alpaqueros maximizar el precio de fibra al instante de venderla.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las propiedades textiles más importantes de fibra de alpaca son: diámetro medio de fibra, longitud de mecha, factor de confort y finura al hilado son factores fundamentales en la industria textil. Sin embargo, en lo global hay una creciente demanda de prendas livianas y suaves. Además, en las zonas altoandinas la actividad más relevante es la crianza de camélidos, lo que representa la principal fuente de ganancias Mamani (2012).

En el ámbito de la moda, la fibra de alpaca ha alcanzado una posición destacada debido a su excelente calidad. Por otra parte, Minagri (2019), indica que el Perú es el líder mundial en producción de fibra de alpaca con más de 4500 toneladas al año, del cual el 95% es procesado localmente. Esto señala la significación monetaria de la industria de la fibra de alpaca, con oportunidades de crecimiento y desarrollo en la crianza de alpacas y la industria textil. Además, se exporta aproximadamente el 58% de esta producción.

Según Sunat 2018, las exportaciones de fibra fueron principalmente a mercados, para la fibra cardada y peinada, China e Italia son los principales compradores, con porcentajes del 52,3% y 33,6% respectivamente. En cuanto a los hilados, Noruega, Estados Unidos e Italia ocupan las primeras posiciones con porcentajes de 27,6%, 13,5% y 13,2% respectivamente. Para las prendas de vestir, Estados Unidos es el mayor importador con un 48,1%, seguido de Alemania con un 8,7%. En el caso de las mantas y cubrecamas, Estados Unidos lidera con un 43,2%. China y Bolivia son los principales importadores de fibra sin cardar ni peinar, con porcentajes del 50,1% y 40,1% respectivamente.

En tejidos, Estados Unidos encabeza la lista con un 50,7%. Nueva Zelanda y Australia son los principales importadores de alfombras con porcentajes de 45,2% y 36,6%. China, Italia y Reino Unido destacan en las importaciones de desperdicios de fibra, con porcentajes de 34,4%, 31,6% y 16% respectivamente. Por su parte, Encinas, citado por Siña (2012), afirma que la fibra de alpaca es altamente valiosa a nivel global debido a sus características textiles. Por otro lado, en Bolivia se genera alrededor de 500 toneladas de fibra de alpaca cada año, sin embargo, la mayor parte de los productores alpaqueros no saben sobre la calidad de fibra que producen sus alpacas las mismas que son comercializadas a un bajo precio en ferias locales a través de intermediarios Aruquipa (2015). Asimismo, De Los Ríos (2006); afirma que ha decrecido la calidad de fibra de alpaca. Pues la fibra tiene una textura más gruesa, áspera y frágil debido a la falta de uniformidad en los vellones. Se estima que el grosor medio de la fibra a nivel nacional alcanza las 32 μm .

Por otra parte, en el departamento de Puno, Quispe *et al.* (2021) señalan que el factor de confort ha experimentado una disminución, pasando de un 98,15% a un 86,95%. Asimismo, persiste la cuestión de la sensación de picazón experimentada por los consumidores, atribuida a las fibras meduladas que resultan incómodas a la interacción con la piel. También, estas hebras muestran una debilidad en su resistencia a la tracción y son inflexibles, lo que ocasiona que sobresalgan de las prendas, dando una apariencia desfavorable. Estos factores afectan indirectamente el precio de la fibra y la ganancia de los criadores de alpacas Holt (2006).

La base financiera de los productores se basa principalmente en la cantidad de fibra, mas no en su calidad. Por esta razón, los productores carecen de conocimiento sobre la calidad de la fibra generada por sus alpacas, abarcando el grosor, el grado de comodidad y la suavidad del hilo. Por lo tanto, los criadores de alpacas obtienen precios reducidos por su fibra De Los Ríos (2006).

Estos factores existen en la provincia de Huancané, e inclusive falta de conocimiento sobre las propiedades textiles de fibra de alpaca, los sistemas de categorización y clasificación por parte de los productores alpaqueros y la conexión de comercio débil a nivel local y la industria textil. Por otro lado, Ho (2017) explica que existe una demanda de alta calidad de

fibra de alpaca, la disparidad entre la extrema precariedad en la que viven los productores alpaqueros y el constante crecimiento de las industrias textiles se puede atribuir a varios factores.

Además, es evidente que no existe un programa coherente de los productores de alpacas carecen de asistencia técnica y respaldo por parte del estado para mejorar esta situación. Sería beneficioso identificar las mejores fibras, a través de investigaciones posteriores, determinar en qué grado podría enfrentarse la alternativa de los precios al estar al tanto de esta información, esto permitiría una venta más equitativa y necesaria en el mercado mundial Huanca *et al.* (2007) y Saldaña (2017).

Todo lo señalado anteriormente sobre las principales características textiles de fibra de alpaca compiten en los mercados nacionales e internacionales con las características textiles de fibras de mayor finura: Por otro lado, en la comunidad de Tarucani de la provincia de Huancané la crianza de alpaca desempeña una función esencial en el progreso de la región, porque es un eje principal que cuenta con una población de 14230 cabezas de alpacas distrito de Inchupalla de la provincia de Huancané según Dirección Regional Agraria – Puno 2023. Da entender que es el rubro único económicamente en las comunidades altoandinas de la región. Es por ello, que se pretende trazar una línea de referencia sobre el constante progreso de calidad de la fibra de alpaca, lo que posibilitará establecer fundamentos para ejecutar programas que incrementen la eficiencia de manadas y mejoren las circunstancias de vida de los productores alpaqueros de las zonas alto andinos, como la asistencia técnica y respaldo del estado hacia los productores alpaqueros. Por otro lado, se destaca que la ganancia de los productores depende en mayor amplitud de cantidad que de la calidad de la fibra. Además, se pretende motivar a otros investigadores a profundizar aún más referente de las características textiles de fibra de alpaca. De todas estas consideraciones surgió el siguiente problema de investigación ¿Cuáles son las características textiles de fibra de alpaca Huacaya según edad y sexo en la provincia de Huancané - 2022?

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.2.1. Problema general

- ¿Cuáles son las características textiles de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022?

1.2.2. Problemas específicas

- ¿Cuál es el diámetro medio de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022?
- ¿Cuál es la longitud de mecha de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022?
- ¿Cuál es el factor de confort de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022?
- ¿Cuál es la finura al hilado de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané – 2022?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo general

- Analizar las características textiles de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.

1.3.2. Objetivos específicos

- Analizar el diámetro medio de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.
- Analizar la longitud de mecha de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.
- Establecer el factor de confort de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.
- Establecer finura al hilado de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.

1.4. JUSTIFICACIÓN

1.4.1. Justificación económica

El fundamento económico para llevar a cabo la investigación es que se relaciona con la obtención de “fibra de alpaca es una actividad económicamente esencial para los productores alpaqueros”, Carpio (2017) afirma “El sector de alpacas es calificado como una gran fuente de generación de empleo, dado que de forma directa comprometen a más de 165000 familias y por eslabonamiento de las actividades de la cadena dependen de él directa o indirectamente un número mayor de familias”.

Según estadísticas obtenidas por el Midagri (2021), se observó que el monto pagado por año al productor de fibra de alpaca en la región de Puno es de 14,54 soles/kg, mientras que en la región de Arequipa es de 16,57 soles/kg. Como se mencionó anteriormente, la relevancia económica del valor de la fibra para los clientes, así como a nivel internacional es significativo, y la utilización de base de información puede tener un impacto positivo en la mejora de calidad de la fibra mediante una selección adecuada de reproductores o la adquisición.

1.4.2. Justificación teórica

En el ámbito teórico de este importante estudio se justifica debido al aumento del valor de la fibra de alpaca a nivel global, en vista de que es muy apreciada los productos textiles en los mercados extranjeros. Además, el Perú se destaca como el principal líder en el mundo con una cantidad de 3 685 516 ejemplares de alpacas. El motivo para llevar a cabo este estudio de investigación es porque el distrito de Inchupalla de la provincia de Huancané asciende a 14 230 alpacas según la Dirección Regional Agraria – Puno 2023.

Con respecto al sector alpaquero “La actividad alpaquera resulta social, económica, ecológica y estratégicamente importante para las familias que se sustentan de la venta de carne y fibra de alpaca” Ramos (2021). En ese sentido a raíz de dicha necesidad se pretende darle un aporte a la sociedad, en especial al sector alpaquero esto permitirá que las familias involucradas en esta actividad puedan tener mejoras económicas.

Por otra parte, el costo de la fibra de alpaca se establece principalmente según su grosor; cuanto más delgado sea el diámetro medio de fibra, mucho más elevado será el valor del producto textil. Esto se debe a que el nivel de comodidad que experimentamos al usar prendas está relacionado con la finura o grosor de las fibras que las componen Frank *et al.* (2006).

1.4.3. Justificación práctica

El estudio actual se fundamenta desde un enfoque pragmático, ya que los datos recopilados a través del equipo de medición Fiber Ec v.4 (caracterizador electrónico de fibras) son esenciales para proporcionar un beneficio práctico al sector alpaquero y la industria textil en general, los criadores de alpacas que ayudaron en la recopilación de muestras de fibra de alpaca, recibirán un conjunto de información, que facilitaran la toma de decisiones fundamentadas acerca de cómo optimizar la calidad de su fibra. Esta base de datos incluye características textiles evaluadas tales como: el diámetro medio de fibra, la longitud de mecha, el factor de confort y la finura al hilado. Por otro lado, Cardellino y Mueller (2009) se sostiene que la fibra de alpaca se sitúa en el mercado global de fibras de alta calidad, en compañía de otras como el mohair, el cashmere y el angora.

1.4.4. Justificación social

Por este motivo, uno de los objetivos de esta investigación es proporcionar datos fundamentales para el sector alpaquero y textil. Los resultados serán de utilidad para iniciar programas que permitan incrementar la productividad de fibra de alpaca. Además, este trabajo servirá como base para futuras investigaciones sobre los rasgos textiles de fibra de alpaca, lo que contribuirá a mejorar su calidad y permitirá que los productores alpaqueros de zonas alto andinas obtengan una ganancia justa.

1.5. LIMITACIONES

Se llevaron a cabo investigaciones con alpacas Huacaya, tanto con hembras como machos de color blanco de las siguientes edades como: dientes de leche (menores a 2 años), dos dientes (2.5 - 3.5 años) y cuatro dientes (3.5 - 4.5 años).

No se consideraron alpacas que presentaran anomalías como manchas en el pelaje u ojos de colores azulado, verde y etc.

1.6. DELIMITACIONES

Definición geográfica: La recolección de muestras de fibra fue llevado a cabo exactamente en la comunidad de Tarucani, ubicada en el distrito de Inchupalla, en la provincia de Huancané, en la región de Puno; este lugar está situado a una altitud de 3932 ms.n.m.; tiene una superficie de 297,00 km² y una densidad de población de 8,3 hab./km², limita al norte con el distrito de Quilcapunco, al sur con los distritos de Vilquechico y Huancané, al este con distrito de Huatasani, y al oeste con distrito de Cojata.

Delimitación temporal: El proyecto se ejecutó en el año 2022.



Figura 1: Mapa de distritos de la provincia de Huancané

FUENTE: Turpo (2014).

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes internacionales

Aruquipa (2015), con la investigación “Evaluación de la calidad de fibra de Alpaca Huacaya (Vicugna Pacos) en dos localidades de municipio de Catacora departamento de La Paz”, con el objetivo evaluar la calidad de la fibra de alpaca Huacaya, el método empleado es el diseño completamente al azar, con 320 alpacas hembras y machos; los resultados relativos al diámetro de fibra indicaron un valor de: 22,84 micras, con un coeficiente de variación del 21,95%, en cuanto a las fibras meduladas se estableció en 26,07%, se registró un factor de confort del 92,17% y la longitud de la mecha alcanzó los 11,28 cm. En conclusión, conforme el animal envejece, de igual manera la fibra se engrosa, en vista de que las hembras exhiben un nivel de comodidad superior en comparación con los machos, especialmente con respecto a las fibras meduladas.

Martínez (2018), realizó una investigación denominada “Estudio de la calidad de fibra de camélidos domésticos llama (Lama glama) alpaca (Vicugna pacos) y del híbrido misti”, su objetivo de este trabajo fue comparar la calidad de la fibra de camélidos domésticos: alpaca y llama y del híbrido misti, en su metodología aplicó la extracción de la muestra del costillar medio de 319 alpacas, 99 llamas y 162 mistis utilizando un diseño no experimental transversal, el resultado en alpacas lo que encontró entre el diámetro y la medulación fue una relación de ($r = 0,442$) y para el factor de confort con la medulación fue una correlación negativa ($r = -0,455$), en sus conclusiones afirma que el diámetro es la característica más esencial en el momento de hacer la selección de alpaca y que la medulación de la fibra y el factor de confort juegan un rol esencial en la calidad de la fibra.

Quispe (2020), en su tesis de grado “Evaluación de la producción y calidad de fibra de alpaca Huacaya (vicugna pacos) en la comunidad Originaria Chacaltaya”, con el objetivo de caracterizar la producción y calidad de fibra de alpaca, se entrevistaron a 6 unidades familiares productoras de alpacas y se muestrearon a 304 alpacas de diferentes colores, de ambos sexos agrupados en categorías de edad (DL, 2D, 4D y BLL). Los hallazgos relevaron que el 48,68% de los hogares dedicados a la crianza de alpacas poseían alpacas de la categoría dientes de leche, seguido por un 27,30% de alpacas de la categoría boca llena, un 14,14% de alpacas de la categoría cuatro dientes y un 9,97% de alpacas de categoría dos dientes. En conclusión, los ejemplares de alpaca de la comunidad Originaria Chacaltaya, en vista que poseen una excelencia de la fibra clasificada como “Super Fina”, con un rango de diámetro medio de fibra de 22 a 25,5 micras. Sin embargo, estas fibras exhiben una notable variabilidad tanto en el interior de la hebra como de la extensión de la fibra. Asimismo, el índice de confort es levemente bajo, se deduce estas fibras podrían provocar irritación en la piel al entrar en contacto con ella. Por último, se observa una longitud de mecha elevada.

Radzik *et al.* (2018), realizaron una investigación titulada “Características de la fibra de alpaca de granja ubicados en diferentes continentes”, con el objetivo de comparar características de fibra de alpaca Huacaya de rebaños criados en fincas ubicadas en diferentes continentes, se utilizaron 10 alpacas de la finca 1 (Australia), 10 de la finca 2 (África) y 10 de la finca 3 (Europa), de las cuales se obtuvieron muestras de fibra del costillar medio que se analizaron con un microscopio de proyección. Los hallazgos muestran el promedio de diámetro de fibra en la primera finca alcanzo las 20,20 micras, mientras la segunda finca alcanzo las 22,78 micras y en la tercera finca alcanzo las 24,14 micras. Respecto al coeficiente de variación, en la primera finca se registró un 21,55% , en la segunda finca 21,61% y en la tercera finca 19,29%. En relación con tasa de crecimiento, en la primera finca se observó un valor de 0,86 cm, en la segunda finca 0.77 cm y en la tercera finca 0,87 cm. A pesar de las diferencias geográficas entre las fincas, los resultados indicaron que no existieron diferencias significativas en el MDF, CV y TC de la fibra de alpaca examinada.

Wuliji (2019), realizó un trabajo titulado “Selección y evaluación de las características de la fibra de un rebaño de alpacas extremadamente finas en Victory en Missouri”, con el objetivo establecer un rebaño de alpacas extremadamente finas mediante la reproducción correctiva y la selección intensiva dentro de la población de camélidos de Estados Unidos, que empleó 200 alpacas de ambos sexos y también incluyó crías, de las cuales se analizaron muestras de fibras obtenidas del costillar medio de cada animal. Los resultados relevaron un diámetro medio de fibra de 16,67 micras, un índice de variabilidad de 27,2% y un índice de confort promedio del 98,95%. Concluyó mencionando que las propiedades de la fibra en las manadas de “Victory Farm” son inferiores a las alpacas habituales de Huacaya y Suri.

Simbaina (2015), en su tesis de grado “Calidad de fibra en alpaca de las comunidades del Austro, provincia de Cañar”, con el objetivo determinar las principales propiedades físicas de la fibra, se tomaron 223 muestras tomadas del costillar medio, fueron analizados bajo el efecto del sexo, edad, altitud y comunidad. Se empleo un análisis de varianza con múltiples factores con un diseño aleatorio completo y para el cálculo de las medias se aplicó la prueba de Tukey. Además, se emplearon coeficientes correlativos de Pearson. Los datos indican que el promedio de fibra es de 21,72 micras, número de rizos fue de 2,78 pulgadas, longitud de mecha fue de 15,16 cm, y por último una tasa de medulación de 53,9%. En conclusión, el sexo, edad y las zonas de localización tienen un impacto directo con diámetro de fibra, la longitud de mecha y la cantidad de rizos, son elementos fundamentales para determinar el valor económico en la evaluación de la fibra.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Castillo (2022), ha llevado a cabo un estudio titulado “Finura al hilado y características de la fibra de alpaca Huacaya blanca de la zona norte región Puno 2019”, con el fin de determinar la relación entre finura al hilado y características de fibra, la metodología se enmarca en un diseño transversal correlacional, enfoque cuantitativo. Se recolectaron 476 muestras de tonalidad blanca, específicamente tuis machos de hecho las muestras se analizaron en el equipo caracterizador electrónico Fiber Ec. Se efectuó el análisis estadístico empleando el programa “R Studio”, con un grado de relevancia de 5%. Como resultado, se encontraron correlaciones que complementan las conexiones ya identificadas con demás

variables, ya sea índice de curvatura y el factor de confort, y demás. Se concluye que esta investigación logro evidenciar dichas correlaciones y se recomienda llevar a cabo nuevos estudios que precisen los lugares de muestreo y consideren una mayor cantidad de variables de interés textil.

Barreda (2020), en su tesis de grado, “Características textiles y estructura medular de la fibra de alpaca Huacaya de la provincia de Huancané 2019”, el objetivo de este estudio es ver la correlación entre características textiles y la estructura medular de la fibra, la investigación se enmarca en un diseño no experimental y de tipo transeccional correlacional. Se muestrearon 134 alpacas machos que tenían un año de edad y para ser exactos de tonalidad blanca, seleccionadas al azar. Se examinaron tanto el grosor de la fibra y como también el grado de confortabilidad utilizando un equipo especializado en caracterización de fibras (Fiber Ec), mientras que la medulación de fibras se evaluó con el Modulómetro de fibras, clasificando la fibra en diversas categorías. Los resultados indicaron una relación positiva ($R = 0,746$) la conexión de las características textiles y la estructura medular de las fibras. Esto sugiere que un menor grosor de la fibra y a la vez una medida de confort de 95% o más están asociadas con una disminución en la medulación en la fibra.

Mamani (2020), en su tesis de grado “Caracterización física de la fibra de alpaca en base a la finura, longitud e índice de confort de las provincias de Lampa y Puno, 2018”, con el objetivo determinar las características físicas de la fibra de alpaca, la metodológica con alcance descriptivo explicativo, diseño no experimental, con 378 cabezas de alpaca de un muestreo probabilístico estratificado, las muestras se analizaron en el equipo Fiber Ec, el procedimiento estadístico una comparación de medias. En conclusión, presentan diferencias significativas en relación a la finura y longitud de mecha, mientras tanto, el índice de confort no se observaron variaciones significativas en los hallazgos de alpacas en las provincias de Lampa y Puno durante el año 2018.

Meza (2018), en su tesis de grado “Caracterización física de la fibra de alpacas de color de la raza Huacaya en el distrito de Totos, provincia Cangallo, región Ayacucho a 4438 msnm”, con el objetivo evaluar las características físicas de la fibra de alpacas de color de la raza Huacaya. La metodología fue el diseño completamente al azar, con un total de 125 alpacas, se recolectaron las muestras de tres áreas del cuerpo: la paleta, la sección del costillar medio y la grupa; de diferentes edades y abarcando ambos sexos, estas muestras se examinaron con el equipo “OFDA 2000”. Se concluyó que las regiones corporales tienen una similitud con la edad y con las características fenotípicas.

Campana (2021), en su tesis de grado “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”, con el objetivo determinar la longitud de mecha, el diámetro de fibra, el coeficiente de variación del diámetro de fibra, el factor de confort, la finura al hilado, e índice de curvatura; se tomaron 369 muestras, de alpacas hembras y machos de diferentes edades de una población 3653 alpacas Huacaya, fueron evaluados en el equipo OFDA 2000, se utilizó el Software Meswin y el Software IWG, bajo un modelo aditivo lineal para la estimación estadística de datos, sometidos a un análisis de varianza (ANVA) y al ensayo de Rango Múltiple Duncan para variables con el Software SAS versión 9,00. Los hallazgos indican los promedios de longitudes en comunidades alcanzó los 11, 27 cm; mientras que el diámetro de fibra promedio alcanzó las 20,42 micras; el coeficiente de variación se estableció en un 24,53% y no se encontraron diferencias significativas entre las comunidades ($p > 0,05$).

Siña (2012), en su tesis de grado “Características físicas de la fibra en alpacas Huacaya del distrito de Susapaya, provincia de Tarata”, con el objetivo determinar las características físicas de la fibra de alpaca como el diámetro, densidad, rizo y longitud de mecha, la metodología aplicada es el diseño completamente al azar con un arreglo factorial 2 x 4, con 384 muestras de fibra de alpaca Huacaya, en animales dientes de leche (DL), dos dientes (2D), cuatro dientes (4D) y boca llena (BLL), entre hembras y machos. Concluyendo no existe diferencia estadística para hembras y machos con respecto al diámetro de fibra, en cambio en alpacas de DL y BLL respecto al diámetro si existen diferencia altamente

significativa, entre las edades. Para la densidad según sexo y edad existen diferencias estadísticas. En cuanto a número de rizos para el efecto sexo no se encontró diferencias, y para la edad existen diferencias estadísticas con respecto a las alpacas de 4 dientes, y con otras edades de alpaca no se muestran diferencias significativas. Para la longitud de mecha no hay diferencias significativas. Al analizar los promedios de edades muestran diferencias altamente significativas.

Arango (2016), en su tesis de grado “Variación del factor confort en vellones de alpaca Huacaya con relación al sexo y edad”, con el objetivo determinar la variación del factor confort (FC) en vellones de alpaca Huacaya de Cerro de Pasco, fueron tomadas de 282 alpacas de raza Huacaya, dientes de leche (DL), dos dientes (2D), cuatro dientes (4D) y boca llena (BLL). El análisis de varianza se llevó a cabo mediante la transformación $LFP = \log(100-FC)$ para satisfacer la premisa de normalidad. En conclusión, la edad tiene una diferencia significativa ($p < 0,01$) en nivel de comodidad y se observó también una correlación entre el sexo y la edad con respecto al factor de confort.

Velarde (2021), en su tesis de grado “Características textiles de la fibra de alpacas Huacaya y Suri en el sector Alto Anansaya Puna, Nuñoa, Melgar, Puno”, con el objetivo determinar el diámetro de fibra, coeficiente de variabilidad, desviación estándar, factor de confort e índice de curvatura de la fibra de alpacas según sexo, raza y edad del animal, y determinar la longitud de mecha y peso vellón de la fibra de alpacas según raza, edad y sexo del animal. El método utilizado se basó en un arreglo factorial de $2 \times 2 \times 5$ con varios números de repetición, se llevó a cabo un análisis de promedios utilizando el método de comparación Múltiple de Duncan empleando software SAS versión 9.4. Se trabajó con 400 muestras obtenidas del costillar medio del lado derecho. Se concluye, que en el factor de sexo no se presentan una variación significativa de las variables estudiadas; en cambio los factores de raza y edad si tuvieron un impacto en la variabilidad observada, el grosor de la fibra incrementa con el avance de la edad del animal, durante ese tiempo el factor de confort y longitud de mecha al pasar los años decae.

Paitan (2019), en su tesis de grado “Características tecnológicas de la fibra de alpaca (vicugna pacos) de la Asociación de Productores Agropecuarios de Andibay”, con el objetivo de determinar las características tecnológicas de la fibra de alpaca (Vicugna pacos) según edad y sexo de la Asociación de Productores Agropecuarios de Andibay; se tomaron 138 muestras del costillar medio derecho un aproximado de 5 gr, fueron evaluados con el equipo caracterizador electrónico (Fiber Ec) en el Laboratorio de Transformación de Fibras Especiales (LATFE) de la Universidad Nacional de Huancavelica, el diseño utilizado fue diseño completamente al azar con un arreglo factorial de 2x4. Como resultado general se obtuvo para media diámetro de fibra fue de 18,39 μm , el coeficiente de variación de la media de diámetro fue 23,33%, el factor de confort fue 96,19% y para la finura al hilado fue 19,16 μm .

2.1.3. Antecedente regional y local

Gil (2017), en su estudio “Evaluación de las características textiles de la fibra de alpaca Huacaya del Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos, Puno”, la investigación llevada a cabo tiene como propósito determinar el promedio de diámetro de fibra y las propiedades textiles. Se recolectaron 160 muestras obtenidas del costillar medio específicamente hembras que tenían entre 1 a 8 años (20 muestras anuales), utilizando un método de muestreo al azar, las muestras se analizaron con el equipo “OFDA 2000”. En el estudio se aplicó análisis estadístico descriptivo un diseño experimental aleatorio, empleando un enfoque de modelo lineal aditivo. Los hallazgos indicaron que el diámetro promedio de la fibra alcanzó los 23.75 ± 0.29 micras en general, y de 19.37 ± 0.54 micras para alpacas de un año, con un el coeficiente de variación de diámetro de 24.85% y un índice de confort del 86.49%. Además, se registró un factor de una curvatura de $38.79^\circ/\text{mm}$ de alpacas durante el año, y en cuanto a las alpacas de un año fue de $42.39^\circ/\text{mm}$, y una calidad del hilado de 23.93 micras en general, y de 20.39 micras en alpacas de un año.

Flores (2017), en su tesis de grado “Perfil de fibra, índice de confort e índice de curvatura en alpacas Huacaya del distrito de Corani – Carabaya”, con el objetivo determinar el diámetro medio, factor de confort, e índice de curvatura en alpacas Huacaya de comunidades del distrito de Corani, provincia de Carabaya, Puno. La metodología utilizada consistió en

un diseño aleatorio completo con un esquema factorial de 2 x 3. Las correlaciones se calcularon mediante el método Pearson, analizados 957 muestras con equipo OFDA 2000. En conclusión, se observa un aumento considerable de las variables comunidad, sexo y edad en relación con el diámetro de fibra, además tanto la edad como la comunidad tienen un impacto en el índice de confort, mientras que únicamente la comunidad afecta al coeficiente de curvatura.

Padilla (2022), en su tesis de grado “Principales características textiles de la fibra de alpaca Huacaya del fundo Chaipuhuasi, Nuñoa – Melgar”, con el objetivo determinar las principales características de la fibra de alpacas Huacaya como; diámetro de fibra (DF), factor de confort (FC), índice de curvatura (IC), finura al hilado (FH) de la fibra, de acuerdo a la edad y sexo. La información obtenida fue procesada en un diseño aleatorio con un esquema factorial de 4 x 2, y se utilizó la prueba de Tukey para comparar las medias. Se tomaron 400 muestras de fibra de alpaca, las muestras se analizaron con el equipo OFDA 2000. Conclusión se encontró animales que poseen las características necesarias para llevar a cabo un programa de mejora genética e inclusive los reproductores de finca tienen la capacidad de transmitir buena genética a otros sistemas de reproducción.

López (2022), en su tesis de grado “Características textiles de la fibra de alpaca Huacaya de color a la primera esquila en dos comunidades del distrito de Cojata- Huancané – región Puno”, con el objetivo determinar las características textiles de la fibra de alpaca de color a la primera esquila en las comunidades del distrito de Cojata - Huancané – Puno, se tomaron 214 muestras y se analizaron con el equipo OFDA 2000. El experimento fue llevado a cabo de manera aleatoria, empleando un diseño factorial de 8x2 que considero las variables de color y sexo. Se utilizó el software SAS v.9.4. para realizar la comparación de promedios mediante el método de Tukey. Se observó una relación inversa el cual es significativa con el grosor de la fibra y el índice de curvatura ($r = -0,863$). Asimismo, el índice de curvatura y el diámetro mostraron una relación opuesta moderna ($r = - 0,530$). Concluyendo, la variabilidad observada en las características de fibra fue influenciada principalmente por el tono del vellón y no por el género; las interacciones entre las variables pueden ser implementadas en el sistema de avance genético.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. La alpaca

La alpaca (*Vicugna pacos*), es originario de Sudamérica que habitan a altitudes superiores a los 3800 m.s.n.m., constituye un negocio significativo en el sector alpaquero, ya que es la única especie que genera recursos económicos para los pobladores altoandinos Nina (2018). Actualmente, los criadores de alpacas continúan esforzándose para mejorar las condiciones de cría de estos animales. Por esta razón, el (MIDAGRI), mediante la Resolución N° 429-2012-AG, ha establecido el 1 de agosto como el día de la crianza de alpacas. Esta celebración resalta su legitimidad y sus estatus como producto emblemático del Perú, además de ser una fuente esencial de ingresos para combatir la pobreza en los productores de 17 regiones entre las que se encuentran: Puno, Cusco, Arequipa, Apurímac y por último Huancavelica, de acuerdo a Minagri (2019).

2.2.2. Fibra de alpaca

Esta fibra es más fuerte y resistente que otras además presentan una suavidad al tacto, con una gran capacidad de higroscopicidad permitiendo la absorción de la humedad en el ambiente también posee la capacidad de aislar temperatura manteniendo el calor corporal Aucancela (2015).

2.2.3. Taxonomía de la alpaca

Linneaus describió por primera vez la clasificación taxonómica en 1758. Actualmente existen cuatro especies de camélidos en Sudamérica, las cuales se dividen en dos especies domesticadas, “la alpaca (*Vicugna pacos*) y la llama (*Lama glama*), y dos especies salvajes, el guanaco (*Lama guanicoe*) y la vicuña (*Vicugna vicugna*”, estos son conocidos como camélidos del nuevo mundo y también comparten con las especies “jorobadas” del viejo mundo (Asia y África) como los bactrianos de dos jorobas (*Camelus bactrianus*) y el dromedario de una joroba (*Camelus dromedarius*) Wheeler (1995).

Sedano (2023), “Indican que la procedencia de la llama y alpaca había sido durante mucho tiempo tema de discusión por la alta tasa de hibridación y los diversos inconvenientes de las interpretaciones por parte de los especialistas en el tema” Kadwell *et al.* (2001) es por ello que el origen de alpaca y la llama ha sido históricamente tema de controversia.

Según Schoch *et al.* (2020). Se muestra la siguiente taxonomía de alpaca:

Reino: Animalia

Clase: Mammalia

Orden: Artiodactyla

Sub orden: Tylopoda

Familia: Camélidos

Tribu: Lamini

Género: Vicugna

Especie: Pacos

2.2.4. Razas de alpaca

Renieri *et al.* (2009), indican que hay dos categorías de razas de alpacas que son Huacaya y Suri. Por otro lado, Nestares y Carhuas (2020) explican “La diferencia fundamental está en la longitud y finura de la fibra además de la morfología. La Suri presenta fibras de gran longitud, que se organiza en rizos y caen a los lados del cuerpo; en cambio, la Huacaya presenta un vellón de apariencia esponjosa, de menor longitud”.

A. Huacaya

La alpaca de raza Huacaya es la más común de tipo predominante con el 85% de la población, se afirma que la fibra es más codiciada por su calidad y versatilidad. De hecho, es apreciada por su finura, gama de tonos naturales y buena resistencia, etc. Asimismo, la alpaca Huacaya se distingue por tener el vellón suave, esponjosa, corta y rizada, y su aspecto es más parecido al vellón del ovino Corriedale Centeno y Ascencio (2013).

B. Suri

La alpaca de raza Suri es menos predominante con el 15% de población, exhibe fibras de gran longitud agrupadas en mechales rizadas que crecen paralelo al cuerpo, comparte similitudes con los rizos del ovino Lincoln. Sin embargo, la alpaca Suri es el más llamativo por estampa y belleza, que a menudo llega casi hasta el suelo el crecimiento de vellón en rulos lacios Centeno y Ascencio (2013).

2.2.5. Clasificación de la fibra

La clasificación del vellón se realiza dividiendo la fibra en función de sus características y tonalidades, las cuales dependen de factores como la raza, la finura, la longitud, la suavidad y el grado de limpieza. El proceso se lleva a cabo por personal especializado que utiliza la visión y el tacto para evaluar la calidad de la fibra Saldaña (2017).

Según Quispe *et al.* (2013), la NTP 231.301:2014 constituyen un informe fundamental que define criterios para optimizar la calidad de la fibra, este estándar incluye procedimientos como técnica para recolectar la muestra de fibra y las pruebas necesarias para comprobar que se cumplen los requisitos establecidos en la norma. La clasificación incluye el procedimiento para desglosar o romper el vellón y luego agrupar teniendo en cuenta el siguiente criterio:

- **Diámetro:** La elección se realiza basándose en el micronaje de la fibra, por parte de expertos en la materia.
- **Longitud de mecha:** Varía según el tamaño de la fibra, la cual puede ser larga o corta, utilizando centímetros y milímetros como unidades de medida.
- **Color:** El procedimiento tiene que hacerse de manera manual y mediante la observación, tomando en cuenta los diferentes matices de los colores naturales, y debe ser realizado por personal capacitado.

Tabla 1: Clasificación de las calidades de la fibra de alpaca según (NTP 231.301:2014)

Grupo de clasificación	Diámetro (micras)	Longitud (mm)	Humedad (% máx.)	Solidos minerales (% máx.)	Grasa (% máx.)
Alpaca súper Baby	= ó < a 20	65			
Alpaca Baby (BL)	20.1 a 23	65	8	6	4
Alpaca Fleece (FS)	23.1 a 26.5	70	8	6	4
Alpaca Medium Fleece (F)	26.6 a 29	70	8	6	4
Alpaca Huarizo (HZ)	29.1. a 31.5	70	8	6	4
Alpaca Gruesa (AG)	Más de 31.5	70	8	6	4
Alpaca Corta (MP)	----	20 a 50	8	6	4

FUENTE: NTP 231-370, 2014.

2.2.6. Diámetro medio de fibra

Paucar y Sedano (2014), afirman el diámetro promedio de la fibra se considera como la propiedad más relevante para el sector textil; debido a que la fibra se somete a diversos procedimientos de alargamiento y frotamiento. Asimismo, el grosor de la fibra es la clave en la categorización. Por ello, el diámetro medio de fibra juega un papel crucial para determinar el precio del vellón en el mercado. Según Zárate (2012), indica que el diámetro medio de fibra es el grosor, calibre o finura que determina el uso textil en la industria. Por otra parte, Aliaga (2012) afirma que, para incrementar la velocidad del procesamiento de hilado, la fibra debe tener resistencia y elasticidad eso se obtiene cuando el diámetro medio de fibra es menor. La unidad de medida en micras (μm) corresponde a una milésima de milímetro; en términos generales a mayor delgadez de la fibra, se le considera de mejor calidad según Flórez (2016).

2.2.7. Longitud de mecha

Paredes (2012), la longitud de fibra en el vellón de alpaca juega un rol importante como factor de calidad ya que esta característica permite clasificarla como apta para el proceso textil. Para Zárate (2012), al igual que el diámetro medio de fibra la longitud de mecha es una característica muy importante que determinan las propiedades manufactureras del material textil, siendo recomendable de 8 a 10 cm de crecimiento para la esquila. Asimismo, Siña (2012), afirman que la longitud de mecha está influenciada por la edad, ya que este va disminuyendo al pasar los años, y las crías nacen con una longitud de mecha menor, en comparación con los adultos.

2.2.8. Factor de confort

Arango (2016), afirma que las prendas confeccionadas con menos del 95% de fibras no son cómodas, ya que el sistema nervioso del ser humano puede percibir molestias como cosquilleos o escozor en distintas partes del cuerpo. En cambio, las prendas fabricadas con fibras de alpaca que superan el 95% son mucho más suaves y agradables al tacto. Por esta razón, la industria de la moda se inclina hacia el uso de tejidos que proporcionen un confort del 95%, manteniendo la sensación de picazón de 5% o menos, según lo indicado por Quispe *et al.* (2013).

2.2.9. Finura al hilado

Se expresa en micras, proporciona una aproximación del rendimiento de la muestra durante la transformación en hilo. Este cálculo se basa en el diámetro de las fibras y el coeficiente de variación, lo que le convierte en un indicador más efectivo para la elaboración de hilos tanto finos como gruesos. La idea original proviene de Martindale (1945), que fue analizado y propuesto por primera vez en una fórmula matemática por Anderson (1976), en ese entonces este parámetro se conocía como "finura efectiva", y que posteriormente, fue modificada por una ecuación práctica llamándose a dicho valor finura al hilado Butler y Dolling (1995), y es una característica fuertemente heredable Butler y Dolling (1992). La ecuación se normaliza bajo un coeficiente de variación del 24% en la cual la finura al hilado es lo mismo que el diámetro medio de fibra previa al procesamiento Lupton *et al.* (2006).

2.2.10. Edad y sexo en la producción de fibra

Paitan (2019), manifiesta que el sexo no influye en las características físicas de fibra de alpaca, lo que indica es que tanto en machos como hembras tienen similar finura de fibra. Sin embargo, a medida que el animal envejece tanto en machos como en hembras, se observa un incremento gradual en el diámetro medio de fibra es decir se engrosa, guardando una relación directa con la edad del animal. En un análisis adicional, se observa el grosor de la fibra donde experimenta un incremento más significativo entre los 2 y 4 años, seguido de una disminución a partir del quinto año de vida Quispe *et al.* (2013).

2.2.11. Alpacas con anomalías

“Las alpacas con ojos zarcos se encuentra en desventaja respecto del animal normal, especialmente en las horas de salida y puesta de sol debido a que luz penetra directamente en sus ojos con escaso contraste de refracción” Briones (1985).

Asimismo, colores indefinidos o manchados se debe a genes dominantes de la serie manchados mientras que el gen S regula las manchas o shejjes y su alelo recesivo regula el vellón sin manchas. “Otro factor que genera los colores manchados, se refiere al manejo no apropiado de las alpacas de color, donde los campesinos y pequeños productores, no prestan la debida atención para el apareamiento de alpacas en base a colores bien definidos o colores enteros” Castillo *et al.* (2016).

2.2.12. Fiber Ec

La técnica de medición del Fiber Ec v.4 es un equipo de última generación que nos permite llevar a cabo estudios objetivos de lana y fibra tanto en laboratorio como en campo; este equipo tiene la capacidad de medir diversas características, que incluye el diámetro medio de fibra, coeficiente de variación de la media del diámetro de fibra, desviación estándar de la media del diámetro de fibra, factor de picazón, factor de confort, finura al hilado; estos parámetros se monitorizan a una temperatura y humedad específico de trabajo; además, con precisión y exactitud del equipo han sido demostrados por investigaciones que han utilizado esta tecnología, Barreda (2020); Castillo (2022); Mamani (2020) y Quispe *et al.* (2018).

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- Alpaca: Pertenece a la familia de los camélidos proveniente de América. Por ende, se valora por su fibra la cual se emplea en el sector textil según Castillo y Zacarias (2014).
- Huacaya: Es una raza de alpaca cuya fibra es parecida a la de los ovinos Merinos Barreda (2020).
- Fibras textiles: Se refiere a aquellas fibras que pueden ser hiladas o utilizadas en fabricación de telas Quispe (2015).
- Diámetro medio de fibra: Se refiere al diámetro de la fibra de alpaca según Castillo y Zacarias (2014).
- Finura al hilado: El rendimiento de la muestra (vellón) se refiere a la cantidad que se obtiene una vez que ha sido hilada y convertida en hilo Quispe *et al.* (2013).
- Longitud de mecha: Conjunto de hilos del vellón en su forma autentica, utilizado como unidad para realizar muestreos que permitan calcular la longitud promedio de fibra de acuerdo con la Norma Técnica Peruana (2014).
- Factor de confort: Se refiere a nivel de comodidad de las prendas sobre el usuario. A menor grosor de la fibra, mayor es la comodidad Paitan (2019).
- Fiber Ec v.4: Se trata de un equipo innovador diseñado para llevar a cabo evaluaciones exhaustivas de lana y fibra tanto en entornos de laboratorio como en situaciones de campo como indican Quispe *et al.* (2018).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

Tabla 2: *Materiales y equipos*

Materiales	Equipos	Insumos químicos
<p>Para la recolección de muestras de fibra de alpaca, se requiere: Tijeras de punta roma, sogas, bolsas de polietileno, areteador, aretes codificados, barras de pintura, tablero, planilla de registro por propietario, bolígrafos, regla metálica de 30 cm, cuaderno, cámaras digitales.</p> <p>En el laboratorio Textil de la Universidad Nacional de Juliaca-Sede Ayabacas se utilizó: Bandeja de acero inoxidable, estante de porta fibras, papel toalla, rodillo manual, brocha de limpieza de porta fibras, probeta, bagueta, binder clips, marcador indeleble, esparadrapo, cinta masking, mandil, guantes desechables, mascarilla desechable, USB.</p>	<p>Cámaras digitales</p> <p>Laptop</p> <p>Caracterizador electrónico de fibras Fiber Ec v.4</p>	<p>Alcohol puro 96°</p> <p>Bencina.</p>

3.2. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE CAMPO

3.2.1. Trabajo de campo

La recolección de la muestra tuvo lugar en el distrito de Inchupalla, comunidad de Tarucani, centrada específicamente en las alpacas Huacaya de color blanco, tanto hembras como machos, clasificados según su edad de la siguiente manera: dientes de leche (DL), dos dientes (2D) y cuatro dientes (4D).

Para ello se empleó una tijera para cortar mechones de fibras en las costillas medias del lado derecho, en una cantidad aproximadamente de 6 gr., debido a que esta zona es la más representativa para el muestreo Aylan y McGregor. (2002). Una vez tomada las muestras se pusieron en recipientes de polietileno de 4x10, correctamente identificadas por el código de la muestra y nombre del propietario para su análisis de las características textiles.

3.2.2. Trabajo de laboratorio

Se realizó un análisis de las características textiles de fibra de alpaca Huacaya, incluyendo el diámetro medio de fibra, factor de confort y finura al hilado. Esto se llevó a cabo en el laboratorio de fibras de la Universidad Nacional de Juliaca, específicamente en la sede Ayabacas.

Lavado de muestras

- Ordenar las muestras según orden de codificación.
- Mezclar bencina y alcohol puro 96° en una bandeja de acero inoxidable, manteniendo una relación de 1/7 para la solución.
- Retirar la muestra de la bolsa, sacudirla bien para eliminar las impurezas como: tierra, estiércol y pajillas de la fibra.
- Sacar una porción de mecha para colocar al sujetador con su respectivo código de muestra.
- Introducir la mecha, ya colocado al sujetador en una bandeja de acero inoxidable, permaneciendo de 2 a 5 minutos de cada muestra, para eliminar las grasas que cubren a las fibras.
- Secar la muestra utilizando papel toalla y el rodillo a temperatura ambiente durante un período de 24 horas.

Análisis de las muestras

- Encender la laptop y el equipo Fiber Ec, juntar los cables del equipo Fiber Ec con la laptop.
- Cargar el programa Fiber Ec.

- Hacer clic en el botón de conexión y luego ingresar el nombre de usuario "m" y la contraseña "1".
- Colocar una muestra patrón de 18.47 μm con atención al enfoque de la imagen en el programa para ajustar el equipo de Fiber Ec v.4.
- Ingresar el ID de la muestra y la descripción del patrón y guardar el archivo de Excel.
- Introducir los extremos de la fibra en el soporte para peinado.
- Organizar la muestra en un portafibras, tomando con los dedos una porción de la mecha de fibra de manera que quede lo más disperso posible y luego cerrar portafibras.
- Cortar las fibras sobresalientes de portafibras.
- Colocar portafibras dentro de portamuestras del equipo Fiber Ec.
- Poner el código en el ID de la muestra y la descripción y presionar "enter".
- Al terminar el análisis de la muestra salir del software.

3.3. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.1. Variable 1: Características textiles de fibra

Definición conceptual. Las características de la fibra de alpaca Huacaya son diversas cada una con fines comerciales y/o de procesamiento textil, dentro de las características consideradas son: diámetro medio de fibra, longitud de mecha, factor de confort y finura al hilado Machaca *et al.* (2017).

Definición operativa. Es una característica donde diámetro medio de fibra mide la finura o el grosor de la fibra que esta expresado en micras y de la misma manera el factor de confort se determina en porcentaje a 95% para obtener un mayor factor de confort es necesario clasificar la fibra que tengan menos de 30 μm , la longitud de mecha es la medida de largo de crecimiento de fibra que se mide en centímetros y en milímetros; la finura al hilado se mide en resistencia que está asociado al rendimiento del hilado Ramos (2018).

3.3.2. Variable 2: Sexo y edad

Definición conceptual. A lo largo del tiempo, tanto en machos como en hembras, se observa que a medida que los animales envejecen su diámetro medio de fibra, se vuelve más gruesa Quispe *et al.* (2013).

Definición operativa. El sexo se determina según el género del animal y la edad de los animales se determinará según la cronología dentaria Aruquipa (2015).

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 3: Operacionalización de variable 1 y 2

Variables	Dimensiones	Indicadores	Unidad / categórica	Tipo de variable
Características textiles de fibra	Diámetro medio de fibra	Finura de la fibra	Micras (μm)	Numérico continua
	Longitud de mecha	Largo de mecha	Centímetros (cm)	Numérico continua
	Factor de confort	Comodidad	Porcentaje (%)	Numérico continua
	Finura al hilado	Resistencia	Micras (μm)	Numérico continua
Sexo	Sexo	Hembra Macho	Observación directa	Nominal
Edad	Edad	DL 2D 4D BLL	Menores a 2 años 2,5 a 3,5 años 3,5 a 4,5 años 4,5 o más años	Ordinal

3.5. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es cuantitativa por el enfoque que se asume en la investigación Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) explican que este método se fundamenta en mediciones numéricas y se utiliza la recopilación de todos los datos donde constantemente se utilizan estadísticas para comparar hipótesis y abordar las interrogantes de investigación para encontrar patrones de actitud de la población de objetivo. Y a la vez es de tipo básica, considerando la intención de ampliar y profundizar el conocimiento científico, ya que como se muestra, no existe un objetivo directo, tal y como nos muestra Carrasco (2005).

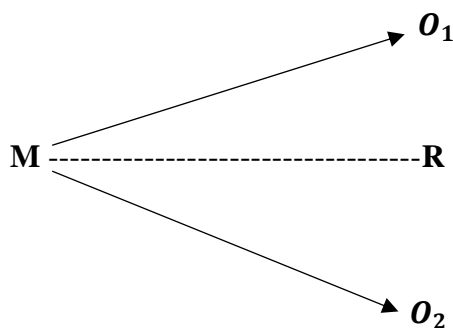
3.6. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El estudio que se llevó a cabo es de carácter descriptivo comparativo, puesto que tiene la finalidad de conocer las características textiles de fibra de alpaca Huacaya. Además, busca explicar razones subyacentes de dicha sistematización mediante la correlación, a fin de argumentar la ocurrencia de anomalías y relación de las variables involucradas Hernández-Sampieri y Mendoza (2018).

3.7. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El estudio se enfoca en un diseño transversal y no experimental, dado que se recogerán los datos en un solo instante para cada animal. Además, se llevó a cabo una correlación de las variables de estudio Hernández-Sampieri y Mendoza (2018).

Se utilizo el siguiente diseño:



Donde: M: Muestra de estudio, O₁: Observación de la variable características textiles de fibra, O₂: Observación de la variable sexo y edad, R: Correlación entre dichas variables.

FUENTE: Hernández-Sampieri y Mendoza (2018).

Figura 2: Diseño de investigación

3.8. ÁMBITO DE ESTUDIO

La investigación reciente se realizó con la recolección de muestras de fibra de alpaca en la comunidad de Tarucani, distrito de Inchupalla, provincia de Huancané, departamento de Puno; esta zona se sitúa a una altura de 3932 ms.n.m; contando con extensión territorial de 297,00 km² y una densidad de población de 8,3 habitantes/km², limita al norte con el distrito de Quilcapunco, al sur con el distrito de Vilquechico y Huancané, al este con el distrito de Huatasani, y al oeste con el distrito de Cojata. El análisis de las muestras de fibra de alpaca se llevó a cabo en el laboratorio de fibras de la Universidad Nacional de Juliaca sede Ayabacas.

3.9. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.9.1. Población

Para Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) “La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones”, es decir, es el conjunto completo de individuos, con determinadas características que son considerados para un estudio. Según Dirección Regional Agraria – Puno 2023 el sector agropecuario proporcionó datos para determinar la productividad pecuaria, que cuenta con una población de 14230 cabezas de alpacas en el distrito de Inchupalla de la provincia de Huancané.

Criterios de selección:

Criterio de inclusión

- Alpaca raza Huacaya
- Alpacas de color blanco
- Alpacas hembra y macho
- Alpacas dientes de leche (DL), 2 dientes (2D) y 4 dientes (4D)

Criterios de exclusión

- Alpaca raza Suri
- Alpacas boca llena (BLL)
- Alpacas con manchas
- Alpacas con sarnas
- Alpacas de color negro, café, gris
- Animales destinados a ser llevados al camal

3.9.2. Muestra

Para la investigación, se utilizó un método de muestreo no probabilístico, específicamente por conveniencia. Que, según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), “La elección de las unidades no depende de la probabilidad, sino de razones relacionadas con las características y contexto de la investigación”. Además, el muestreo no probabilístico se define como un enfoque para recoger información donde el investigador selecciona las muestras según criterios subjetivos, en lugar de emplear un proceso aleatoria. Por ello, la muestra está conformada por 131 unidades, muestreadas del costillar medio derecho de fibra de alpaca Huacaya de acuerdo al edad y sexo del animal, cada unidad esta correctamente identificada mediante su número de arete y el código de la muestra.

3.10. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

3.10.1. Técnicas

En este estudio se aplicó una herramienta de ficha de observación directa con el fin de asegurar la precisión en cuanto a las características de los números de análisis, así como para incluir las variables y las hipótesis de estudio Carrasco (2005).

3.10.2. Instrumentos

Se utilizó una regla metálica y el caracterizador Fiber Ec v.4 como herramientas de medición. El dueño de MAXCORP afirma que este dispositivo cuenta con la certificación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Bariloche – Argentina, reconocido debido a su

gran precisión y exactitud. Además, se elaboró ficha de registro de campo para la obtención de muestras, el cual fue evaluado por expertos ver anexo 2. Por último, la ficha de validación de investigación evaluada por cinco especialistas, se visualiza en el anexo 4.

3.10.3. Validación y confiabilidad del instrumento

El documento utilizado para la recolección de datos de las características textiles fue validado mediante cinco juicios de expertos. Los resultados de esta validación relevaron una validez de 0,723 una excelente validez de confiabilidad, como se detalla en el anexo 9.

3.11. TRATAMIENTO DE DATOS

La información obtenida de muestras analizadas de fibra de alpaca se guardó en una carpeta de Excel. Para la prueba estadística se realizó haciendo uso de la prueba de normalidad con los que se calcularon los estadísticos descriptivos correspondientes.

3.12. FORMA DE ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados obtenidos mediante el instrumento de investigación, fueron evaluados en el equipo de medición Fiber Ec v.4 (caracterizador electrónico de fibras), los datos se almacenaron de forma sistemática y ordenada en el programa Excel de Microsoft Office 2016, consecuentemente se usó el programa estadístico SPSS v. 26 que utiliza la estadística descriptiva, ya que de esta manera se analiza y representa por medio de tablas.

Para el análisis de datos se utilizó una evaluación de normalidad, en particular se aplicaron las pruebas de Kolmogorov - Smirnov y Shapiro – Wilk, permiten evaluar el grado de concordancia entre las dos distribuciones de probabilidad. Por lo tanto, los resultados obtenidos indican que los valores no presentan una distribución normal, en este sentido, se utilizarán estadígrafos no paramétricos como la prueba U – Mann Whitney y la prueba H de Kruskal Wallis, se observa en el anexo 10 y 11.

3.13. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

3.13.1. Hipótesis general

- Las características textiles de fibra de alpaca Huacaya presentan diferencias significativas según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.

3.13.2. Hipótesis específicos

- Existen diferencias significativas del diámetro medio de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.
- Existen diferencias significativas de longitud de mecha de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.
- Existen diferencias significativas de factor de confort de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.
- Existen diferencias significativas de finura al hilado de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

4.1.1. Diámetro medio de fibra según sexo

Tabla 4: *Diámetro medio de fibra (μm) de alpaca Huacaya según sexo*

	Diámetro medio de fibra (μm)						Desviación estándar
	Nº	Media	Mediana	Moda	Máximo	Mínimo	
Hembra	94	21,7	21,3	19,0	38,85	16,06	3,4
Macho	37	20,4	20,6	16,7	23,33	16,71	1,9

En la tabla 4, se observa en las alpacas hembras, el promedio del diámetro medio de la fibra es de 21,7 μm , la mediana revela que el 50% de estas hembras tienen un diámetro inferior a 21,3 μm , la moda que se observa con mayor frecuencia en las hembras es de 19,0 μm , mientras que el valor máximo alcanza los 38,85 μm y el mínimo se sitúa en 16,06 μm y los datos presentan una desviación estándar de 3,4 μm respecto al promedio.

En machos, el diámetro promedio de la fibra es de 20,4 μm , la mediana revela que el 50% de estos machos tienen un diámetro inferior a 20,6 μm , la moda que se observa con mayor frecuencia en los machos es de 16,7 μm , mientras que el valor máximo alcanza los 23,33 μm y el mínimo se sitúa en 16,71 μm y los datos presentan una desviación estándar de 1,9 μm respecto al promedio.

Para el diámetro medio de fibra de alpaca Huacaya según sexo en la provincia de Huancané fue de: $21,7 \pm 3,4 \mu\text{m}$ y $20,4 \pm 1,9 \mu\text{m}$ para hembras y machos, menor a los datos encontrados por otros autores como: Aruquipa (2015) que obtuvo un promedio de diámetro de fibra de $22,59 \pm 2,47 \mu\text{m}$ y $23,08 \pm 3,25 \mu\text{m}$ para hembras y machos, mientras tanto Martínez (2018) encontró un promedio de diámetro de fibra en general de $22,85 \pm 2,89 \mu\text{m}$, Simbaina (2015) reporto un promedio de diámetro de fibra de $21,59 \mu\text{m}$ y $21,87 \mu\text{m}$ para hembras y machos. Además, Quispe (2020) reporta un diámetro medio de fibra de $23,85 \mu\text{m}$ y $22,33 \mu\text{m}$ para hembras y machos, Meza (2018) demuestra un promedio de diámetro de fibra de $25,09 \mu\text{m}$ y $24,30 \mu\text{m}$ para hembras y machos, Radzik *et al.* (2018) indican que obtuvieron un promedio general en Australia fue de $20,20 \mu\text{m}$, África de $22,78 \mu\text{m}$ y Europa de $24,14 \mu\text{m}$. Por el contrario, para hembras el diámetro de fibra es menor al presente estudio que fue reportado en Australia, Campana (2021) reportó un diámetro promedio en las alpacas hembras fue de $20,50 \mu\text{m}$.

A diferencia de Campana (2021) en un estudio realizado en cuatro comunidades del distrito de Marcapata – Quispicanchi – Cusco obtuvo un promedio diámetro de fibra de $20,11 \mu\text{m}$ para machos es menor al resultado obtenido del presente estudio, sin embargo, Wuliji (2019) encontró un promedio diámetro de fibra en general de $16,67 \mu\text{m}$, al contrario, para hembras y machos el diámetro de fibra es menor al presente estudio.

4.1.2. Diámetro medio de fibra según edad

Tabla 5: Diámetro medio de fibra(μm) de alpaca Huacaya según edad

		Diámetro medio de fibra (μm)						Desviación estándar
	Nº	Media	Mediana	Moda	Máximo	Mínimo		
DL	33	20,3	20,6	19,6	23,20	16,06	1,8	
Edad	2D	30	20,5	20,6	19,5	26,66	16,55	2,1
	4D	68	22,1	21,8	20,2	38,85	16,80	3,7

En la tabla 5, se observa en las alpacas con dientes de leche (DL), el promedio del diámetro medio de la fibra es de 20,3 μm , la mediana revela que el 50% de estas alpacas con dientes de leche (DL) tienen un diámetro de fibra inferior a 20,6 μm , la moda que se observa con mayor frecuencia en las alpacas con dientes de leche (DL) es de 19,6 μm , mientras que el valor máximo alcanza los 23,20 μm y el mínimo se sitúa en 16,06 μm y los datos presentan una desviación estándar de 1,8 μm respecto al promedio.

Las alpacas con dos dientes (2D), el promedio del diámetro medio de fibra es de 20,5 μm , la mediana revela que el 50% de estas alpacas con dos dientes (2D) tienen un diámetro de fibra inferior a 20,6 μm , la moda que se observa con mayor frecuencia en las alpacas con dos dientes (2D) es de 19,5 μm ; mientras que el valor máximo alcanza los 26,66 μm y el mínimo se sitúa en 16,55 μm y los datos presentan una desviación estándar de 2,1 μm respecto al promedio.

Las alpacas con cuatro dientes (4D), el promedio del diámetro medio de fibra es de 22,1 μm , la mediana revela que el 50% de estas alpacas con cuatro dientes (4D) tienen un diámetro de fibra inferior a 21,8 μm , la moda que se observa con mayor frecuencia en las alpacas con cuatro dientes (4D) es de 20,2 μm , mientras que el valor máximo alcanza los 38,85 μm y el mínimo se sitúa en 16,80 μm y los datos presentan una desviación estándar de 3,7 μm respecto al promedio.

Para el diámetro medio de fibra de alpaca Huacaya según edad en la provincia de Huancané fueron dientes de leche (DL) de $20,3 \pm 1,8 \mu\text{m}$, dos dientes (2D) de $20,5 \pm 2,1 \mu\text{m}$ y cuatro dientes (4D) de $22,1 \pm 3,7 \mu\text{m}$, menor a los datos encontrados por otros autores como: Aruquipa (2015), obtuvo un promedio de diámetro de fibra para dientes de leche (DL) de 20,30 μm , dos dientes (2D) de 22,30 μm y cuatro dientes (4D) de 23,47 μm , Martínez (2018) encontró un promedio de diámetro de fibra para dientes de leche (DL) a dos dientes (2D) de 21,31 μm , y cuatro dientes (4D) de 22,59 μm ; Quispe (2020), obtiene un diámetro medio de fibra para dientes de leche (DL) de 22,70 μm , dos dientes (2D) de 25,11 μm y cuatro dientes (4D) de 24,33 μm ; Meza (2018), los resultados obtenidos de diámetro de fibra para las edades fueron de la siguiente manera, para dientes de leche (DL) de 22,87 μm , dos dientes (2D) de 24,43 μm y cuatro dientes (4D) de 25,50 μm .

A diferencia de lo que expone Campana (2021), en una investigación llevada a cabo en 4 comunidades del distrito de Marcapata – Quispicanchi – Cusco reporto un promedio de diámetro de fibra para dientes de leche (DL) de 18,94 μm , dos dientes (2D) de 20 μm y cuatro dientes (4D) de 21,71 μm es menor al resultado obtenido del presente estudio.

4.1.3. Longitud de mecha según sexo

Tabla 6: Longitud de mecha (cm) de fibra de alpaca Huacaya según sexo

		Longitud de mecha (cm)						Desviación	
		Nº	Media	Mediana	Moda	Máximo	Mínimo	estándar	
Sexo	Hembra	94	10,5	10,5	10,0	16,0	3,0	2,5	
	Macho	37	10,6	11,0	12,0	16,0	5,0	2,6	

En la tabla 6, se observa en las alpacas hembras, la longitud promedio de la mecha es de 10,5 cm, la mediana revela que el 50% de las alpacas hembras tienen una longitud inferior a 10,5 cm, la moda que representa el más común entre estas alpacas hembras es de 10,0 cm; el rango de la longitud varía alcanzando un máximo de 16,0 cm, mientras mínimo se sitúa en 3,0 cm y los datos presentan una desviación estándar 2,5 cm respecto al promedio.

En alpacas machos, la longitud promedio de la mecha es de 10,6 cm, la mediana revela que el 50% de las alpacas machos tienen una longitud inferior a 11,0 cm, la moda que representa el más común entre estas alpacas machos es 12,0 cm, el rango de la longitud varía alcanzado un máximo de 16,0 cm, mientras mínimo se sitúa en 5,0 cm y los datos presentan una desviación estándar 2,6 cm respecto al promedio.

Para la longitud de mecha de fibra de alpaca Huacaya según sexo en la provincia de Huancané fue de: $10,5 \pm 2,5$ cm y $10,6 \pm 2,6$ cm para hembras y machos. El resultado obtenido es menor a los datos encontrados por otros autores como Quispe (2020), reporta una longitud de mecha de 12,42 cm y 12,28 cm para hembras y machos, Simbaina (2015), encontró longitud de mecha de 15,46 y 14,79 para hembras y machos, mientras tanto

Meza (2018), obtuvo longitudes de mecha de 14,99 cm y 14,45 cm para hembras y machos, y (2021), encontró longitudes de mecha de 11 cm y 11,93 cm para hembras y machos.

Por el contrario, Aruquipa (2015), en un estudio realizado en dos localidades del municipio de Catacora del departamento de La Paz obtuvo longitudes de mecha de 9,75 cm y 9,92 cm para hembras y machos siendo longitudes de mecha menores al presente estudio, por otro lado, Martínez (2018) en un estudio realizado del municipio de Catacora, departamento de La Paz obtuvo longitud de mecha general de 9,83 cm siendo menor al presente estudio.

4.1.4. Longitud de mecha según edad

Tabla 7: Longitud de mecha (cm) de fibra de alpaca Huacaya según edad

		Longitud de mecha (cm)						Desviación estándar
	Nº	Media	Mediana	Moda	Máximo	Mínimo		
	DL	33	7,9	8,0	9,0	13,0	3,0	2,2
Edad	2D	30	11,7	12,0	12,0	13,0	9,0	1,0
	4D	68	11,3	11,0	10,0	16,0	6,5	2,3

En la tabla 7, se observa en las alpacas con dientes de leche (DL), la longitud promedio de la mecha es de 7,9 cm, la mediana revela que el 50% de estas alpacas con dientes de leche (DL) tienen una longitud inferior a 8,0 cm, la moda que representa la longitud más común observada en alpacas con dientes de leche (DL) es de 9,0 cm, el rango de la longitud varia alcanzando un máximo de 13,0 cm, mientras el mínimo se sitúa en 3,0 cm y las variaciones respecto a la media son de 2,2 cm.

Las alpacas con dos dientes (2D), la longitud promedio de la mecha es de 11,7 cm, la mediana revela que el 50% de estas alpacas con dos dientes (2D) tienen una longitud inferior a 12,0 cm, la moda que representa la longitud más común observa en las alpacas con dos dientes (2D) es de 12,0 cm, el rango de la longitud varia alcanzando un máximo de 13,0 cm, mientras el mínimo se sitúa en 9,0 cm y los valores desvían de la media en 1,0 cm.

Las alpacas con cuatro dientes (4D), la longitud promedio de la mecha es de 11,3 cm, la mediana revela que el 50% de estas alpacas con cuatro dientes (4D) tienen una longitud inferior a 11,0 cm, la moda que representa la longitud más común observada en las alpacas con cuatro dientes (4D) es de 10,0 cm, el rango de la longitud varia alcanzando un máximo de 16,0 cm, mientras el mínimo se sitúa en 6,5 cm y los valores desvían de la media en 2,3 cm.

Para la longitud de mecha de fibra de alpaca Huacaya según edad en la provincia de Huancané fue para, dientes de leche (DL) de $7,9 \pm 2,2$ cm, dos dientes (2D) de $11,7 \pm 1,0$ cm y cuatro dientes (4D) de $11,3 \pm 2,3$ cm, menor a los datos encontrados por otros autores como Quispe (2020), reporta dientes de leche (DL) de 12,02 cm, dos dientes (2D) de 13,15 cm y cuatro dientes (4D) de 12,07 cm; Meza (2018), demuestra un promedio de longitud de mecha para dientes de leche (DL) de 9,79 cm, dos dientes (2D) de 14,51 cm y cuatro dientes (4D) de 14,04 cm. Aruquipa (2015), que obtuvo longitud de mecha para dientes de leche (DL) de 9,82 cm; Martínez (2018), reportó para dientes de leche (DL) – dos dientes (2D) de 8,99 cm y cuatro dientes (4D) de 8,65 cm. Por el contrario, para dos dientes (2D) y cuatro dientes (4D) es menor al presente estudio, Campana (2021) afirma longitudes de mecha para dientes de leche (DL) de 10,96 cm, dos dientes (2D) de 10,85 cm y cuatro dientes (4D) de 11,09 cm, al contrario, para dos dientes (2D) es menor al presente estudio.

Por el contrario, Campana (2021) en su trabajo de investigación realizado en cuatro comunidades del distrito de Marcapata - Quispicanchi - Cusco obtuvo longitud de mecha de 10,85 cm para dos dientes (2D) siendo longitud de mecha menor al presente estudio, sin embargo, Aruquipa (2015) en un estudio realizado en dos localidades del municipio de Catacora del departamento de La Paz obtuvo longitudes de mecha de dos dientes (2D) de 9,92 cm y cuatro dientes (4D) de 9,82 cm son menores al presente estudio.

4.1.5. Factor de confort según sexo

Tabla 8: Factor de confort (%) de fibra de alpaca Huacaya según sexo

		Factor de confort (%)						Desviación
		N°	Media	Mediana	Moda	Máximo	Mínimo	estándar
Sexo	Hembra	94	90,4	93,8	93,1	98,98	17,54	11,7
	Macho	37	94,3	94,5	87,4	98,29	87,36	2,7

En la tabla 8, se observa en las alpacas hembras, el promedio del factor de confort es de 90,4%, la mediana revela que el 50% de estas alpacas hembras tienen un factor de confort inferior a 93,8%, la moda que representa el factor de confort más común observada en las alpacas hembras es de 93,1%, el rango del factor de confort varia alcanzando un máximo de 98,98%, mientras el mínimo se sitúa en 17,54% y los valores se desvían de la media en 11,7%.

En alpacas machos, el promedio del factor de confort es de 94,3%, la mediana revela que el 50% de estas alpacas machos tienen un factor de confort inferior a 94,5%, la moda que representa el factor de confort más común observada en las alpacas machos es de 87,4%, el rango del factor de confort varia alcanzando un máximo de 98,29%, mientras el mínimo se sitúa en 87,36% y los valores se desvían de la media en 2,7%.

Para el factor de confort de fibra de alpaca Huacaya según sexo en la provincia de Huancané fue de: $90,4 \pm 11,7\%$ y $94,3 \pm 2,7\%$ para hembras y machos. Los resultados obtenidos son superiores a los reportes de Meza (2018), obtuvo un valor de 82,33% y 84,90% para hembras y machos; Quispe (2020), reportó factor de confort de 85,55% y 89,78% para hembras y machos. Aruquipa (2015), en un estudio realizado en dos localidades del municipio de Catacora del departamento de La Paz obtuvo factor de confort de 93,16% y 91,17% para hembras y machos. Por el contrario, para macho el factor de confort es superior al presente estudio, Martínez (2018), en un estudio realizado del municipio de Catacora, departamento de La Paz obtuvo factor de confort general de 92,15% para hembras el factor de confort es superior al presente estudio, sin embargo, Campana (2021) en su trabajo de investigación

realizada en cuatro comunidades del distrito de Marcapata - Quispicanchi - Cusco también encontró un factor de confort de 94,29% y 94,77% para hembras y machos el factor de confort es superior al presente estudio.

4.1.6. Factor de confort según edad

Tabla 9: Factor de confort (%) de fibra de alpaca Huacaya según edad

		Factor de confort (%)						Desviación estándar
	Nº	Media	Mediana	Moda	Máximo	Mínimo		
DL	33	94,2	95,0	85,8	97,49	85,79	2,9	
Edad	2D	94,1	94,6	75,8	98,98	75,77	4,5	
	4D	68	89,1	93,3	17,5	98,29	17,54	13,2

En la tabla 9, se observa en las alpacas con dientes de leche (DL), el promedio del factor de confort es de 94,2%, la mediana revela que el 50% de las alpacas con dientes de leche (DL) tienen un factor de confort inferior a 95,0%, la moda que representa el valor más frecuente en alpacas con dientes de leche (DL) es de 85,5%, el rango del factor de confort varia alcanzando un máximo de 97,49%, mientras el mínimo se sitúa en 85,79% y los valores se desvían de la media en 2,9%.

Las alpacas con dos dientes (2D), el promedio del factor de confort es de 94,1%, la mediana revela que el 50% de las alpacas con dos dientes (2D) tienen un factor de confort inferior a 94,2, la moda que representa el valor más frecuente en alpacas con dos dientes (2D) es de 75,8%, el rango del factor de confort varia alcanzando un máximo de 98,98%, mientras el mínimo se sitúa en 75,77% y los valores se desvían de la media en 4,5%.

Las alpacas con cuatro dientes (4D), el promedio del factor de confort es de 89,1%, la mediana revela que el 50% de las alpacas con cuatro dientes (4D) tienen un factor de confort inferior a 93,3%, la moda que representa el valor más frecuente en alpacas con cuatro dientes (4D) es de 17,5%, el rango del factor de confort varia alcanzando un máximo de 98,29%, mientras el mínimo se sitúa en 17,54% y los valores se desvían de la media en 13,2%.

Para el factor de confort de fibra de alpaca Huacaya según edad en la provincia de Huancané fue para, dientes de leche (DL) de $94,2 \pm 2,9\%$, dos dientes (2D) de $94,1 \pm 4,5\%$ y cuatro dientes (4D) de $89,1 \pm 13,2\%$. Los resultados alcanzados superan los informes de Quispe (2020), encontró para dientes de leche (DL) de 90,97%, dos dientes (2D) de 80,84% y cuatro dientes (4D) de 84,04%. Meza (2018) reportó factor de confort para dientes de leche (DL) de 90,27%, dos dientes (2D) de 84,10% y cuatro dientes (4D) de 81,83%.

A diferencia de Aruquipa (2015), en un estudio realizado en dos localidades del municipio de Catacora del departamento de La Paz obtuvo factor de confort para dientes de leche (DL) de 97,13%, dos dientes (2D) de 94,5% y cuatro dientes (4D) de 91,07% de factor de confort superior al resultado obtenido del presente estudio. Por otro lado, Martínez (2018) en un estudio realizado del municipio de Catacora, departamento de La Paz obtuvo factor de confort para dientes de leche (DL) - dos dientes (2D) de 95,14% y cuatro dientes (4D) de 92,08%, el factor de confort es superior al resultado obtenido del presente estudio.

4.1.7. Finura al hilado según sexo

Tabla 10: Finura al hilado (μm) de fibra de alpaca Huacaya según sexo

		Finura al hilado (μm)						Desviación estándar
		N°	Media	Mediana	Moda	Máximo	Mínimo	
Sexo	Hembra	94	22,1	21,6	20,3	40,43	16,99	3,3
	Macho	37	21,0	21,2	17,3	24,72	17,31	1,7

En la tabla 10, se observa en las alpacas hembras, el promedio de la finura al hilado es de 22,1 μm , la mediana revela que el 50% de estas alpacas hembras tienen una finura al hilado inferior a 21,6 μm , la moda representa la finura al hilado más común observada en las alpacas hembras es de 20,3 μm , el rango de finura al hilado varía alcanzado un máximo de 40,43 μm , mientras el mínimo se sitúa en 16,99 μm y los valores se desvían de la media en 3,3 μm .

En alpacas macho, el promedio de la finura al hilado es de 21,0 μm , la mediana revela que el 50% de estas alpacas machos tienen una finura al hilado inferior a 21,2 μm , la moda que representa la finura al hilado más común observada en las alpacas machos es de 17,3 μm , el rango de finura al hilado varía alcanzando un máximo de 24,72 μm , mientras el mínimo se sitúa en 7,31 μm y los valores se desvían de la media en 1,7 μm .

Para la finura al hilado de fibra de alpaca Huacaya según sexo en la provincia de Huancané mostró valores de $22,1 \pm 3,3 \mu\text{m}$ y $21,0 \pm 1,7 \mu\text{m}$ para ambos sexos, menor al dato encontrado por el autor Gil (2017), obtuvo finura al hilado de 23,93 μm para hembras.

Campana (2021), en su trabajo de investigación realizado en cuatro comunidades del distrito de Marcapata - Quispicanchi - Cusco que obtuvo finura al hilado de 20,57 μm y 20,29 μm para hembras y machos, es superior al resultado obtenido del presente estudio. Por otra parte, Padilla (2022) en su trabajo realizado en el fundo Chaupihuasi ubicada en el distrito de Nuñoa, provincia de Melgar, región Puno; encontró finura al hilado de 18,05 μm y 19,09 μm , para hembras y machos, sin embargo, es superior al presente estudio. Asimismo, López (2022) quien registra en su trabajo de investigación realizado en las comunidades de Bellapampa y Tomapirhua del distrito de Cojata - Huancané – Puno obtuvo finura al hilado general de 17,85 μm , que también es superior al resultado obtenido del presente estudio.

4.1.8. Finura al hilado según edad

Tabla 11: Finura al hilado (μm) de fibra de alpaca Huacaya según edad

		Finura al hilado (μm)						Desviación estándar
	Nº	Media	Mediana	Moda	Máximo	Mínimo		
	DL	33	21,1	21,1	20,3	24,37	17,03	1,7
Edad	2D	30	21,0	21,1	21,8	27,63	16,99	2,2
	4D	68	22,5	21,7	20,5	40,43	17,42	3,6

En la tabla 11, se observa en las alpacas con dientes de leche (DL) de la raza Huacaya, el promedio de la finura al hilado es de 21,1 μm , la mediana revela que el 50% de las alpacas con dientes de leche (DL) tienen una finura al hilado inferior a 21,1 μm , la moda que representa el valor más frecuente en alpacas con dientes de leche (DL) es de 20,3 μm , el rango de finura al hilado varía alcanzando un máximo de 24,37 μm , mientras el mínimo se sitúa en 17,03 μm y los valores se desvían de la media en 1,7 μm .

Las alpacas con dos dientes (2D) de la raza Huacaya, el promedio de la finura al hilado es de 21,0 μm , la mediana revela que el 50% de las alpacas con dos dientes (2D) tienen una finura al hilado inferior a 21,1 μm , la moda que representa el valor más frecuente en alpacas con dos dientes (2D) es de 21,8 μm , el rango de finura al hilado varía alcanzando un máximo de 27,63 μm , mientras el mínimo se sitúa en 16,99 μm y los valores se desvían de la media en 2,2 μm .

Las alpacas con cuatro dientes (4D) de la raza Huacaya, el promedio de la finura al hilado es de 22,5 μm , la mediana revela que el 50% de las alpacas con cuatro dientes (4D) tienen una finura al hilado inferior a 21,7 μm , la moda que representa el valor más frecuente en alpacas con cuatro dientes (4D) es de 20,5 μm , el rango de finura al hilado varía alcanzando un máximo de 40,43 μm , mientras el mínimo se sitúa en 17,42 μm y los valores se desvían de la media en 3,6 μm .

Para la finura al hilado de fibra de alpaca Huacaya según edad en la provincia de Huancané fue para: dientes de leche (DL) de $21,1 \pm 1,7 \mu\text{m}$, dos dientes (2D) de $21,0 \pm 2,2 \mu\text{m}$ y cuatro dientes (4D) de $22,5 \pm 3,6 \mu\text{m}$. Por el contrario, Campana (2021) en su trabajo de investigación realizado en cuatro comunidades del distrito de Marcapata - Quispicanchi - Cusco obtuvo finura al hilado para dientes de leche (DL) de 19,08 μm , dos dientes (2D) de 20,14 μm y cuatro dientes (4D) de 20,14 μm , superior al resultado obtenido del presente estudio. Por otro lado, Padilla (2022) en su trabajo realizado en el fundo Chaupihuasi ubicada en el distrito de Nuñoa, provincia de Melgar, región Puno encontró finura al hilado para dientes de leche (DL) de 16,55 μm , dos dientes (2D) de 18,16 μm y cuatro dientes (4D) de 19,68 μm , de la misma forma superior al resultado obtenido del presente estudio.

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

4.2.1. Prueba de Hipótesis para el diámetro medio de fibra según sexo

1. Hipotesis

Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias significativas del diámetro medio de fibra de alpaca Huacaya según sexo en la provincia de Huancané - 2022.

Hipótesis alterna (H_1): Existen diferencias significativas del diámetro medio de fibra de alpaca Huacaya según sexo en la provincia de Huancané - 2022.

2. Nivel de significación

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadístico de Prueba

$$U_1 = n_1 n_2 \left[\frac{n_1(n_2 + 1)}{2} \right] - R_1$$
$$U_2 = n_1 n_2 \left[\frac{n_2(n_1 + 1)}{2} \right] - R_2$$

Donde:

U_1 y U_2 = datos estadísticos de U de Mann – Whitney

n_1 = representa datos de la muestra de la primera agrupación

n_2 = representa datos de la muestra de la segunda agrupación

R_1 = suma de rangos de la primera agrupación

R_2 = suma de rangos de la segunda agrupación

Tabla 12: Cálculos estadísticos de hipótesis para diámetro medio de fibra según sexo

Rangos				
	Sexo	Nº	Rango promedio	Suma de rangos
	Hembra	94	69,90	6571,00
Diámetro medio de fibra	Macho	37	56,08	2075,00
(μm)	Total	131		

Estadísticos de prueba ^a	
	Diámetro medio de fibra (μm)
U de Mann-Whitney	1372,000
W de Wilcoxon	2075,000
Z	-1,876
Sig. asin. (bilateral)	0,061

a. Variable de agrupación: Sexo

4. Decisión

El análisis de la prueba U – Mann Whitney aplicado a los grupos del sexo de las alpacas de la raza Huacaya, es decir, que no existe diferencias significativas entre los machos con respecto a las hembras ($Z = -1,876$, $p_valor = 0,061 > 0,05$) y se acepta la H_0 . En conclusión, el diámetro medio de fibra de alpaca Huacaya según sexo es igual, en la provincia de Huancané – 2022.

4.2.2. Prueba de Hipótesis para el diámetro medio de fibra según edad

1. Hipótesis

Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias significativas del diámetro medio de fibra de alpaca Huacaya según edad en la provincia de Huancané - 2022.

Hipótesis alterna (H_1): Existen diferencias significativas del diámetro medio de fibra de alpaca Huacaya según edad en la provincia de Huancané - 2022.

2. Nivel de significación

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadístico de Prueba

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1),$$

Donde:

H = valores estadísticos de Kruskal Wallis

k = número de grupos

N = número total de muestras

n_i = número de muestras en cada grupo

R_i^2 = sumatoria de rangos en cada grupo

Tabla 13: Cálculos estadísticos de hipótesis para el diámetro medio de fibra según edad

Rangos			
	Edad	Nº	Rango promedio
	DL	33	55,15
Diámetro medio de fibra (μm)	2D	30	57,52
	4D	68	75,01
	Total	131	

Estadísticos de prueba ^{a,b}	
	Diámetro medio de fibra (μm)
H de Kruskal-Wallis	8,022
gl	2
Sig. asin.	0,018

a. Prueba de Kruskal Wallis
b. Variable de agrupación: Edad

4. Decisión

En el análisis de la prueba H de Kruskal Wallis aplicado a los grupos de edad de las alpacas de la raza Huacaya, existe diferencias significativas entre las edades de las alpacas ($H = 8,022$, $p_{\text{valor}} = 0,018 < 0,05$) y se acepta la **H1**. En conclusión, el diámetro medio de fibra de alpaca Huacaya según la edad, no es igual en la provincia de Huancané – 2022.

4.2.3. Prueba de Hipótesis para la longitud de mecha según sexo

1. Hipótesis

Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias significativas de longitud de mecha de fibra de alpaca Huacaya según sexo en la provincia de Huancané - 2022.

Hipótesis alterna (H_1): Existen diferencias significativas de longitud de mecha de fibra de alpaca Huacaya según sexo en la provincia de Huancané - 2022.

2. Nivel de significación

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadístico de Prueba

$$U_1 = n_1 n_2 \left[\frac{n_1(n_2 + 1)}{2} \right] - R_1$$
$$U_2 = n_1 n_2 \left[\frac{n_2(n_1 + 1)}{2} \right] - R_2$$

Donde:

U_1 y U_2 = datos estadísticos de U de Mann - Whitney

n_1 = representa datos de la muestra de la primera agrupación

n_2 = representa datos de la muestra de la segunda agrupación

R_1 = suma de rangos de la primera agrupación

R_2 = suma de rangos de la segunda agrupación

Tabla 14: Cálculos estadísticos de hipótesis para longitud de mecha según sexo

Rangos				
		Rango		
	Sexo	Nº	promedio	Suma de rangos
Longitud de mecha (cm)	Hembra	94	65,52	6158,50
	Macho	37	67,23	2487,50
	Total	131		

Estadísticos de prueba ^a	
	Longitud de mecha (cm)
U de Mann-Whitney	1693,500
W de Wilcoxon	6158,500
Z	-0,234
Sig. asin. (bilateral)	0,815

a. Variable de agrupación: Sexo

4. Decisión

El análisis de la prueba U – Mann Whitney aplicado a los grupos del sexo de las alpacas de la raza Huacaya, es decir, que no existe diferencias significativas entre los machos con respecto a las hembras ($Z = -0,234$, $p_valor = 0,815 > 0,05$) y se acepta la H_0 . En conclusión, la longitud de mecha de alpaca Huacaya según sexo es igual, en la provincia de Huancané – 2022.

4.2.4. Prueba de Hipótesis para la longitud de mecha según edad

1. Hipótesis

Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias significativas de longitud de mecha de fibra de alpaca Huacaya según edad en la provincia de Huancané - 2022.

Hipótesis alterna (H_1): Existen diferencias significativas de longitud de mecha de fibra de alpaca Huacaya según edad en la provincia de Huancané - 2022.

2. Nivel de significación

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadístico de Prueba

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1),$$

Donde:

H = valores estadísticos de Kruskal Wallis

k = número de grupos

N = número total de muestras

n_i = número de muestras en cada grupo

R_i^2 = sumatoria de rangos en cada grupo

Tabla 15: Cálculos estadísticos de hipótesis para longitud de mecha según edad

Rangos			
	Edad	Nº	Rango promedio
	DL	33	27,92
Longitud de mecha (cm)	2D	30	85,70
	4D	68	75,79
	Total	131	

Estadísticos de prueba ^{a,b}	
	Longitud de mecha (cm)
H de Kruskal-Wallis	46,467
gl	2
Sig. asin.	0,000

a. Prueba de Kruskal Wallis
b. Variable de agrupación: Edad

4. Decisión

El análisis de la prueba H de Kruskal Wallis aplicado a los grupos de edad de las alpacas de la raza Huacaya, existe diferencias significativas entre las edades de las alpacas ($H = 46,467$, $p_valor = 0,000 < 0,05$) y se acepta la H_1 . En conclusión, la longitud de mecha de alpaca Huacaya según la edad, no es igual en la provincia de Huancané – 2022.

4.2.5. Prueba de Hipótesis para el factor de confort según sexo

1. Hipótesis

Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias significativas de factor de confort de fibra de alpaca Huacaya según sexo en la provincia de Huancané - 2022.

Hipótesis alterna (H_1): Existen diferencias significativas de factor de confort de fibra de alpaca Huacaya según sexo en la provincia de Huancané - 2022.

2. Nivel de significación

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadístico de Prueba

$$U_1 = n_1 n_2 \left[\frac{n_1 (n_2 + 1)}{2} \right] - R_1$$
$$U_2 = n_1 n_2 \left[\frac{n_2 (n_1 + 1)}{2} \right] - R_2$$

Donde:

U_1 y U_2 = datos estadísticos de U de Mann - Whitney

n_1 = representa datos de la muestra de la primera agrupación

n_2 = representa datos la muestra de la segunda agrupación

R_1 = suma de rangos de la primera agrupación

R_2 = suma de rangos de la segunda agrupación

Tabla 16: Cálculos estadísticos de hipótesis para factor de confort según sexo

Rangos				
	Sexo	Nº	Rango promedio	Suma de rangos
Factor de confort (%)	Hembra	94	62,44	5869,50
	Macho	37	75,04	2776,50
	Total	131		

Estadísticos de prueba ^a	
	Factor de confort (%)
U de Mann-Whitney	1404,500
W de Wilcoxon	5869,500
Z	-1,710
Sig. asin. (bilateral)	0,087

a. Variable de agrupación: Sexo

4. Decisión

El análisis de la prueba U – Mann Whitney aplicado a los grupos del sexo de las alpacas de la raza Huacaya, es decir, que no existe diferencias significativas entre los machos con respecto a las hembras ($Z = -1,710$, $p_valor = 0,087 > 0,05$) y se acepta la H_0 . En conclusión, el factor confort de la alpaca Huacaya según sexo es igual, en la provincia de Huancané – 2022.

4.2.6. Prueba de Hipótesis para el factor confort según edad

1. Hipótesis

Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias significativas de factor de confort de fibra de alpaca Huacaya según edad en la provincia de Huancané - 2022.

Hipótesis alterna (H_1): Existen diferencias significativas de factor de confort de fibra de alpaca Huacaya según edad en la provincia de Huancané – 2022.

2. Nivel de significación

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadístico de Prueba

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1),$$

Donde:

H = valores estadísticos de Kruskal Wallis

k = número de grupos

N = número total de muestras

n_i = número de muestras en cada grupo

R_i^2 = sumatoria de rangos en cada grupo

Tabla 17: Cálculos estadísticos de hipótesis para factor de confort según edad

Rangos			
	Edad	N°	Rango promedio
Factor de confort (%)	DL	33	75,14
	2D	30	78,23
	4D	68	56,17
	Total	131	

Estadísticos de prueba ^{a,b}	
	Factor de confort (%)
H de Kruskal-Wallis	9,588
gl	2
Sig. asin.	0,008

a. Prueba de Kruskal Wallis
b. Variable de agrupación: Edad

4. Decisión

El análisis de la prueba H de Kruskal Wallis aplicado a los grupos de edad de las alpacas de la raza Huacaya, existe diferencias significativas entre las edades de las alpacas ($H = 9,588$, $p_valor = 0,008 < 0,05$) y se acepta la H_1 . En conclusión, el factor de confort de la alpaca Huacaya según la edad, no es igual en la provincia de Huancané – 2022.

4.2.7. Prueba de Hipótesis para la finura al hilado según sexo

1. Hipótesis

Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias significativas de finura al hilado de fibra de alpaca Huacaya según sexo en la provincia de Huancané - 2022.

Hipótesis alterna (H_1): Existen diferencias significativas de finura al hilado de fibra de alpaca Huacaya según sexo en la provincia de Huancané - 2022.

2. Nivel de significación

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadístico de Prueba

$$U_1 = n_1 n_2 \left[\frac{n_1 (n_2 + 1)}{2} \right] - R_1$$
$$U_2 = n_1 n_2 \left[\frac{n_2 (n_1 + 1)}{2} \right] - R_2$$

Donde:

U_1 y U_2 = datos estadísticos de U de Mann – Whitney

n_1 = representa datos de la muestra de la primera agrupación

n_2 = representa datos de la muestra de la segunda agrupación

R_1 = suma de rangos de la primera agrupación

R_2 = suma de rangos de la segunda agrupación

Tabla 18: Cálculos estadísticos de hipótesis para finura al hilado según sexo

Rangos				
	Sexo	Nº	Rango promedio	Suma de rangos
Finura al hilado (μm)	Hembra	94	69,43	6526,50
	Macho	37	57,28	2119,50
	Total	131		

Estadísticos de prueba ^a	
	Finura al hilado (μm)
U de Mann-Whitney	1416,500
W de Wilcoxon	2119,500
Z	-1,649
Sig. asin. (bilateral)	0,099

a. Variable de agrupación: Sexo

4. Decisión

El análisis de la prueba U – Mann Whitney aplicado a los grupos del sexo de las alpacas de la raza Huacaya, es decir, que no existe diferencias significativas entre los machos con respecto a las hembras ($Z = -1,649$, $p_valor = 0,099 > 0,05$) y se acepta la H_0 . En conclusión, la finura al hilado de la alpaca Huacaya según sexo es igual, en la provincia de Huancané – 2022.

4.2.8. Prueba de Hipótesis para la finura al hilado según edad

1. Hipótesis

Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias significativas de finura al hilado de fibra de alpaca Huacaya según edad en la provincia de Huancané - 2022.

Hipótesis alterna (H_1): Existen diferencias significativas de finura del hilado de fibra de alpaca Huacaya según edad en la provincia de Huancané - 2022.

2. Nivel de significación

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadístico de Prueba

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1),$$

Donde:

H = valores estadísticos de Kruskal Wallis

k = número de grupos

N = número total de muestras

n_i = número de muestras en cada grupo

R_i^2 = sumatoria de rangos en cada grupo

Tabla 19: Cálculos estadísticos de hipótesis para finura al hilado según edad

Rangos			
	Edad	Nº	Rango promedio
Finura al hilado (μm)	DL	33	59,03
	2D	30	55,65
	4D	68	73,95
	Total	131	

Estadísticos de prueba ^{a,b}	
	Finura al hilado (μm)
H de Kruskal-Wallis	6,324
gl	2
Sig. asin.	0,042

a. Prueba de Kruskal Wallis
b. Variable de agrupación: Edad

4. Decisión

El análisis de la prueba H de Kruskal Wallis aplicado a los grupos de edad de las alpacas de la raza Huacaya, existe diferencias significativas entre las edades de las alpacas ($H = 6,324$, p valor = $0,042 < 0,05$) y se acepta la **H1**. En conclusión, el factor de confort de la alpaca Huacaya según la edad, no es igual en la provincia de Huancané – 2022.

Tabla 20: Análisis de resultados en relación con los estudios previos realizados

Características textiles de fibra de alpaca						
Diámetro medio de fibra (μm)	Longitud de mecha (cm)	Factor de confort (%)	de	de	Finura al hilado (μm)	Antecedentes Observación
Hembras: 22,59 Machos: 23,08 DL: 20,30 2D: 22,30 4D: 23,47	11,28	92,17			No estudio	Aruquipa (2015) Estudio fibra de alpaca Huacaya en dos localidades del municipio de Catacora, de ambos sexos de diferentes edades y colores.
22,85 DL – 2D: 21,31 4D: 22,59	9,83 DL – 2D: 8,99 4D: 8,65	92,15 DL – 2D: 95,14 4D: 92,08			No estudio	Martínez (2018) Estudio calidad de fibra de camélidos domésticos llama, alpaca, y del híbrido misti de diferentes edades y color de fibra del municipio de Catacora, departamento de La Paz.
23,38	12,37	86,87			No estudio	Quispe (2020) Analizó la calidad y el rendimiento de fibra de alpaca Huacaya de ambos sexos, agrupados en categorías de edad (DL, 2D, 4D y BLL) de distintos colores de fibra en la zona originaria Chacaltaya.
19,2	No estudio	95,7			No estudio	Barreda (2020) Fibra de alpaca Huacaya de color blanco tuis macho para la provincia de Huancané.

<<continuación>>

16,67	No estudio	No estudio	No estudio	Wuliji (2019)	Estudio fibra de alpaca Suri y Huacaya hembras y machos del rebaño de alpacas extremadamente finas mediante la reproducción correctiva en Victory en Missouri.
Hembras: 21,59 Machos: 21,87	Hembras:15,46 Machos:14,79	No estudio	No estudio	Simbaina (2015)	Estudio fibra de alpaca por sexo, edad, altitud y comunidad en la zona Austro de la provincia de Cañar.
18,147 17,980 19,569	11 10 12	No estudio	18,124 17,880 19,983	Castillo (2022)	Fibra de alpaca Huacaya blanca tuis macho de la provincia de Carabaya, San Antonio de Putina y Sandia.
20,20 22,78 24,14	No estudio	No estudio	No estudio	Radzik <i>et al.</i> (2018)	Fibra de alpaca Huacaya de tres fincas ubicados en Australia, África y Europa.
17,09 18,11	11,5 10	97,37 97,27	No estudio	Mamani (2020)	Fibra de alpaca Huacaya blanca tuis macho para la provincia de Lampa y Puno.
Hembras: 25,09 Machos: 24,30 DL: 22,87 2D: 24,43 4D: 25,50	Hembras:14,99 Machos:14,45 DL: 9,79 2D: 14,51 4D: 17,04	Hembras:82,33 Machos:84,90 DL: 90,27 2D: 84,10 4D: 81,83	No estudio	Meza (2018)	Estudio fibra de alpaca Huacaya hembras y machos de diferentes colores de fibra agrupados en categorías de edad (DL, 2D, 4D y BLL), del distrito de Totos.

<<continuación>>

Hembras:20,11 Machos:20,50 DL:18,94 2D:20,00 4D:21,71 23,50	Hembras:11,00 Machos:11,93 DL:10,96 2D:10,85 4D:11,09 10,42	Hembras:94,29 Machos:94,77 DL:96,96 2D:95,20 4D:92,12 No estudio	Hembras:20,57 Machos:20,29 DL:19,08 2D:20,14 4D:21,78 No estudio	Campana (2021) Siña (2012)	Estudio fibra de alpaca Huacaya blanca hembras y machos de diferentes edades del distrito de Marcapata. Estudio fibra de alpaca Huacaya de ambos sexos de diferentes edades en el distrito de Susapaya de la provincia Tarata.
No estudio	No estudio	85,63	No estudio	Arango (2016)	Investigo como varia el índice de factor de confort en los vellones de alpaca Huacaya en ambos sexos y de diferentes edades en la región de Cerro de Pasco.
23,31	11,04	85,00	No estudio	Velarde (2021)	Estudió fibra de alpaca Huacaya y Suri, hembras y machos de diferentes edades del animal, en la zona de Alto Anansaya Puna perteneciente al distrito de Nuñoa.
18,39	No estudio	96,19	19,16	Paitan (2019)	Estudio Fibra de alpaca Huacaya blanca de ambos sexos de diversas edades de la Asociación de Productores Agropecuarios de Andibay.

<<continuación>>

23,75	No estudio	86,49	23,93	Gil (2017)	Analizó fibra de alpaca Huacaya hembras de diferentes edades en el Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos, ubicado en Puno.
21,04	No estudio	94,52	No estudio	Flores (2017)	Estudio fibra de alpaca Huacaya hembras y machos agrupados en diferentes edades del distrito de Corani – Carabaya.
Hembras: 18,55 Machos:19,03 DL:17,01 2D:18,68 4D:20,23 17,46	No estudio	Hembras:98,40 Machos:96,83 DL:99,62 2D:98,49 4D:96,42	Hembras:18,05 Machos:19,09 DL:16,55 2D:18,16 4D:19,68	Padilla (2022)	Estudio fibra de alpaca Huacaya de ambos sexos de diferentes edades del Fundo Chaipuhuasi, Nuñoa – Melgar.
	No estudio	98,27	17,85	López (2022)	Investigo sobre la fibra de alpaca Huacaya de diferentes tonalidades durante la primera esquila de ambos sexos en 2 localidades del distrito de Cojata, en Huancané.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se analizó el diámetro medio de fibra de alpaca Huacaya según el sexo no existe diferencias estadísticamente significativas, por $Z = -1,876$, $p_valor = 0,061 > 0,05$, así mismo, existe diferencias estadísticas con respecto a la edad por $H = 8,022$, $p_valor = 0,018 < 0,05$; se observa el diámetro medio de fibra en alpacas machos es de $20,4 \mu\text{m}$ y de alpacas hembras es de $21,7 \mu\text{m}$, de acuerdo a la edad el diámetro medio de fibra de los que tienen dientes de leche (DL) es de $20,3 \mu\text{m}$, dos dientes (2D) es de $20,5 \mu\text{m}$ y cuatro dientes (4D) con $22,1 \mu\text{m}$.
- Se analizó la longitud de mecha de alpaca Huacaya según el sexo no existe diferencias estadísticamente, por $Z = -0,234$, $p_valor = 0,815 > 0,05$, así mismo, existe diferencias estadísticas con respecto a la edad por $H = 46,467$, $p_valor = 0,000 < 0,05$; se observa la longitud de mecha en alpacas machos es de $10,5 \text{ cm}$ y de alpacas hembras es de $10,6 \text{ cm}$, de acuerdo a la edad la longitud de mecha de las alpacas que tienen dientes de leche (DL) es de $7,9 \text{ cm}$, dos dientes (2D) es de $11,7 \text{ cm}$ y cuatro dientes (4D) con $11,3 \text{ cm}$.
- Se determinó el factor de confort de fibra de alpaca Huacaya según el sexo no existe diferencias estadísticamente significativas, por $Z = -1,710$, $p_valor = 0,087 > 0,05$; así mismo existe diferencias estadísticas con respecto a la edad por $H = 9,588$, $p_valor = 0,002 < 0,05$; se observa, el factor de confort en alpacas machos es de $94,3\%$ y de alpacas hembras es de $90,4\%$, de acuerdo a la edad el factor de confort de las alpacas que tienen dientes de leche (DL) es de $94,2\%$, dos dientes (2D) es de $94,1\%$ y cuatro dientes (4D) con $89,1\%$.

- Se determinó la finura al hilado de fibra de alpaca Huacaya según el sexo no existe diferencias estadísticamente significativas, por $Z = -1,649$, $p_valor = 0,099 > 0,05$, así mismo, existe diferencias estadísticas con respecto a la edad por $H = 6,324$, $p_valor = 0,042 < 0,05$; se observa la finura del hilado en machos es de $21,0 \mu\text{m}$ y de las hembras es de $22,1 \mu\text{m}$, de acuerdo a la edad la finura del hilado de las alpacas que tienen dientes de leche (DL) es de $21,1 \mu\text{m}$, dos dientes (2D) es de $21,0 \mu\text{m}$ y cuatro dientes (4D) con $22,5 \mu\text{m}$.

5.2. RECOMENDACIONES

- De acuerdo a las circunstancias de la presente investigación, se sugiere examinar el impacto del tono del vellón, un atributo de gran importancia para las compañías textiles, y una salvaguarda para preservar las tonalidades naturales por parte de los productores locales, dado que este factor no fue considerado en el estudio actual.
- En distrito de Inchipalla se requiere un análisis más profundo de distintas variables relacionadas a las propiedades textiles de alpaca Huacaya y Suri considerando factores como el sexo, la edad, las tonalidades naturales y etc.
- Tener en cuenta los hallazgos de esta investigación como base para futuras investigaciones, ya que este trabajo ha contribuido a fijar un estándar informativo sobre la calidad de la fibra en alpacas de diferentes comunidades del distrito de Inchipalla de la provincia de Huancané.
- Se sugiere capacitar al sector alpaqueros sobre las categorizaciones y clasificaciones de la fibra, con el fin de continuar añadiendo valor al proceso de comercialización.
- Se recomienda realizar estudios de investigación sobre propiedades mecánicas, térmicas, químicas y adicionales que determinen la calidad de fibra como: el punto de ruptura, la resistencia a la tracción, la elongación y el rendimiento en el lavado ya que son aspectos de gran relevancia para la industria textil.
- Se sugiere implementar centros de clasificación de fibra de alpaca pues de esa manera reforzar las capacitaciones y habilidades de categorización y clasificación de fibra para la producción y comercialización de fibra.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliaga, J. L. (2012). *Producción de Ovinos* (M. B. Olaya Morales, Ed.). Universidad Nacional Agraria la Molina. www.qypimpresores.com
- Anderson, S. L. (1976). The measurement of fibre fineness and length: The present position. *Journal of the Textile Institute*, 67(5), 175–180. <https://doi.org/10.1080/00405007608630562>
- Arango, S. J. S. (2016). *Variación del factor confort en vellones de alpaca Huacaya con relación al sexo y edad* [Tesis de grado]. Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Aruquipa, M. (2015). *Evaluación de la calidad de fibra de alpaca Huacaya (vicugna pacos) en dos localidades del municipio de Catacora, departamento de La Paz* [Tesis doctoral, Universidad Mayor de San Andrés]. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/6906>
- Aucancela, B. A. (2015). *Caracterización de la fibra de vicugna pacos (Alpaca) de la parroquia san Juan, provincia de Chimborazo* [Tesis de Licenciatura]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Aylan-Parker, J., & McGregor, B. A. (2002). Optimising sampling techniques and estimating sampling variance of fleece quality attributes in alpacas. *Small Ruminant Research*, 44, 53–64.
- Barreda, F. (2020). *Características textiles y estructura medular de la fibra de alpaca Huacaya de la provincia de Huancané 2019* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Juliaca]. <http://repositorio.unaj.edu.pe:8080/handle/UNAJ/119>
- Briones, I. A., & Valdivia, V. R. (1985). Defectos anatómicos en el camélido sudamericano doméstico. *IDESIA*, 9, 41–44.
- Butler, K. L., & Dolling, M. (1995). Spinning Fineness for Wool. In *Journal of the Textile Institute* (Vol. 86, Issue 1, pp. 164–166). <https://doi.org/10.1080/00405009508631319>
- Butler, K. L., & Dolling, M. (1992). Calculation of the Heritability of Spinning Fineness from Phenotypic and Genetic Parameters of the Mean and CV of Fibre Diameter. In *J. Agric. Res* (Vol. 43).

- Campana, L. D. (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 grado]. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Cardellino, R. C., & Mueller, J. p. (2009). *Fibre production and sheep breeding in South America*. In Proc. Assoc. Adv. Anim. Breed. Genet. <https://www.researchgate.net/publication/237222791>
- Carpio, F. E. (2017). La cadena de valor para optimizar la producción de fibra de Alpaca en la empresa Sais Sollocota Ltda. N° 5 - Perú. *Comuni@ Cción*, 8(2), 125–136. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2219-71682017000200006&lng=es&tlng=es
- Carrasco, S. (2005). *Metodología de la Investigación Científica*. (1ª Ed). Lima-Perú. Editorial San Marcos.
- Castillo, L. (2022). *Finura al hilado y características de la fibra de alpaca Huacaya blanca de la zona norte región Puno 2019*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Juliaca]. <http://repositorio.unaj.edu.pe:8080/handle/UNAJ/221>
- Castillo, R. P., & Zacarias, A. R. (2014). *Determinación de las características tecnológicas de los diferentes componentes del vellón de la alpaca (vicugna pacos)*. [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Huancavelica.
- Castillo, Y., Gallegos, R. F., Mamani, T., & Cato, R. (2016). *Frecuencia del color de fibra y defectos geneticos en alpacas (vicugna pacos L) en comunidades del distrito de Cabanilla - Lampa*. 49–55.
- Centeno, R., & Ascencio, B. A. (2013). *Sistema Integral de Gestión de la Producción de Fibra de los Camélidos Sudamericanos en las Asociaciones Ganaderas del Distrito de Ajoyani, Provincia de Carabaya, Puno-2011*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano Puno]. www.nitropdf.com

- Cruz, A., Morante, R., Cervantes, I., Burgos, A., & Gutiérrez, J. P. (2017). Effect of the gestation and lactation on fiber diameter and its variability in Peruvian alpacas. *Livestock Science*, *198*, 31–36. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.02.006>
- De Los Ríos, E. (2006). *Producción textil de fibras de camélidos sudamericanos en el área altoandina de Bolivia, Ecuador y Perú* (Vol. 52). Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo industrial (UNIDO).
- Flores, W. (2017). *Perfil de fibra, índice de confort e índice de curvatura en alpacas Huacaya del distrito de Corani-Carabaya* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional del Altiplano Puno.
- Florez, F. F. (2016). *Caracterización de marcadores genéticos en genes que codifican a proteínas asociadas a queratina y evaluación de la asociación del gen KRTAP11-1 al diámetro de fibra en alpaca (Vicugna pacos) siguiendo una aproximación de gen candidato* [Tesis de magister]. Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Frank, E. N., Hick, M. V. H., Gauna, C. D., Lamas, H. E., Renieri, C., & Antonini, M. (2006). Phenotypic and genetic description of fibre traits in South American domestic camelids (llamas and alpacas). *Small Ruminant Research*, *61*(2-3 SPEC. ISS.), 113–129. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.07.003>
- 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 grado]. Universidad Nacional del Altiplano - Puno.
- Google. (2024). *Ubicación geográfica del distrito de Inchupalla provincia de Huancané*. Retrieved November 28, 2024, from https://www.google.com/maps/place/Inchupalla+21330/@-15.0074696,-69.7016277,15z/data=!3m1!4b1!4m15!1m8!3m7!1s0x916707eeab75ef4f:0x3986bda470547eac!2sInchupalla,+21330!3b1!8m2!3d-14.9969859!4d-69.6452877!16s%2Fm%2F043rybs!3m5!1s0x9167a810ce643ad9:0x3981b22c652e7994!8m2!3d-15.0093469!4d-69.6828543!16s%2Fg%2F1ywqfffgl?entry=tту&g_ep=EgoyMDI0MTEyNC4xIKXMDSOA SAFQAw%3D%3D

- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1ª Ed). McGraw-Hill Education.
- Ho, R. (2017). *Agricultura familiar y desarrollo alpaquero en el sur del Perú. Lima: Soluciones Prácticas.*
- Holt, C. (2006). *A survey of the relationships of crimp frecuencia, micron, character y curvature de fibra. A report to the Australian Alpaca Association. Pambula Beach NSW. Australia.*
- Huanca, T., Apaza, N., & Lazo, A. (2007). Evaluación del diámetro de fibra en alpacas de las comunidades de los distritos de Cojata y Santa Rosa-Puno. *Arch. Latinoamer. Prod. Anim., 15 (Supl. 1), 480.*
- Kadwell, M., Fernandez, M., Stanley, H. F., Baldi, R., Wheeler, J. C., Rosadio, R., & Bruford, M. W. (2001). Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and the alpaca. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 268(1485), 2575–2584.* <https://doi.org/10.1098/rspb.2001.1774>
- López, J. J. (2022). *Características textiles de la fibra de alpaca Huacaya de color a la primera esquila en dos comunidades del distrito de Cojata- Huancané – región Puno* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de Altiplano Puno.
- 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., Bustinza, A., Corredor, F., Paucara, V., Quispe, E., & Machaca, R. (2017). Características de la fibra de alpaca Huacaya de Cotaruse, Apurímac, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru, 28(4), 843–851.* <https://doi.org/10.15381/rivep.v28i4.13889>
- Mamani, L. (2012). *Estudio económico de la producción de alpacas en las comunidades de puna seca.* [Tesis de maestría]. Universidad Nacional del Altiplano - Puno.

- Mamani, P. (2020). *Caracterización física de la fibra de alpaca en base a la finura, longitud e índice de confort de las provincias de Lampa y Puno, 2018*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Juliaca]. <http://repositorio.unaj.edu.pe:8080/handle/UNAJ/121>
- Martindale, J. G. (1945, March 1). 4—A new method of measuring the irregularity of yarns with some observations on the origin of irregularities in worsted slivers and yarns. *Journal of the Textile Institute Transactions*, 36(3), T35–T47. <https://doi.org/10.1080/19447024508659383>
- Martinez, Z. (2018). *Estudio de la calidad de fibra de camelidos domesticos llama (lama glama) alpaca (Vicugna pacos) y del hibrido Misti* [Tesis de maestria]. Universidad Mayor de San Andres.
- Meza, M. (2018). *Caracterización física de la fibra de alpacas de color de la raza Huacaya en el distrito de Totos, provincia Cangallo, región Ayacucho a 4,438 msnm* [Tesis de grado]. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
- MIDAGRI. (2021). *Anuario estadístico producción ganadera y avícola* (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, Ed.).
- MINAGRI. (2019). *Potencial productivo y comercial de la alpaca*.
- Nestares, J., & Carhuas, R. (2020). *Características físicas de la fibra de alpacas Huacaya de la empresa ganadera Rural Wari Ninacaca-Pasco. 2020*. [Tesis de pregrado]. Universidad Daniel Alcides Carrion.
- Nina, M. R. (2018). *Caracterización del color de fibra en alpacas (Vicugna pacos) Huacaya de la Comunidad de Lagunillas, distrito de Santa Lucia-Lampa* [Tesis doctoral]. Universidad Nacional del Altiplano - Puno.
- Norma Técnica Peruana 231-370*. (2014). Tecnología pecuaria, buenas prácticas de esquila y manejo de vellón de la fibra de alpaca.
- Padilla, J. (2022). *Principales características textiles de la fibra de alpaca Huacaya del fundo Chaipuhuasi, Nuñoa – Melgar* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional del Altiplano Puno.

- Paitan, T. (2019). *Características tecnológicas de la fibra de alpaca (vicugna pacos) de la asociación de productores agropecuarios de Andibay* [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Huancavelica.
- Paredes, M. M. (2012). *Caracterización fenotípica y molecular de poblaciones de alpacas (Vicugna pacos) de las comunidades alto andinas y aplicación al programa de mejora de la calidad de la fibra* [Tesis doctoral, Universidad de Córdoba]. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.09.017>
- Paucar Sullca, Y., & Sedano De La Cruz, E. (2014). *Correlación entre índice folicular, peso de vellón y diámetro de fibra en alpacas de raza Huacaya de color blanco* [Tesis de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Escuela Profesional de Zootecnia]. Universidad Nacional de Huancavelica.
- Quispe, E. C., Sacchero, D., & Quispe, M. D. (2018). Potencial uso en la evaluación de lanas y fibras de animales de un novedoso caracterizador electrónico. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 29(3), 858–876. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i3.13677>
- Quispe, E., Poma, A., & Purroy, A. (2013). Características productivas y textiles de la fibra de alpacas de raza Huacaya a review of Huacaya alpacas fiber traits. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 7(1), 1–29. https://doi.org/10.5209/rev_rccv.2013.v7.n1.41413
- Quispe, J. E., Apaza, E., & Olarte, C. U. (2021). Características físicas y perfil de diámetro de fibra de alpacas Huacaya del Centro Experimental La Raya (Puno, Perú), según edad y sexo. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 32(2). <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i2.20004>
- Quispe, Y. (2020). Evaluación de la producción y calidad de fibra de Alpaca Huacaya (Vicugna pacos) en la comunidad originaria Chacaltaya. *Apthapi*, 6, 2027.
- Radzik-Rant, A., Pofelska, O., & Rant, W. (2018). Characteristics of alpaca wool from farmed animals located on different continents. *Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW - Animal Science*, 57(2), 151–158. <https://doi.org/10.22630/aas.2018.57.2.15>
- Ramos De La Riva, V. A. (2018). *Características fenotípicas de la fibra de alpacas Huacaya en la Región Apurímac* [Tesis de segunda especialidad]. Universidad Nacional del Altiplano.

- Ramos, Y. V. (2021). *Efecto de la suplementación con aminoácidos sobre el índice folicular y las características textiles de la fibra de alpaca* [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Huancavelica.
- Renieri, C., Frank, E. N., Rosati, A. Y., & Antonini, M. (2009). Definición de razas en llamas y alpacas. *Animal Genetic Resources Information*, 45, 45–54. <https://doi.org/10.1017/s1014233909990319>
- Saldaña, L. N. (2017). *Categorización, clasificación y procesamiento industrial de la fibra de alpaca* [Tesis de grado]. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Schoch, C. L., Ciufu, S., Domrachev, M., Hotton, C. L., Kannan, S., Khovanskaya, R., Leipe, D., McVeigh, R., O'Neill, K., Robbertse, B., Sharma, S., Soussov, V., Sullivan, J. P., Sun, L., Turner, S., & Karsch-Mizrachi, I. (2020). NCBI Taxonomy: A comprehensive update on curation, resources and tools. In *Database* (Vol. 2020). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/database/baaa062>
- Sedano, J. H. (2023). *Ganancias genéticas en programas de selección genómica de alpacas Huacaya* [Tesis de grado]. Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Simbaina, J. (2015). *Calidad de fibra en alpacas en las comunidades del austro, provincia de Cañar* [Tesis de licenciatura]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Siña, M. (2012). *Características físicas de la fibra en alpacas Huacaya del distrito de Susapaya, provincia de Tarata* [Tesis de grado]. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna.
- Turpo, V. R. (2014). *Revaloración histórica de la danza autóctona wiphalitas en el contexto cultural del distrito de Huancané*.
- Velarde, O. (2021). *Características textiles de la fibra de alpacas Huacaya y Suri en el sector Alto Anansaya Puna, Ñuñoa, Melgar, Puno* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional del Altiplano Puno.
- Wheeler, J. C. (1995). *Evolution and present situation of the South American Camelidae*. 54(3), 271–295.

Wuliji, T. (2019). Selection and Evaluation of Fiber Characteristics of an Extreme Fine Alpaca Strain at Victory Farm in Missouri. In Maria. Wurzinger, Roman. Niznikowski, Lisa. McKenna, J. Pablo. Gutiérrez, Hugh. Galbraith, Daniel. Allain, Carlo. Renieri, & Martina. Gerken (Eds.), *Advances in Fibre Production Science in South American Camelids and other Fibre Animals*. Universitätsverlag Göttingen.

Zárate, A. (2012). *Guía técnica: Asistencia técnica dirigida en caracterización y clasificación de fibra de alpaca*.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Problema de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
Problema general: ¿Cuáles son las características textiles de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022?	Objetivo general: Analizar las características textiles de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané – 2022.	Hipótesis general: Las características textiles de fibra de alpaca Huacaya presentan diferencias significativas según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.	Variable 1 Características textiles de fibra	Diámetro medio de fibra Longitud de mecha Factor de confort Finura al hilado	Finura de la fibra Largo de mecha Comodidad Resistencia	Tipo de investigación Cuantitativo Básico Nivel de investigación Descriptivo comparativo
Problemas específicos: ¿Cuál es el diámetro medio de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022?	Objetivo específicos: Analizar el diámetro medio de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.	Hipótesis específicos: Existen diferencias significativas del diámetro medio de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.	Variable 2 Sexo Edad		Hembra Macho DL 2D 4D BLL	Diseño de investigación No experimental Transversal Población: 14230 alpacas según Dirección Regional Agraria - Puno 2023

<<continuación>>

¿Cuál es la longitud de mecha de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022?	Analizar la longitud de mecha de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.	Existen diferencias significativas de longitud de mecha de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.	Muestra 131 muestra de fibra de alpaca Huacaya Muestreo no probabilístico por conveniencia
¿Cuál es el factor de confort de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022?	Establecer el factor de confort de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.	Existen diferencias significativas de factor de confort de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.	Técnica Extracción del costillar medio Observación
¿Cuál es la finura al hilado de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022?	Establecer la finura al hilado de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.	Existen diferencias significativas de finura al hilado de fibra de alpaca Huacaya según sexo y edad en la provincia de Huancané - 2022.	Instrumentos Fichas de pruebas de laboratorio

Anexo 2: Ficha de recolección de datos de campo

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL Y DE CONFECCIONES



FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE FIBRA DE ALPACA HUACAYA

Departamento:	Puno				
Provincia:	Huancané				
Distrito:	Inchupalla				
Comunidad/sector:	Tarucani				
Nombre del propietario:	Susana Capia Diaz				
DNI:	02034300				
Celular:					
Interesado:	Yeny Nohemi Quispe Condori				
REGISTRO DE DATOS					
Código	Identificación del animal	Color	Sexo	Edad	Longitud de mecha (cm)
056	020	Blanco	Macho	4D	14
057		Blanco	Macho	4D	11
058		Blanco	Macho	4D	16
059		Blanco	Macho	2D	12
060	029	Blanco	Macho	2D	11
061	030	Blanco	Macho	2D	11
062		Blanco	Macho	2D	11
063	043	Blanco	Macho	2D	13
064		Blanco	Hembra	2D	9
065	055	Blanco	Hembra	2D	13
066	059	Blanco	Hembra	2D	12
067	057	Blanco	Hembra	2D	11
068	018	Blanco	Hembra	2D	12
069	024	Blanco	Hembra	2D	12
070		Blanco	Hembra	2D	12.3
071		Blanco	Hembra	2D	12
072	042	Blanco	Hembra	DL	8
073	047	Blanco	Macho	DL	7
074	061	Blanco	Macho	DL	7
075	033	Blanco	Macho	DL	13
076	037	Blanco	Macho	DL	7
077	038	Blanco	Macho	DL	9
078	041	Blanco	Macho	DL	7

.....
Ing. Percy Waldir Mamani Mamani
Jefe de laboratorio – UNAJ

.....
D.Sc. Julio Cesar Laura Huanca
Asesor de tesis

Anexo 3: Ficha de registro de datos de muestras analizadas

LABORATORIO DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL
Y DE CONFECCIONES



FICHA DE REGISTRO DE DATOS DE MUESTRAS ANALIZADAS

CARACTERÍSTICAS TEXTILES DE FIBRA DE ALPACA HUACAYA									
Asunto		Proceso de muestras analizadas de fibra de alpaca Huacaya							
Realizado Por:		Yeny Noheми Quispe Condori							
Lugar:		Laboratorio de fibras							
Muestras:		Fibra de alpaca Huacaya							
Fecha de Análisis		15/09/2023 y 20/09/2023							
Equipo:		Caracterizador electrónico Fiber Ee v.4							
RESULTADOS									
Código	Identificación del animal	Color	Sexo	Edad	Diámetro medio de fibra (μm)	Longitud de mecha (cm)	Factor de confort (%)	Finura al hilado (μm)	Observaciones
056	020	Blanco	Macho	4D	16.80	14	98.29	17.42	
057		Blanco	Macho	4D	21.77	11	93.65	21.86	
058		Blanco	Macho	4D	22.88	16	90.32	23.15	
059		Blanco	Macho	2D	22.33	12	91.55	22.80	
060	029	Blanco	Macho	2D	16.82	11	98.19	17.31	
061	030	Blanco	Macho	2D	22.31	11	90.16	23.05	
062		Blanco	Macho	2D	20.28	11	93.57	21.30	
063	043	Blanco	Macho	2D	20.86	13	92.58	22.20	
064		Blanco	Hembra	2D	22.90	9	90.77	23.06	
065	055	Blanco	Hembra	2D	18.87	13	96.86	19.31	
066	059	Blanco	Hembra	2D	19.73	12	94.73	20.79	
067	057	Blanco	Hembra	2D	18.58	11	96.98	14.13	
068	018	Blanco	Hembra	2D	21.38	12	93.56	22.04	
069	024	Blanco	Hembra	2D	19.02	12	96.94	19.58	
070		Blanco	Hembra	2D	16.55	12.3	98.98	16.99	
071		Blanco	Hembra	2D	18.36	12	97.62	18.83	
072	042	Blanco	Hembra	DL	21.60	8	93.13	22.20	
073	047	Blanco	Macho	DL	20.47	7	91.61	22.17	
074	061	Blanco	Macho	DL	17.95	7	96.61	20.43	
075	033	Blanco	Macho	DL	19.51	13	95.01	21.31	
076	037	Blanco	Macho	DL	21.33	7	94.82	21.94	
077	038	Blanco	Macho	DL	21.79	9	94.77	21.39	
078	041	Blanco	Macho	DL	20.64	7	94.42	20.65	

.....
Ing. Percy Waldir Mamani Mamani
Jefe de laboratorio – UNAJ

.....
D.Sc. Julio Cesar Laura Huanca
Asesor de tesis

Anexo 5: Ficha de validación del segundo experto

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL Y DE
CONFECCIONES

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE
INVESTIGACIÓN JUICIO DE EXPERTOS

V. DATOS GENERALES:

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES : Huanca Suaquita Jhon Richard
 1.2. GRADO ACADÉMICO : Doctor
 1.3. INSTITUCIÓN QUE LABORA : Universidad Nacional de Juliaca
 1.4. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN : Evaluación de las características textiles de fibra de alpaca Huacaya en la provincia de Huancané - 2022
 1.5. AUTOR DEL INSTRUMENTO : Quispe Condori Yeny Nohemi
 1.6. NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Ficha registro de recolección de muestras
 1.7. CRITERIOS DE APLICABILIDAD:
 a) De 01 a 09: (No valida, reformular) b) De 10 a 12: (No valida, modificar)
 c) De 12 a 15: (valido, mejorar) d) De 15 a 18 (valido, precisar)
 e) De 18 a 20: (valido, aplicar)

VI. ASPECTOS EVALUAR:

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		(01-09)	(10-12)	(12-15)	(15-18)	(18-20)
		01	02	03	04	05
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.			X		
OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.				X	
ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.				X	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.			X		
SUFICIENCIA	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos.				X	
INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar las variables de las hipótesis.					X
CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.				X	
COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los ítems.				X	
METODOLOGIA	La estrategia responde a una metodología y diseños aplicados para lograr las hipótesis.				X	
CONVENIENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.				X	
Sub total				6	28	5
Total						39

VII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

VALORACION CUANTITATIVA (Total x0.4)
VALORACION CUALITATIVA

15.6

Muy bueno

VIII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Valido, precisar

Se considera muy bueno

Lugar y fecha: Juliaca 6/12/2022

Firma y post firma del experto
DNI N° 40818674

Anexo 9: Análisis de confiabilidad del instrumento de juicio de expertos

Confiabilidad del instrumento de juicio de expertos

N°	Clari	Obje	Actua	Orga	Sufi	Inten	Consi	Cohc	Metod	Conve	Total
1	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	46
2	3	4	4	3	4	5	4	4	4	4	39
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	44
5	3	4	5	4	4	3	4	5	3	4	39
											8,24

0,56	0,16	0,16	0,4	0,16	0,64	0	0,24	0,4	0,16	2,88
------	------	------	-----	------	------	---	------	-----	------	-------------

Donde: Clari: Claridad, Obje: Objetividad, Actua: Actualidad, Orga: Organización, Sufi: Suficiencia, Inten: Intencionalidad, Consi: Consistencia, Cohc: Coherencia, Metod: Metodología, Conve: Conveniencia.

- ✓ Sumatoria de la varianza de los ítems: 2,88
- ✓ Sumatoria de la varianza de los totales: 8,24

Confiabilidad alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{k}{k-1} * \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

K = 10

K-1 = 09

$\sum S_i^2 = 2,88$

$S_T^2 = 8,24$

$\alpha = 0,723$

Donde:

K: Numero de ítems

$\sum S_i^2$: Sumatoria de varianzas

S_T^2 : Varianza de la sumatoria de las valoraciones por ítems

α : Coeficiente alfa de Cronbach

Anexo 10: Prueba de normalidad

Para la prueba de normalidad y determinar si los datos presentan una distribución normal se utilizó la prueba de Kolmogorov - Smirnov y Shapiro - Wilk, que determina la bondad de ajuste de dos distribuciones de probabilidad entre sí.

Planteo de la hipótesis:

H_0 : El conjunto de datos del presente trabajo siguen una distribución normal

H_1 : El conjunto de datos del presente trabajo no siguen una distribución normal

Regla de contraste:

Si el valor $p > 0,05$ se acepta la H_0 . Si valor $p < 0,05$ se rechaza H_1 .

Anexo 11: Pruebas de normalidad para variables de estudio

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Diámetro medio de fibra (μm)	0,140	131	0,000	0,844	131	0,000
Longitud de mecha (cm)	0,118	131	0,000	0,975	131	0,016
Factor de confort (%)	0,262	131	0,000	0,517	131	0,000
Finura al hilado (μm)	0,148	131	0,000	0,801	131	0,000

a. Corrección de significación de lilliefors

Como se observa en anexo 11, el valor obtenido de $p = 0,000$ para las variables son menores que 5%, se puede afirmar con un 95% de probabilidad que el conjunto de datos del presente trabajo no siguen una distribución normal, las variables diámetro medio de fibra, longitud de mecha, factor de confort y finura al hilado no se distribuye normalmente, por lo tanto, se utilizarán estadígrafos no paramétricos como la prueba U – Mann Whitney y la prueba H de Kruskal Wallis.

Anexo 12: Localización del distrito de Inchupalla



Ubicación Geográfica del Distrito de Inchupalla Provincia de Huancané.
FUENTE: Google (2024).



Población de alpacas de raza Huacaya donde se observa animales para el muestreo en sector Qotakucho de comunidad de Tarucani del distrito de Inchupalla, provincia de Huancané.

Anexo 13: Sujeción de alpaca Huacaya para la extracción de muestra



Sujeción de alpaca Huacaya para la medición de longitud de mecha y respectiva extracción de muestras.



Aretado de alpaca Huacaya después de extracción de muestras en la comunidad de Tarucani.

Anexo 14: Registro de datos del productor alpaquero y del animal



Se observa la medición de la longitud de mecha del lado derecho con una regla metálica de 30 cm.



Extracción de la muestra de fibra de alpaca Huacaya del costillar medio del lado derecho asimismo se realizó el rotulado de cada muestra.

Anexo 15: Panel fotográfico con los productores alpaqueros

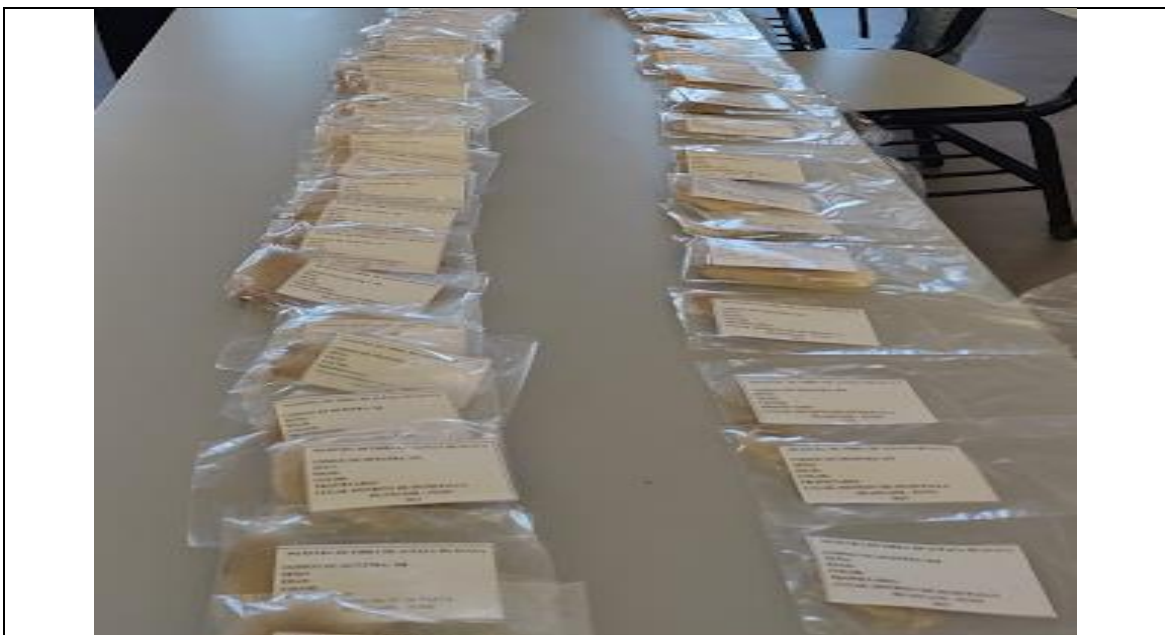


Alpacas pastando en la comunidad de Tarucani después de extracción de muestras.

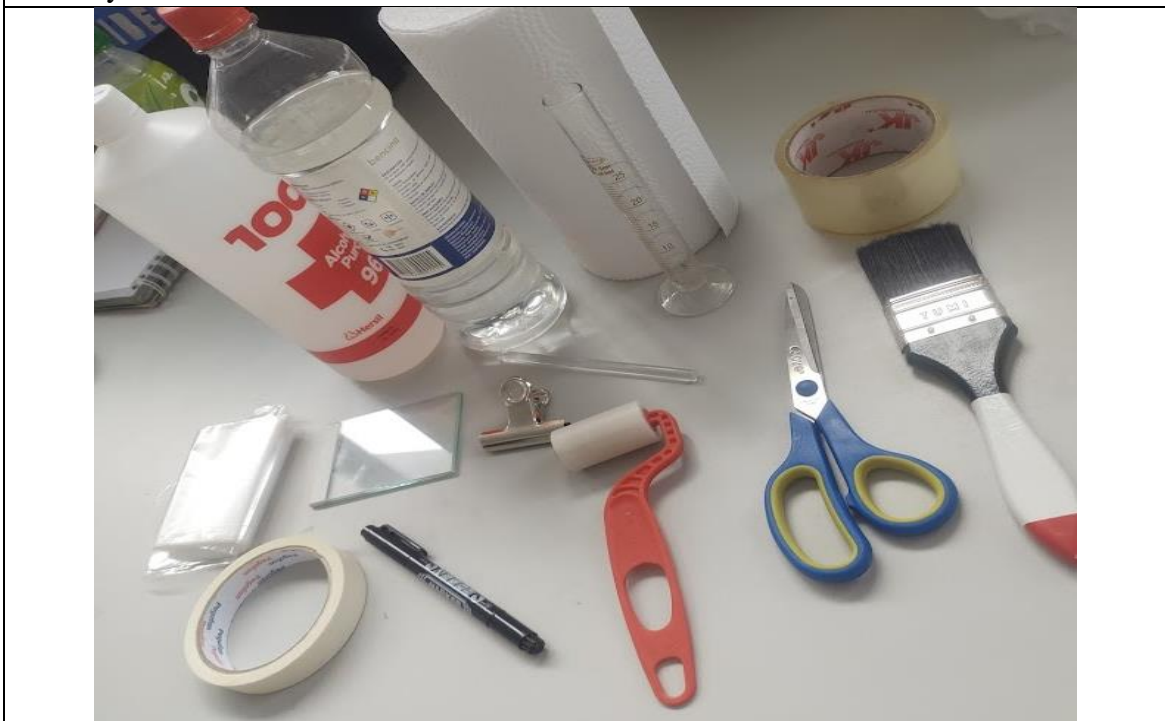


Toma de foto con los productores alpaqueros de la comunidad de Tarucani del distrito de Inchupalla de provincia de Huancané.

Anexo 16: Materiales y la organización de muestras de fibra de alpaca Huacaya



Se observa la organización de muestras de fibra de alpaca Huacaya según su código de identificación en Laboratorio de Fibras Textiles de la Universidad Nacional de Juliaca sede Ayabacas.



Materiales y reactivos en el Laboratorio de la Universidad Nacional de Juliaca sede Ayabacas.

Anexo 17: Análisis de muestra de fibra en el equipo de FIBER EC



Primero se hace el proceso de lavado de muestras y seguidamente el secado de muestras de fibra de alpaca Huacaya.



Se observa el proceso de preparación de muestras en láminas de portaobjetos para luego pasar a la lectura en el equipo de Fiber Ec.

Anexo 19: Base de datos de muestras analizadas

LABORATORIO DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA TEXTIL Y DE CONFECCIONES



FICHA DE REGISTRO DE DATOS DE MUESTRAS ANALIZADAS

CARACTERÍSTICAS TEXTILES DE FIBRA DE ALPACA HUACAYA

Asunto:	Proceso de muestras analizadas de fibra de alpaca Huacaya
Realizado por:	Yeny Nohemi Quispe Condori
Lugar:	Laboratorio de fibras
Muestra:	Fibra de alpaca Huacaya
Fecha de análisis	15/09/2023 y 20/09/2023
Equipo:	Caracterizador electrónico Fiber Ec v.4

RESULTADOS

Nº de Muestra	Código de muestra	Identificación del animal	Color	Sexo	Edad	Diámetro medio de fibra (μm)	Longitud de mecha (cm)	Factor de confort (%)	Finura al hilado (μm)
1	14/DC/001	006	Blanco	Hembra	4D	32.45	16	42.96	33.32
2	14/DC/002	007	Blanco	Hembra	4D	38.85	14	17.54	40.43
3	14/DC/003		Blanco	Hembra	4D	17.45	15	95.81	18.85
4	14/DC/004		Blanco	Hembra	DL	19.15	9	94.35	20.25
5	14/DC/005		Blanco	Hembra	DL	16.06	5	97.42	17.03
6	14/DC/006		Blanco	Hembra	DL	17.61	7	96.94	18.81
7	14/DC/007		Blanco	Hembra	2D	19.53	11	96.63	19.82
8	14/DC/008		Blanco	Hembra	2D	21.16	12	93.95	21.39

<<continuación>>

9	14/DC/009		Blanco	Hembra	2D	21.40	11	93.13	21.76
10	14/DC/010		Blanco	Macho	2D	20.99	12	92.49	21.72
11	14/DC/011		Blanco	Macho	2D	20.14	13	94.22	21.03
12	14/DC/012		Blanco	Macho	2D	18.57	12.5	97.81	18.87
13	14/DC/013		Blanco	Macho	2D	21.35	13	95.70	20.98
14	14/DC/014	013	Blanco	Macho	4D	18.04	6.5	97.13	18.73
15	07/HM/015		Blanco	Hembra	4D	21.54	11	93.00	21.70
16	07/HM/016	003	Blanco	Hembra	4D	28.20	15	66.02	28.48
17	07/HM/017	005	Blanco	Hembra	DL	22.58	4	87.72	23.54
18	07/HM/018		Blanco	Hembra	DL	19.29	3	96.72	19.92
19	07/HM/019	002	Blanco	Hembra	2D	26.66	10	75.77	27.63
20	07/HM/020	004	Blanco	Hembra	2D	21.22	10	93.43	21.77
21	07/HM/021	001	Blanco	Macho	4D	21.88	10	91.24	22.78
22	27/RC/022	016	Blanco	Hembra	4D	19.31	14	94.15	20.53
23	27/RC/023		Blanco	Hembra	4D	27.32	12	72.42	27.63
24	27/RC/024		Blanco	Hembra	4D	25.31	14	83.00	25.21
25	27/RC/025		Blanco	Hembra	4D	23.54	12	89.18	23.71
26	27/RC/026		Blanco	Hembra	4D	27.97	12	68.17	28.01
27	27/RC/027		Blanco	Hembra	4D	23.35	10	88.58	23.43
28	27/RC/028		Blanco	Hembra	4D	23.67	10	86.11	24.31
29	27/RC/029		Blanco	Hembra	4D	21.43	13	92.81	22.02
30	27/RC/030		Blanco	Hembra	4D	25.75	7	80.86	25.46
31	27/RC/031		Blanco	Hembra	4D	19.47	9	94.96	20.62
32	27/RC/032	014	Blanco	Macho	4D	18.45	12	94.58	20.09
33	27/RC/033	015	Blanco	Macho	DL	16.71	9	97.49	17.64
34	27/RC/034		Blanco	Hembra	DL	19.58	12	95.87	20.25
35	27/RC/035		Blanco	Macho	DL	18.42	5	96.27	19.70
36	27/RC/036		Blanco	Macho	DL	21.47	9	93.00	22.26
37	27/RC/037		Blanco	Hembra	DL	19.31	9	97.06	19.53
38	27/RC/038		Blanco	Hembra	DL	21.32	7	90.78	22.82

<<continuación>>

39	27/RC/039		Blanco	Hembra	DL	22.35	4	91.98	22.59
40	27/RC/040		Blanco	Macho	DL	18.48	12	95.55	19.72
41	27/RC/041		Blanco	Macho	DL	18.97	7	95.65	20.13
42	27/RC/042		Blanco	Hembra	2D	19.52	12	96.85	19.88
43	27/RC/043		Blanco	Hembra	2D	19.82	12	97.18	19.81
44	27/RC/044		Blanco	Hembra	2D	22.17	10	90.39	23.42
45	27/RC/045		Blanco	Macho	2D	19.52	12.5	96.34	19.92
46	27/RC/046		Blanco	Macho	2D	21.28	13	95.66	21.19
47	27/RC/047		Blanco	Macho	2D	18.55	12	98.23	18.63
48	27/RC/048		Blanco	Macho	4D	22.62	14	89.63	23.18
49	07/HC/049		Blanco	Macho	4D	20.97	12	93.53	21.53
50	07/HC/050	008	Blanco	Macho	2D	22.18	12	94.51	21.77
51	07/HC/051		Blanco	Macho	2D	23.17	13	87.36	24.72
52	07/HC/052		Blanco	Hembra	DL	20.54	8	95.51	20.79
53	07/HC/053		Blanco	Hembra	4D	21.51	12	94.92	21.25
54	07/HC/054		Blanco	Hembra	4D	22.34	13	91.41	22.36
55	07/HC/055		Blanco	Hembra	4D	21.92	12	91.63	22.33
56	76/CD/056	020	Blanco	Macho	4D	16.80	14	98.29	17.42
57	76/CD/057		Blanco	Macho	4D	21.77	11	93.65	21.86
58	76/CD/058		Blanco	Macho	4D	22.88	16	90.32	23.15
59	76/CD/059		Blanco	Macho	2D	23.33	12	91.55	22.80
60	76/CD/060	029	Blanco	Macho	2D	16.82	11	98.19	17.31
61	76/CD/061	030	Blanco	Macho	2D	22.31	11	90.16	23.05
62	76/CD/062		Blanco	Macho	2D	20.28	11	93.57	21.30
63	76/CD/063	043	Blanco	Macho	2D	20.86	13	92.58	22.20
64	76/CD/064		Blanco	Hembra	2D	22.90	9	90.77	23.06
65	76/CD/065	055	Blanco	Hembra	2D	18.87	13	96.86	19.31
66	76/CD/066	059	Blanco	Hembra	2D	19.73	12	94.73	20.79
67	76/CD/067	057	Blanco	Hembra	2D	18.58	11	96.98	19.30
68	76/CD/068	018	Blanco	Hembra	2D	21.38	12	93.56	22.04

<<continuación>>

69	76/CD/069	024	Blanco	Hembra	2D	19.02	12	96.94	19.58
70	76/CD/070		Blanco	Hembra	2D	16.55	12.3	98.98	16.99
71	76/CD/071		Blanco	Hembra	2D	18.36	12	97.62	18.83
72	76/CD/072	042	Blanco	Hembra	DL	21.60	8	93.13	22.20
73	76/CD/073	047	Blanco	Macho	DL	20.47	7	91.61	22.17
74	76/CD/074	061	Blanco	Macho	DL	17.95	7	96.61	19.29
75	76/CD/075	033	Blanco	Macho	DL	19.51	13	95.01	20.43
76	76/CD/076	037	Blanco	Hembra	DL	21.33	7	94.82	21.31
77	76/CD/077	038	Blanco	Hembra	DL	21.79	9	94.77	21.94
78	76/CD/078	041	Blanco	Macho	DL	20.69	7	94.42	21.39
79	76/CD/079	044	Blanco	Macho	DL	20.92	8	96.74	20.65
80	76/CD/080	045	Blanco	Macho	DL	23.20	9	91.88	22.99
81	76/CD/081	046	Blanco	Macho	DL	20.59	9	96.84	20.33
82	76/CD/082	050	Blanco	Macho	DL	20.39	7	94.14	21.67
83	76/CD/083		Blanco	Hembra	DL	21.32	9	95.22	21.85
84	76/CD/084		Blanco	Macho	DL	22.00	9	92.45	22.32
85	76/CD/085		Blanco	Hembra	DL	21.69	9	91.90	22.86
86	76/CD/086		Blanco	Macho	DL	20.62	8	96.00	21.08
87	76/CD/087	017	Blanco	Hembra	DL	19.58	7	95.88	20.76
88	76/CD/088	019	Blanco	Hembra	DL	21.49	8	88.87	23.10
89	76/CD/089	023	Blanco	Hembra	DL	23.12	10	85.79	24.37
90	76/CD/090	027	Blanco	Hembra	4D	23.94	13	89.64	23.43
91	76/CD/091	028	Blanco	Hembra	4D	19.02	13	94.39	20.53
92	76/CD/092	031	Blanco	Hembra	4D	19.04	10	94.28	20.32
93	76/CD/093	056	Blanco	Hembra	4D	20.82	10	95.46	21.00
94	76/CD/094	060	Blanco	Hembra	4D	23.45	12	87.38	23.65
95	76/CD/095	032	Blanco	Hembra	4D	22.94	11	88.80	23.45
96	76/CD/096	034	Blanco	Hembra	4D	18.05	8	97.97	18.47
97	76/CD/097	035	Blanco	Hembra	4D	19.20	9	97.80	19.19
98	76/CD/098	036	Blanco	Hembra	4D	22.21	8	90.95	22.85

<<continuación>>

99	76/CD/099	049	Blanco	Hembra	4D	19.50	8	96.36	20.10
100	76/CD/100	051	Blanco	Hembra	4D	21.75	11	92.66	22.18
101	76/CD/101		Blanco	Hembra	4D	20.32	9	94.90	20.60
102	76/CD/102		Blanco	Hembra	4D	17.77	10	98.04	18.15
103	76/CD/103		Blanco	Hembra	4D	21.88	11	96.26	21.21
104	76/CD/104		Blanco	Hembra	4D	20.82	10	93.40	21.50
105	76/CD/105		Blanco	Hembra	4D	22.04	9	90.84	22.37
106	76/CD/106		Blanco	Hembra	4D	20.17	8	93.74	20.87
107	76/CD/107		Blanco	Hembra	4D	22.69	13	92.38	22.55
108	76/CD/108		Blanco	Hembra	4D	20.72	9	95.92	20.92
109	76/CD/109		Blanco	Hembra	4D	24.42	11	86.42	24.16
110	76/CD/110		Blanco	Hembra	4D	26.11	15	80.36	25.72
111	76/CD/111		Blanco	Hembra	4D	26.65	14	78.00	25.85
112	76/CD/112		Blanco	Hembra	4D	21.79	11	95.96	21.24
113	76/CD/113		Blanco	Hembra	4D	30.70	15	52.35	30.91
114	76/CD/114		Blanco	Hembra	4D	22.38	12	93.91	22.12
115	76/CD/115		Blanco	Hembra	4D	21.80	11	92.70	22.30
116	76/CD/116		Blanco	Hembra	4D	20.49	9	92.10	21.46
117	76/CD/117		Blanco	Hembra	4D	18.69	10	96.64	19.13
118	76/CD/118		Blanco	Hembra	4D	22.04	10	94.91	21.59
119	76/CD/119		Blanco	Hembra	4D	18.39	11	96.82	19.10
120	76/CD/120		Blanco	Hembra	4D	22.96	10	90.11	23.16
121	76/CD/121		Blanco	Hembra	4D	20.19	9	93.85	20.92
122	76/CD/122		Blanco	Hembra	4D	21.94	14	94.76	21.77
123	76/CD/123		Blanco	Hembra	4D	19.35	10	96.46	20.21
124	76/CD/124		Blanco	Hembra	4D	24.13	14	88.44	23.81
125	76/CD/125		Blanco	Hembra	4D	20.18	14	92.55	21.54
126	76/CD/126		Blanco	Hembra	4D	18.29	11	95.03	19.76
127	76/CD/127		Blanco	Hembra	4D	20.18	10	96.02	20.50
128	76/CD/128		Blanco	Hembra	4D	19.36	9	96.22	19.95

<<continuación>>

129	76/CD/129		Blanco	Hembra	4D	20.89	9	95.37	21.01
130	76/CD/130	025	Blanco	Hembra	4D	20.50	13	93.22	21.54
131	76/CD/131		Blanco	Hembra	4D	20.53	10	93.55	21.62

UNW