

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



**"FINURA AL HILADO Y CARACTERÍSTICAS DE LA FIBRA DE
ALPACA HUACAYA BLANCA DE LA ZONA NORTE REGIÓN PUNO
2019"**

Lita Esther Castillo Yepes

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

Asesor:

M. Sc. Wilber Antonio Figueroa Quispe

CO ASESOR:

MVZ. Giacarlo Renzo Berolatti Obando



Juliaca, 2022



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



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
"Universidad Pública de Calidad"

"FINURA AL HILADO Y CARACTERÍSTICAS DE LA FIBRA DE
ALPACA HUACAYA BLANCA DE LA ZONA NORTE REGIÓN PUNO
2019"

Lita Esther Castillo Yepes

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO TEXTIL Y DE CONFECCIONES

Asesor:

M. Sc. Wilber Antonio Figueroa Quispe

CO ASESOR:

MVZ. Giacarlo Renzo Berolatti Obando



Juliaca, 2022

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



**“FINURA AL HILADO Y CARACTERISTICAS DE LA FIBRA DE
ALPACA HUACAYA BLANCA DE LA ZONA NORTE REGIÓN PUNO
2019”**

Lita Esther Castillo Yepes

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

ASESOR:

M. Sc. Wilber Antonio Figueroa Quispe

CO ASESOR:

MVZ. Giancarlo Renzo Berolatti Obando

Juliaca, 2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Castillo, L. (2022). *Finura al hilado y características de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte región puno 2019* (Tesis de ingeniería). Universidad Nacional de Juliaca. Juliaca

AUTOR: Lita Esther Castillo Yepes

TÍTULO: Finura al hilado y características de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte región puno 2019

PUBLICACIÓN: Juliaca, 2022

DESCRIPCIÓN: Cantidad de páginas (115 pp)

NOTA: Tesis Escuela profesional de Ingeniería Textil y de Confecciones — Universidad Nacional de Juliaca.

CÓDIGO: 04-00004_04/C29

NOTA: Incluye bibliografía.

ASESOR: M.Sc. Wilber Antonio Figueroa Quispe

CO-ASESOR: MVZ. Giancarlo Berolatti Obando

PALABRAS CLAVE:

Finura, longitud, diámetro, coeficiente de variación, picazón.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA

FACULTAD DE INGENIERÍA DE PROCESOS INDUSTRIALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL Y DE CONFECCIONES

“FINURA AL HILADO Y CARACTERÍSTICAS DE LA FIBRA DE ALPACA HUACAYA
BLANCA DE LA ZONA NORTE REGIÓN PUNO 2019”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO TEXTIL Y DE CONFECCIONES

Presentada por:

Bach. LITA ESTHER CASTILLO YEPES

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Dr. Jean Roger Farfán Gavancho

PRESIDENTE DE JURADO

Dr. Edgardo Martin Figueroa Donayre

JURADO (secretario)

2° MIEMBRO

M Sc. Leandro Ticona Apaza

JURADO (Vocal)

3° MIEMBRO

M Sc. Wilber Antonio Figueroa Quispe

ASESOR DE TESIS

MVZ. Giancarlo Renzo Berolatti Obando

CO ASESOR DE TESIS

DEDICATORIA

A Dios por ser la luz que ha guiado mi camino hasta lograr uno más de mis objetivos; por bendecirme con la preciosa vida y ser el soporte para mis penas y alegrías.

A mi mamá Gregoria Yepes Flores quien me dio la vida, su amor, esfuerzo, dedicación, paciencia, por su confianza y por todo lo que me ha dado a lo largo de la vida y en especial a su apoyo incondicional para este trabajo de investigación. Te quiero mamita.

AGRADECIMIENTO

A mi alma Mater Universidad Nacional de Juliaca por la calidad de docentes y enseñanza, por sus ambientes de estudio y laboratorios además por la oportunidad del II concurso de proyectos de tesis 2019.

A la Escuela Profesional de Ingeniería Textil y de Confecciones; por haberme dado las bases y elementos en la enseñanza de esta admirable profesión

A los jurados de tesis por sus aportes para enriquecer el presente trabajo de investigación.

A mi asesor de tesis M Sc. Pablo Alfredo Soto Ramos que en paz descanse y que Dios lo tenga en su gloria, por haber sido un excepcional maestro, por sus consejos, lecciones y su apoyo en el proceso de investigación.

A mi asesor de tesis M Sc. Wilber Antonio Figueroa Quispe, por su apoyo, consejos durante el proceso de investigación.

A los productores alpaqueros de las provincias de Carabaya, Sandia y San Antonio de Putina por su apoyo en las facilidades para la recolección de muestras de fibra de alpaca y su gran interés participativo.

Al equipo de investigación del proyecto de investigación “Caracterización geográfica de la fibra de alpaca en el departamento de Puno”, al Coordinador de Proyecto e Investigador Principal: MVZ Giancarlo Renzo Berolatti Obando, al Profesional de Campo y Laboratorio MVZ Johnny Vera Flores, a los compañeros: Percy Mamani, Freddy Apaza, y Fredy Barreda.

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice general.....	iv
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	viii
Índice de anexos.....	ix
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
Introducción.....	1

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.2.1. Problema general.....	6
1.2.2. Problemas específicos.....	6
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
1.3.1. Objetivo general.....	6
1.3.2. Objetivos Específicos.....	6
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	7
1.5. LIMITACIONES.....	8
1.6. DELIMITACIONES.....	8
1.7. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	9
1.7.1. Hipótesis general.....	9
1.7.2. Hipótesis específicas.....	9
1.8. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
1.8.1. Variable 1: Finura al hilado.....	9
1.8.2. Variable 2: Características de la fibra de alpaca huacaya blanca.....	12
1.8.3. Operacionalización de variables.....	14

. CAPÍTULO II
REVISIÓN DE LITERATURA

2.1.	ANTECEDENTES	15
2.1.1.	Antecedentes a nivel internacional:	15
2.1.2.	Antecedentes a nivel nacional:	16
2.1.3.	Antecedentes a nivel regional:	18
2.2.	BASES TEÓRICAS	20
2.2.1.	Generalidades	20
2.2.2.	Finura al hilado o Spinning fineness (Termino en inglés).....	21
2.2.3.	Longitud de fibra	23
2.2.4.	Factor de picazón (FP).....	25
2.2.5.	Diámetro medio de fibra.....	26
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	28

. CAPÍTULO III
MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.	MATERIALES	29
3.2.	MÉTODO	29
3.3.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	31
3.4.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	31
3.5.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	31
3.6.	ÁMBITO DE ESTUDIO.....	32
3.7.	POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.7.1.	Población	32
3.7.2.	Muestra	33
3.7.3.	Técnicas	34
3.7.4.	Instrumentos	35
3.8.	FORMA DE TRATAMIENTO DE DATOS	35
3.9.	FORMA DE ANÁLISIS DE DATOS	35

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS	36
4.1.1.	Finura al hilado	36
4.1.2.	Longitud de fibra	37
4.1.3.	Factor picazón.....	37
4.1.4.	Diámetro medio de fibra.....	38
4.1.5.	Coefficiente de variación del diámetro medio de fibra.....	39
4.2.	PRUEBAS DE NORMALIDAD	39
4.3.	ESTADÍSTICA INFERENCIAL: CORRELACIÓN Y CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	41
4.3.1.	Hipótesis general	41
4.3.2.	Hipótesis específica 1	46
4.3.3.	Hipótesis específica 2	47
4.3.4.	Hipótesis específica 3	48
4.3.5.	Hipótesis específica 4	48
4.3.6.	Hipótesis específica 5	49
4.4.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	50

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.	CONCLUSIONES	54
5.2.	RECOMENDACIONES	64
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
	ANEXOS	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Operacionalización de la variable 1 y 2.</i>	14
Tabla 2: <i>Materiales y equipos</i>	29
Tabla 3: <i>Población de estudio de alpacas huacaya 2012</i>	32
Tabla 4: <i>Muestra de estudio de fibra de la alpaca huacaya 2012</i>	33
Tabla 5: <i>Resultados de la Finura al hilado (um)</i>	36
Tabla 6: <i>Resultados de la longitud de fibra (cm)</i>	37
Tabla 7: <i>Resultados del Factor de Picazón (%)</i>	37
Tabla 8: <i>Resultados de diámetro medio de la fibra (um)</i>	38
Tabla 9: <i>Resultados del coeficiente de variación del DMF (%)</i>	39
Tabla 10: <i>Prueba de normalidad de la provincia de Carabaya</i>	40
Tabla 11: <i>Correlaciones de la zona norte región Puno</i>	45
Tabla 12: <i>Correlación entre diámetro medio de fibra y longitud de fibra</i>	46
Tabla 13: <i>Correlación entre diámetro medio de fibra y factor picazón</i>	47
Tabla 14: <i>Correlación entre CVDMF y longitud de fibra</i>	48
Tabla 15: <i>Correlación entre CVDMF y factor picazón</i>	49
Tabla 16: <i>Correlación entre CVDMF y DMF</i>	49
Tabla 17: <i>Comparación de resultados con los antecedentes de la investigación</i>	50
Tabla 18: <i>Matriz de consistencia</i>	71
Tabla 19: <i>Operacionalización de la variable 1 y 2.</i>	74
Tabla 20: <i>Prueba piloto aplicando el instrumento de recolección de datos 1</i>	86
Tabla 21: <i>Prueba piloto aplicando el instrumento de recolección de datos 2</i>	87
Tabla 22: <i>Estadísticas totales y de elementos</i>	88

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Diagrama de flujo de la definición operacional de la Finura al hilado	11
<i>Figura 2:</i> Diagrama de flujo de la definición operacional de la variable 2.....	13
<i>Figura 3:</i> Coeficiente de variación del diámetro medio de fibra CVDMF	22
<i>Figura 4:</i> Estructura microscópica de una fibra de alpaca.....	25
<i>Figura 5:</i> Flujograma del proceso de la investigación.....	30
<i>Figura 6 :</i> Diseño de investigación	31
<i>Figura 7:</i> Correlaciones de Carabaya	42
<i>Figura 8:</i> Correlaciones de San Antonio de Putina	43
<i>Figura 9:</i> Correlaciones de Sandia.....	44
<i>Figura 10:</i> Ficha registro de recolección de muestras	75
<i>Figura 11:</i> Ficha de datos de la investigación	76
<i>Figura 12:</i> Ficha de validación de experto 1.....	78
<i>Figura 13:</i> Ficha de validación de experto 1.....	79
<i>Figura 14:</i> Ficha de validación de experto 2.....	80
<i>Figura 15:</i> Ficha de validación de experto 2.....	81
<i>Figura 16:</i> Ficha de validación de experto 3.....	82
<i>Figura 17:</i> Ficha de validación de experto 3.....	83
<i>Figura 18:</i> Ficha de validación de experto 4.....	84
<i>Figura 19:</i> Ficha de validación de experto 4.....	85
<i>Figura 20 :</i> Coordinación con los productores alpaqueros	102
<i>Figura 21:</i> Extracción de la muestra de fibra de alpaca.....	103
<i>Figura 22:</i> Registro de los datos del animal y el productor alpaquero	103
<i>Figura 23:</i> Organización y procesamiento de las muestras de fibra de alpaca	104

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia	71
Anexo 2 Operacionalización de variables	74
Anexo 3 Instrumento de recolección de datos 1	75
Anexo 4 Instrumento de recolección de datos 2.....	76
Anexo 5 Validez de los instrumentos aplicado por juicio de expertos.....	77
Anexo 6 Validación del primer experto	78
Anexo 7 Validación del segundo experto.....	80
Anexo 8 Validación del tercer experto	82
Anexo 9 Validación del cuarto experto	84
Anexo 10 Confiabilidad de los instrumentos aplicados	86
Anexo 11 Base de datos de la investigación de las tres provincias.....	89
Anexo 12 Panel fotográfico.....	102

RESUMEN

El objetivo de la tesis fue determinar la relación entre finura al hilado y características de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte región Puno 2019; la investigación tuvo un enfoque cuantitativo, el diseño de investigación transversal-correlacional; la población de región Puno tiene fibra de alpaca huacaya 569265.228 kg y la población de estudio 76459.735 kg; tamaño de muestra no probabilísticas intencional por conveniencia de 2.380 kg de fibra de 476 alpacas blancas huacayas, tuis y machos; extraídas del costillar medio y analizadas en el FIBER EC, se registraron datos en instrumentos de recolección de datos que fueron validados por 4 juicio de expertos con una confiabilidad Alpha de Cronbach=0.731 una excelente confiabilidad, el análisis estadístico se realizó en el software R Studio libre con un nivel de significancia del 5%. Debido a la distribución no normal por la prueba de Kolmogorov-Smirnov corrección Lilliefors y p-valor < 0.00 menor a .05 razón se optó por la estadística no paramétrica, las correlaciones Spearman. Los resultados coeficientes de Spearman en Carabaya, S.A. Putina y Sandia respectivamente, entre FH y LF (0.28)(0.26)(0.28), FH y FP (0.89) (0.89) (0.96), FH y DMF(0.94) (0.96) (0.96), DMF y LF(0.22)(0.27)(0.29), DMF y FP(0.74)(0.76) (0.87), CVDMF y LF(0.16) (0.01) (0.05) , CVDMF y FP(0.53) (0.49) (0.44), CVDMF y DMF (-0.05) (-0.07) (0.04), los resultados significativos guardan relación con el marco teórico, debido a las teorías no fueron formuladas en base a las relaciones y con los antecedentes es escaso, es por ello que la presente investigación logro evidenciar correlaciones complementando así las relaciones ya encontradas otras variables como índice de curvatura, factor confort entre otras que no tocaron el presente estudio por lo que se recomienda plantear un nuevo estudio precisando los lugares de muestreo y considerando más variables de interés textil.

Palabras clave: Finura, longitud, diámetro, coeficiente de variación, picazón.

ABSTRACT

The aim was to determine the relationship between fineness to spinning and characteristics of white huacaya alpaca fiber from the northern zone Puno region 2019; the research had a quantitative approach, cross-sectional-correlational research design; the population of the Puno region has huacaya alpaca fiber 569265.228 kg and the study population 76459.735 kg; non-probabilistic sample size intentional by the convenience of 2.380 kg of fiber from 476 white huacaya alpacas, tuis and males; extracted from the middle rib and analyzed in the Fiber EC, data were recorded in data collection instruments that were validated by 4 expert judgment with a reliability Cronbach's Alpha=0.731 excellent reliability, the statistical analysis was performed in the software R studio free with a significance level of 5%. Due to the non-normal distribution by the Kolmogorov-Smirnov test Lilliefors correction and p-value < 0.00 less than .05 reason we opted for the non-parametric statistic, Spearman correlations. The results Spearman coefficients in Carabaya, S.A. Putina, and Sandia respectively, between SF and FL (0.28) (0.26) (0.28), SF and IF (0.89) (0.89) (0.96), SF and MFD (0.94) (0.96) (0.96), MFD and FL (0.22) (0.27) (0.29), MFD and IF (0.74) (0.76) (0.87), CVMFD and FL (0.16) (0.01) (0.05), CVMFD and IF (0.53) (0.49) (0.44), CVMFD and MFD (-0.05) (-0.07) (0.04), the significant results are related to the theoretical framework, since the theories were not formulated based on the relationships and the antecedents are scarce, which is why the present investigation was able to demonstrate correlations, thus complementing the relationships already found with other variables such as curvature index, comfort factor among others that did not touch the present study; therefore, it is recommended that a new study be proposed, specifying the sampling sites and considering more variables of textile interest.

Keywords: Fineness, length, diameter, coefficient of variation, itch.

INTRODUCCIÓN

El Perú cuenta con fibras naturales, entre la más destacada la fibra de alpaca, gracias a las investigaciones realizadas sobre esta fibra textil se conoce sus características físicas, químicas y las relaciones que tienen, las cuales sirven para un óptimo procesamiento en la industria textil. Sacchero (2005) indica que se han desarrollado métodos de ensayo para que las evaluaciones sean objetivas y cuantitativas de los lotes de lana, para la predicción de la performance del proceso de los lotes de lana y su valor en el mercado; en efecto el desarrollo sea justa y competitiva en la industria textil, iniciativa que tomó Argentina en los años sesenta por la AWTA (*Australian Wool Testing Authority*) y otras organizaciones.

Por otro lado según Holman y Malauí (2012) explican que la calidad de la lana determina su valor comercial, también indican durante la evaluación de calidad de la lana están los siguientes parámetros: Diámetro medio de la fibra, coeficiente de variación, longitud de fibras, factor de confort, factor picazón, finura al hilado, entre otros y la relación entre estos parámetros con la calidad de la lana se debe a su correlación con el rendimiento del procesamiento de la lana bruta en términos de velocidad, durabilidad, uso final como prendas de vestir u otro producto textil y la satisfacción del consumidor con el producto final.

El parámetro finura al hilado un concepto introducido por Martindale y planteado en una fórmula matemática por Anderson en 1976, en ese entonces este parámetro se conocía como finura efectiva o *effective fineness* en inglés, un parámetro derivado de la teoría de la uniformidad del hilo, que es un mejor predictor de las propiedades finas del hilo físico que el diámetro medio solo además se muestra que la distribución de lana y diámetro afecta el rendimiento del hilado, así como la uniformidad del hilado y las propiedades de tracción (De Groot, 1995).

En esa misma línea Butler y Dolling (1995) y Holman y Malauí (2012) señalan que actualmente existen algunas escuelas de pensamiento que proponen la finura al hilado como una característica ideal de la lana/fibra característica ideal de la lana que representa la calidad de la misma, debido a que incorpora tanto el diámetro de la fibra como el coeficiente de variación del diámetro en un único valor que se ha defendido para ser utilizado en la cría selectiva; por lo mencionado la finura al hilado es un término trascendental en el sector textil, en especial dentro del área de hilandería adicionalmente el conocimiento de las relaciones entre las características de la fibra de alpaca guardan relación con la calidad de los productos y procesos textiles.

Las investigaciones sobre las relaciones entre las características de la fibra de alpaca son diversas, entre las más afines a la investigación los siguientes: Canaza (2009); Diaz (2014); Porto (2016) y Vásquez *et al.*, (2015). Sin embargo, relaciones entre la finura al hilado, longitud de fibra, factor picazón y diámetro medio de fibra son escasas, por esta razón la presente investigación se planteó el objetivo de determinar la relación entre la finura al hilado y las características de la fibra de alpaca, especialmente con estas tres características: longitud de fibra, factor picazón y diámetro medio de fibra, debido a su importancia para el sector alpaquero y textil.

El presente trabajo presenta cinco capítulos, a continuación, se describe lo desarrollado en cada capítulo:

Capítulo I Planteamiento del problema: Descripción y formulación del problema, el problema general, los problemas específicos, los respectivos objetivos de investigación: objetivo general y los específicos, la justificación, las limitaciones de la investigación, las hipótesis de la investigación y la operacionalización de variables.

Capítulo II Revisión de literatura: Antecedentes de investigación en los niveles: internacional, nacional, regional y local; bases teóricas estructurado en base a teorías e importancia de las variables del estudio: finura al hilado y características de la fibra de alpaca entre ellas longitud de fibra, diámetro medio de fibra y factor picazón también se incluyó definición de términos.

Capítulo III Materiales y métodos: Se detalló los materiales y métodos usados en la investigación, la investigación se describió según el tipo, nivel y diseño de la investigación, la población, el ámbito de estudio, el muestreo aplicado, como también se explicó las técnicas e instrumentos utilizados en la recolección de datos y su tratamiento y análisis estadístico.

Capítulo IV Resultados y discusiones: En la primera parte se puntualizó los estadísticos descriptivos con sus respectivas gráficas, en la segunda parte se desarrolló el procedimiento estadístico según el modelo estadístico establecido, al termino se realizó discusiones en base a los resultados obtenidos de las provincias de Carabaya, Sandia y San Antonio de Putina se efectuó la contrastación de hipótesis y comparación de resultados con los antecedentes y bases teóricas.

Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones: se describió las conclusiones indicando que guarda relación con el marco teórico además las recomendaciones realizadas tienen correspondencia los límites de la investigación desarrollada.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La finura al hilado es un parámetro de evaluación de calidad de fibras textiles de origen animal entre: alpaca, oveja, etc.; fue desarrollado en vista que existe una alta variabilidad del diámetro de las fibras en un vellón, en un animal e incluso en lote de lana/fibra y el problema que este representaba en el procesamiento textil.

La formulación de este parámetro de evaluación fue publicada en una Revista del Instituto Textil por (De Groot 1995 y Butler y Dolling 1995) en un inicio; quienes definen que la finura al hilado es un parámetro que asocia en un solo valor al diámetro medio de fibra y al coeficiente de variación del diámetro medio de fibra facilitando una lectura y evaluación más rápida y precisa de un grupo de fibras o lotes evaluados. Desde entonces hasta la actualidad este parámetro se ha usado para evaluaciones de fibras y lotes de fibras/lana.

Es justo diferenciar la finura al hilado con la densidad lineal de un hilado e incluso con el título del hilado, la variable de la presente investigación puede llegar a ser ambiguo sin embargo existe una clara diferencia la finura al hilado se mide en fibras textiles y su medición depende únicamente de dos características de la fibra que también son importantes tales son: el diámetro medio de fibra y el coeficiente de variación del diámetro medio de fibra, esto porque la fórmula para calcular la finura al hilado incluye solo estas dos características, la ecuación reajustada por Butler y Dolling (1995).

Mientras que la densidad lineal de un hilado o también conocido como el título del hilado es un término que asocia al peso de un hilado y su longitud del mismo hilado, como se observa la medición es sobre el producto final, el hilado según Lockuán (2012) y Lawrence (2003).

La variable de la investigación características de la fibra de alpaca, para poder definirla es necesario conocer el contexto donde se desarrolla esta variable. Para la evaluación de un grupo de fibras textiles es necesario una caracterización, análisis de estas e interpretación de los resultados y valores finales, así como preguntarnos el propósito de la evaluación. En el sector alpaquero se evalúa la fibra a la venta de la materia prima, cuando se escoge al animal macho para reproductor, a la venta de este reproductor, entre otras actividades económicas del sector alpaquero y las características evaluadas difieren en un grado menor con las características de importancia para el sector textil esto porque otras influyen más en los procesos textiles y en el producto final según Holman y Malauí (2012). Sin embargo, existe características de interés común para ambos sectores, como: el diámetro medio de fibra, longitud de fibra, factor picazón, entre otras, pero fueron estas tres características evaluadas por la presente investigación, debido a que las investigaciones a nivel internacional fueron desarrolladas de manera articulada es decir ambos sectores fueron involucrados, con el afán de cerrar brechas en el conocimiento y el desarrollo sostenible para ambos sectores.

Las características evaluadas: longitud de fibra es la medida métrica de un grupo de fibras desde la base hasta la punta de la fibra; además de ser un término técnico textil explicado por IIT *Indian Institute of Technology*. (2012). Esta característica define el sistema de producción de hilatura que va a seguir dicha fibra según Lawrence (2003) es por ello que la presente investigación considero la evaluación de esta característica.

La característica factor picazón es la medida expresada en porcentaje que indica la cantidad de fibras > 30 micras, además de ser un término técnico textil explicado por IIT *Indian Institute of Technology*. (2012). Esta característica es un indicador de predicción del sentido del tacto del producto textil final según Lawrence (2003) es por ello que la presente investigación considero la evaluación de esta característica.

La característica de diámetro medio de fibra es la medida métrica del diámetro expresado en micras además de ser un término técnico textil explicado por IIT *Indian Institute of Technology*. (2012). Esta característica es un indicador de la finura de la fibra según Lawrence (2003) es por ello que la presente investigación considero la evaluación de esta característica.

El desarrollo científico acerca de la finura al hilado y las características de la fibra de alpaca es escasa sin embargo el contexto en general sobre la fibra de alpaca es que países como Perú y Australia, el primero por ser el mayor productor a nivel mundial con el 98 % de la población

mundial de alpacas, mientras que Australia cuenta con 1.61 % según P.L. N°3617-2018-CR (2018). Entre tanto las investigaciones al día de hoy permitieron conocer las características físicas y químicas de la fibra de alpaca, también el aporte al desarrollo de producción de esta fibra en Australia con una mejora de calidad de la fibra de alpaca, en fin, entre numerosas técnicas y métodos para un desarrollo sostenible de la fibra de alpaca; en consecuencia, un impacto positivo para la actividad económica de los alpaqueros; por otro lado la actividad económica textil no se quedó atrás, esto porque es conocido que la fibra de alpaca tiene cualidades más que excepcionales para el sector textil; es por ello que las características en común de las investigaciones científicas Australianas es que se desarrollaron de forma articulada, entre ambos sectores alpaquero y textil; uno de los primeros reportes realizados por Wang, Wang y Liu (2003) exponen la relación que existe entre la caracterización de una fibra de alpaca y su influencia en los procesos textiles y sector alpaquero.

Además, Holman y Malau (2012) explican el comportamiento e influencia de cada característica de la fibra en el sector textil y sugieren seguir investigando las relaciones entre las características de la fibra de alpaca. Es por eso que la presente investigación se planteó determinar la correlación entre finura al hilado y características de la fibra de alpaca.

Las investigaciones a nivel nacional realizadas con propósito similar son escasas en especial por que las correlaciones encontradas fueron entre otras características de interés de mejora genética de la alpaca para la producción de fibra de alpaca con calidades superiores a las encontradas, autores como : (Diaz, 2014; Flores, 2017; Ormachea, *et al.*, 2015), las cuales su propósito en común es el aporte del conocimiento científico obtenido en beneficio del sector alpaquero, sin embargo la interpretación de las correlaciones encontradas por los mencionados autores y la relación que guarda con el sector textil aún son escasas, pero son necesarias para el desarrollo textil de la fibra de alpaca nacional y/o regional, porque investigaciones internacionales como: (Wang, Wang y Liu, 2003; Holman y Malau, 2012) no realizaron a profundidad dichas correlaciones pero sugieren se realicen.

Por lo expuesto, la realidad internacional y global se observa la escasez de investigaciones sobre la relación entre finura al hilado y características de la fibra de alpaca, razón por la cual la presente investigación se planteó determinar dicha relación.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

- ¿Cuál es la correlación entre finura al hilado y las características de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte región Puno 2019?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuál es la correlación entre diámetro medio de fibra y la característica longitud de fibra de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019?
- ¿Cuál es la correlación entre diámetro medio de fibra y la característica factor picazón de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019?
- ¿Cuál es la correlación entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica longitud de fibra de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019?
- ¿Cuál es la correlación entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica factor picazón de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019?
- ¿Cuál es la relación entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica diámetro de fibra de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte región Puno 2019?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar la relación entre finura al hilado y las características de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la correlación entre diámetro medio de fibra y la característica longitud de fibra de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Definir la correlación entre diámetro medio de fibra y la característica factor picazón de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.

- Analizar la correlación entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica longitud de fibra de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Definir la correlación entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica factor picazón de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Establecer la correlación entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica diámetro de fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Los datos recolectados del instrumento de medición del FIBER EC (caracterizador electrónico de fibras) fueron de utilidad para el sector alpaquero y el sector textil. Los productores alpaqueros que participaron facilitando la extracción de muestras de fibra de alpaca, recibieron una base de datos de apoyo para la toma de decisiones en sus planes de mejora de calidad de fibra, ya que la base de datos entregadas tenía las características evaluadas: diámetro medio de fibra, longitud de fibra, factor picazón y finura al hilado de las provincias de Carabaya, Sandía y San Antonio de Putina por cada animal muestreado permitiéndoles un mejor mapeo y visión de las características evaluadas en las tres provincias de donde pueden captar zonas con fibra de buena calidad y reproductores con buenas características heredables, ya que la autora de la investigación consideró que las alpacas muestreadas sean machos, con el fin que los productores alpaqueros identifiquen cuáles son sus mejores reproductores con buenas características de fibra de alpaca y cuáles no, en fin la base de datos fue como una cartera de clientes o productores en beneficio del productor alpaquero y textil.

La relación encontrada entre finura al hilado y las características de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte región Puno, forma parte del cimiento para futuras investigaciones sobre las relaciones existentes encontradas por la autora quien a su vez explica la relevancia que tienen las mismas en los procesos textiles en el capítulo de discusión y resultados. Las relaciones encontradas por la autora sirvieron para un mejor entendimiento del comportamiento de esta fibra en su procesamiento en industria y sobre todo la comprensión del término finura al hilado y su trascendencia en los procesos y calidad del producto textil.

En cuanto a la justificación económica de la investigación está relacionada con que la fibra de alpaca es una importante actividad económica para los productos alpaqueros además Carpio y Fortunato (2017) exponen “El sector de alpacas es calificado como una gran fuente de generación de empleo, dado que de forma directa comprometen a más de 165 000 familias y por eslabonamiento de las actividades de la cadena dependen de él directa o indirectamente un número mayor de familias” (p. 1). Por lo mencionado fue necesario evaluar el impacto económico de la presente investigación; es por ello que “el precio de la fibra de alpaca incremento de S/ 10.00 a S/ 14.00 la libra” según INIA (Arequipa, 27 de agosto de 2020). Por otro lado en Australia, el precio medio dado por Alpaca es 60 dólares/kg para la fibra de menos de 20 micras y el precio de la fibra más gruesa de 30 micras es de sólo 1dolar/kg según Wang *et al.*, (2003) . Por lo mencionado anteriormente la importancia económica es de vital importancia por el precio de la fibra en el mercado nacional e internacional, y el impacto de la base de datos de la tesis va ser crucial para el mejoramiento de la calidad de la fibra por medio de la selección de buenos reproductores o la adquisición.

1.5. LIMITACIONES

- La investigación estableció criterios de selección de inclusión: raza huacaya, en promedio un año de edad tuis, machos, alpacas de color blanco.
- La investigación muestreo animales sanos sin ninguna enfermedad que podría sesgar los resultados, como alpacas con fibra manchada, cruce de razas, con problemas biológicos.
- El número de muestras se limitaron debido al limitado presupuesto con que el proyecto contaba
- Las condiciones climáticas que se desarrollaron al momento de la recolección de muestras impidieron la recolección de más muestras.
- Por ultimo las distancias largas entre las zonas de crianza de los productores alpaqueros requerían de más recursos financieros para solventar los gastos de la recolección de muestras de fibra de alpaca.

1.6. DELIMITACIONES

Delimitación espacial: el muestreo de la fibra de alpaca se ejecutó en las provincias de la zona norte región Puno: Carabaya, Sandía y San Antonio de Putina.

Delimitación temporal: el proyecto se ejecutó el 2019.

1.7. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

1.7.1. HIPÓTESIS GENERAL

- Existe correlación directa entre finura al hilado y las características de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.

1.7.2. HIPÓTESIS ESPECIFICAS

- Existe correlación directa entre diámetro medio de fibra y la característica longitud de fibra de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Existe correlación directa entre diámetro medio de fibra y la característica factor picazón de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Existe correlación directa entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica longitud de fibra de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Existe correlación directa entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica factor picazón de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Existe correlación directa entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica de diámetro de fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.

1.8. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

1.8.1. VARIABLE 1: FINURA AL HILADO

Definición conceptual. Resultante de la medición de las fibras por medio del método de imagen digital del instrumento de medición FIBER EC, a través de una serie de cálculos que realiza el propio software del equipo (Quispe, *et al.*,2015) ^a.

Definición operativa El resultado de finura al hilado es medido por el FIBER EC tras una serie de procesos de acondicionamiento para la preparación de las fibras de alpaca a medir, además de una correcta operación y calibración del equipo de medición y por último el registro de datos almacenados en el software del equipo indicados por (Quispe, *et al.*,2015) ^a creadores del equipo en mención. Una vista de los procesos y operaciones a realizar para la obtención de la finura al hilado, en la siguiente figura 1.

Internamente el FIBER EC realiza primero las mediciones del diámetro medio de fibra y el coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y realiza el cálculo mediante la fórmula de Butler y Dolling (1995) y los resultados los almacena en un archivo Excel junto a los componentes de la fórmula de la finura al hilado explicado por Quispe M., Bengoechea y Quispe E. (2015).

Ecuación para el cálculo de la finura al hilado según Butler y Dolling (1995)

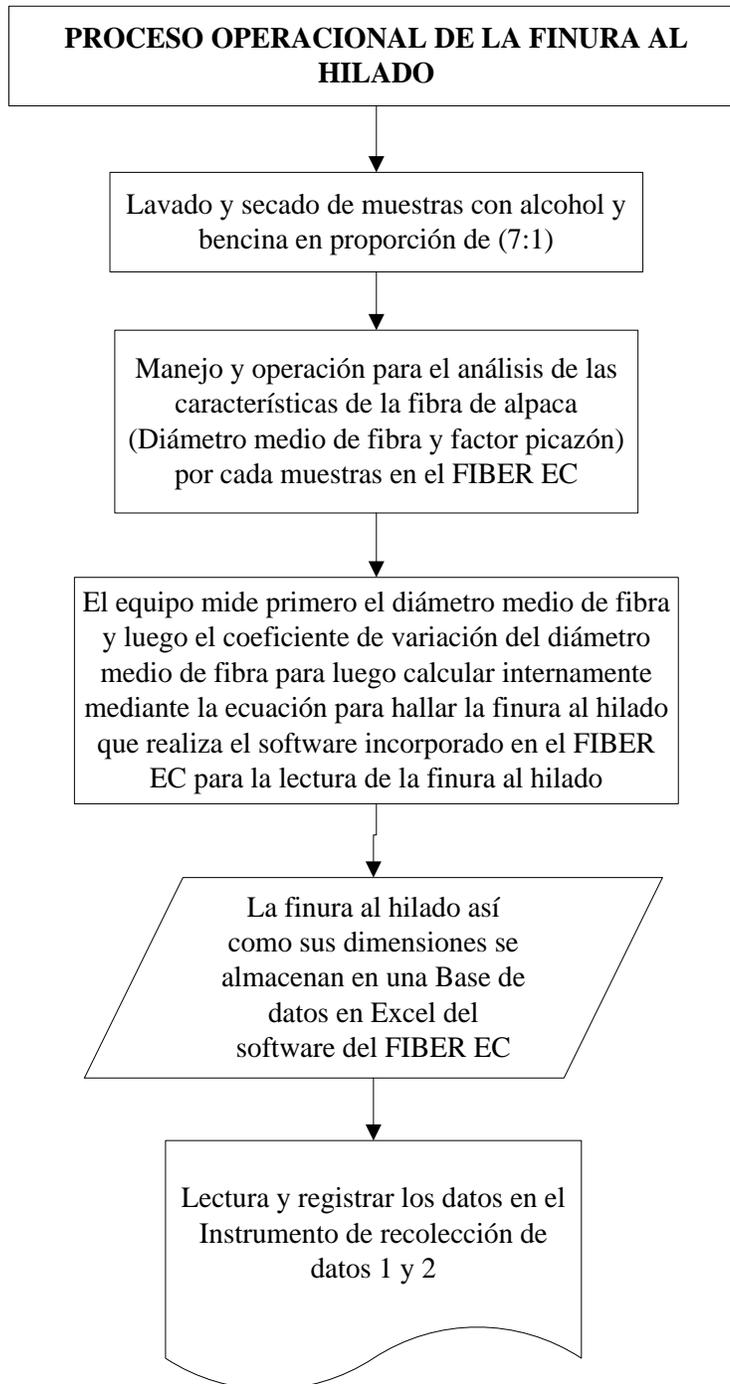
$$FH = 0.881 * DMF * \sqrt{1 + 5\left(\frac{CVDMF\%}{100}\right)^2}$$

La ecuación de la finura al hilado (FH) que utiliza el equipo de medición el Caracterizador de fibras electrónico FIBER EC, en donde:

FH: Finura al hilado

DMF: Diámetro medio de fibra

CVDMF: Coeficiente de variación del diámetro medio de fibra



Nota: Se observa el proceso por el cual se obtiene, mide la variable finura al hilado.

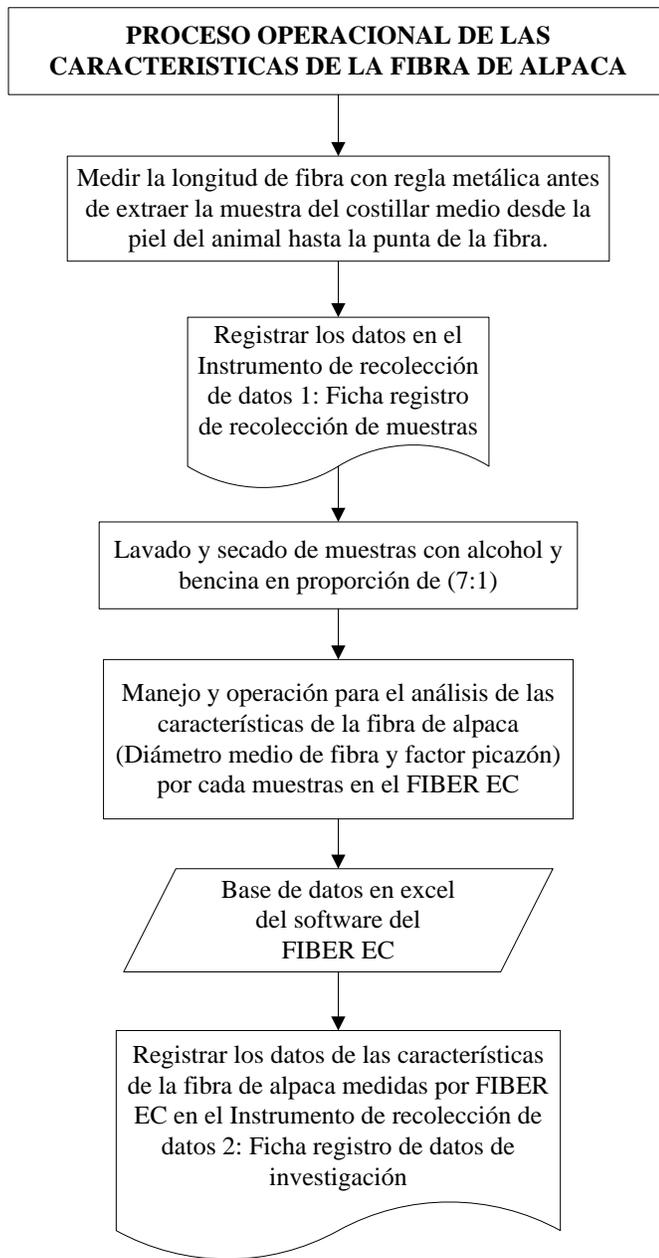
Figura 1: Diagrama de flujo de la definición operacional de la Finura al hilado

1.8.2. VARIABLE 2: CARACTERÍSTICAS DE LA FIBRA DE ALPACA HUACAYA BLANCA

Definición conceptual. Las características de la fibra de alpaca huacaya son varias cada una con fines comerciales y/o de procesamiento textil, dentro de las características consideradas: Factor picazón, longitud de fibra y diámetro medio de fibra por (Machaca V, Bustinza, Corredor, Paucara, Quispe y Machaca R, 2017).

Definición operativa. La recolección de datos para las características de la fibra de alpaca: Diámetro medio de fibra y factor picazón se realizó mediante el instrumento de medición el caracterizador electrónico de fibras FIBER EC al igual que la finura al hilado el equipo utiliza la tecnología de interpretación de imágenes digitales, cuantificando las variables estudiadas (Quispe *et al.*, 2015) así mismo el equipo cuenta con un certificado del Laboratorio de Fibras Textiles INTA de Bariloche en donde se mencionó la precisión y exactitud del equipo y/o instrumento de medición, dentro de los rangos exigidos por los organismos internacionales *International Wool Textile Organisation* sus siglas IWTO es la autoridad mundial de normas en la industria textil de lana indicado por (Quispe E y Quispe M., Comunicación personal, 17 de junio de 2019).

Por otro lado, la característica longitud de fibra se recolecto con el instrumento de medición mecánico una regla metálica y aplicando la técnica de observación se registró en una ficha de recolección de datos, al final a la base de datos del equipo FIBER EC se le agregó los datos de la longitud de fibra obteniendo una tabla general de datos de la tesis. Ver anexo 11.



Nota: Diagrama de flujo para la obtención y medición de las características de la fibra de alpaca: Longitud de fibra, factor picazón y diámetro medio de fibra.

Figura 2: Diagrama de flujo de la definición operacional de la variable 2

1.8.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1: Operacionalización de la variable 1 y 2.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADOR	UNIDADES Y VALOR FINAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Finura al hilado	Coefficiente de variación del diámetro medio de fibra (CVDMF)	Directo	Porcentaje (%)	Lectura del CVDMF del Fiber EC que calcula después de medir los diámetros de más de 6000 fibras de una muestra y estas por naturaleza son heterogéneas y la variabilidad de los diámetros se expresa como CVDMF en %.
	Diámetro medio de fibra (DMF)	Directo	Micras (μm)	Lectura del DMF del Fiber EC de la medición de los diámetros de más de 6000 fibras de una muestra que se promedia en un solo valor DMF de la muestra evaluada por el equipo, un instrumento de medición electrónico digital con el método de medición por imagen digital para el diámetro de las fibras.
Características de la fibra	Longitud de fibra (LF)	Directo	Centímetro (cm)	Lectura de medición de una regla metálica calibrada en centímetros, la medición antes de la extracción de la muestra del costillar medio desde la base hasta la punta de la fibra.
	Factor picazón (FP)	Directo	Porcentaje (%)	Lectura de la medición del Fiber EC que en base a los diámetros evaluados de una muestra contabiliza y determina los diámetros > 30 micras y lo expresa en %.
	Diámetro medio de fibra		Micras (μm)	Lectura del DMF mediante Fiber EC que promedia los diámetros de más de 6000 fibras medidas digitalmente por el equipo.

Nota: Las variables son de tipo numérico continuo Las definiciones operaciones de las dimensiones: CVDMF, DMF, FP y LF según Quispe, Bengoechea y Quispe (2015). Según Sampieri y Mendoza (2018) “Definición operacional: Conjunto de procedimientos y actividades que deben realizarse para medir una variable e interpretar los datos obtenidos” (p. 176).

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL:

A nivel internacional las investigaciones realizadas sobre relaciones entre finura al hilado y características de la fibra de alpaca son escasas en especial con la longitud y factor picazón, pero algunos autores investigaron sobre la evaluación de las características de la fibra de alpaca afines a la presente investigación como:

Canaza (2009) “Se plantea evaluar la fibra mediante la técnica NIRS para pronosticar variables de importancia económica, la metodología, uso el instrumento de medición OFDA 2000 y el instrumento de medición monocromador FOSS NIRSystems6500, los resultados de correlación de Pearson entre diámetro promedio de fibra y finura al hilado $r=0.98$, diámetro promedio de fibra y longitud de mecha $r=0.51$, finura al hilado y longitud de mecha $r=0.48$, factor confort y longitud de mecha $r=-0.45$, finura al hilado y coeficiente de variación $r=-0.15$, finura al hilado y factor confort $r=-0.89$, en promedio se encontró un diámetro de fibra 21.87 μm , finura al hilado 21.77 μm , coeficiente de variación 23.55 μm , largo de mecha 75.81mm y factor confort 91.78%, concluyendo la técnica NIRS en combinación con un análisis discriminante constituye un método rápido de clasificación de fibras de alpaca por su lugar de origen y color [...]”.(pág.12).

En el reporte de Wang *et al.*, (2003) en su reporte, La calidad y el rendimiento de procesamiento de la fibra de alpaca “ diseñada con una metodología, un total de 19 tipos de fibras alpaca muestreados al azar, las que representan una amplia gama de lotes de fibra que incluyen diferentes colores y longitudes, se han utilizado para evaluar las variaciones de las propiedades de la fibra utilizando las antiguas líneas de clasificación para fines de comparación, también se utilizaron fibras de alpaca peruana y fibras de lana australiana, el muestreo, los métodos de submuestreo y las mediciones de las propiedades de la fibra se ajustaron *International Wool and Textile Organisation Testing (IWTO)*, estándares de Australia / Nueva Zelanda (AS / NZS-) y Estándares

de Australia (AS-), entre otros, y entre los resultados obtenidos: el diámetro medio de fibra en alpacas blancas fue de 25.34 μm y finura al hilado 25.88 μm , en conclusión la investigación ofreció una visión general de la industria de la fibra de alpaca en Australia [...]”. (pág. 18).

2.1.2. ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL:

A nivel nacional los antecedentes encontrados en torno a la fibra de alpaca son investigaciones acerca de la caracterización de la fibra con el fin de mejoras genéticas como realizó (A. Flores, 2009; Gil, 2017; Quispe, et. al, 2013) por otro lado la investigación de (Vásquez *et al.*, 2015) con un enfoque al sector textil, desarrolló la caracterización de la fibra y la correlación de las características:

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 FIBER EC, el procedimiento estadístico una comparación de medias. Concluyendo que existe diferencias significativas en base a la finura y longitud, en cambio con el índice de confort no existe una diferencia significativa con los resultados obtenidos en alpacas de las provincias de Lampa y Puno en el año 2018” (pág.15).

Barreda (2020) en su trabajo titulado “Características textiles y estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de huancané 2019, objetivo fue determinar la relación entre características textiles y la estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané. La metodología, diseño no experimental transeccional correlacional, con 134 muestras de alpacas huacaya machos de un año y de color blanco, muestreo probabilístico aleatorio simple, se utilizó Fiber EC, se determinó la medulación de la fibra, la no medulada, fragmentada, discontinua, continua y fuertemente medulada con el equipo Medulómetro de fibras, concluyendo que existe una relación directamente proporcional entre las características textiles y la estructura medular de la fibra de alpaca ya que se obtuvo una asociación positiva ($R = 0.746$), esta variación indica que cuando el diámetro de fibra sea menor y el factor de confort sea igual o mayor al 95 % la tasa de medulación disminuirá en la fibra de alpaca” (pág.xiii).

Gil (2017) en la tesis de pregrado “Evaluación de las características textiles de la fibra de alpacas huacaya del Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos, Puno con el objetivo de determinar el promedio del diámetro medio de fibra y las características textiles de la

fibra en alpacas de uno a ocho años de edad de la raza huacaya, metodología alpacas huacaya hembras de color blanco, 160 muestras de la región del costillar medio, analizados en el laboratorio de fibras del Gobierno regional de Puno, conclusión el promedio del diámetro medio de fibra fue de $23.75 \pm 0.29 \mu\text{m}$, el factor de confort de 86.49 %, [...] y la finura al hilado de $23.93 \pm 0.28 \mu\text{m}$ en alpacas huacaya hembras de uno a ocho años, recomendaciones partir de esta línea de base para empezar un programa de mejoramiento genético en alpacas y seguir con investigaciones de este tipo para contribuir a las futuras investigaciones que se puedan realizar respecto al tema, realizar trabajos de investigación en alpacas huacaya blanco y colores procedentes de la zona agroecológica de puna seca” (pág. 9).

Quispe, *et.al.*, (2013) en su investigación características productivas y textiles de la fibra de alpacas de raza huacaya: Planteo el problema ¿cuál es el potencial para la producción de fibra de alpaca en cantidad como en calidad? Con el objetivo de demostrar las bondades que tiene la fibra de alpaca para la industria textil de Huancavelica; la metodología empleada consistía en una revisión bibliográfica acerca de las investigaciones acerca a la fibra de alpaca y en conclusión se encontró que hay buenos animales para la producción de fibra que pueden ser utilizados para realizar mejora genética, asimismo, se puede descartar la creencia de que la mayor cantidad de fibra de alpacas que se produce en Huancavelica es semifina y gruesa (fibra fina, entre $23,1 \mu\text{m}$ y $26,5 \mu\text{m}$ y fibra extra fina, menor de $23,1 \mu\text{m}$), pues la mayor cantidad de vellones estarían clasificados como extrafina y fina, pudiendo por tanto los productores exigir mayor precio por su fibra. (pág.5).

Vásquez *et al.*, (2015) sobre “características tecnológicas de la fibra blanca de alpaca huacaya en la zona altoandina de Apurímac, con el objetivo de estimar cinco características tecnológicas de la fibra de alpaca huacaya color blanco en una comunidad de la zona altoandina de Apurímac, en la metodología se tomaron 20 g de muestra de lana de 405 alpacas antes de la esquila y con el animal en pie, las muestras se tomaron del costillar medio, utilizo el equipo OFDA 2000, los resultados obtenidos, la correlación de Pearson entre el diámetro medio de fibra y la finura al hilado $r=0.99182$, diámetro medio de fibra y coeficiente de variación $r=-0.02818$, en conclusión se ha observado indicadores favorables en las características físicas, así como relaciones positivas y negativas entre estas variables de la fibra blanca de alpaca Huacaya en la comunidad de Iscahuaca (Cotaurse, Apurímac, Perú), estos resultados permiten trazar una línea de base en la zona para el seguimiento del grado de avance de la calidad de la fibra de alpaca” (pág.5).

Flores A. (2009) Determinación del diámetro de fibra y longitud de mecha en alpacas (lama pacos) de la provincia de Tarata – Tacna, el objetivo determinar las características físicas de la fibra de alpaca, un sus razas Huacaya y Suri de la provincia de Tarata, metodología se trabajó con un total de 475 alpacas de la raza Huacaya, conformada por 354 alpacas hembras y 121 alpacas machos de 1 a 4 años de color (siete), tomado de la parte media del costillar para luego ser analizados en el lanómetro, resultados 116 mm de longitud de mecha en alpacas huacayas blancas con un diámetro medio de fibra de 22.81 μm , conclusión a mayor edad, mayor longitud, el color no influye sobre la longitud de mecha registrando valores extremos de 116 a 111 mm de longitud de mecha entre colores LF café oscuro, café rojo, gris, café claro, negro y blanco, el factor color se muestra muy influyente sobre el diámetro de fibra es decir tienen mayor diámetro los colores oscuros”.(pág.7).

2.1.3. ANTECEDENTES A NIVEL REGIONAL:

Los estudios en la región de Puno son bastantes acerca de la fibra de alpaca, donde el propósito en común es el mejoramiento de las características productivas y tecnológicas de la fibra para tener una mejor sostenibilidad en el negocio de la crianza de alpacas, partiendo de una caracterización o evaluación de las principales características según los autores:

Ormachea *et al.*, (2015) “Características textiles de la fibra en alpacas huacaya del distrito de Corani Carabaya, Puno, el objetivo determinar las características textiles de la fibra de alpacas huacaya, en la metodología desarrollada se consideró características zootécnicas y las características excluyentes fueron la presencia de defectos genéticos, se muestreo de la región del costillar medio y fueron analizadas en el laboratorio de fibras de la municipalidad distrital de Corani, resultados en alpacas huacayas de 2 años el diámetro medio de fibra 19.60 μm , los valores extremos del diámetro 24.49 y 13.90 μm , con un coeficiente de variación de 10.66%, en alpacas machos 21.28 μm , los valores extremos del diámetro 29.50 y 13.90 μm con un coeficiente de variación de 11.98%, factor confort en alpacas huacayas de 2 años 97.50% y en huacayas machos 94.99% y en conclusión el diámetro de fibra se incrementa significativamente con la edad del animal, el factor sexo y comunidad no influyen en la variación del diámetro de fibra, el factor de confort disminuye conforme avanza la edad del animal, en alpacas hembras fue superior con respecto a los machos y el factor comunidad no influye en el factor de confort” (pág.1).

Diaz (2014) Con respecto a la tesis de pregrado “Principales características de la fibra de alpacas huacaya y suri del sector Chocomaquilla – Carabaya, el objetivo [...] determinar la correlación del diámetro de fibra entre índice de curvatura y factor de confort en alpacas Huacaya [...]en el sector

Chocoaquilla – Carabaya – Puno, la metodología muestras extraídas de la región del costillar medio hasta alcanzar 3 a 4g, procesadas en el laboratorio de fibras de la Municipalidad distrital de Corani, en conclusión el diámetro de fibra y la finura al hilado presentan diferencias estadísticas según el factor raza, encontrándose que alpacas Huacaya presentan menor finura en comparación con alpacas Suri, en cambio el sexo y el lugar de procedencia no influyen en la variación del diámetro de fibra, en alpacas huacaya existe una correlación negativa y moderada del diámetro de fibra entre el índice de curvatura ($r = - 0.68133$), de igual manera existe una asociación negativa y alta entre el diámetro de fibra y factor de confort ($r = - 0.85871$)” (pág.1).

Flores W. (2017). En su investigación de pregrado “Perfil de fibra, índice de confort e índice de curvatura en alpacas huacaya del distrito de Corani-Carabaya, objetivo es determinar el diámetro medio de fibra, factor de confort e índice de curvatura en alpacas Huacaya de comunidades del distrito de Corani, provincia de Carabaya, Puno, metodología desarrollada se tomó en cuenta alpacas huacaya, de color blanco, de ambos sexos, de tres edades y que sean libres de defectos genéticos, para el muestreo se cortó de la región del costillar medio y se utilizó el equipo OFDA 2000, conclusión el diámetro de fibra se incrementa significativamente con la edad del animal, el factor sexo y comunidad influyen en la variación del diámetro de fibra, recomendaciones partir de esta línea de base para empezar un programa de mejoramiento genético en alpacas y seguir con investigaciones de este tipo para contribuir a las futuras investigaciones que se puedan realizar respecto al tema, realizar trabajos de investigación en alpacas huacaya blanco y color procedentes de la zona agroecológica de puna seca” (pág.9).

Porto (2016) y su proyecto “Mejoramiento de la cadena de valor de la fibra de alpaca en la región Puno, objetivo realizar el estudio de las principales características textiles de interés económico de la fibra, metodología 24324 de muestras de toda la región Puno entre 3 a 5 g aproximadamente, equipos a usar el Fibrelux y OFDA 2000, resultados en alpacas huacayas machos el diámetro medio de fibra, coeficiente de variación y factor confort, en Cuyocuyo-Sandia (21.26 μm , 23.66% y 89.17%), Putina (22.45 μm , 25.31% y 89.31%) en Macusani-Carabaya (19.42 μm , 22.18% y 95.99%), respectivamente, las correlaciones de Pearson de las características de la fibra entre diámetro medio de fibra y coeficiente de variación $r = -0.11$, diámetro medio de fibra y factor confort $r = -0.88$, en conclusión existe una alta variabilidad en las características de interés económico[...].” (pág.133).

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. GENERALIDADES

McGregor, B. A. (1995) explica sobre la calidad de la fibra de alpaca y los principales atributos de calidad del vellón de alpaca en bruto han sido definidos por los procesadores y los mercados durante muchos años. Incluyen, en orden de importancia:

- Diámetro de la fibra,
- Longitud de la fibra,
- Color de la fibra,
- Ausencia de contaminación (defecto vegetal, fibras artificiales)
- Grado de medulación.
- Holt (2013) explica conceptos fundamentales entorno a la fibra de alpaca y en términos generales de fibra y/o lana:

Las diversas tecnologías que la industria de la lana ha explorado para medir el diámetro de las fibras de lana. En revisiones posteriores tenemos la intención de proporcionar una discusión más detallada de estas tecnologías, en particular las que han encontrado un uso comercial. Sin embargo, antes de hacerlo, debemos definir claramente lo que queremos decir cuando hablamos del diámetro de las fibras de lana.

El lenguaje de la industria de la lana actual emplea el término diámetro para describir una característica que antes se denominaba finura. La palabra "diámetro" procede del griego "diámetros", formado por el prefijo "día" (a través de) y "metrón" (medida). Su significado común en español es "una línea recta que pasa de lado a lado por el centro de un cuerpo o figura, especialmente un círculo o una esfera". En un contexto más general, "diámetro" puede significar una medida transversal, anchura o grosor. En geometría, el término "diámetro" se utiliza exclusivamente para describir la dimensión transversal máxima de un círculo o una esfera.

Las fibras de lana no son de sección transversal circular. La forma de la sección transversal es irregular. Algunas fibras son casi circulares, otras son aproximadamente elípticas, otras son ovoides y otras pueden visualizarse como óvalos alargados o formas que se aproximan a los óvalos con concavidades (figura 1). Las formas geométricas más comunes que se atribuyen a las secciones transversales de las fibras de lana son los círculos o las elipses. La literatura técnica está repleta de ambos términos, sobre todo desde 1950. Es evidente que se trata de una simplificación de la

realidad (figura 2). En el mejor de los casos, la forma de la sección transversal puede describirse como un círculo que se ha deformado en diferentes grados de su radio.

2.2.2. FINURA AL HILADO O SPINNING FINENESS (TERMINO EN INGLÉS)

La finura al hilado es un parámetro de evaluación y un término actualizado e investigado además de publicado *The Journal of The Textile Institute* por De Groot (1995) quien explica los inicios y aplicación de la finura al hilado:

Explica la evaluación de este parámetro sirve para ajustar el beneficio de los lotes de lana/fibra en la industria textil. El concepto fue introducido por Martindale y planteado en una fórmula matemática por Anderson en 1976, en ese entonces este parámetro se conocía como finura efectiva o *effective fineness*; el objetivo de la evaluación de este parámetro es que nos proporciona una evaluación del rendimiento de la muestra cuando es hilada y convertida en hilo; ya que el concepto de la finura al hilado deriva de la teoría de la uniformidad del hilo, de hecho, es un mejor predictor de las propiedades del hilo. En la ecuación se observa la ecuación de Anderson, en donde la finura efectiva depende solo del diámetro medio de la fibra y del coeficiente de variación CV%.

$$F_e = D * \sqrt{1 + 5\left(\frac{CV\%}{100}\right)^2}$$

Donde:

F_e =Finura efectiva

D= Diámetro media de fibra

CV%= Coeficiente de variación

Años más tarde, Butler y Dolling (1995) reformularon la fórmula de Anderson debido a una dificultad con el uso de finura efectiva, es que es difícil conciliar con el diámetro medio de la fibra porque la finura efectiva siempre es numéricamente mayor que el diámetro medio de la fibra, esta dificultad se ha superado normalizando la finura efectiva, de modo que la finura efectiva normalizada sea igual al diámetro medio de la fibra siempre que el CV% sea 24%, a este replanteamiento del parámetro se le denomina finura al hilado. Esta nueva fórmula que se ha basado a un CV =24 %, cantidad que ha sido elegida como punto de referencia.

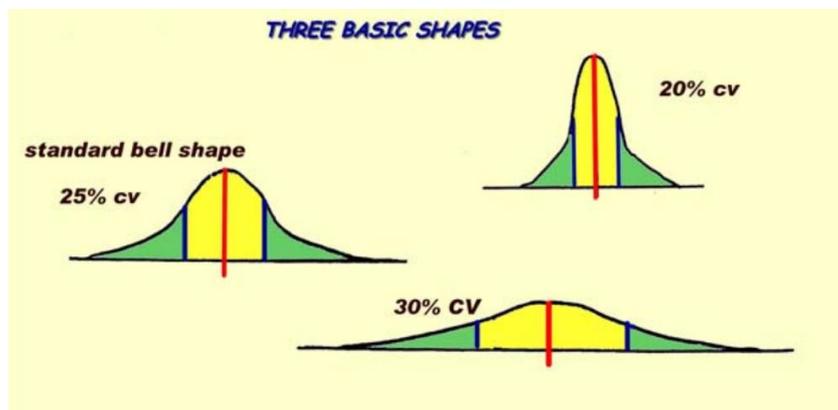
La fórmula que calcula la finura al hilado incluye al coeficiente de variación del diámetro de la fibra (CVDF) es una medida de heterogeneidad del diámetro de las fibras dentro de un vellón, su magnitud esta expresada en porcentaje según Diaz, (2014) y Quispe *et al.*, (2013).

Dimensiones de la finura al hilado. Wang *et al.*, (2003) reconoce al diámetro como una de las propiedades de lana más importantes, no solo está estrechamente relacionado con el rendimiento del procesamiento de la fibra, sino que también está relacionado con el rendimiento de los hilados, tejidos y prendas; además del diámetro, el coeficiente de variación del diámetro de la fibra también influye en las propiedades del hilo y el tejido, especialmente la uniformidad del hilo y la picazón del tejido y por medio de una ecuación que combina al diámetro y coeficiente de variación se puede calcular la finura al hilado:

Coefficiente de variación del diámetro medio de la fibra (CVDMF). es el porcentaje de variación en las mediciones y se relaciona con la media y la desviación estándar. el COV permite comparar varias poblaciones entre sí según Holt (2007).

Diaz, (2014) y Quispe *et al.*, (2013) citan a McLennan y Lewer quienes señalan el coeficiente de variación del diámetro de la fibra es una medida de heterogeneidad del diámetro de las fibras dentro de un vellón, su magnitud esta expresada en porcentaje, su interpretación es cuanto más bajo el porcentaje sea habrá una mayor uniformidad del diámetro de todas las fibras en un vellón o muestra

La fórmula para el CVDMF: $CVDMF \% = DS/MICRON \times 100$



Nota: En la figura hay tres formas básicas todas ellas tienen una dispersión uniforme en torno a la media, pero la n° 1 es muy uniforme y tendría un COV bajo, por ejemplo, el 20%. Fuente: Holt (2007).

Figura 3: Coeficiente de variación del diámetro medio de fibra CVDMF

Importancia practica del Coeficiente de Variacion del Diametro Medio de Fibra CVDMF.

Los que tienen un CVDMF alto no sólo pueden indicar que la fibra varía mucho de la media, sino que también pueden indicar un gran número de fibras gruesas (que pueden ser o no pelo de guarda) en toda la fibra o el vellón. esto se suele identificar por la forma del histograma, según Holt (2007).

Importancia practica de la finura al hilado. Wang *et al.*, (2003) Provee una estimación para la finura del hilado, es decir con dicho lote de lana evaluada podríamos estimar la titulación mínima del hilo, obteniendo así un hilo fino, también se puede interpretar de la siguiente forma cuando varios lotes de lana tengan los mismos valores de finura al hilado tendrían el mismo potencial para lograr un cierto nivel de uniformidad del hilo.

Uno de los autores que investigaron acerca de la variable finura al hilado De Groot (1995) explica la importancia de la utilización como medida de evaluación de calidad de la lana y fibra asimismo la relación de este parámetro con otros temas en relación al procesamiento textil:

Menciona para hilos finos, es decir, aquellos con un promedio de aproximadamente 35 fibras en la sección transversal, se muestra que la distribución del diámetro de la fibra de lana afecta el rendimiento de hilado, así como la uniformidad del hilo y las propiedades de tracción; esto se demuestra mediante el uso de la finura efectiva o finura al hilado, un parámetro derivado de la teoría de la uniformidad del hilo, que es un mejor predictor de las propiedades del hilo físico (fino) que el diámetro medio de la fibra solamente; para hilos más gruesos con más de 45 fibras en la sección transversal, la influencia de la distribución del diámetro es más difícil de establecer. La irregularidad limitante del hilo es la variación de conteo mínima esperada del hilo ideal con una distribución de extremos de fibra aleatoria; se puede calcular con el modelo de irregularidad limitante de Martindale que tiene en cuenta los cambios en el número de fibras en la sección transversal del hilo y las variaciones en las áreas de la sección transversal de la fibra, sin embargo, las variaciones en las áreas de la sección transversal de la fibra se calculan solo a partir de las variaciones del diámetro entre las fibras, sin considerar las variaciones dentro del diámetro de la fibra; las fibras de lana exhiben variaciones de diámetro entre las fibras y dentro de las fibras, ignorar las variaciones de diámetro dentro de la fibra puede llevar a una subestimación de la irregularidad que limita el hilo.

2.2.3. LONGITUD DE FIBRA

Según Lawrence (2003) la longitud de la fibra se usó mucho antes de que se diseñaran métodos adecuados para medir la longitud de las fibras. Fue utilizado por calificadores, comerciantes e hilanderos para transacciones comerciales de fibra cruda. Es una estimación medida de la longitud principal de un mechón de fibras. Las fibras de algodón se preparan mediante una evaluación manual y visual (es decir, enderezada y paralelizada) y, por lo tanto, influidas por el juicio personal, lo que hace que la estimación medida sea subjetiva. Por consiguiente, todavía es posible encontrar

individuos que difieren en su juicio en hasta 1 a 1.5 mm (0.04 a 0.06 in.) En casos extremos. Por lo general, se considera que un elemento básico de lana es un paquete de fibras bien identificado que se extrae de una masa de lana grasosa. Sin embargo, el "paquete bien identificado" es subjetivo. También Zárate (2012) menciona que la longitud de la fibra define la calidad de una fibra, al igual que el diámetro permite clasificar, por otro lado, las exigencias de la industria lanera son de 8 a 10 cm de crecimiento para la esquila.

Holt (2013) explica con más detalle que la longitud de fibra determinará el método de fabricación de la alpaca en hilado. los dos métodos son: lana peinada para los vellones fibrosos más largos, 3"-5.5"-140 mm y para lana cardad, para aquellos vellones cuya longitud es 2"-3", 50 mm-75 mm, la longitud media en la parte superior contribuye a la resistencia del hilado; cuanto más larga es la longitud media, mayor es la resistencia al aumentar la adhesión de las fibras durante el hilado; es más importante en el procesamiento que la longitud sea relativamente uniforme, por otro lado, la longitud también influye en el rendimiento, la mecha más corta en comparación con una mecha más larga de la misma micra.

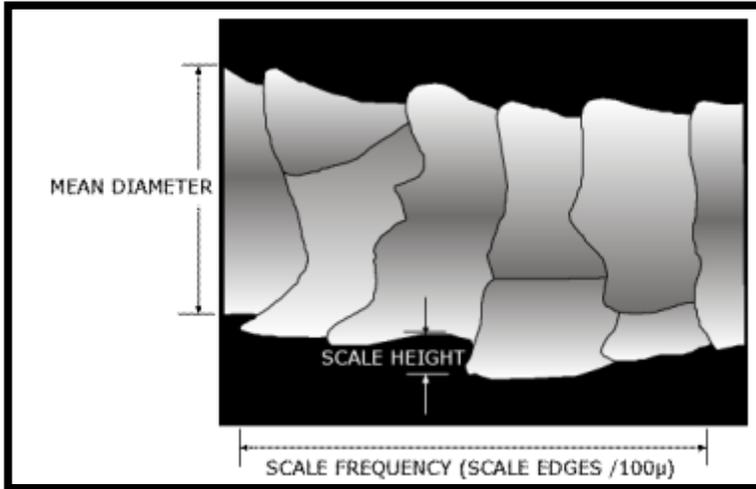
Importancia de la longitud de fibra. El largo de mecha es un factor clave para destinar nuestro lote de fibras a qué tipo de proceso de hilatura se realizará, los procesos de hilatura son tres: el proceso de cardado, proceso de peinado y proceso de semi peinado. Lockuan (2012) explica que el proceso de cardado trabaja con fibras largas cortas y medianas mientras que el proceso de peinado trabaja con fibras largas.

Los hilados peinados son destinados para el tejido plano al contener fibras largas que producen mayor adhesión entre ellas conduce a una mejor resistencia a las distintas tensiones que son sometidas estos hilados a la hora de tejer, además que producen telas muy lisas. Mientras que Lawrence (2003) menciona para el tejido de punto se producen de fibras más cortas esto para producir hilados más voluminosos, se dice que cuanto más fibra contenga en una longitud determinada más voluminoso será el hilo. Una longitud demasiada corta puede conducir a un rendimiento deficiente del producto final, como el pilling en prendas de punto

Knox y Lamb (2002) encontraron que el rango de longitud de mecha sugerido es desde 70 mm a 140 mm; es probable que los hilanderos quieran protegerse de los vellones con mecha larga imponiendo tal límite superior y no hay razón para rechazarlas longitudes más cortas siempre que la longitud promedio sea satisfactorio; además indican que los principales determinantes de la finura y calidad de los hilos que pueden hilarse como se espera, tanto la ligereza como la suavidad

de los tejidos dependen principalmente del diámetro medio de fibra, lo que se refleja en los sobrepuestos según las disponibilidad de fibra.

2.2.4. FACTOR DE PICAZÓN (FP)



Nota: Mean diameter termino en ingles que significa diámetro medio Fuente: extraido de Holt (2007).

Figura 4: Estructura microscópica de una fibra de alpaca

Holt (2007) explica que el tacto y la suavidad son, en mi opinión, una de las principales ventajas de la fibra de alpaca. la suavidad suele deberse a la micra de la fibra, pero al comparar la alpaca con la lana tenemos una diferencia importante. Las células de la cutícula (exteriores) de la lana sobresalen aproximadamente 0,8 de una micra (altura de la escama) en comparación con la alpaca que sobresale aproximadamente 0,4 - 0,3 de una micra (la suri menos), esto da una sensación de unas 2/3 micras más fina (más suave) que la micra equivalente en la lana. Algunas fibras lustrosas de huacaya y suri se puede obtener también un tacto más resbaladizo debido a que la frecuencia de escamas por 100 micras es menor. estas características son ventajosas para la alpaca no sólo desde el punto de vista de la suavidad sino también de la capacidad de llevar la fibra de alpaca en la piel; se supone que el factor de picazón se aplica a la lana con un 5% de fibras de más de 30 micras. puede no ser tan grave en la fibra de alpaca equivalente, aunque si el hilo tiene muchos extremos de fibra gruesa que tocan la piel desencadenando receptores de dolor justo debajo de la capa de la epidermis causan el factor de picor.

Quispe *et al.*, (2013) citaron a McLennan y Lewer quienes explican el factor de confort o también conocido como factor comodidad es el indicador de los diámetros de fibras menores de 30 µm en

una muestra, si el número de fibras con diámetro mayor a 30 micras representan un 5% de las analizadas, entonces se producirá el efecto picazón (p. 6)

Importancia del factor picazón. Dunmade (2013) citó a Naylor y Stanton quienes indicaron, cuando usamos prendas de alpaca con diámetro de 30 a 32 μm y una determinada longitud de emergencia la piel suele sentir sensaciones no muy placenteras la cual se traduce en picazón, por otro lado, en prendas de ovino que exhiben 21 μm no existe dicha sensación de picazón, el atributo más valorado de la fibra de alpaca es su tacto que a comparación de la lana no produce mucha picazón más bien confort que se siente y valora más en las prendas de vestir hechas de fibra de alpaca, que puede resumir en cremoso, sedoso, suave; si bien muchos factores afectan al confort de la fibra como el diámetro de la fibra que es el más importante, además es preciso resaltar que esta fibra no es propensa a formar bolitas es decir pilling, es altamente valorada por la industria textil y por la casa de alta costura por su deseada suavidad lujosa y fuerza además que la fibra de alpaca es un recurso de biomasa renovable y se puede obtener fácilmente explica.

2.2.5. DIÁMETRO MEDIO DE FIBRA

Rojas (2006), “Permite identificar la mejor utilización y costo de las fibras; el diámetro promedio de las fibras – MFD por sus siglas en inglés, es el espesor promedio de una muestra de fibras medido en micrones, un micrón es una millonésima de un metro” (p. 1).

Para, Quispe (2015), las fibras finas están entre los 16 a 30 micras [...], aunque ligeramente falta precisar más en los estudios, al igual que otras características (p. 38).

Asimismo, Sommerville (2007) en mención a este parámetro de evaluación de calidad de la lana y/o fibra, que la industria lanera utiliza el término de diámetro para describir una característica como finura e indica que el diámetro de la fibra describe la dimensión transversal máxima de una muestra de lana/fibra; algunas fibras son casi circulares otras no, son aproximadamente elípticas u ovoides y otras de forma alargada; es importante explicar que existe una distinción entre finura y diámetro, la finura no implica una figura geométrica específica mientras que el diámetro sí implica una figura geométrica específica, una característica interesante de la literatura de este tema, ha sido en la transición gradual del término finura al término diámetro, esto casi está relacionado con el desarrollo de métodos de prueba estándar que dependen del microscopio de proyección además que probablemente también está relacionado con el sistema de flujo de aire en el que el modelo teórico utilizado por la industria lanera para explicar la física de este instrumento.

Importancia del diámetro de fibra. IIT Indian Institute of Technology (2012) expone, el diámetro está relacionado inversamente proporcional con la finura de la fibra, el papel que desempeña es en la determinación de la calidad del hilo resultante que puede dotar de otras características, como: fuerza del hilo, uniformidad de del hilo, lustre a la tela, buena caída de la tela, productividad del proceso en los siguientes apartados:

Influencia en la rigidez de la tela: a medida que aumente la finura de la fibra, disminuye la resistencia a la flexión, lo que significa que la tela hecha de hilo de fibra más fina tiene un tacto menos rígido. Como se menciona en los apartados:

Influencia en la rigidez torsional: la rigidez torsional significa la capacidad de torcer. A medida que aumenta la finura de la fibra, la rigidez torsional del hilo se reduce proporcionalmente. Por lo tanto, las fibras pueden retorcerse fácilmente durante la operación de la hilatura. También habrá menos formación de retorcimientos y torceduras en el hilo cuando se utilicen las fibras finas.

Influencia en el reflejo de la luz: las fibras más finas también determinan el lustre de la tela. Porque hay tantas fibras por unidad de área que producen un brillo suave. Esto es diferente del brillo duro producido por las fibras más gruesas. También la profundidad aparente de la pantalla será más clara en el caso de telas hechas con fibras más finas que en el caso de la fibra más gruesa.

Influencia en la absorción de tintes: la cantidad de tinte absorbido depende de la cantidad de área de superficie accesible para el tinte de un volumen dado de fibras. Así, una fibra más fina conduce a un agotamiento más rápido de los tintes que las fibras más gruesas.

Facilidad en el proceso de hilado: Una fibra más fina conduce a una mayor cohesión de la fibra porque el número de superficie, es más, alta, por lo que la cohesión debido a la fricción es mayor. También las fibras más finas conducen a una mayor menor cantidad de torsión debido a la misma fuerza incrementada de fricción. Esto quiere decir que los hilos pueden ser hilados más finos con la misma cantidad de torsión en comparación con las fibras más gruesas.

Uniformidad del hilo es directamente proporcional al número de fibras en la sección transversal del hilo. Por lo tanto, cuanto más fina es la fibra, más uniforme es el hilo. Cuando el hilo es uniforme, conduce a otras propiedades deseables, tales como mejor resistencia a la tracción, extensibilidad y brillo. También conduce a menos roturas en el hilado y el tejido.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

En la definición de los siguientes términos los siguientes autores Holt (2013), Quispe *et al.*,(2013), Somerville (2007) y Wang *et al.*, (2003), coinciden en la definición de estos términos:

- **Diámetro medio de fibra:** (DMF) es el término utilizado para denotar finura de una muestra de fibra o vellón; el DMF se calcula a partir de una serie de mediciones de fibras individuales que se promedian para la finura, la unidad de medida está en micras.
- **Midside:** la tercera costilla, a mitad de camino entre la línea media de la espalda y la línea media del vientre.
- **Micras (μm):** unidad de medida de longitud igual a una millonésima parte de un metro; Es la unidad de medida para el diámetro de la fibra de la lana. Es comúnmente llamado un micrón.
- **Huacaya:** una raza de alpaca caracterizada por un vellón bien rizado que crece perpendicular a la piel.
- **Tui:** una alpaca de seis a dieciocho meses, o su vellón. La lana de más alta calidad que una alpaca producirá jamás.
- **. Factor de Comodidad:** es un término dado a las sensaciones percibidas por el contacto de la ropa con la piel; la sensación principal es el cosquilleo que algunas personas identifican como molestias, la picazón no es una alergia sino una respuesta de los receptores nerviosos del dolor en la piel a las fibras gruesas (más de 30 micrones) que sobresalen del hilo en el tejido.

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

Tabla 2: *Materiales y equipos*

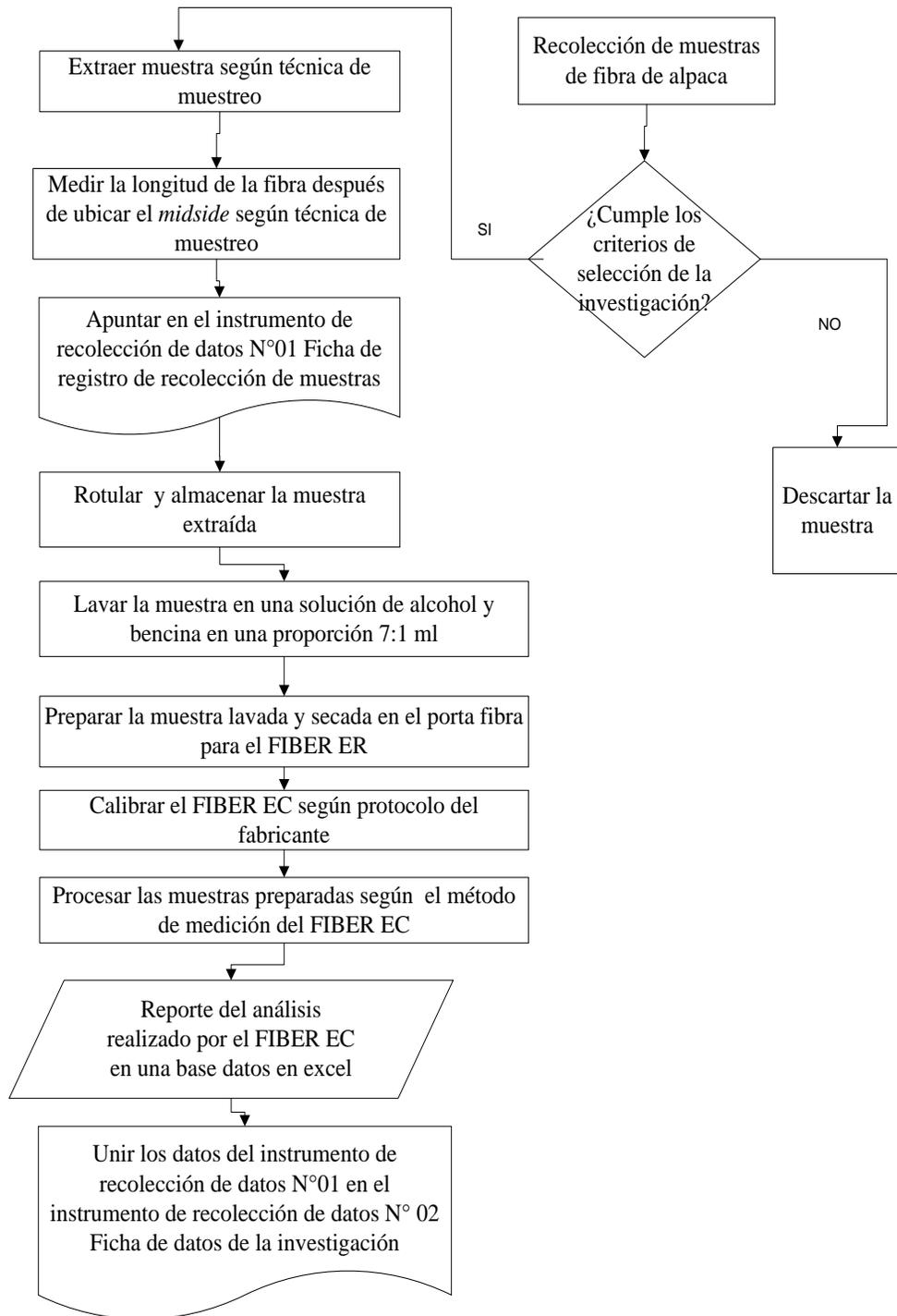
Materiales	Equipos	Insumos químicos
Para la recolección de muestras de fibra de alpaca: Sogas, linterna, bolsas de polietileno, tableros de registro, tijeras, reglas metálicas, barras de pintura. Para el análisis de la fibra de alpaca en el laboratorio UNAJ-Textil: Bandejas de acero inoxidable, papel toalla, rodillo manual, probeta de vidrio, bagueta, porta fibras, guardapolvo, guantes quirúrgicos, paños de limpieza, estante de porta fibras, brocha de limpieza de porta fibras, sujetadores metálicos enumerados.	Cámaras fotográficas Laptop Caracterizador electrónico de fibras FIBER EC	Alcohol Bencina

Nota: los materiales de la recolección de muestras se usaron en el lugar de los productores alpaqueros participantes de la investigación, mientras que los insumos químicos y equipos se usaron en el laboratorio de fibras de la UNAJ, a excepción de la cámara fotográfica que se usó durante el proceso en general de recolección de datos para la investigación.

3.2. MÉTODO

Los métodos de la investigación según Traslosheros (s. f.) “Los métodos El método, siguiendo el camino de la ciencia, se ha dividido en: método general, métodos particulares y métodos específicos” (p. 1).

Las características y naturaleza de la investigación se utilizó métodos particulares. Los métodos utilizados fueron aquellos que contribuyeron y formaron parte de la ruta metodológica diseñada para la presente investigación y detalladas en los siguientes ítems del capítulo III, los métodos en mención fueron integradas en el proceso de recolección de datos como se observa en el flujograma del proceso de investigación en la figura 5 en referencia a los antecedentes y los objetivos de la investigación.



Nota: Flujograma del proceso de investigación desarrollado que incluye desde la recolección de datos hasta la obtención de la base de datos para su posterior procedimiento estadístico según la ruta metodológica diseñada.

Figura 5: Flujograma del proceso de la investigación

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

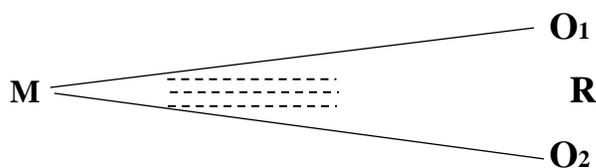
Sampieri y Mendoza (2018) señala “Existe dos tipos de investigación: [...] investigación básica y aplicada [...]. Los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto constituyen rutas posibles para resolver problemas de investigación, hasta ahora son los métodos para investigar y generar conocimiento” (p. 34-41). Por lo las características de la presente investigación asumió el enfoque cuantitativo, de tipo de investigación básica.

3.4. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Los niveles de investigación actualmente se le conoce como alcances del estudio según Sampieri y Mendoza (2018) explica “Los 4 alcances del estudio: exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo [...]. El alcance correlacional plantea hipótesis correlacionales y/o diferencia de grupos sin atribuir causalidad, con posibles diseños: cuasiexperimental, transeccional correlacional o longitudinal (no experimental)” (p. 223) La presente investigación es de alcance correlacional.

3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Sampieri y Mendoza (2018) mencionan “La clasificación de los diseños cuantitativos se dividen en dos: experimentales y no experimentales [...]. En cuanto a los diseños no experimentales se clasifican en dos: transeccionales o transversales y longitudinales [...]. El diseño transversal tiene subdivisiones: exploratorio, descriptivo y correlacionales” (p. 226). La presente investigación aplico el diseño cuantitativo, no experimental transversal correlacional.



Nota: El diseño aplicado en la tesis donde M=muestra de estudio fibra de alpaca, O1=Observación de la variable finura al hilado, O2= observación de la variable características de la fibra de alpaca y R= coeficiente de correlación.

Figura 6 :Diseño de investigación

3.6. ÁMBITO DE ESTUDIO

La fibra de alpaca de las provincias de Carabaya, San Antonio de Putina y Sandía de la zona norte región Puno, pero se definió criterios de selección:

3.7. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

3.7.1. POBLACIÓN

La región de Puno con población 569265.228 kg de fibra de alpaca estimado de 5lb por 251003 alpacas huacayas, población de estudio 76459.735 kg de fibra de alpaca de las provincias Carabaya, Sandía y San Antonio de Putina de la zona norte región Puno. Para la estimación de la población total se consideró el dato de Bambarén (29 de marzo del 2019) “El experto explicó que, si bien se logró una evolución en la productividad en los últimos 20 años, esta podría estancarse en un promedio de 5 libras de fibra por alpaca al año” (p.1). Además, el número de alpacas por provincia tomado del cuadro estadístico Existencia de ganado, aves, otros animales y colmenas. Población de alpacas en el cuadro N° 113: población de alpacas, por razas y cruzados, según tamaño de la unidad agropecuaria y categorías según IV Cenagro reportado por el INEI (2012), para la estimación de la cantidad total de peso en fibra en las tres provincias y cada una de ellas.

Tabla 3: Población de estudio de alpacas huacaya 2012

Ámbito de estudio	Número de alpacas huacayas, blancas, tuis y machos	Población en peso de fibra (kg)
Carabaya	20422	46316.279
Sandía	4692	10641.268
San Antonio de Putina	5346	12124.514
TOTAL	33713	76459.735

Nota: Los datos del número de alpacas huacayas blancas tuis machos en cada provincia según Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI (2012) del link: <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/> Para los datos de Peso de fibra se multiplico el peso en promedio de fibra de 5 libras por animal por la cantidad de animales que hay en cada provincia.

Criterios de selección. Toda investigación debe ser transparente, así como estar sujeta a crítica y replica, y este ejercicio solamente es posible si el investigador delimita con claridad la población estudiada y hace explícito el proceso de selección de su muestra (Sampieri y Mendoza, 2018).

Criterios de inclusión:

- La fibra en estudio es de alpacas de raza huacaya de las 3 provincias antes mencionadas.
- La fibra que se analiza es de color blanco.

- La fibra que se realizó el estudio corresponde a una alpaca de un año de edad alpacas machos

Asimismo, la fibra que se toma para el estudio es de crías o tuis ya que tiene mayor longitud en fibra siendo ideal para la industria textil.

Criterios de exclusión:

- Las fibras de alpacas que se encuentran en tratamiento o no cumplan las características de la fibra.
- Las fibras Alpacas con segunda esquila no son parte de la segunda esquila
- Las fibras de alpacas de colores o características que no concuerden con el color blanco.
- La fibra de alpacas que no se tenga acceso o permiso para extraer las muestras de los animales.

3.7.2. MUESTRA

Sampieri y Mendoza (2018) define una muestra “En la ruta cuantitativa es un subgrupo de la población o universo que te interesa, sobre la cual se recolectarán los datos pertinentes, y deberá ser representativa de dicha población” (p. 196). La muestra de la presente investigación es no probabilística intencional por conveniencia una muestra total de 2.380 kg de fibra de alpaca de raza huacaya blanca tuis machos, con muestras en la provincia Carabaya 1.195 kg, de Sandia 0.465 kg, San Antonio de Putina de 0.720 kg, de 476 alpacas muestreadas del costillar medio derecho.

Tabla 4: Muestra de estudio de fibra de la alpaca huacaya 2012

Provincia	Número de alpacas muestreadas	Peso de fibra (kg)	Cantidad aproximadamente por cada muestra
Carabaya	239	1.195	5 gramos
Sandia	93	0.465	5 gramos
San Antonio de Putina	144	0.720	5 gramos
Total	476	2.380	5 gramos

Nota: Cantidad de muestras de fibra huacaya blanca de alpacas machos tuis en base a la Tabla 3.

3.7.3. TÉCNICAS

Técnica de extracción de muestras de fibra de alpaca de la zona *MidSide* termino en inglés es decir de la parte media del costillar donde representa de forma precisa a todos los parámetros de evaluación de la calidad de la fibra y conviene tomar muestras de esa zona aplicado por Porto (2016).

Las técnicas aplicadas en la investigación dependieron de los métodos ya existentes para recolectar datos, en tal sentido la base de datos de la variable 1 finura al hilado se obtuvo posterior a la medición que realizó y calculó el Instrumento de medición Caracterizador electrónico de fibras FIBER EC versión 4.0

La técnica aplicada para la medición de la variable 2 Características de la fibra de alpaca y sus dimensiones se usó también el FIBER EC a excepción de la longitud de fibra que para la medición de la dimensión se tomó como referencia la NORMA TECNICA PERUANA NTP 231.304 FIBRA DE ALPACA CLASIFICADA Determinación de la longitud de fibra, en vista que el INACAL no cuenta para la medición de longitud de fibra/mecha antes del clasificado también la NTP 231.096:2005 es para determinar la longitud de fibra en cintas de alpaca (top) ya que la presente investigación no trabajo en tops ni cintas por esa razón no se consideró esta última norma mencionada.

La técnica de medición del FIBER EC es un instrumento de medición que cuenta la Universidad Nacional de Juliaca además de la precisión y exactitud que indican investigaciones que usaron este equipo demuestran Barreda, (2020), Mamani, (2020) y Quispe, M. D., Bengoechea y Quispe, E. C. (2015).

Además, el estudio realizado por Benavidez (2017) sobre “Comparación de la precisión intra laboratorio del Fiber-EC con OFDA 2000 en Fibras de Alpacas, Llamas y Ovinos [...], concluyeron que - El FIBER-EC es más exacto, teniendo una exactitud de 0.034 μm para fibras finas y 1.317 μm para fibras gruesas”.

Finalmente, la técnica observación para la lectura de la longitud de la fibra, y la técnica análisis del contenido cuantitativo según Sampieri y Mendoza (2018), que sirvieron para el logro de los objetivos planteados tras someterlos a análisis estadístico.

3.7.4. INSTRUMENTOS

El instrumento de medición usado es el Caracterizador electrónico de fibras *Fiber EC versión 4.0* y una regla metálica; por otro lado, se elaboró dos instrumentos de registro de datos que fueron validados por expertos ver anexo 5 las fichas de validación de 4 expertos. Para el registro de los datos recolectados se usaron: instrumento de recolección de datos: instrumento 1- Ficha registro de recolección de muestras ver anexo 3 y el instrumento 2 - Ficha de recolección de datos de la investigación ver anexo 4.

La confiabilidad de los instrumentos se realizó del instrumento de recolección 2 esto debido a que el instrumento 1 y 2 contienen la misma información de las variables de investigación con la única diferencia que en el instrumento 1 se registraron los datos generales de cada productor alpaquero que participo con el muestreo con el fin de regresar las mismas fichas a cada productor como su base de datos de evaluación de su fibra. El cálculo de la confiabilidad del instrumento 2 obtuvo un Alpha de Cronbach igual a 0.731 indicando una excelente aplicabilidad ver anexo 6.

3.8. FORMA DE TRATAMIENTO DE DATOS

La base de datos de la investigación se almacenó en el instrumento 1 y 2, el instrumento 2 – ficha de recolección de datos e la investigación para el procedimiento estadístico correspondiente. Se realizaron las pruebas de normalidad, los estadísticos descriptivos y las correlaciones por provincia estudiada.

3.9. FORMA DE ANÁLISIS DE DATOS

El plan estadístico efectuado es una estadística descriptiva, posteriormente las pruebas de normalidad, como prueba de hipótesis se optó por la correlación no paramétricas, usando el estadístico Rho de Spearman contrastando la significancia con el p valor en base a lo explicado por Sampieri y Mendoza (2018) quienes citan y adaptan la información de Mertens “Elección de los procedimientos estadísticos o pruebas” (p.411).

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

4.1.1. FINURA AL HILADO

Tabla 5: Resultados de la Finura al hilado (um)

Característica	Provincia	N	Media	Mediana	Desv. típ.	Varianza	Asimetría
Finura al hilado (micras - um)	Carabaya	239	18.361	18.124	1.769	3.129	0.769
	S.A. Putina	144	17.991	17.880	1.816	3.298	0.053
	Sandia	93	20.18	19.983	2.304	5.308	0.795

En la Tabla 5 se tiene los estadísticos organizados por provincia de los datos recolectados de las muestras de fibra de alpaca huacaya blanca tuis machos de las provincias de la zona norte región Puno; en Carabaya 239 muestras, se tiene una asimetría positiva lo que significa, el parámetro más representativo es la mediana es decir la finura al hilado de 18.124 micras y el 50% de los datos esta debajo de la mediana. En San Antonio de Putina co144 muestras se tiene una asimetría positiva lo que significa, el parámetro más representativo es la mediana 17.880 micras el 50% de los datos están por debajo de la mediana. En Sandía con 93 muestras tiene una asimetría positiva lo cual implica que el parámetro más representativo es la mediana en consecuencia la Finura al hilado (um) es de 19.983 micras.

4.1.2. LONGITUD DE FIBRA

Tabla 6: Resultados de la longitud de fibra (cm)

Característica	Provincia	N	Media	Mediana	Desv. típ.	Varianza	Asimetría
Longitud de fibra (centímetros - cm)	Carabaya	239	11.063	11.00	1.467	2.152	0.285
	S.A. Putina	144	9.864	10.00	1.428	2.038	-0.156
	Sandia	93	12.071	12.00	1.779	3.166	0.602

En la Tabla 6, se tiene los estadísticos organizados por provincia de los datos recolectados de las muestras de fibra de alpaca huacaya blanca tuis machos de las provincias de la zona norte región Puno; en la provincia de Carabaya con 239 muestras se observa una asimetría positiva lo cual implica que el parámetro más representativo es la mediana es decir que la mitad de los datos de longitud de fibra miden igual o menor a 11 centímetros. En San Antonio de Putina con 144 muestras con asimetría y una mediana 10 centímetros. En la provincia de Sandia con 93 muestras tiene una asimetría positiva además que el parámetro más la mediana con longitud de fibra 12 centímetros.

4.1.3. FACTOR PICAZÓN

Tabla 7: Resultados del Factor de Picazón (%)

Característica	Provincia	N	Media	Mediana	Desv. típ.	Varianza	Asimetría
Factor de Picazón (%)	Carabaya	239	2.535	1.722	2.655	7.051	2.462
	S.A. Putina	144	1.906	1.394	1.836	3.371	1.495
	Sandia	93	5.131	3.929	4.650	21.626	2.134

En la Tabla 7 se tiene los estadísticos organizados por provincia de los datos recolectados de las muestras de fibra de alpaca huacaya blanca tuis machos de las provincias de la zona norte región Puno; se tiene que en la provincia de Carabaya de una muestra de 239 alpacas de la raza huacaya blanca de la zona norte de la región Puno, se tiene una asimetría positiva lo cual implica que el parámetro más representativo es la mediana en consecuencia el factor de picazón (%) es de 1.722(%).En S.A. Putina de una muestra de 144 alpacas de la raza huacaya blanca de la zona norte

de la región Puno, se tiene una asimetría positiva lo cual implica que el parámetro más representativo es la mediana en consecuencia el factor de picazón (%) es de 1.394(%). En Sandia de una muestra de 93 alpacas de la raza huacaya blanca de la zona norte de la región Puno, se tiene una asimetría positiva lo cual implica que el parámetro más representativo es la mediana en consecuencia el factor de picazón (%) es de 3.929(%).

4.1.4. Diámetro medio de fibra

Tabla 8: Resultados de diámetro medio de la fibra (um)

Característica	Provincia	N	Media	Mediana	Desv. típ.	Varianza	Asimetría
Diámetro	Carabaya	239	18.281	18.147	1.705	2.906	0.738
medio de fibra	Putina	144	18.028	17.980	1.787	3.192	0.135
(um)	Sandia	93	19.891	19.569	2.168	4.699	0.703

En la Tabla 8 se tiene los estadísticos organizados por provincia de los datos recolectados de las muestras de fibra de alpaca huacaya blanca tuis machos de las provincias de la zona norte región Puno; se tiene que en la provincia de Carabaya de una muestra de 239 alpacas de la raza huacaya blanca de la zona norte de la región Puno, se tiene una asimetría positiva lo cual implica que el parámetro más representativo es la mediana en consecuencia el diámetro medio de fibra es de 18.147 micras con desviación típica de más menos 1.705 micras. En la provincia de Putina de una muestra de 144 alpacas de la raza huacaya blanca de la zona norte de la región Puno, se tiene una asimetría positiva lo cual implica que el parámetro más representativo es la mediana en consecuencia el diámetro medio de fibra es de 17.98 micras. En la provincia de Sandia de una muestra de 93 alpacas de la raza huacaya blanca de la zona norte de la región Puno, se tiene una asimetría positiva lo cual implica que el parámetro más representativo es la mediana en consecuencia el diámetro medio de fibra es de 19.569 micras.

4.1.5. COEFICIENTE DE VARIACIÓN DEL DIÁMETRO MEDIO DE FIBRA

Tabla 9: Resultados del coeficiente de variación del DMF (%)

Característica	Provincia	N	Media	Mediana	Desv. típ.	Varianza	Asimetría
Coeficiente de variación del diámetro medio de fibra	Carabaya	239	24.351	24.020	3.177	10.093	0.746
	Putina	144	23.662	23.830	3.097	9.591	0.346
	Sandia	93	25.382	25.550	2.970	8.821	-0.101

En la Tabla 9 se tiene los estadísticos organizados por provincia de los datos recolectados de las muestras de fibra de alpaca huacaya blanca tuis machos de las provincias de la zona norte región Puno; se tiene que en la provincia de Carabaya de una muestra de 239 alpacas de la raza Huacaya blanca de la zona norte de la región Puno, se tiene una asimetría positiva lo cual implica que el parámetro más representativo es la mediana en consecuencia el coeficiente de variación del diámetro medio de fibra es 24.020 % con desviación típica de más menos 3.177 micras. En la provincia de Putina de una muestra de 144 alpacas de la raza Huacaya blanca de la zona norte de la región Puno, se tiene una asimetría positiva lo cual implica que el parámetro más representativo es la mediana en consecuencia el coeficiente de variación del diámetro medio de fibra es de 23.830 %. En la provincia de Sandia de una muestra de 93 alpacas de la raza Huacaya blanca de la zona norte de la región Puno, se tiene una asimetría negativa, y la mitad de los datos están por debajo de 25.550 % CVDMF.

4.2. PRUEBAS DE NORMALIDAD

Hipótesis de la prueba de normalidad:

- H_0 : Los datos tienen una distribución normal
- H_a : Los datos no tienen una distribución normal
- Nivel de significancia para la prueba de 5%.

Tabla 10: Prueba de normalidad de la provincia de Carabaya

Variables en estudio	Lilliefors (Kolmogorov- Smirnov)	P_value	Provincia estudiada
Finura al hilado	.061	.030	Carabaya
Longitud de fibra	.079	.001	
Factor picazón	.170	< 2.2e-16	
Diámetro medio de fibra	.078	.001	
Coefficiente de variación del diámetro medio de fibra *	.056	.067*	

Variables en estudio	Lilliefors (Kolmogorov- Smirnov)	P_value	Provincia estudiada
Finura al hilado	.061	.030	San Antonio de Putina
Longitud de fibra	.079	< 2.2e-16	
Factor picazón	.169	< 2.2e-16	
Diámetro medio de fibra*	.077	.067*	
Coefficiente de variación del diámetro medio de fibra*	.055	.067*	

Variables en estudio	Lilliefors (Kolmogorov- Smirnov)	P_value	Provincia estudiada
Finura al hilado	.080	.147	Sandia
Longitud de fibra	.082	.129	
Factor picazón	.156	7.68e-6	
Diámetro medio de fibra*	.090	.060*	
Coefficiente de variación del diámetro medio de fibra *	.066	.419*	

Nota: Los p valor con (*) son aquellos que indican normalidad de datos.

Como se observa en la tabla 10 los p valores con (*) son aquellos que contiene datos con distribución normal mientras que el resto presentan no normalidad de datos que a su vez están presentes en las tres provincias estudiadas por lo que el procedimiento estadístico aplicado fue los estadísticos no paramétricos para la prueba de hipótesis general y específicos el estadístico Rho de Spearman tal cual recomienda Sampieri y Mendoza (2018).

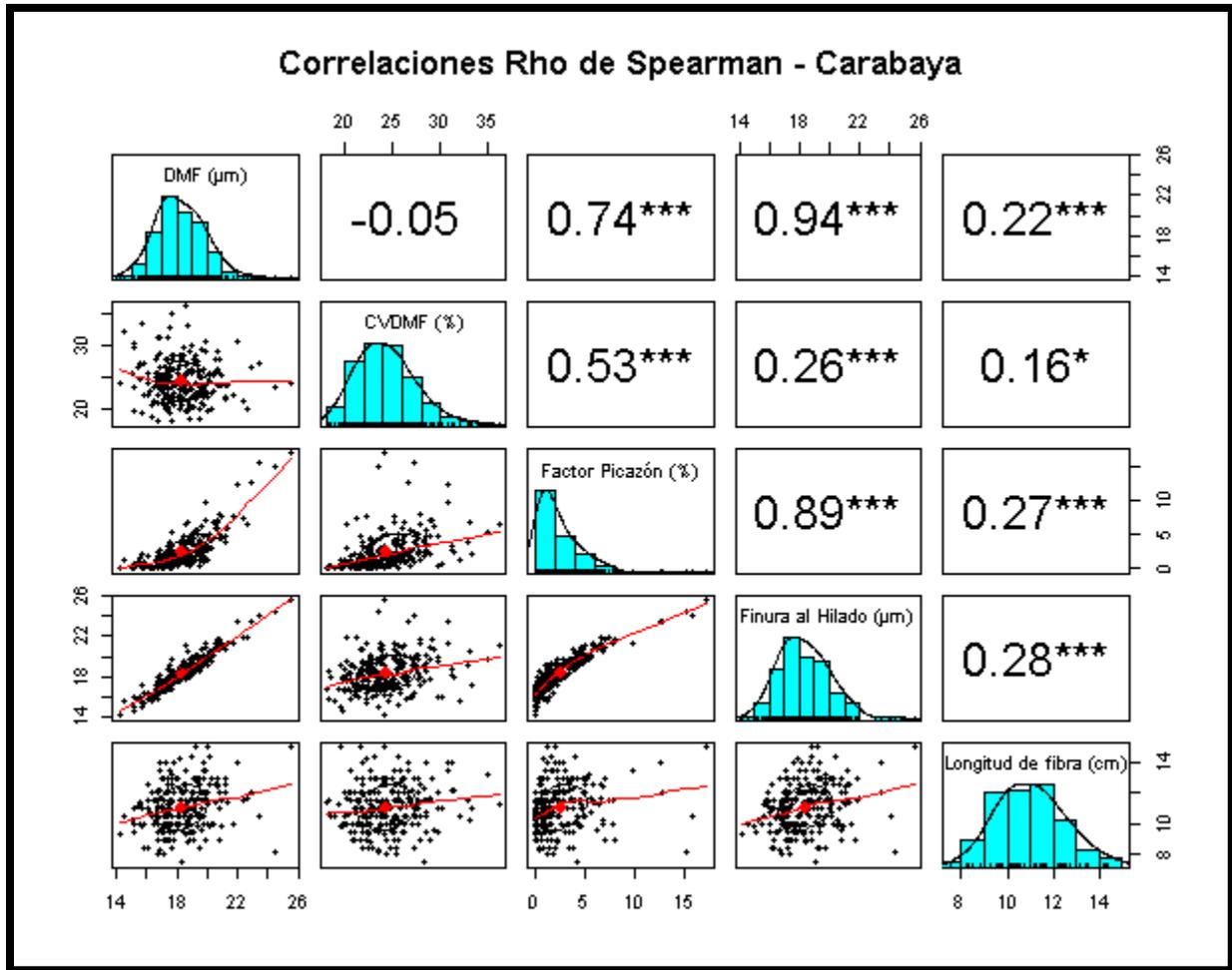
4.3. ESTADÍSTICA INFERENCIAL: CORRELACIÓN Y CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Para las pruebas de hipótesis aplicadas se optó por la prueba de correlación, para la hipótesis general en vista que la variable característica de la fibra de alpaca evaluó 3 de estas características con unidades de medida diferentes y la variable finura al hilado calculada a partir del coeficiente de variación del diámetro medio las fibras y el diámetro medio de fibra, las variables estudiadas cuantitativas.

Según Sampieri y Mendoza (2018) señalan “Para los análisis de los datos en la ruta cuantitativa en un análisis no paramétrico el coeficiente de correlación usado es rho de Spearman” (p. 350). Por lo mencionado la prueba de hipótesis general se realizó mediante la correlación múltiple y las pruebas de las hipótesis específicas mediante correlación Rho de Spearman además de realizarse en cada provincia estudiada.

4.3.1. HIPÓTESIS GENERAL

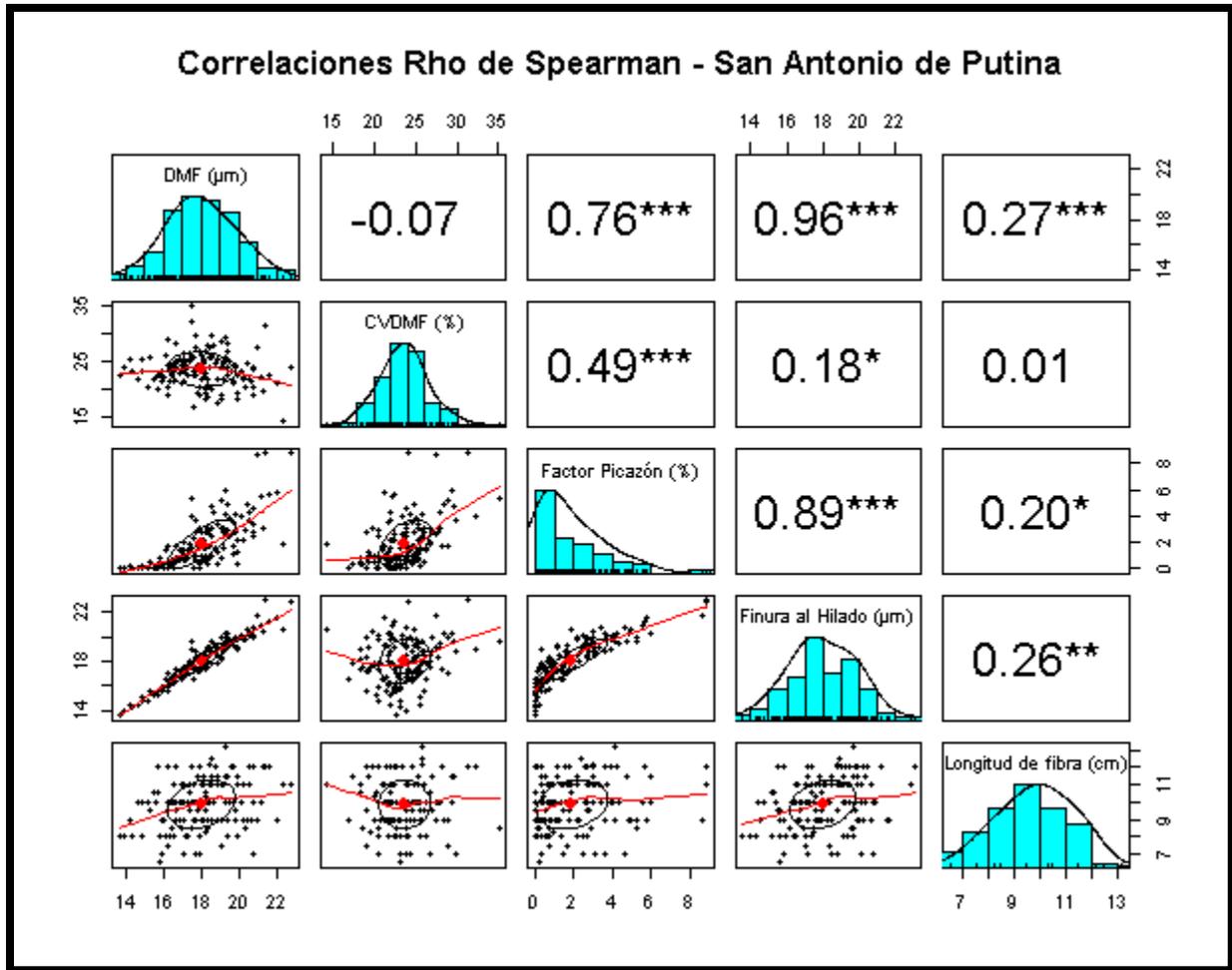
- Hipótesis nula (H_0): No existe correlación directa entre finura al hilado y las características de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Hipótesis alterna (H_a): Existe correlación directa entre finura al hilado y las características de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Nivel de Significancia: $.05 = 5\%$
- Estadístico de Prueba: Correlación Rho de Spearman



Nota: Correlaciones Spearman los coeficientes de Rho de Spearman y su significancia respectivamente ***<0.1 de p-valor, los histograma y diagramas de dispersión por cada variable estudiada. Finura al hilado = FH

Figura 7: Correlaciones de Carabaya

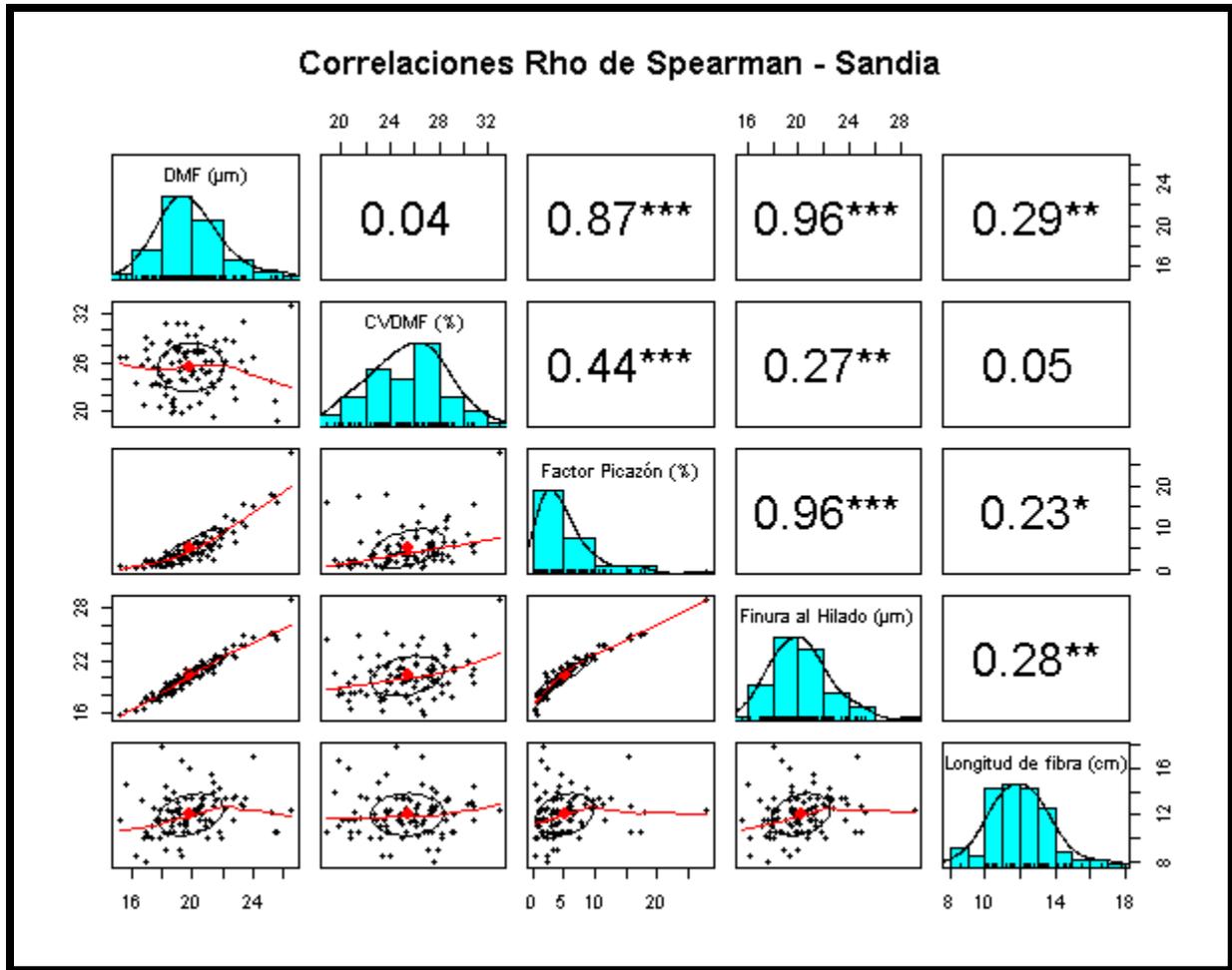
En la figura 7 se observa un grafico matricial donde se observa los coeficientes de correlación rho de spearman con pvalor (*< 0.5), (**<0.1) y (***<0.01) y los que no vienen acompañado por un asterisco (*) no son significativos, los histogramas reflejan anormalidad y los gráficos de dispersión, líneas rojas que muestran la tendencia y un punto rojo, la ubicación del valor promedio de los datos.



Nota: Los coeficientes de Rho de Spearman y su significancia respectivamente. * indica $p < .05$. ** indica $p < 0,01$.

Figura 8: Correlaciones de San Antonio de Putina

En la figura 8 se observa un grafico matricial donde se observa los coeficientes de correlación rho de spearman con pvalor ($* < 0.5$), ($** < 0.1$) y ($*** < 0.01$) y los que no vienen acompañado por un asterisco (*) no son significativos, los histogramas reflejan anormalidad y los gráficos de dispersión, líneas rojas que muestran la tendencia y un punto rojo, la ubicación del valor promedio de los datos.



Nota: Correlaciones Spearman los coeficientes de Rho de Spearman y su significancia respectivamente ***<0.1 de p-valor, los histograma y diagramas de dispersión por cada variable estudiada.

Figura 9: Correlaciones de Sandia

En la figura 9 se observa un grafico matricial donde se observa los coeficientes de correlación rho de spearman con pvalor (*< 0.5), (**<0.1) y (***)<0.01) y los que no vienen acompañado por un asterisco (*) no son significativos, los histogramas reflejan anormalidad y los gráficos de dispersión, líneas rojas que muestran la tendencia y un punto rojo, la ubicación del valor promedio de los datos.

Tabla 11: Correlaciones de la zona norte región Puno

Variable	<i>M</i>	<i>SD</i>	1	2	3	4	Provincia de estudio
1. DMF (μm)	18.28	1.70					Carabaya
2. CVDMF (%)	24.35	3.18	-0.05				
3. Factor Picazón (%)	2.53	2.66	0.74****	0.53****			
4. Finura al Hilado (μm)	18.36	1.77	0.94****	0.26****	0.89**		
5. Longitud de fibra (cm)	11.06	1.47	0.22****	0.16*	0.27**	0.28****	
Variable	<i>M</i>	<i>SD</i>	1	2	3	4	Provincia de estudio
1. DMF (μm)	18.03	1.79					San Antonio de Putina
2. CVDMF (%)	23.66	3.10	-0.07				
3. Factor Picazón (%)	1.91	1.84	0.76****	0.49****			
4. Finura al Hilado (μm)	17.99	1.82	0.96****	0.18*	0.89****		
5. Longitud de fibra (cm)	9.86	1.43	0.27****	0.01	0.20*	0.26**	
Variable	<i>M</i>	<i>SD</i>	1	2	3	4	Provincia de estudio
1. DMF (μm)	19.89	2.17					Sandia
2. CVDMF (%)	25.38	2.97	0.04				
3. Factor Picazón (%)	5.12	4.65	0.87****	0.44****			
4. Finura al Hilado (μm)	20.17	2.30	0.96****	0.27**	0.96****		
5. Longitud de fibra (cm)	12.07	1.78	0.29**	0.05	0.23*	0.28**	

Nota: M y DS representan la media y la desviación estándar, respectivamente. (*) indica $p < .05$. (**) indica $p < 0,01$ y (***) $p < 0.001$. Las abreviaciones de DMF es diámetro medio de fibra y CVDMF es coeficiente variación de diámetro medio de fibra.

En la tabla 11 se observa cuadro de correlaciones entre la finura al hilado y las características de la fibra de alpaca en cada provincia estudiada, además de M= Media y SD= Desviación estándar, los coeficientes de Rho de Spearman con p valores menores al nivel de significancia planteada 0.05, alfa=5% , excepto la única correlación entre CVDMF y DMF que figura del mismo modo

en las tres provincias con un coeficiente de Rho de Spearman cercano a cero evidenciando una no correlación entre estas variables.

Por otro lado, existe evidencia para afirmar que no existe correlación entre finura al hilado y longitud de fibra debido a los resultados, los coeficientes de correlación encontrados: $r = 0.20^{**}$ en Carabaya, $r = 0.20^{**}$ en San Antonio de Putina y $r = 0.23^*$ en Sandia; los tres coeficientes mencionados son similares con una significancia menor al 5% y a su vez al estar cercano a cero su R nos indica una correlación escasa o nula.

Asimismo, existe evidencia para afirmar que existe correlación entre finura al hilado y factor picazón debido a los resultados, los coeficientes de correlación encontrados: $r = 0.90^{**}$ en Carabaya, $r = 0.89^{**}$ en San Antonio de Putina y $r = 0.96^{***}$ en Sandia; los tres coeficientes mencionados son similares con una significancia menor al 5% e indican una correlación positiva fuerte y perfecta.

Por último, existe evidencia para afirmar que existe correlación entre finura al hilado y diámetro medio de fibra debido a los resultados, los coeficientes de correlación encontrados: $r = 0.94^{***}$ en Carabaya, $r = 0.96^{***}$ en San Antonio de Putina y $r = 0.96^{***}$ en Sandia; los tres coeficientes mencionados son similares con una significancia menor al 5% e indican una correlación positiva fuerte y perfecta.

4.3.2. HIPÓTESIS ESPECIFICA 1

- Ho: No existe correlación directa entre diámetro medio de fibra y la característica longitud de fibra de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Ha: Existe correlación directa entre diámetro medio de fibra y la característica longitud de fibra de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Nivel de significancia: $\alpha = 0.05 = 5\%$
- Estadístico de Prueba: Rho de Spearman

Tabla 12: Correlación entre diámetro medio de fibra y longitud de fibra

Variable	M	SD	1	Provincia en estudio
1. Diámetro Medio de Fibra (um)	18.28	1.70		Carabaya
2. Longitud de fibra (cm)	11.06	1.47	0.22***.	
Variable	M	SD	1	Provincia en estudio
1. Diámetro Medio de Fibra (um)	18.03	1.79		San Antonio de Putina

2. Longitud de fibra (cm)	9.86	1.43	0.27***.	
Variable	M	SD	1	Provincia en estudio
1. Diámetro Medio de Fibra (um)	19.86	2.17		Sandia
2. Longitud de fibra (cm)	12.07	1.78	0.29**.	

Nota: M y DS representan la media y la desviación estándar, respectivamente. * indica $p < .05$. ** indica $p < 0,01$. y *** indica $p < 0,001$. DMF = Diámetro medio de fibra.

En la tabla 12, existe evidencia para aceptar la hipótesis alterna donde existe correlación entre DMF y longitud de fibra débil y positiva en las provincias estudiadas.

4.3.3. HIPÓTESIS ESPECIFICA 2

- Ho: No existe correlación directa entre diámetro medio de fibra y la característica factor picazón de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Ha: Existe correlación directa entre finura al hilado y la característica factor picazón de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Nivel de significancia $\alpha = 0.05 = 5\%$
- Estadístico de Prueba: Rho de Spearman

Tabla 13: Correlación entre diámetro medio de fibra y factor picazón

Variable	M	SD	1	Provincia en estudio
1. Diámetro Medio de Fibra (um)	18.28	1.70		Carabaya
2. Factor picazón (%)	2.53	2.66	0.74***	
Variable	M	SD	1	Provincia en estudio
1. Diámetro Medio de Fibra (%)	18.03	1.79		San Antonio de Putina
2. Factor picazón (%)	1.91	1.84	0.76***.	
Variable	M	SD	1	Provincia en estudio
1. Diámetro Medio de Fibra (%)	19.89	2.17		Sandia
2. Factor picazón (%)	5.12	4.65	0.87***	

Nota: M y DS representan la media y la desviación estándar, respectivamente. * indica $p < .05$. ** indica $p < 0,01$. y *** indica $p < 0,001$. DMF = Diámetro medio de fibra.

En la tabla 13, existe evidencia para aceptar la hipótesis alterna donde existe correlación entre DMF y factor picazón fuerte y positiva en las provincias estudiadas.

4.3.4. HIPÓTESIS ESPECIFICA 3

- Ho: No existe correlación directa entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica longitud de fibra de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Ha: Existe correlación directa entre finura al hilado y la característica longitud de fibra de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Nivel de significancia: $\alpha = 0.05 = 5\%$ y Estadístico de Prueba: Rho de Spearman

Tabla 14: Correlación entre CVDMF y longitud de fibra

Variable	<i>M</i>	<i>SD</i>	1	Provincia en estudio
1. CVDMF (%)	24.35	3.18		Carabaya
2. Longitud de fibra (cm)	11.06	1.47	0.16*	
Variable	<i>M</i>	<i>SD</i>	1	Provincia en estudio
1. CVDMF (%)	23.66	3.10		San Antonio de Putina
2. Longitud de fibra (cm)	9.86	1.43	0.01	
Variable	<i>M</i>	<i>SD</i>	1	Provincia en estudio
1. CVDMF (%)	25.38	2.97		Sandia
2. Longitud de fibra (cm)	12.07	1.78	0.05.	

Nota: M y DS representan la media y la desviación estándar, respectivamente. * indica $p < .05$. ** indica $p < 0,01$. y *** indica $p < 0,001$. CVDMF= Coeficiente de variación del diámetro medio de fibra.

En la tabla 14, existe evidencia para aceptar la hipótesis nula donde no existe correlación entre CVDMF y longitud de fibra en las provincias estudiadas.

4.3.5. HIPÓTESIS ESPECIFICA 4

- Ho: No existe correlación directa entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica factor picazón de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Ha: Existe correlación directa entre finura al hilado y la característica factor picazón de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Nivel de significancia $\alpha = 0.05 = 5\%$ y Estadístico de Prueba: Rho de Spearman

Tabla 15: Correlación entre CVDMF y factor picazón

Variable	M	SD	1	Provincia en estudio
1. CVDMF (%)	24.35	3.18		Carabaya
2. Factor picazón (%)	2.53	2.66	0.53***	
Variable	M	SD	1	Provincia en estudio
1. CVDMF (%)	23.66	3.10		San Antonio de Putina
2. Factor picazón (%)	1.91	1.84	0.49***.	
Variable	M	SD	1	Provincia en estudio
1. CVDMF (%)	25.38	2.97		Sandia
2. Factor picazón (%)	5.12	4.65	0.44***.	

Nota: M y DS representan la media y la desviación estándar, respectivamente. * indica $p < .05$. ** indica $p < 0,01$. y *** $p < 0.001$. CVDMF = Coeficiente de variación del diámetro medio de fibra.

En la tabla 15, existe evidencia para aceptar la hipótesis alterna que indica, si existe correlación entre CVDMF (Coeficiente de variación de diámetro medio de fibra) y factor picazón con sentido positivo y moderado en las provincias estudiadas.

4.3.6. HIPÓTESIS ESPECIFICA 5

- Ho: No existe correlación directa entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica diámetro de fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Ha: Existe correlación directa entre finura al hilado y la característica diámetro de fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.
- Nivel de significancia (alfa)= 0.05 =5% y Estadístico de Prueba: Rho de Spearman

Tabla 16: Correlación entre CVDMF y DMF

Variable	M	SD	1	Provincia en estudio
1. CVDMF (%)	24.35	3.18		Carabaya
2. DMF (um)	18.28	1.70	-0.05	
Variable	M	SD	1	Provincia en estudio
1. CVDMF (%)	23.66	3.10		San Antonio de Putina
2. DMF (um)	18.03	1.79	-0.07.	

Variable	M	SD	1	Provincia en estudio
1. CVDMF (%)	25.38	2.97		Sandia
2. DMF (um)	19.89	2.17	0.04	

Nota: M y DS representan la media y la desviación estándar, respectivamente. * indica $p < .05$. ** indica $p < 0,01$ y *** indica $p < 0.001$. CVDMF= Coeficiente de variación del diámetro medio de fibra.

En la tabla 16, existe evidencia para aceptar la hipótesis nula donde no existe correlación entre CVDMF y DMF tiende a cero en las provincias estudiadas.

4.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Tabla 17: Comparación de resultados con los antecedentes de la investigación

Características de la fibra de alpaca					
Diámetro medio de fibra (um)	Longitud de fibra (cm)	Factor picazón (%)	Finura al hilado	Antecedente	Observación
17.52	10.8	No estudio	No estudio	Mamani (2020)	Fibra de alpaca blanca huacaya tuis y machos, su estudio evaluó otras características como índice de confort y la comparación de estas características de Puno y Lampa
19.2	No estudio	No estudio	No estudio	Barreda (2020)	Fibra de alpaca blanca huacaya tuis y machos, estudios variables como factor confort y tasa de medulación
23.75	No estudio	No estudio	23.93	Gil (2017)	Fibra de alpaca huacaya hembras de diferentes edades
-	-	-	-	Quispe, <i>et.al.</i> , (2013)	Revisión bibliográfica las características de la fibra de alpaca en Huancavelica
19.9	No estudio	96	19.4	Vásquez <i>et.al.</i> , (2015)	alpacas hembras y machos de diferentes edades, Cotaruse, Apurímac

22.45	11.5	No estudio	No estudio	Flores A. (2009)	Estudio alpacas huacayas y suris en Tacna de 1,2,3,4 años, incluye colores
21.8	No estudio	No estudio	No estudio	Ormachea <i>et. al.</i> (2015)	Estudio alpacas huacayas machos blancos de diversas edades
19.6	No estudio	No estudio	17.9	Diaz (2014)	Estudio alpacas huacayas hembras y machos blancos
20.62	No estudio	No estudio	No estudio	Flores W. (2017)	Estudio alpacas machos huacayas de diversas edades
19.42	No estudio	No estudio		Porto (2016)	Trabajo regional de cada provincia y distrito, los datos considerados más finos en la zona de Carabaya-Macusani

Nota: Se muestra resultados de otros autores, aquellos extraídos con similares metodologías es decir alpacas de color blanco huacayas de un año de edad y machos, sin embargo, en su mayoría de los antecedentes de la investigación no son iguales ni las variables estudiadas, tal cual indica en las observaciones.

Discusión de resultados de la investigación:

Los resultados en relación al **objetivo general**, al determinar las correlaciones entre finura al hilado y características de la fibra de alpaca de la zona norte región Puno 2019:

Se encontró coeficientes de Rho de Spearman entre entre **finura al hilado y característica longitud de fibra**: $r = 0.28$ en Carabaya, $r = 0.26$ en San Antonio de Putina y $r = 0.28$ en Sandia; los tres coeficientes mencionados son similares con una significancia menor al 5% también indica una correlación escasa o nula, lo que significa que existe otros factores y/o características de la fibra de alpaca que estén más relacionados a la finura al hilado. En comparación con los antecedentes de la investigación no hay estudios que hayan determinado correlación entre finura al hilado y longitud de fibra.

Respecto a la correlación **finura al hilado y característica factor picazón**: $r = 0.89$ en Carabaya, $r = 0.89$ en San Antonio de Putina y $r = 0.96$ en Sandia; los tres coeficientes mencionados son similares demostrando una correlación positiva fuerte y perfecta en las tres provincias y con significancia menor al 5% en efecto los valores encontrados no son producto del azar en caso sea así es menor al 5% e indican que mientras el valor de la finura al hilado incrementa el factor picazón aumentará. En comparación con los antecedentes de la investigación no hay estudios que

hayan determinado correlación entre finura al hilado y factor picazón, mientras que el marco teórico indica que la importancia del factor picazón se debe a la sensación en contacto con la piel humana por lo que las prendas ceñidas al cuerpo son elaboradas en su mayoría por materiales delgados como hilados finos, para conseguir hilados se necesita fibras con diámetros menores para una mejor cohesión en la sección transversal del hilado razón por la que se infiere que mientras mayor diámetro mayor sensación de picazón, siendo coherente con los resultados encontrados en la correlación.

Respecto a la correlación entre **finura al hilado y la característica diámetro medio de fibra (DMF)** $r = 0.94$ en Carabaya, $r = 0.96$ en San Antonio de Putina y $r = 0.96$ en Sandia; los tres coeficientes mencionados son similares con una significancia menor al 5% e indican una correlación positiva muy fuerte y perfecta, es decir mientras mayor sea la finura al hilado mayor el diámetro medio de fibra. En comparación con los antecedentes de la investigación no hay estudios que hayan determinado correlación entre finura al hilado y factor picazón, mientras que el marco teórico indica que la finura al hilado es un parámetro que sirve para identificar lotes y homogenizarlos con el fin de obtener títulos finos o gruesos y el diámetro medio de fibra es un elemento esencial para el cálculo de la finura al hilado por lo planteado y reformulado por Butler y Dolling (1995).

Los resultados en relación al **objetivo específico 1**, al determinar la correlación entre diámetro medio de fibra y longitud de la fibra con coeficientes Rho de Spearman: $r = 0.22$ Carabaya, $r = 0.27$ San Antonio de Putina y $r = 0.29$ Sandia correlaciones muy aproximadas y cercanos a cero que indican correlaciones débiles y positivas, evidenciando que existe otras características más asociadas al diámetro medio de fibra. Por lo tanto, mientras mayor sea la longitud de la fibra de alpaca se tendrá una mayor finura al hilado. Frente a lo mencionado se rechazó la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación, donde existe relación entre diámetro medio de fibra y longitud de fibra de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte región Puno. En comparación con los antecedentes de la investigación no hay estudios que hayan determinado correlación entre finura al hilado y longitud de fibra de alpaca.

Los resultados en relación al **objetivo específico 2**, al determinar la correlación entre diámetro medio de fibra y factor picazón con coeficientes Rho de Spearman con significancia menores a 5%: $r = 0.74$ Carabaya, $r = 0.76$ San Antonio de Putina y $r = 0.87$ Sandia correlaciones muy aproximadas y similares que indica una correlación moderada y positiva es decir a mayor diámetro

medio de fibra mayor factor de picazón en las tres provincias, además las significancias indican que los resultados no son producto del azar, en relación con los antecedentes en específico esta correlación es escasa por lo que no es posible contrastar los resultados con otras investigaciones. Por otro lado, el marco teórico indica que el factor picazón es el porcentaje de fibras gruesas es decir que tienen diámetro mayor a 30 micras, por lo que si existe una íntima relación entre estas variables.

Los resultados en relación al **objetivo específico 3**, al determinar la correlación entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y longitud de la fibra con coeficientes Rho de Spearman: $r = 0.16$ Carabaya, $r = 0.01$ San Antonio de Putina y $r = 0.05$ Sandia, los coeficientes no muestran una significancia por lo que no es concluyente, además los coeficientes evidencian una escasa y nula correlación en las tres provincias. Respecto al marco teórico la relación que guarda es nula debido por que no existe una teoría que explique la relación entre el coeficiente de variación del diámetro medio de fibra con la longitud de fibra.

Los resultados en relación al **objetivo específico 4**, al determinar la correlación entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y factor picazón con coeficientes Rho de Spearman con significancia menores a 5%: $r = 0.53$ Carabaya, $r = 0.49$ San Antonio de Putina y $r = 0.44$ Sandia correlaciones muy aproximadas y similares que indica una correlación moderada y positiva, es decir cuanto mayor sea el coeficiente de variación del diámetro medio de fibra mayor será factor picazón; es decir el sentido del tacto será desagradable si el porcentaje es mayor y CVDMF será mayor generando variabilidad de diámetros de fibras ya sea gruesas o finas.

Los resultados en relación al **objetivo específico 5**, al determinar la correlación entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y diámetro medio de fibra con coeficientes Rho de Spearman que no indican significancias menores a 5%: $r = -0.05$ Carabaya, $r = -0.07$ San Antonio de Putina y $r = -0.04$ Sandia correlaciones muy aproximadas y similares que indica una correlación escasa y nula por lo que no es concluyente, por lo mencionado se aceptó la hipótesis nula que dice no existe correlación entre CVDMF y DMF. En comparación con los antecedentes de la investigación los únicos autores que encontraron la correlación entre CVDMF y DMF son Vásquez, *et. al.* (2015) encontró un r Pearson = -0.028 y p valor 0.572 , esto debido a que este autor trabajo con muestras de fibras de alpacas de diferentes de edades DL, 2D, 4D Y BLL y de hembras y machos de raza huacaya en la comunidad de Iscahuaca en Cotaruse – Apurímac.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

En función a los objetivos planteados, en los cuales se precisa correlacionar las variables analíticas y sus dimensiones entre la finura al hilado y las características de la fibra de alpaca huacaya de la zona norte región Puno, en las provincias de Carabaya, San Antonio de Putina y Sandia; al respecto se obtuvo las siguientes conclusiones, en base a un análisis estadístico y como prueba de hipótesis la correlación de Spearman:

- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre finura al hilado “**FH**” y la característica longitud de fibra “**LF**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.28$, los resultados indican una correlación débil en la provincia de **CARABAYA** con p valor menor a 0.05; en conclusión, el estudio evidencio que existe una correlación positiva débil significativa entre la finura al hilado y longitud de fibra, en relación con el marco teórico la longitud tiene relación con el sistema de hilatura y la finura al hilado asociada a la homogenización de lotes y la densidad lineal del hilado y la escasa relación hallada entre finura al hilado y longitud de fibra explica que existe otras variables más relacionadas a la finura al hilado, por lo que sería conveniente analizar el fenómeno considerando otros factores como raza, genero, fibra de color, lugar de procedencia, etc.
- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre finura al hilado “**FH**” y la característica factor picazón “**FP**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.89$, los resultados indican una correlación positiva y fuerte en la provincia de **CARABAYA** con p valor menor 0.05; en conclusión, el estudio evidencio que existe una correlación directa fuerte y significativa entre la finura al hilado y factor picazón. En relación con el marco teórico el factor picazón asociado con la suavidad y el tacto, e íntimamente con el diámetro de la fibra y este último dimensión de la finura

al hilado que sirve para homogenización de lotes y la densidad lineal del hilado y la fuerte correlación hallada entre finura al hilado y factor picazón explica que mientras las micras de la finura al hilado sea mayor, indica que el título a producir sería grueso además de tender a producir una sensación de picazón al contacto con la piel, por lo que guarda relación íntima con la teoría.

- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre finura al hilado “**FH**” y la característica diámetro medio de fibra “**DMF**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.94$, los resultados indican una correlación positiva y fuerte en la provincia de **CARABAYA** con p valor menor 0.05; en conclusión, el estudio evidencio que existe una correlación positiva, perfecta y significativa entre la finura al hilado y la característica diámetro de fibra. En relación al marco teórico se esperaba una relación existente debido a que el diámetro medio de la fibra es una dimensión de la finura al hilado, y el tipo de relación hallada una correlación directa y perfecta.
- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre diámetro medio de fibra “**DMF**” y la característica longitud de fibra “**LF**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.22$, los resultados indican una correlación positiva escasa débil en la provincia de **CARABAYA** con p valor menor 0.00; en conclusión, el estudio evidencio que No existe una correlación entre diámetro medio de fibra y la característica longitud de fibra. En relación al marco teórico no se explica una posible relación entre estas variables sin embargo ambas forman parte esencial de los sistemas de hilatura, por lo que se manifiesta que existe otras variables más relacionadas al diámetro medio de la fibra y longitud de fibra, por lo que sería conveniente analizar el fenómeno considerando otros factores como raza, genero, fibra de color, lugar de procedencia, etc.
- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre diámetro medio de fibra “**DMF**” y la característica factor picazón “**FP**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.74$, los resultados indican una correlación positiva fuerte en la provincia de **CARABAYA** con p valor menor 0.00; en conclusión, el estudio evidencio que existe una correlación positiva fuerte entre diámetro medio de fibra y la característica factor picazón. En relación con el marco teórico indica que el factor picazón es a causa de las células de las cutículas que sobresalen de las fibras y el diámetro de la fibra misma, por lo que guarda relación con la teoría.

- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre coeficiente de variación de diámetro medio de fibra “**CVDMF**” y la característica longitud de fibra “**LF**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.16$, los resultados indican una correlación positiva débil en la provincia de **CARABAYA** con p valor menor 0.00; en conclusión, el estudio evidencio que No existe una correlación débil entre diámetro medio de fibra y la característica factor picazón. En relación al marco teórico la longitud de fibra asociada con los sistemas de hilatura mientras que el CVDMF con la variabilidad del diámetro de la fibra dentro de un vellón, ambas de importancia y finalidad distintas, por lo que guarda relación con la teoría, además que sería conveniente analizar el fenómeno considerando otros factores como raza, genero, fibra de color, lugar de procedencia, etc.
- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre coeficiente de variación de diámetro medio de fibra “**CVDMF**” y la característica longitud de fibra “**FP**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.53$, los resultados indican una correlación positiva regular moderada en la provincia de **CARABAYA** con p valor menor 0.00; en conclusión, el estudio evidencio que existe una correlación débil entre diámetro medio de fibra y la característica factor picazón. En relación con el marco teórico ambas variables calculadas en base a la medición del diámetro de la fibra y la correlación moderada hallada hace referencia que, si guarda relación con el marco teórico, además que sería conveniente analizar el fenómeno considerando otros factores como raza, genero, fibra de color, lugar de procedencia, etc.
- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre coeficiente de variación de diámetro medio de fibra “**CVDMF**” y la característica longitud de fibra “**DMF**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = - 0.05$, los resultados indican una correlación negativa nula en la provincia de **CARABAYA** con p valor menor 0.00; en conclusión, el estudio evidencio que No existe una correlación entre diámetro medio de fibra y la característica factor picazón. En relación con el marco teórico no explican ningún tipo de relación entre ambas variables, dado los resultados es posible que existe otras variables de mayor interés relacionadas con estas variables por lo que sería conveniente analizar el fenómeno considerando otros factores como raza, genero, fibra de color, lugar de procedencia, etc.

- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre finura al hilado “FH” y la característica longitud de fibra “LF”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.26$, los resultados indican una correlación débil en la provincia de **SAN ANTONIO DE PUTINA** con p valor menor a 0.05; en conclusión, el estudio evidencio que existe una correlación positiva débil significativa entre la finura al hilado y longitud de fibra, en relación con el marco teórico la longitud tiene relación con el sistema de hilatura y la finura al hilado asociada a la homogenización de lotes y la densidad lineal del hilado y la escasa relación hallada entre finura al hilado y longitud de fibra explica que existe otras variables más relacionadas a la finura al hilado, por lo que sería conveniente analizar el fenómeno considerando otros factores como raza, genero, fibra de color, lugar de procedencia, etc. En comparación con Carabaya se concluye similar, aunque es preciso mencionar que las condiciones de crianza, el manejo de crianza alpacas, entre otros aspectos influyentes en la calidad de la fibra de alpaca son distintas las cuales no se consideraron en el presente trabajo.
- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre finura al hilado “FH” y la característica factor picazón “FP”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.89$, los resultados indican una correlación positiva y fuerte en la provincia de **SAN ANTONIO DE PUTINA** con p valor menor 0.05; en conclusión, el estudio evidencio que existe una correlación directa fuerte y significativa entre la finura al hilado y factor picazón. En relación con el marco teórico el factor picazón asociado con la suavidad y el tacto, e íntimamente con el diámetro de la fibra y este último dimensión de la finura al hilado que sirve para homogenización de lotes y la densidad lineal del hilado y la fuerte correlación hallada entre finura al hilado y factor picazón explica que mientras las micras de la finura al hilado sea mayor, indica que el titulo a producir sería grueso además de tender a producir una sensación de picazón al contacto con la piel, por lo que guarda relación íntima con la teoría. En comparación con Carabaya se concluye igual, aunque es preciso mencionar que las condiciones de crianza, el manejo de crianza alpacas, entre otros aspectos influyentes en la calidad de la fibra de alpaca son distintas las cuales no se consideraron en el presente trabajo.
- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre finura al hilado “FH” y la característica diámetro medio de fibra “DMF”, se obtuvo un coeficiente de

correlación de Spearman $r = 0.96$, los resultados indican una correlación positiva y fuerte en la provincia de **SAN ANTONIO DE PUTINA** con p valor menor 0.05; en conclusión, el estudio evidencio que existe una correlación positiva, perfecta y significativa entre la finura al hilado y la característica diámetro de fibra. En relación al marco teórico se esperaba una relación existente debido a que el diámetro medio de la fibra es una dimensión de la finura al hilado, y el tipo de relación hallada una correlación directa y perfecta. En comparación con Carabaya se concluye similar, aunque es preciso mencionar que las condiciones de crianza, el manejo de crianza alpacas, entre otros aspectos influyentes en la calidad de la fibra de alpaca son distintas las cuales no se consideraron en el presente trabajo.

- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre diámetro medio de fibra “**DMF**” y la característica longitud de fibra “**LF**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.27$, los resultados indican una correlación positiva escasa débil en la provincia de **SAN ANTONIO DE PUTINA** con p valor menor 0.00; en conclusión, el estudio evidencio que No existe una correlación entre diámetro medio de fibra y la característica longitud de fibra. En relación al marco teórico no se explica una posible relación entre estas variables sin embargo ambas forman parte esencial de los sistemas de hilatura, por lo que se manifiesta que existe otras variables más relacionadas al diámetro medio de la fibra y longitud de fibra, por lo que sería conveniente analizar el fenómeno considerando otros factores como raza, genero, fibra de color, lugar de procedencia, etc. En comparación con Carabaya se concluye similar, aunque es preciso mencionar que las condiciones de crianza, el manejo de crianza alpacas, entre otros aspectos influyentes en la calidad de la fibra de alpaca son distintas las cuales no se consideraron en el presente trabajo.
- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre diámetro medio de fibra “**DMF**” y la característica factor picazón “**FP**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.76$, los resultados indican una correlación positiva fuerte en la provincia de **SAN ANTONIO DE PUTINA** con p valor menor 0.00; en conclusión, el estudio evidencio que existe una correlación positiva fuerte entre diámetro medio de fibra y la característica factor picazón. En relación con el marco teórico indica que el factor picazón es a causa de las células de las cutículas que

sobresalen de las fibras y el diámetro de la fibra misma, por lo que guarda relación con la teoría. En comparación con Carabaya se concluye similar, aunque es preciso mencionar que las condiciones de crianza, el manejo de crianza alpacas, entre otros aspectos influyentes en la calidad de la fibra de alpaca son distintas las cuales no se consideraron en el presente trabajo.

- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre coeficiente de variación de diámetro medio de fibra “**CVDMF**” y la característica longitud de fibra “**LF**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.01$, los resultados indican una correlación positiva débil en la provincia de **SAN ANTONIO DE PUTINA** con p valor menor 0.00; en conclusión, el estudio evidencio que No existe una correlación débil entre diámetro medio de fibra y la característica factor picazón. En relación al marco teórico la longitud de fibra asociada con los sistemas de hilatura mientras que el CVDMF con la variabilidad del diámetro de la fibra dentro de un vellón, ambas de importancia y finalidad distintas, por lo que guarda relación con la teoría, además que sería conveniente analizar el fenómeno considerando otros factores como raza, genero, fibra de color, lugar de procedencia, etc. En comparación con Carabaya se concluye similar, aunque es preciso mencionar que las condiciones de crianza, el manejo de crianza alpacas, entre otros aspectos influyentes en la calidad de la fibra de alpaca son distintas las cuales no se consideraron en el presente trabajo.
- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre coeficiente de variación de diámetro medio de fibra “**CVDMF**” y la característica longitud de fibra “**FP**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.49$, los resultados indican una correlación positiva regular moderada en la provincia de **SAN ANTONIO DE PUTINA** con p valor menor 0.00; en conclusión, el estudio evidencio que existe una correlación débil entre diámetro medio de fibra y la característica factor picazón. En relación con el marco teórico ambas variables calculadas en base a la medición del diámetro de la fibra y la correlación moderada hallada hace referencia que, si guarda relación con el marco teórico, además que sería conveniente analizar el fenómeno considerando otros factores como raza, genero, fibra de color, lugar de procedencia, etc. En comparación con Carabaya se concluye similar, aunque es preciso mencionar que las condiciones de crianza, el manejo de crianza alpacas, entre otros aspectos influyentes

en la calidad de la fibra de alpaca son distintas las cuales no se consideraron en el presente trabajo.

- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre coeficiente de variación de diámetro medio de fibra “**CVDMF**” y la característica longitud de fibra “**DMF**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = - 0.07$, los resultados indican una correlación negativa nula en la provincia de **SAN ANTONIO DE PUTINA** con p valor menor 0.00; en conclusión, el estudio evidencio que No existe una correlación entre diámetro medio de fibra y la característica factor picazón. En relación con el marco teórico no explican ningún tipo de relación entre ambas variables, dado los resultados es posible que existe otras variables de mayor interés relacionadas con estas variables por lo que sería conveniente analizar el fenómeno considerando otros factores como raza, genero, fibra de color, lugar de procedencia, etc. En comparación con Carabaya se concluye similar, aunque es preciso mencionar que las condiciones de crianza, el manejo de crianza alpacas, entre otros aspectos influyentes en la calidad de la fibra de alpaca son distintas las cuales no se consideraron en el presente trabajo.
- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre finura al hilado “**FH**” y la característica longitud de fibra “**LF**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.28$, los resultados indican una correlación débil en la provincia de **SANDIA** con p valor menor a 0.05; en conclusión, el estudio evidencio que existe una correlación positiva débil significativa entre la finura al hilado y longitud de fibra, en relación con el marco teórico la longitud tiene relación con el sistema de hilatura y la finura al hilado asociada a la homogenización de lotes y la densidad lineal del hilado y la escasa relación hallada entre finura al hilado y longitud de fibra explica que existe otras variables más relacionadas a la finura al hilado, por lo que sería conveniente analizar el fenómeno considerando otros factores como raza, genero, fibra de color, lugar de procedencia, etc. En comparación con Carabaya y San Antonio de Putina se concluye igual, aunque es preciso mencionar que las condiciones de crianza, el manejo de crianza alpacas, entre otros aspectos influyentes en la calidad de la fibra de alpaca son distintas las cuales no se consideraron en el presente trabajo.
- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre finura al hilado “**FH**” y la característica factor picazón “**FP**”, se obtuvo un coeficiente de correlación

de Spearman $r = 0.96$, los resultados indican una correlación positiva y fuerte en la provincia de **SANDIA** con p valor menor 0.05; en conclusión, el estudio evidencio que existe una correlación directa fuerte y significativa entre la finura al hilado y factor picazón. En relación con el marco teórico el factor picazón asociado con la suavidad y el tacto, e íntimamente con el diámetro de la fibra y este último dimensión de la finura al hilado que sirve para homogenización de lotes y la densidad lineal del hilado y la fuerte correlación hallada entre finura al hilado y factor picazón explica que mientras las micras de la finura al hilado sea mayor, indica que el titulo a producir sería grueso además de tender a producir una sensación de picazón al contacto con la piel, por lo que guarda relación íntima con la teoría. En comparación con Carabaya y San Antonio de Putina se concluye igual, aunque es preciso mencionar que las condiciones de crianza, el manejo de crianza alpacas, entre otros aspectos influyentes en la calidad de la fibra de alpaca son distintas las cuales no se consideraron en el presente trabajo. En comparación con Carabaya y San Antonio de Putina se concluye similar, aunque es preciso mencionar que las condiciones de crianza, el manejo de crianza alpacas, entre otros aspectos influyentes en la calidad de la fibra de alpaca son distintas las cuales no se consideraron en el presente trabajo.

- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre finura al hilado “**FH**” y la característica diámetro medio de fibra “**DMF**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.96$, los resultados indican una correlación positiva y fuerte en la provincia de **SANDIA** con p valor menor 0.05; en conclusión, el estudio evidencio que existe una correlación positiva, perfecta y significativa entre la finura al hilado y la característica diámetro de fibra. En relación al marco teórico se esperaba una relación existente debido a que el diámetro medio de la fibra es una dimensión de la finura al hilado, y el tipo de relación hallada una correlación directa y perfecta. En comparación con Carabaya y San Antonio de Putina se concluye igual, aunque es preciso mencionar que las condiciones de crianza, el manejo de crianza alpacas, entre otros aspectos influyentes en la calidad de la fibra de alpaca son distintas las cuales no se consideraron en el presente trabajo.
- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre diámetro medio de fibra “**DMF**” y la característica longitud de fibra “**LF**”, se obtuvo un coeficiente de

correlación de Spearman $r = 0.29$, los resultados indican una correlación positiva escasa débil en la provincia de **SANDIA** con p valor menor 0.00; en conclusión, el estudio evidencio que No existe una correlación entre diámetro medio de fibra y la característica longitud de fibra. En relación al marco teórico no se explica una posible relación entre estas variables sin embargo ambas forman parte esencial de los sistemas de hilatura, por lo que se manifiesta que existe otras variables más relacionadas al diámetro medio de la fibra y longitud de fibra, por lo que sería conveniente analizar el fenómeno considerando otros factores como raza, genero, fibra de color, lugar de procedencia, etc. En comparación con Carabaya y San Antonio de Putina se concluye similar, aunque es preciso mencionar que las condiciones de crianza, el manejo de crianza alpacas, entre otros aspectos influyentes en la calidad de la fibra de alpaca son distintas las cuales no se consideraron en el presente trabajo.

- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre diámetro medio de fibra “**DMF**” y la característica factor picazón “**FP**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.87$, los resultados indican una correlación positiva fuerte en la provincia de **SANDIA** con p valor menor 0.00; en conclusión, el estudio evidencio que existe una correlación positiva fuerte entre diámetro medio de fibra y la característica factor picazón. En relación con el marco teórico indica que el factor picazón es a causa de las células de las cutículas que sobresalen de las fibras y el diámetro de la fibra misma, por lo que guarda relación con la teoría. En comparación con Carabaya y San Antonio de Putina se concluye igual, aunque es preciso mencionar que las condiciones de crianza, el manejo de crianza alpacas, entre otros aspectos influyentes en la calidad de la fibra de alpaca son distintas las cuales no se consideraron en el presente trabajo.
- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre coeficiente de variación de diámetro medio de fibra “**CVDMF**” y la característica longitud de fibra “**LF**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.05$, los resultados indican una correlación positiva débil en la provincia de **SANDIA** con p valor menor 0.00; en conclusión, el estudio evidencio que No existe una correlación débil entre diámetro medio de fibra y la característica factor picazón. En relación al marco teórico la longitud de fibra asociada con los sistemas de hilatura mientras que el CVDMF con

la variabilidad del diámetro de la fibra dentro de un vellón, ambas de importancia y finalidad distintas, por lo que guarda relación con la teoría, además que sería conveniente analizar el fenómeno considerando otros factores como raza, genero, fibra de color, lugar de procedencia, etc. En comparación con Carabaya y San Antonio de Putina se concluye igual, aunque es preciso mencionar que las condiciones de crianza, el manejo de crianza alpacas, entre otros aspectos influyentes en la calidad de la fibra de alpaca son distintas las cuales no se consideraron en el presente trabajo.

- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre coeficiente de variación de diámetro medio de fibra “**CVDMF**” y la característica longitud de fibra “**FP**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.44$, los resultados indican una correlación positiva regular moderada en la provincia de **SANDIA** con p valor menor 0.00; en conclusión, el estudio evidencio que existe una correlación débil entre diámetro medio de fibra y la característica factor picazón. En relación con el marco teórico ambas variables calculadas en base a la medición del diámetro de la fibra y la correlación moderada hallada hace referencia que, si guarda relación con el marco teórico, además que sería conveniente analizar el fenómeno considerando otros factores como raza, genero, fibra de color, lugar de procedencia, etc. En comparación con Carabaya y San Antonio de Putina se concluye igual, aunque es preciso mencionar que las condiciones de crianza, el manejo de crianza alpacas, entre otros aspectos influyentes en la calidad de la fibra de alpaca son distintas las cuales no se consideraron en el presente trabajo.
- Esta investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre coeficiente de variación de diámetro medio de fibra “**CVDMF**” y la característica longitud de fibra “**DMF**”, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $r = 0.04$, los resultados indican una correlación negativa nula en la provincia de **SANDIA** con p valor menor 0.00; en conclusión, el estudio evidencio que no existe una correlación entre diámetro medio de fibra y la característica factor picazón. En comparación con Carabaya y San Antonio de Putina se concluye igual, aunque es preciso mencionar que las condiciones de crianza, el manejo de crianza alpacas, entre otros aspectos influyentes en la calidad de la fibra de alpaca son distintas las cuales no se consideraron en el presente trabajo.

5.2. RECOMENDACIONES

- En Carabaya es necesario estudio de más variables de las características de la fibra de alpaca en relación a finura al hilado y longitud de fibra.
- En Carabaya es preciso investigar con variables zona, altura, entre otras que tengan influencia sobre el diámetro de fibra y este a su vez con el factor picazón.
- En Carabaya se recomienda investigar la misma relación considerando otras variables como: raza, color, zona geográfica, debido a la alta correlación entre FH y LF.
- En Carabaya es inevitable investigar relaciones con otras características de la fibra de alpaca, excepto entre DMF y LF por su débil correlación.
- En Carabaya se recomienda investigar la relación entre DMF y FP considerando otras variables como: raza, color, zona geográfica, debido a la alta correlación
- En Carabaya es inevitable investigar relaciones con otras características de la fibra de alpaca, excepto entre CVDMF y LF por su nula correlación.
- En Carabaya se recomienda investigar la misma relación considerando otras variables como: raza, color, zona geográfica.
- En Carabaya es inevitable investigar relaciones con otras características de la fibra de alpaca, excepto entre CVDMF y DMF por su nula correlación.
- En San Antonio de Putina es necesario ampliar el estudio de variables de las características de la fibra de alpaca en relación a finura al hilado y longitud de fibra.
- En San Antonio de Putina es preciso investigar con variables zona, altura, entre otras que tengan influencia sobre el diámetro de fibra y este a su vez con el factor picazón.
- En San Antonio de Putina se recomienda investigar la misma relación considerando otras variables como: raza, color, zona geográfica, entre FH y LF.
- En San Antonio de Putina es inevitable investigar relaciones con otras características de la fibra de alpaca, excepto entre DMF y LF por su débil correlación.
- En San Antonio de Putina se recomienda investigar la relación entre DMF y FP considerando otras variables como: raza, color, zona geográfica, debido a la alta correlación
- En San Antonio de Putina es inevitable investigar relaciones con otras características de la fibra de alpaca, excepto entre CVDMF y LF por su nula correlación.
- En San Antonio de Putina se recomienda investigar la misma relación considerando otras variables como: raza, color, zona geográfica.

- En San Antonio de Putina es inevitable investigar relaciones con otras características de la fibra de alpaca, excepto entre CVDMF y DMF por su nula correlación.
- En Sandía es necesario ampliar el estudio de variables de las características de la fibra de alpaca en relación a finura al hilado y longitud de fibra.
- En Sandía es preciso investigar con variables zona, altura, entre otras que tengan influencia sobre el diámetro de fibra y este a su vez con el factor picazón.
- En Sandía se recomienda investigar la misma relación considerando otras variables como: raza, color, zona geográfica, debido a la alta correlación entre FH y LF.
- En Sandía es inevitable investigar relaciones excepto entre DMF y LF.
- En Sandía se recomienda investigar la relación entre DMF y FP considerando otras variables como: raza, color, zona geográfica, debido a la alta correlación
- En Sandía es inevitable investigar relaciones excepto entre CVDMF y LF.
- En Sandía se recomienda investigar con variables como: raza, color, zona geográfica.
- En Sandía es inevitable investigar relaciones con otras características de la fibra de alpaca, excepto entre CVDMF y DMF por su nula correlación

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Argentina de Producción Animal AAPA (2017) X° Congreso Latinoamericano de especialistas en pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos. *Revista Argentina de Producción Animal*
<http://repositorio.unach.edu.pe/bitstream/UNACH/37/3/Articulo11.pdf>
- Bambarén, R. (29 de marzo del 2019). Productividad de fibra por alpaca en el Perú estaría alcanzando sus niveles máximos. *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/productividad-fibra-alpaca-peru-estaria-alcanzando-niveles-maximos-262736-noticia/?ref=gesr>
- 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]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional de Juliaca
<http://repositorio.unaj.edu.pe:8080/handle/UNAJ/119>
- Benavidez (2017) *Comparación de la precisión intra laboratorio del Fiber-ec con Ofda 2000 en Fibras de Alpacas, Llamas y Ovinos* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional de Trujillo
<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9652>
- Butler K. L. y Dolling, M. (1995) Spinning Fineness for Wool. *The Journal of The Textile Institute*, 86:1, 164-166, <https://doi.org/10.1080/00405009508631319>
- Canaza, A. (2009). *Evaluación cualitativa y cuantitativa de la fibra de alpaca mediante espectroscopia de reflectancia en el infrarrojo cercano NIRS*. [Tesis de maestría, Universidad Austral de Chile]. Repositorio institucional de la Universidad Austral de Chile
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2009/egc213e/doc/egc213e.pdf>
- Carpio Valencia, Fortunato Edmundo. (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. Recuperado en 09 de diciembre de 2021, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2219-71682017000200006&lng=es&tlng=es
- De Groot, G. (1995). The Use of Effective Fineness to Determine the Effect of Wool- fibre-diameter Distribution on Yarn Properties. *The Journal of The Textile Institute*, 86(1), 33-44. <https://doi.org/10.1080/00405009508631308>

- Diaz, J. (2014). *Principales características de la fibra de alpacas huacaya y suri del sector Chocoquilla – Carabaya*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2053>
- Dunmade, I. (2013). An Investigation On Alpaca Fibre’s Microstructure As A Renewable Material For Engineering Applications. *International Journal of Engineering Science Invention*, 2(3), 45-49 [http://www.ijesi.org/papers/Vol\(2\)3\(Version-4\)/G234549.pdf](http://www.ijesi.org/papers/Vol(2)3(Version-4)/G234549.pdf)
- Flores, A. (2009). *Determinación del diámetro de fibra y longitud de mecha en alpacas (lamas pacos) de la provincia de Tarata – Tacna*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/549>
- 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]. Repositorio institucional de la Universidad del Altiplano <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6311>
- 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 pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio institucional de la Universidad del Altiplano <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6394>
- Holman, B. W. B., & Malau-Aduli, A. E. O. (2012). A Review of Sheep Wool Quality Traits. *Annual Review & rResearch in Biology*, 2(1), 1-14 <https://researchonline.jcu.edu.au/41047/1/41047%20Holman%20and%20Malau-Aduli%202015.pdf>
- Holt, C. (2013). *A guide to Glossory of alpaca fibre terms*. <https://www.bas-uk.com/wp-content/uploads/2021/06/2013-guide-to-GLOSSORY-OF-ALPACA-FIBRE-TERMS-SS.pdf>
- IIT Indian Institute of Technology. (2012). *Fibre fineness*. The National Programme on Technology Enhanced Learning NPTEL <https://nptel.ac.in/courses/116102029/14>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. (2012). *IV CENAGRO Censo Nacional Agrario 2012, sistema de consulta de resultados censales cuadros estadísticos*. <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/?id=CensosNacionales>

- Knox, I. J., y Lamb, P. R. (2002). *Grower adoption of clip preparation standards for Australian alpaca fibre* (Reporte). The Rural Industries Research and Development Corporation. Australia <https://www.agrifutures.com.au/wp-content/uploads/publications/02-0knox16.pdf>
- Lawrence, C. A. (2003). *Fundamentals of Spun Yarn Technology*. Taylor & Francis. <https://books.google.com.pe/books?id=LOnV5UTvbUwC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Lockuán, F. (2012). III. *La industria textil y su control de calidad. Hilandería*. (Versión 0.1) <https://fidel-lockuan.webs.com/>
- Machaca, V, Bustinza Choque, A.V, Corredor Arizapana, F.A, Paucara Ocsa, V, Quispe Peña, E.E, & Machaca, R. (2017). *Características de la Fibra de Alpaca Huacaya de Cotaruse, Apurímac, Perú*. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 28(4), 843-851. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172017000400008
- 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 grado, Universidad Nacional de Juliaca]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional de Juliaca <http://repositorio.unaj.edu.pe:8080/handle/UNAJ/121>
- McGregor, B. A. (1995). *Alpaca fleece development and methods of assessing fibre quality, in IAI 1995: Cria to criation : Proceedings of the International Alpaca Industry 1995 seminar*. Deakin University's Research Repository <http://dro.deakin.edu.au/eserv/DU:30066068/mcgregor-alpacafleece-1995.pdf>
- Paucar-Chanca, Rufino, Alfonso-Ruiz, L., Soret-Lafraya, B., Mendoza-Ordoñez, G., & Alvarado-Quezada, F.. (2019). Textile characteristics of fiber from Huacaya alpacas (Vicugna pacos). Scientia Agropecuaria, 10(3), 429-432 <https://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2019.03.14>
- P.L. N°3617-2018-CR. *Ley que modifica la ley 30674, ley que declara de necesidad pública e interés nacional la creación e implementación del instituto nacional de los camélidos sudamericanos* http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Proyectos_de_Ley_y_de_Resoluciones_Legislativas/PL0361720181109.pdf

- Ormachea, E., Calsín, B., & Olarte, U. (2015). Características textiles de la fibra en alpacas huacaya del distrito de Corani Carabaya, Puno. *Revista Investigaciones Altoandinas*, 17(2), 215 <https://doi.org/10.18271/ria.2015.115>
- Porto, H. (2016). *Mejoramiento de la cadena de valor de la fibra de alpaca en la región Puno*. En Proyecto Especial de Camélidos Sudamericanos PECSA. Puno.
- Quispe, A. (2015). *ABC de las fibras de los camélidos andinos*. Sociedad Peruana de Criadores de Alpacas Y Llamas de Macusani SPAR-M. Macusani.
- Quispe, M. D., Bengoechea y Quispe, E. C. (2015) ^a *Fiber Electronic Characterizer (Fiber-EC): Una nueva tecnología para evaluación de fibras de camélidos sudamericanos*. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Autónoma de Chota <http://repositorio.unach.edu.pe/handle/UNACH/51>
- Quispe, E., y Quispe, M. (17 de junio de 2019) Capacitación técnica del “Manejo, operación funcional, cuidado y conservación básica de los equipos: Caracterizador electrónico de fibras, modulómetro de fibras, densímetro de fibras y lavadora de lana y fibras”
- Quispe, E. C., Poma, A., y Purroy, A. (2013). Características productivas y textiles de la fibra de alpacas de raza Huacaya. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 7(1), 1-29. https://doi.org/10.5209/rev_RCCV.2013.v7.n1.41413
- Quispe, E., Guitierrez, J., & Poma, A. (2012). *Plan de Mejoramiento Genético para Alpacas de color blanco en la Región de Huancavelica*. Researchgate, 1, 1-99 https://www.researchgate.net/publication/277132089_Plan_de_Mejoramiento_Genetico_para_Alpacas_de_color_blanco_en_la_Region_de_Huancavelica
- Rojas, D. (2006). *Caracterización del Espesor de las Fibras de Alpaca Basada en Análisis Digital de Imágenes*. Electrónica-Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 17, 3-6 http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/electronica/n17_2006/a05.pdf
- Sacchero, D. (2005). Utilización de medidas objetivas para determinar calidad en lanas. Sitio Argentino de Producción Animal https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_lana/69-calidad_lanas.pdf
- Sampieri, R. H., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología De La Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1a ed.). McGraw-Hill Education. https://books.google.com.pe/books?id=domjzQEACAAJ&dq=Sampieri+y+mendoza&hl=en&sa=X&redir_esc=y

- Sommerville, P. (2007). *Fundamental principles of fibre fineness measurement*
https://www.woolwise.com/wp-content/uploads/2017/06/Fibre_Fineness_Measurement_Fundamentals.pdf
- Traslosheros, V. (s. f.). *Los métodos*. Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica
<https://cientificoloco2020.files.wordpress.com/2014/09/exposicion.pdf>
- Vásquez, R., Gómez, O., & Quispe, E. (2015). Características tecnológicas de la fibra blanca de alpaca huacaya en la zona altoandina de Apurímac. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26(2), 213-222 <https://doi.org/10.15381/rivep.v26i2.11020>
- Wang, X., Wang, L., & Liu, X. (2003). *The Quality and Processing Performance of Alpaca Fibres A report for the Rural Industries Research and Development Corporation*. The Rural Industries Research and Development Corporation <https://www.agrifutures.com.au/wp-content/uploads/publications/03-128.pdf>
- Zárate, Á. (2012). Asistencia técnica dirigida en caracterización y clasificación de fibra de alpaca. Pilpichaca- Huancavelica. En Agrobanco. Recuperado de <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/005-a-alpaca.pdf>

ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia

Tabla 18: Matriz de consistencia

Problema de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Unidades	Metodología
Problema general: ¿Qué correlación existe entre finura al hilado y las características de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte región Puno 2019?	Objetivo General: Determinar la correlación que existe entre finura al hilado y las características de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.	Hipótesis General: Existe correlación directa entre finura al hilado y las características de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.	Variable 1 Finura al hilado	Diámetro medio de fibra	Promedio de los diámetros medidos de una muestra	Micras (um)	Tipo de investigación: Básico Nivel de investigación: Correlacional Diseño de investigación: No experimental, transeccional correlacional
				Coeficiente de variación de diámetro medio de fibra	Medida de heterogeneidad de los diámetros de una muestra	Porcentaje (%)	
Problemas específicos: ¿Qué correlación existe entre diámetro medio de fibra y la característica longitud de fibra de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte región Puno 2019?	Objetivo Específicos: Analizar la correlación que existe entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica longitud de fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.	Hipótesis Específicos: Existe correlación directa entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica longitud de fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.	Variable 2 Características de la fibra de alpaca	Longitud de fibra	Magnitud física medida desde la base de la fibra hasta la punta	Centímetros (cm)	Población: 76459.735 kg de fibra de 33713 alpacas huacaya blanca tuis machos Tamaño de Muestra: 2.380 kg de 476 alpacas

¿Qué correlación existe entre diámetro medio de fibra y la característica factor picazón de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019?	Definir la correlación que existe entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica factor picazón de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno.	Existe correlación directa entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica factor picazón de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.	huacayas, blancas, tuis y machos Tipo de Muestreo: No probabilístico intencional por conveniencia. Métodos: a) Método General:
¿Qué correlación existe entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica longitud de fibra de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte región Puno 2019?	Analizar la correlación que existe entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica longitud de fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.	Existe correlación directa entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica longitud de fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.	Hipotético inductivo b) Método Particular: Caracterizador electrónico de fibras Fiber EC. c) Método Específico: medición del longitud de fibra.
¿Qué correlación existe entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica factor picazón de la fibra de alpaca huacaya	Definir la correlación que existe entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica factor picazón de la fibra de alpaca huacaya	Existe correlación directa entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica factor picazón de fibra de alpaca huacaya	Técnicas: a) Extracción del costillar medio b) Observación Instrumentos: Ficha de recolección de muestras

Factor picazón	Porcentaje de fibras > 30 micras	Porcentaje (%)
----------------	----------------------------------	----------------

blanca de la zona norte Puno 2019?	blanca de la zona norte Puno.	blanca de la zona norte Puno 2019.				Ficha de recolección de datos de la investigación
¿Qué correlación existe entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica diámetro medio de fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019?	Establecer la correlación que existe entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica diámetro medio de fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno.	la Existe correlación directa entre coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y la característica diámetro medio de fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte Puno 2019.		Diámetro medio de fibra	Promedio de los diámetros medidos de una muestra	Micras (um)
						Técnicas de procesamiento de datos: análisis estadístico. Pruebas de hipótesis: Prueba de correlación. Rho de Spearman

Nota: Matriz de consistencia del presente trabajo de investigación.

Anexo 2 Operacionalización de variables

Tabla 19: Operacionalización de la variable 1 y 2.

Variab	Dimensiones	Indicador	Unidades y valor final	Definición operacional
Finura al hilado	Coeficiente de variación del diámetro medio de fibra (CVDMF)	Directo	Porcentaje (%)	Lectura del CVDMF del Fiber EC que calcula después de medir los diámetros de más de 6000 fibras de una muestra y estas por naturaleza son heterogéneas y la variabilidad de los diámetros se expresa como CVDMF en %.
	Diámetro medio de fibra (DMF)	Directo	Micras (μm)	Lectura del DMF del Fiber EC de la medición de los diámetros de más de 6000 fibras de una muestra que se promedia en un solo valor DMF de la muestra evaluada por el equipo, un instrumento de medición electrónico digital con el método de medición por imagen digital para el diámetro de las fibras.
Características de la fibra	Longitud de fibra (LF)	Directo	Centímetro (cm)	Lectura de medición de una regla metálica calibrada en centímetros, la medición antes de la extracción de la muestra del costillar medio desde la base hasta la punta de la fibra.
	Factor picazón (FP)	Directo	Porcentaje (%)	Lectura de la medición del Fiber EC que en base a los diámetros evaluados de una muestra contabiliza y determina los diámetros > 30 micras y lo expresa en %.
	Diámetro medio de fibra		Micras (μm)	Lectura del DMF mediante Fiber EC que promedia los diámetros de más de 6000 fibras medidas digitalmente por el equipo.

Nota: Las variables son de tipo numérico continuo Las definiciones operaciones de las dimensiones: CVDMF, DMF, FP y LF según Quispe, Bengoechea y Quispe (2015). Según Sampieri y Mendoza (2018) “Definición operacional: Conjunto de procedimientos y actividades que deben realizarse para medir una variable e interpretar los datos obtenidos” (p. 176).

Anexo 3 Instrumento de recolección de datos 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA TEXTIL Y DE CONFECCIONES DATOS TESIS: LITA ESTHER CASTILLO YEPES					
Provincia:		XX (Código)			
Distrito:					
Comunidad/sector:					
Nombre del propietario:		YY (Código iniciales del nombre)			
Cebular:					
CODIGO DE MUESTRA	Identificación del animal	Entura al Hilado (mm)	Longitud de Ebra (cm)	Factor Eficazón (%)	Diámetro Medio de Ebra (mm)
XXYY001					
XXYY002					
XXYY003					
XXYY004					
XXYY005					
XXYY006					
XXYY007					
XXYY008					
XXYY009					
XXYY010					
XXYY011					
XXYY012					
XXYY013					
XXYY014					
XXYY015					
XXYY016					
XXYY017					
XXYY018					
XXYY019					
XXYY020					

Nota: Se observa la ficha de recolección de datos que se usó una ficha distinta para la recolección de datos, organización por provincia y productor alpaquero sin perder la numeración del código de la muestra, además en la figura se observa la forma de codificación de cada muestra extraída con el propósito que mejor se explica en el apartado de justificación de la tesis.

Figura 10: Ficha registro de recolección de muestras

Anexo 4 *Instrumento de recolección de datos 2*

Nº de muestra	Finura al Hilado (um)	Longitud de Mecha (cm)	Factor Picazón (%)	Diámetro Medio de Fibra (um)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Nota: Se observa la ficha de recolección de datos 2 que se usó para la recolección y organización de los datos en general de las 3 provincias, con fines prácticos para el desarrollo de los procedimientos estadísticos de la tesis incluyendo la confiabilidad del instrumento.

Figura 11: *Ficha de datos de la investigación*

Anexo 5 *Validez de los instrumentos aplicado por juicio de expertos*

Los dos instrumentos validados contemplan las mismas variables de investigación porque el método y técnicas de recolección usados se realizaron en la misma base de tiempo, además que para la medición de tres de ella se usó el FIBER EC y la longitud de fibra se realizó con una regla metálica al inicio en el instrumento 1 – Ficha de recolección de muestras además de los datos de cada productor, y alpaca muestreada, con el fin de que al término de la investigación recibieran este instrumento 1- Ficha de recolección de muestras con las variables evaluadas por la investigación para que identifiquen a sus alpacas con mejor calidad de fibra.

Es por ello que se diseñó dos fichas que incluyen datos de ambas las variables de la investigación la finura al hilado y las características de la fibra de alpaca, en las figuras 12, 13, 14 y 15 los 4 expertos validaron el instrumento 1- Ficha de recolección de muestras y en las figuras 16, 17, 18 y 19 los expertos validaron el instrumento 2- Ficha de recolección de datos de la investigación.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL Y DE CONFECCIONES
 FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
 JUICO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES : Berolatti Obando Giancarlo Renzo
- 1.2. GRADO ACADÉMICO : Médico Veterinario y Zootecnista
- 1.3. INSTITUCIÓN QUE LABORA : Particular
- 1.4. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN : Fibra de alpaca huacaya blanco de la zona norte región Puno 2019
- 1.5. AUTOR DEL INSTRUMENTO : Castillo Yepes Lita Esther
- 1.6. MENCIÓN : Registro
- 1.7. NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Ficha registro de datos de la investigación
- 1.8. 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)

II. ASPECTOS EVALUAR:

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (12-15)	Muy bueno (15-18)	Excelente (18-20)
		01	02	03	04	05
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables					X
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización y lógica				X	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad			X		
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos en cantidad y calidad				X	
CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio				X	
COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables					X
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					X
CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación					X
Sub total				3	12	30
Total					45	

VALORACIÓN CUANTITATIVA (Total x 0.4) : 18
 VALORACIÓN CUALITATIVA : Excelente
 OPINION DE APLICABILIDAD : Aplicable


 MVZ Giancarlo R. Berolatti Obando
 Firma y post-firma del experto
 DNI...42776045

Nota: El experto en mención valido la ficha concluyendo su aplicabilidad como excelente.

Figura 13: Ficha de validación de experto 1



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL Y DE CONFECCIONES
 FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
 JUICO DE EXPERTOS

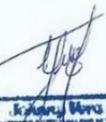
I. DATOS GENERALES:

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES : Vela Flores Johnny
- 1.2. GRADO ACADÉMICO : Médico Veterinario y Zootecnista
- 1.3. INSTITUCIÓN QUE LABORA : Particular
- 1.4. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN : Fibras al hilado y características de la fibra de alpaca huacay blanca de la zona norte región Puno 2019
- 1.5. AUTOR DEL INSTRUMENTO : Castillo Yebes Lila Esther
- 1.6. MENCIÓN : Registro
- 1.7. NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Ficha registro de datos de la investigación
- 1.8. 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)

II. ASPECTOS EVALUAR:

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (12-15)	Muy bueno (15-18)	Excelente (18-20)
		01	02	03	04	05
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables					X
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					Y
ORGANIZACIÓN	Existe una organización y lógica					Y
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos en cantidad y calidad					X
CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teorico científico y del tema de estudio					X
COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables				X	
METODOLOGÍA	La estrategia responde al proposito del estudio					Y
CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación					X
Sub total					04,0	45,0
Total					49	

VALORACIÓN CUANTITATIVA (Total x 0.4) : 19.6
 VALORACIÓN CUALITATIVA : Excelente
 OPINION DE APLICABILIDAD : Aplicable



 Firma y post firma del experto
 DNI.....

Nota: El experto en mención valido la ficha concluyendo su aplicabilidad como excelente.

Figura 15: Ficha de validación de experto 2

Anexo 8 Validación del tercer experto



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL Y DE CONFECCIONES
FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES:

2.1. **APELLIDOS Y NOMBRES** : Borda Cano Javier
 2.2. **GRADO ACADÉMICO** : Ingeniero químico textil
 2.3. **INSTITUCIÓN QUE LABORA** : Particular
 2.4. **TÍTULO DE LA INVESTIGACION** : Finura al hilado y características de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte región puno 2019
 2.5. **AUTOR DEL INSTRUMENTO** : Castillo Yepes Lita Esther
 2.6. **MENCIÓN** : Registro
 2.7. **NOMBRE DEL INSTRUMENTO** : Ficha registro de recolección de muestras
 2.8. **CRITERIOS DE APLICABILIDAD** :

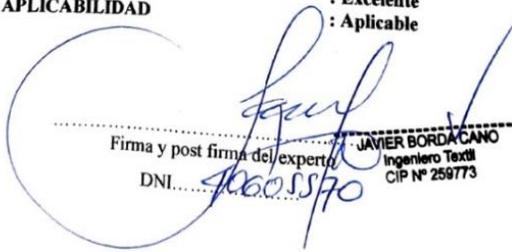
f) De 01 a 09: (no valida, reformular) i) De 15 a 18 (valido, precisar)
 g) De 10 a 12: (no valida, modificar) j) De 18 a 20: (valido, aplicar)
 h) De 12 a 15: (valido, mejorar)

II. ASPECTOS EVALUAR:

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (12-15)	Muy bueno (15-18)	Excelente (18-20)
		01	02	03	04	05
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables				X	
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
ORGANIZACION	Existe una organización y lógica				X	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos en cantidad y calidad					X
CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio					X
COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables					X
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio				X	
CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación				X	
Sub total					X	
Total					20	25

45

VALORACIÓN CUANTITATIVA (Total x 0.4) :18
VALORACIÓN CUALITATIVA : Excelente
OPINION DE APLICABILIDAD : Aplicable


 Firma y post firma del experto: **JAVIER BORDACANO**
 Ingeniero Textil
 CIP Nº 259773
 DNI: **70605570**

Nota: El experto en mención valido la ficha concluyendo su aplicabilidad como excelente.

Figura 16: Ficha de validación de experto 3



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL Y DE CONFECCIONES
FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. **APELLIDOS Y NOMBRES** : Borda Cano Javier
- 1.2. **GRADO ACADÉMICO** : Ingeniero textil
- 1.3. **INSTITUCIÓN QUE LABORA** : Particular
- 1.4. **TÍTULO DE LA INVESTIGACION** : Finura al hilado y características de la fibra de alpaca huacaya blanca de la zona norte región puno 2019
- 1.5. **AUTOR DEL INSTRUMENTO** : Castillo Yepes Lita Esther
- 1.6. **MENCIÓN** : Registro
- 1.7. **NOMBRE DEL INSTRUMENTO** : Ficha registro de datos de la investigación
- 1.8. **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)

II. ASPECTOS EVALUAR:

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Buena (12-15)	Muy buena (15-18)	Excelente (18-20)
		01	02	03	04	05
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables					X
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización y lógica					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos en cantidad y calidad					X
CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio					X
COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables				X	
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio				X	
CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación				X	
Sub total					16	30
Total						

VALORACIÓN CUANTITATIVA (Total x 0,4) : 18
VALORACIÓN CUALITATIVA : Excelente
OPINION DE APLICABILIDAD : Aplicable

Firma y post firma del experto
DNI... 40.605.570

JAVIER BORDA CANO
Ingeniero Textil
CIP N° 259773

Nota: El experto en mención valido la ficha concluyendo su aplicabilidad como excelente.

Figura 17: Ficha de validación de experto 3

Anexo 10 Confiabilidad de los instrumentos aplicados

La presente investigación utilizó dos instrumentos de recolección de datos con fines diferentes y cuestión de organización y presentación de datos para las partes interesadas, en este caso la ficha de recolección de datos 1 que además de contar con la misma información de las variables de interés de la presente investigación la información se organiza por provincia, productor y cada muestra está codificada de tal forma que el productor tiene al alcance esa base de datos en donde cada alpaca que fue muestreada cuenta con la caracterización de los parámetros de calidad evaluados por la investigadora.

Mientras que el instrumento de recolección de datos 2 fue diseñado conforme al contexto y metodología diseñada para la presente investigación asimismo fue validado por juicio de expertos por último se determinó la confiabilidad de este instrumento de recolección 2, es por eso que se realizó una prueba piloto/previa con 20 muestras de fibra de alpaca.

Para la confiabilidad del instrumento se aplicó el estadístico Alpha de Cronbach debido a las características de las variables como del objetivo general que persigue la investigación y su metodología aplicada.

Tabla 20: Prueba piloto aplicando el instrumento de recolección de datos 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA TEXTIL Y DE CONFECCIONES - DATOS TESIS: LITA ESTHER CASTILLO YEPES						
Provincia	:	Sandia				
Distrito	:	Cuyocuyo				
Comunidad/sector	:	Comunidad de Puna Laqueque - Huacoyo				
Nombre del propietario	:	Antonio Trujillo Cruz				
Celular	:					
Código de Muestra	Identificación del animal	Finura al Hilado (um)	Longitud de Fibra (cm)	Factor Picazón (%)	Diámetro Medio de Fibra (um)	
02LC001	1	20.77	12.5	6.01	20.12	
02LC002	2	21.03	12.6	5.39	20.31	
02LC003	3	18.06	12.5	2.13	17.85	
02LC004	4	20.40	12	3.79	20.64	
02LC005	5	24.85	10.5	17.43	25.45	

02LC006	6	18.10	10	2.24	17.38
02LC007	7	19.48	14.5	4.35	18.22
02LC008	8	19.53	12.6	2.31	19.14
02LC009	9	19.49	12.3	3.21	19.53
02LC010	10	18.20	10.5	1.29	18.75
02LC011	11	17.20	11	0.96	17.35
02LC012	12	17.54	11.5	1.02	17.63
02LC013	13	18.63	10.6	2.24	18.14
02LC014	14	22.33	13.6	6.81	22.82
02LC015	15	18.64	16.7	1.36	19.36
02LC016	16	18.10	17.8	1.67	18.02
02LC017	17	18.15	12.2	1.16	18.64
02LC018	18	18.40	11.7	1.60	18.83
02LC019	19	18.50	10.5	1.54	18.56
02LC020	20	18.21	11.5	1.21	18.84

Nota: Elaboración de la prueba piloto una previa para el cálculo de la confiabilidad del instrumento aplicado en la investigación.

Tabla 21: Prueba piloto aplicando el instrumento de recolección de datos 2

Nº de muestra	Finura al Hilado (um)	Longitud de Fibra (cm)	Factor Picazón (%)	Diámetro Medio de Fibra (um)
1	20.77	12.5	6.01	20.12
2	21.03	12.6	5.39	20.31
3	18.06	12.5	2.13	17.85
4	20.40	12	3.79	20.64
5	24.85	10.5	17.43	25.45
6	18.10	10	2.24	17.38
7	19.48	14.5	4.35	18.22
8	19.53	12.6	2.31	19.14
9	19.49	12.3	3.21	19.53
10	18.20	10.5	1.29	18.75
11	17.20	11	0.96	17.35
12	17.54	11.5	1.02	17.63
13	18.63	10.6	2.24	18.14
14	22.33	13.6	6.81	22.82

15	18.64	16.7	1.36	19.36
16	18.10	17.8	1.67	18.02
17	18.15	12.2	1.16	18.64
18	18.40	11.7	1.60	18.83
19	18.50	10.5	1.54	18.56
20	18.21	11.5	1.21	18.84

Nota: Elaboración de la prueba piloto una previa para el cálculo de la confiabilidad del instrumento aplicado en la investigación.

En la tabla 21 se observa la prueba piloto/previa realizada con el FIBER EC y los datos se registraron en el instrumento de recolección de datos 2 el mismo que se evaluó su confiabilidad mediante el estadístico Alpha de Cronbach en el software estadístico libre Rstudio.

Tabla 22: Estadísticas totales y de elementos

Variable	Total	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo	Mediana
1	20	19.28	1.84	17.20	24.85	18.56
2	20	12.36	2.02	10.00	17.80	12.10
3	20	3.39	3.74	0.96	17.43	2.18
4	20	19.28	1.95	17.35	25.45	18.79

Nota: El procedimiento estadístico se realizó en R Studio; Variable 1= Finura al hilado (micras), Variable 2 = Longitud de fibra (centímetros), Variable 3 = Factor picazón (porcentaje), Variable 4 = Diámetro medio de fibra (micras).

Alpha de Cronbach = 0.731

En la tabla 22 se observa las estadísticas totales de la previa que se realizó con 20 muestras de fibra de alpaca y el valor obtenido del Alpha de Cronbach es cercano a 1 y se concluyó que el instrumento de recolección de datos 2 tiene una excelente confiabilidad por lo mencionado por Sampieri y Mendoza (2018) respecto a “interpretación de un coeficiente de confiabilidad.” (p.278).

Anexo 11. Base de datos de la investigación de las tres provincias

N° de muestra	Provincia	ID Muestra	Diámetro medio de fibra (µm)	CVM (%)	Factor Picazón (%)	Finura al Hilado (µm)	Longitud de fibra (cm)
1	Carabaya	01TM001	14.987	25.669	0.143	15.224	10.200
2	Carabaya	01TM002	16.907	28.852	2.004	17.725	11.700
3	Carabaya	01TM003	18.631	25.772	2.211	18.945	13.500
4	Carabaya	01TM004	15.139	29.795	0.495	16.026	9.500
5	Carabaya	01TM005	18.716	33.196	6.774	20.535	10.300
6	Carabaya	01TM006	17.231	26.568	1.149	17.657	14.000
7	Carabaya	01TM007	17.344	27.845	2.376	18.000	12.500
8	Carabaya	01TM008	18.399	29.737	4.880	19.466	12.000
9	Carabaya	01TM009	14.450	32.059	1.335	15.663	10.500
10	Carabaya	01TM010	17.020	23.999	0.788	17.017	11.200
11	Carabaya	01TM011	16.893	24.882	0.946	17.032	12.200
12	Carabaya	01TM012	19.667	25.138	3.948	19.876	11.500
13	Carabaya	01TM013	17.588	34.990	5.400	19.674	13.200
14	Carabaya	01TM014	16.781	24.940	1.319	16.928	12.000
15	Carabaya	91TM015	18.550	26.959	2.803	19.083	12.200
16	Carabaya	01TM016	15.544	26.759	0.389	15.958	11.400
17	Carabaya	01TM017	15.642	33.417	2.275	17.202	11.000
18	Carabaya	01TM018	15.131	30.258	0.802	16.094	11.000
19	Carabaya	01TM019	19.000	23.012	1.633	18.825	14.300
20	Carabaya	01TM020	19.077	25.901	3.602	19.422	13.000
21	Carabaya	01TM021	16.733	31.360	2.487	18.005	12.200
22	Carabaya	01TM022	18.039	26.262	2.851	18.430	13.000
23	Carabaya	01TM023	17.845	28.539	2.507	18.650	14.000
24	Carabaya	01TM024	17.423	31.165	3.394	18.709	12.200
25	Carabaya	01TM025	18.147	26.777	2.497	18.634	11.500
26	Carabaya	01TM026	17.011	25.020	1.250	17.173	13.000
27	Carabaya	06TM027	15.483	26.466	0.919	15.850	11.200
28	Carabaya	01TM028	17.539	26.611	1.903	17.981	13.500
29	Carabaya	01TM029	18.560	36.225	6.514	21.043	11.300
30	Carabaya	01TM030	16.857	31.211	2.746	18.110	14.000
31	Carabaya	01TM031	18.786	29.003	4.684	19.726	11.500
32	Carabaya	01TM032	16.727	25.144	1.430	16.906	10.000

Continuación

33	Carabaya	01TM033	17.850	24.355	2.316	17.907	13.000
34	Carabaya	01TM034	25.578	24.168	17.212	25.615	15.000
35	Carabaya	01TM035	19.751	20.532	1.722	19.147	13.500
36	Carabaya	01TM036	19.043	20.392	1.018	18.439	12.000
37	Carabaya	01TM037	19.517	23.356	4.147	19.398	13.000
38	Carabaya	01TM038	16.903	25.158	1.048	17.087	13.400
39	Carabaya	01TM039	19.869	30.748	9.861	21.242	13.500
40	Carabaya	01TM040	18.643	27.288	3.829	19.240	11.000
41	Carabaya	01TM041	18.940	20.340	0.996	18.330	12.000
42	Carabaya	01SS042	18.831	21.646	2.251	18.431	9.000
43	Carabaya	01SS043	18.550	24.037	2.434	18.553	12.500
44	Carabaya	01SS044	19.501	22.821	3.486	19.288	8.500
45	Carabaya	01SS045	18.989	21.907	1.713	18.629	10.500
46	Carabaya	01SS046	17.576	26.055	3.113	17.921	9.500
47	Carabaya	01SS047	19.175	24.183	3.278	19.205	13.000
48	Carabaya	01SS048	20.979	25.211	7.892	21.217	11.500
49	Carabaya	01SS049	18.681	24.090	2.603	18.693	11.000
50	Carabaya	01SS050	18.598	22.754	2.959	18.384	13.500
51	Carabaya	01SS051	20.248	22.640	4.296	19.994	13.000
52	Carabaya	01SS052	21.924	30.745	12.513	23.439	14.000
53	Carabaya	01SS053	16.777	28.356	1.874	17.502	11.500
54	Carabaya	01SS054	19.100	27.315	5.294	19.718	13.000
55	Carabaya	01SS055	17.086	23.813	1.286	17.054	13.000
56	Carabaya	01SS056	17.012	25.256	1.573	17.212	9.500
57	Carabaya	01SS057	17.596	21.894	1.439	17.260	8.500
58	Carabaya	01SS058	18.318	23.064	1.872	18.158	12.000
59	Carabaya	01SS059	17.164	21.593	0.699	16.792	10.000
60	Carabaya	01SS060	16.750	24.336	1.478	16.800	10.500
61	Carabaya	01SS061	14.217	24.079	0.000	14.225	9.300
62	Carabaya	01SS062	15.557	27.087	1.530	16.024	10.000
63	Carabaya	01SS063	16.711	24.351	1.302	16.764	8.000
64	Carabaya	01SS064	17.196	24.969	2.071	17.351	12.000
65	Carabaya	01SS065	16.569	23.758	0.989	16.530	10.500
66	Carabaya	01SS066	17.139	23.831	1.102	17.110	10.500
67	Carabaya	01SS067	19.984	19.604	1.314	19.223	15.000
68	Carabaya	01SS068	17.260	19.992	0.568	16.657	10.500
69	Carabaya	01SS069	17.454	26.136	2.557	17.811	10.000
70	Carabaya	01TP070	16.846	26.716	1.913	17.288	11.600

Continuación

71	Carabaya	01TP071	19.218	22.591	2.378	18.969	11.300
72	Carabaya	01TP072	18.447	28.516	4.737	19.274	10.500
73	Carabaya	01TP073	17.486	24.238	1.638	17.522	10.000
74	Carabaya	01TP074	23.382	27.293	15.770	24.133	10.500
75	Carabaya	01TP075	18.493	25.299	3.368	18.719	12.600
76	Carabaya	01TP076	19.881	22.455	3.113	19.599	12.000
77	Carabaya	01TP077	18.502	28.560	3.465	19.341	9.500
78	Carabaya	01TP078	20.474	25.207	6.800	20.706	10.000
79	Carabaya	01TP079	16.080	24.679	0.473	16.180	8.500
80	Carabaya	01TP080	18.910	29.876	4.884	20.035	11.000
81	Carabaya	01TP081	17.411	21.893	0.558	17.079	10.500
82	Carabaya	01TP082	17.073	25.379	1.781	17.294	8.000
83	Carabaya	01TP083	18.281	28.317	4.289	19.062	7.500
84	Carabaya	01TP084	21.738	22.318	7.815	21.404	10.000
85	Carabaya	01TP085	17.674	27.698	3.461	18.315	10.000
86	Carabaya	01TP086	19.382	27.572	5.097	20.060	10.500
87	Carabaya	01TP087	18.039	24.017	2.338	18.039	10.500
88	Carabaya	01TP088	16.085	25.770	1.810	16.355	11.000
89	Carabaya	01TP090	17.230	27.723	2.273	17.860	12.000
90	Carabaya	01TP091	18.984	26.264	3.874	19.396	9.500
91	Carabaya	01TP092	15.829	27.251	0.820	16.331	8.500
92	Carabaya	01TP093	19.631	22.752	3.146	19.404	11.000
93	Carabaya	01TP094	19.893	22.754	3.628	19.664	11.500
94	Carabaya	01TP095	19.835	28.989	7.008	20.825	9.000
95	Carabaya	01TP096	17.814	22.426	0.936	17.557	9.500
96	Carabaya	01CM097	19.520	25.303	3.834	19.758	8.500
97	Carabaya	01CM098	15.127	23.592	0.221	15.067	9.500
98	Carabaya	01CM099	16.780	25.679	1.258	17.047	11.500
99	Carabaya	01CM100	17.685	26.174	0.894	18.052	10.500
100	Carabaya	01CM101	15.630	19.561	0.000	15.029	9.800
101	Carabaya	01CM102	17.067	20.587	0.252	16.552	9.500
102	Carabaya	01CM103	19.112	27.771	4.448	19.820	11.500
103	Carabaya	01CM104	16.614	25.008	0.929	16.770	10.200
104	Carabaya	01CM105	17.859	23.623	0.954	17.794	10.000
105	Carabaya	01CM106	18.350	21.852	0.825	17.993	12.000
106	Carabaya	01CM107	16.681	20.967	0.200	16.231	11.000
107	Carabaya	01CM108	19.012	25.641	3.681	19.307	11.700
108	Carabaya	01CM109	18.280	27.732	2.545	18.950	11.000

Continuación

109	Carabaya	01CM110	19.595	20.893	2.226	19.054	12.000
110	Carabaya	01CM111	16.212	22.965	0.000	16.056	10.700
111	Carabaya	01CM112	16.718	22.335	0.628	16.463	10.400
112	Carabaya	01CM113	16.816	23.583	0.427	16.749	8.300
113	Carabaya	01CM114	15.501	24.557	0.267	15.580	11.300
114	Carabaya	01CM115	18.548	22.492	0.586	18.291	9.300
115	Carabaya	01CM116	17.523	25.229	1.611	17.724	9.000
116	Carabaya	01CM117	18.147	23.701	1.845	18.094	10.700
117	Carabaya	01CM118	17.392	24.259	0.784	17.432	11.300
118	Carabaya	01CM119	18.600	25.432	2.520	18.851	11.500
119	Carabaya	01CM120	21.370	23.773	5.870	21.322	11.400
120	Carabaya	01CM121	15.795	22.226	0.184	15.540	10.000
121	Carabaya	01CM122	18.341	20.540	0.812	17.781	11.500
122	Carabaya	01CM123	17.438	26.342	2.224	17.830	10.500
123	Carabaya	01CM124	20.073	24.000	4.711	20.070	11.300
124	Carabaya	01CM125	19.370	25.797	3.361	19.700	12.700
125	Carabaya	01CM126	17.524	19.304	0.224	16.815	11.300
126	Carabaya	01CM127	16.131	24.067	0.390	16.139	12.500
127	Carabaya	01CM128	19.758	23.462	2.752	19.657	12.000
128	Carabaya	01CM129	17.490	26.315	1.362	17.879	10.000
129	Carabaya	01CM130	17.401	23.443	1.092	17.309	11.000
130	Carabaya	01CM131	19.423	22.639	2.373	19.179	10.500
131	Carabaya	01CM132	17.718	28.583	2.815	18.525	11.500
132	Carabaya	01CM133	16.540	25.722	1.072	16.810	11.500
133	Carabaya	01CM134	16.758	25.310	0.466	16.964	10.500
134	Carabaya	01CM135	20.719	23.814	5.833	20.680	12.500
135	Carabaya	01CM136	19.319	26.892	5.598	19.860	11.700
136	Carabaya	01CM137	22.399	21.138	7.419	21.827	11.500
137	Carabaya	01CM138	18.092	25.630	1.624	18.371	10.000
138	Carabaya	01CM139	17.437	21.049	0.723	16.978	10.700
139	Carabaya	01CM140	18.602	22.609	1.174	18.363	10.700
140	Carabaya	01CM141	19.450	22.333	2.361	19.153	10.500
141	Carabaya	01CM142	20.833	27.935	8.051	21.640	9.000
142	Carabaya	01CM143	20.021	22.593	2.742	19.762	12.000
143	Carabaya	01CM144	20.747	25.519	5.103	21.045	12.000
144	Carabaya	01CM145	20.623	26.272	6.822	21.071	12.400
145	Carabaya	01CM146	20.200	25.448	4.331	20.475	9.800
146	Carabaya	01CM147	18.173	20.136	0.762	17.559	10.000

Continuación

147	Carabaya	01CM148	19.712	22.012	1.600	19.356	10.500
148	Carabaya	01CM149	21.170	23.816	5.888	21.130	12.500
149	Carabaya	01CM150	19.780	26.247	4.807	20.206	13.000
150	Carabaya	01CM151	20.496	26.071	5.981	20.902	11.400
151	Carabaya	01CM152	18.680	22.701	2.244	18.456	8.800
152	Carabaya	01CM153	18.717	21.333	1.429	18.270	11.400
153	Carabaya	01CM154	22.860	26.531	12.827	23.417	12.000
154	Carabaya	01CM155	18.167	28.356	3.843	18.951	12.300
155	Carabaya	01CM156	19.132	21.803	1.629	18.751	9.500
156	Carabaya	01CM157	17.332	22.321	0.333	17.066	9.000
157	Carabaya	01CM158	18.173	22.186	0.848	17.873	14.200
158	Carabaya	01CM159	24.503	23.508	15.127	24.388	8.200
159	Carabaya	01CC160	19.533	18.327	0.365	18.597	10.600
160	Carabaya	01CC161	17.533	24.989	1.724	17.695	9.500
161	Carabaya	01CC162	17.687	18.107	0.000	16.811	11.400
162	Carabaya	01CC163	18.569	19.652	0.808	17.869	10.000
163	Carabaya	01CC164	17.567	24.940	2.111	17.720	9.600
164	Carabaya	01CC165	18.038	21.837	0.331	17.685	9.800
165	Carabaya	01CC166	19.082	21.779	1.375	18.699	11.000
166	Carabaya	01CC167	18.197	21.177	0.640	17.738	10.000
167	Carabaya	01CC168	15.197	19.774	0.000	14.639	10.000
168	Carabaya	01CC169	22.712	20.079	6.533	21.934	11.700
169	Carabaya	01CC170	17.065	24.991	1.529	17.222	9.500
170	Carabaya	01CC171	19.360	23.656	2.904	19.295	9.800
171	Carabaya	01CC172	18.705	25.925	4.112	19.047	10.100
172	Carabaya	01CC173	17.214	25.624	1.556	17.478	9.000
173	Carabaya	01CC174	17.841	20.762	0.698	17.329	9.000
174	Carabaya	01CC175	16.983	21.038	0.142	16.535	9.500
175	Carabaya	01CC176	20.434	22.704	4.476	20.190	10.000
176	Carabaya	01CC177	20.977	23.622	4.569	20.900	9.800
177	Carabaya	01CC178	19.462	22.347	2.133	19.168	8.500
178	Carabaya	01CC179	18.466	23.412	2.494	18.363	12.000
179	Carabaya	01CC180	17.166	23.419	1.085	17.071	9.700
180	Carabaya	01CC181	19.763	20.666	1.056	19.180	10.000
181	Carabaya	01CC182	19.385	27.601	5.009	20.069	13.000
182	Carabaya	01CC183	19.051	22.326	1.322	18.760	9.000
183	Carabaya	01CC184	20.751	23.789	4.567	20.707	11.000
184	Carabaya	01CC185	18.229	24.788	1.626	18.362	11.000

Continuación

185	Carabaya	01CC186	21.230	21.550	4.832	20.762	12.000
186	Carabaya	01CC187	20.124	24.402	5.019	20.197	12.500
187	Carabaya	01CC188	20.004	21.750	3.188	19.597	10.000
188	Carabaya	01CC189	19.463	25.243	4.169	19.689	10.500
189	Carabaya	01CC190	17.497	32.894	3.817	19.135	11.500
190	Carabaya	01CC191	17.652	21.819	0.651	17.303	12.500
191	Carabaya	01CC192	17.232	24.818	0.921	17.362	10.000
192	Carabaya	01CC193	20.237	20.128	3.148	19.551	10.000
193	Carabaya	01CC194	19.231	28.479	5.597	20.086	10.700
194	Carabaya	01CC195	18.678	19.772	1.086	17.992	9.800
195	Carabaya	01CC196	18.806	20.224	0.757	18.184	10.000
196	Carabaya	01CC197	18.745	22.750	2.214	18.528	11.000
197	Carabaya	01CC198	18.859	18.513	0.268	17.982	10.500
198	Carabaya	01CC199	19.697	23.881	2.315	19.673	11.500
199	Carabaya	01CC200	19.685	29.313	6.131	20.736	9.600
200	Carabaya	01MC201	16.703	22.272	0.030	16.439	9.500
201	Carabaya	01MC202	17.645	21.102	0.092	17.189	10.000
202	Carabaya	01MC203	16.417	23.328	0.172	16.313	11.500
203	Carabaya	01MC204	16.896	23.141	0.327	16.760	9.600
204	Carabaya	01MC205	16.945	22.796	0.302	16.756	11.000
205	Carabaya	01MC206	17.066	25.149	0.943	17.249	11.500
206	Carabaya	01MC207	18.876	20.556	0.957	18.302	9.500
207	Carabaya	01MC208	20.506	27.837	6.520	21.280	12.500
208	Carabaya	01MC209	20.088	25.614	4.115	20.394	14.400
209	Carabaya	01MC210	16.473	21.327	0.038	16.078	10.000
210	Carabaya	01MC211	18.784	23.088	1.665	18.624	11.000
211	Carabaya	01MC212	17.333	20.379	0.316	16.781	10.600
212	Carabaya	01MC213	18.488	21.737	1.168	18.110	11.000
213	Carabaya	01MC214	16.392	20.502	0.000	15.887	12.000
214	Carabaya	01MC215	16.051	22.232	0.246	15.792	11.500
215	Carabaya	01MC216	17.175	22.432	0.337	16.928	10.000
216	Carabaya	01MC217	19.506	25.119	3.467	19.710	12.500
217	Carabaya	01MC218	17.096	24.233	0.711	17.131	11.500
218	Carabaya	01MC219	16.640	27.833	1.319	17.267	10.500
219	Carabaya	01MC220	17.690	21.436	0.517	17.282	11.500
220	Carabaya	01MC221	17.754	26.181	1.843	18.124	12.000
221	Carabaya	01MC222	21.183	21.801	3.869	20.761	13.000
222	Carabaya	01MC223	19.231	21.556	1.947	18.808	15.000

Continuación

223	Carabaya	01MC224	17.075	24.458	0.809	17.146	11.000
224	Carabaya	01MC225	17.131	21.109	0.484	16.689	13.000
225	Carabaya	01MC226	16.777	20.893	0.000	16.313	9.000
226	Carabaya	01MC227	17.403	19.886	0.580	16.780	10.000
227	Carabaya	01MC228	17.479	21.286	0.079	17.054	11.000
228	Carabaya	01MC229	17.185	21.593	0.138	16.812	11.000
229	Carabaya	01MC230	17.382	21.817	0.621	17.038	12.000
230	Carabaya	01MC231	16.718	18.325	0.000	15.917	11.500
231	Carabaya	01MC232	20.730	29.076	7.050	21.784	13.000
232	Carabaya	01MC233	19.757	21.850	1.946	19.372	14.000
233	Carabaya	01MC234	16.350	18.782	0.078	15.623	10.500
234	Carabaya	01MC235	19.487	19.986	1.250	18.805	12.000
235	Carabaya	01MC236	17.439	23.024	0.826	17.280	13.000
236	Carabaya	01MC237	17.137	24.313	0.235	17.184	9.000
237	Carabaya	01MC238	17.695	23.358	0.668	17.588	13.000
238	Carabaya	01MC239	18.134	23.221	1.379	18.001	10.500
239	Carabaya	01MC240	17.408	21.658	0.232	17.040	10.000
240	S. A. Putina	05CJ001	19.186	25.238	3.027	19.409	11.000
241	S. A. Putina	05CJ002	22.778	24.101	8.763	22.796	11.000
242	S. A. Putina	05CJ003	18.054	21.903	0.421	17.711	9.000
243	S. A. Putina	01CJ004	16.567	23.233	0.356	16.448	8.000
244	S. A. Putina	05CJ005	17.122	23.783	0.717	17.085	11.000
245	S. A. Putina	05CJ006	17.616	22.517	0.935	17.376	11.000
246	S. A. Putina	05CJ007	19.263	29.432	5.916	20.316	11.500
247	S. A. Putina	05CJ008	17.666	23.237	0.571	17.539	9.000
248	S. A. Putina	05CJ009	20.739	23.839	3.428	20.704	10.000
249	S. A. Putina	05CJ010	17.631	25.671	2.265	17.910	9.000
250	S. A. Putina	05CJ011	17.083	23.958	0.921	17.074	10.000
251	S. A. Putina	05CJ012	18.712	24.660	1.607	18.825	12.000
252	S. A. Putina	05CJ013	19.055	18.255	0.847	18.132	11.000
253	S. A. Putina	05CJ014	15.939	23.233	0.304	15.824	7.000
254	S. A. Putina	05CJ015	17.896	20.467	0.492	17.339	8.000
255	S. A. Putina	05CJ016	18.460	27.421	2.580	19.077	10.000
256	S. A. Putina	05CJ017	17.046	24.792	1.151	17.170	9.000
257	S. A. Putina	05CJ018	15.782	23.131	0.200	15.654	6.500
258	S. A. Putina	05CJ019	19.955	19.241	1.174	19.139	11.500
259	S. A. Putina	05CJ020	18.100	22.233	0.774	17.808	11.000
260	S. A. Putina	05CJ021	18.846	25.371	3.344	19.089	11.000

Continuación

261	S. A. Putina	05CJ022	18.659	28.045	4.343	19.404	10.000
262	S. A. Putina	05ML023	19.056	23.980	3.091	19.050	11.000
263	S. A. Putina	05ML024	16.321	21.611	0.341	15.969	8.000
264	S. A. Putina	05ML025	18.291	26.967	2.830	18.817	9.500
265	S. A. Putina	05ML026	18.191	19.460	0.897	17.477	8.200
266	S. A. Putina	05ML027	18.828	21.753	1.253	18.446	9.000
267	S. A. Putina	05ML028	15.879	22.451	0.783	15.653	8.000
268	S. A. Putina	05ML029	18.337	18.559	0.266	17.490	8.500
269	S. A. Putina	05ML030	20.737	19.128	2.699	19.871	12.000
270	S. A. Putina	05ML031	16.906	23.026	0.738	16.753	9.000
271	S. A. Putina	05ML032	18.236	20.036	0.442	17.604	10.300
272	S. A. Putina	05ML033	18.077	26.007	2.695	18.423	11.000
273	S. A. Putina	05ML034	19.517	25.088	3.869	19.715	10.000
274	S. A. Putina	05ML035	18.215	18.300	0.420	17.339	10.500
275	S. A. Putina	05ML036	17.586	23.256	0.935	17.463	10.000
276	S. A. Putina	05ML037	20.959	27.515	8.648	21.680	9.000
277	S. A. Putina	05ML038	22.290	14.367	1.914	20.626	11.000
278	S. A. Putina	05LM039	17.279	22.616	0.749	17.059	10.000
279	S. A. Putina	05LM040	17.595	16.838	0.047	16.564	9.000
280	S. A. Putina	05LM041	16.883	25.427	0.670	17.110	10.000
281	S. A. Putina	05LM042	16.712	23.916	0.581	16.696	9.000
282	S. A. Putina	05LM043	17.928	19.090	0.081	17.173	12.000
283	S. A. Putina	05LM044	17.836	24.549	1.714	17.925	9.500
284	S. A. Putina	05LM045	18.538	20.016	1.003	17.893	9.000
285	S. A. Putina	05LM046	19.768	23.889	2.695	19.745	9.500
286	S. A. Putina	05LM047	20.637	21.680	3.587	20.205	9.000
287	S. A. Putina	05LM048	16.661	25.224	0.800	16.852	10.000
288	S. A. Putina	05LM049	17.479	26.313	1.559	17.867	10.000
289	S. A. Putina	05LM050	15.576	22.316	0.000	15.336	10.000
290	S. A. Putina	05LM051	16.285	20.562	0.000	15.791	12.000
291	S. A. Putina	05LM052	19.357	23.904	2.445	19.337	8.000
292	S. A. Putina	05LM053	15.726	20.188	0.043	15.201	10.500
293	S. A. Putina	05LM054	19.294	25.839	4.088	19.631	13.200
294	S. A. Putina	05LM055	17.096	21.369	0.660	16.692	10.000
295	S. A. Putina	05LM056	18.836	17.459	0.313	17.814	11.500
296	S. A. Putina	05LM057	17.504	35.076	5.286	19.599	8.500
297	S. A. Putina	05LM058	17.070	26.676	2.041	17.511	10.000
298	S. A. Putina	05LM059	17.451	26.668	1.903	17.900	10.500

Continuación

299	S. A. Putina	05LM060	20.327	20.448	2.845	19.691	8.500
300	S. A. Putina	05LM061	18.557	25.747	2.390	18.864	12.500
301	S. A. Putina	05LM062	15.558	21.911	0.000	15.264	10.500
302	S. A. Putina	05LM063	19.708	21.467	1.170	19.259	12.000
303	S. A. Putina	05LM064	22.050	21.218	5.786	21.502	9.000
304	S. A. Putina	05LM065	19.026	28.815	5.197	19.940	9.000
305	S. A. Putina	05LM066	17.806	19.429	0.530	17.104	11.500
306	S. A. Putina	05LM067	18.006	24.218	0.879	18.040	11.000
307	S. A. Putina	05LM068	16.567	21.666	0.065	16.218	10.000
308	S. A. Putina	05LM069	18.422	23.974	1.750	18.415	11.000
309	S. A. Putina	05BC070	16.350	24.810	0.461	16.472	10.000
310	S. A. Putina	05BC071	18.307	21.752	0.589	17.935	10.000
311	S. A. Putina	05BC072	16.985	21.178	0.897	16.557	11.000
312	S. A. Putina	05BC073	17.462	32.289	3.920	18.975	12.000
313	S. A. Putina	05BC074	16.705	28.275	1.735	17.412	12.000
314	S. A. Putina	05BC075	17.734	22.575	0.871	17.502	10.000
315	S. A. Putina	05BC076	18.178	25.364	2.164	18.412	11.500
316	S. A. Putina	05BC077	18.420	25.788	2.958	18.733	12.200
317	S. A. Putina	05BC078	17.076	25.037	1.084	17.241	10.000
318	S. A. Putina	05BC079	16.989	24.501	0.975	17.066	10.000
319	S. A. Putina	05BC080	16.642	24.686	0.533	16.747	9.500
320	S. A. Putina	05BC081	14.696	22.076	0.000	14.439	10.000
321	S. A. Putina	05BC082	19.720	24.562	3.550	19.821	12.000
322	S. A. Putina	05BC083	19.127	19.118	0.781	18.326	7.500
323	S. A. Putina	05BC084	18.502	25.991	3.094	18.853	11.000
324	S. A. Putina	05BC085	20.170	23.339	3.959	20.045	10.000
325	S. A. Putina	05LA086	17.353	25.276	1.460	17.561	11.000
326	S. A. Putina	05LA087	19.736	21.270	1.630	19.254	10.000
327	S. A. Putina	05LA088	18.322	20.747	0.849	17.794	9.000
328	S. A. Putina	05LA089	19.589	23.491	2.547	19.494	12.000
329	S. A. Putina	05LA090	20.196	22.039	2.129	19.836	11.000
330	S. A. Putina	05LA091	17.662	27.699	2.730	18.303	10.000
331	S. A. Putina	05LA092	21.544	22.498	5.601	21.247	12.000
332	S. A. Putina	05LA093	15.335	25.910	0.518	15.613	9.500
333	S. A. Putina	05LA094	19.251	29.491	5.920	20.316	10.000
334	S. A. Putina	05LA095	19.362	26.979	2.986	19.921	11.500
335	S. A. Putina	05LA096	20.204	22.294	2.161	19.889	9.000
336	S. A. Putina	05LA097	17.367	25.537	1.494	17.620	9.500

Continuación

337	S. A. Putina	05LA098	18.190	23.143	1.572	18.044	10.000
338	S. A. Putina	05LA099	16.071	22.418	0.085	15.838	9.000
339	S. A. Putina	05LA100	21.189	22.211	5.493	20.843	10.000
340	S. A. Putina	05LA101	20.581	22.066	4.219	20.219	12.000
341	S. A. Putina	05LA102	19.420	22.510	2.642	19.154	8.000
342	S. A. Putina	05LA103	17.067	24.422	1.457	17.132	7.000
343	S. A. Putina	05LA104	16.903	25.541	1.364	17.149	10.000
344	S. A. Putina	05LA105	21.401	31.325	8.837	23.019	12.000
345	S. A. Putina	05LA106	14.370	23.176	0.000	14.259	8.000
346	S. A. Putina	05LA107	15.727	22.668	0.326	15.533	12.000
347	S. A. Putina	05LA108	19.180	21.962	1.622	18.825	11.000
348	S. A. Putina	05LA109	16.601	24.159	0.610	16.623	11.000
349	S. A. Putina	05LA110	21.246	19.827	2.992	20.475	12.000
350	S. A. Putina	05JA111	20.722	23.931	4.590	20.706	7.000
351	S. A. Putina	05JA112	17.695	29.881	3.634	18.749	7.000
352	S. A. Putina	05JA113	17.180	23.101	0.666	17.035	8.000
353	S. A. Putina	05JA114	20.458	24.904	4.879	20.630	9.000
354	S. A. Putina	05JA115	20.746	20.615	2.509	20.126	7.000
355	S. A. Putina	05JA116	17.953	26.849	3.068	18.448	7.000
356	S. A. Putina	05JA117	19.960	22.529	2.157	19.690	8.000
357	S. A. Putina	05JA118	16.375	23.970	0.501	16.368	8.000
358	S. A. Putina	05JA119	19.828	24.442	4.075	19.908	9.000
359	S. A. Putina	05JA120	15.249	20.529	0.000	14.783	10.000
360	S. A. Putina	05JA121	19.202	24.829	2.788	19.350	11.000
361	S. A. Putina	05JA122	17.107	25.312	1.395	17.318	11.000
362	S. A. Putina	05JA123	16.962	21.037	1.448	16.515	11.000
363	S. A. Putina	05JA124	14.899	23.182	0.000	14.785	10.000
364	S. A. Putina	05JA125	16.266	24.490	0.298	16.339	10.000
365	S. A. Putina	05JA126	16.241	18.993	0.000	15.545	9.500
366	S. A. Putina	05JA127	17.333	24.054	1.350	17.339	8.000
367	S. A. Putina	05JA128	18.367	27.950	3.005	19.082	10.000
368	S. A. Putina	05JA129	16.117	26.201	1.393	16.456	8.000
369	S. A. Putina	05JA130	13.934	23.950	0.000	13.925	8.000
370	S. A. Putina	05JA131	16.404	22.640	0.160	16.199	8.500
371	S. A. Putina	05JA132	13.716	22.732	0.000	13.555	8.000
372	S. A. Putina	05FM133	18.109	24.989	1.590	18.275	10.000
373	S. A. Putina	05FM134	18.111	24.877	1.727	18.259	9.000
374	S. A. Putina	05FM135	20.506	21.838	3.705	20.105	11.000

Continuación

375	S. A. Putina	05FM136	14.922	25.511	0.176	15.134	8.000
376	S. A. Putina	05FM137	18.599	29.589	4.763	19.648	11.500
377	S. A. Putina	05FM138	16.476	24.100	0.686	16.489	10.000
378	S. A. Putina	05FM139	16.986	23.820	0.785	16.955	8.500
379	S. A. Putina	05FM140	19.876	18.340	0.307	18.926	11.000
380	S. A. Putina	05FM141	19.344	28.399	4.823	20.188	9.000
381	S. A. Putina	05FM142	15.909	21.580	0.358	15.562	9.000
382	S. A. Putina	05FM143	16.198	28.853	1.704	16.982	7.500
383	S. A. Putina	05FM144	14.287	25.436	0.217	14.481	9.000
384	Sandia	02LC001	19.152	24.953	3.555	19.322	11.200
385	Sandia	02LC002	18.287	22.935	0.712	18.106	11.500
386	Sandia	02LC003	20.388	28.320	6.734	21.260	12.200
387	Sandia	02LC004	19.402	27.130	4.499	19.992	10.600
388	Sandia	02LC005	19.146	27.821	3.888	19.865	9.000
389	Sandia	02LC006	19.531	30.768	6.103	20.886	11.500
390	Sandia	02LC007	19.650	27.392	4.873	20.301	10.500
391	Sandia	02LC008	21.139	24.854	5.748	21.306	11.600
392	Sandia	02LC009	17.145	26.256	1.658	17.516	10.200
393	Sandia	02LC010	19.325	23.978	2.404	19.319	8.600
394	Sandia	02LC011	20.049	27.316	5.007	20.697	12.000
395	Sandia	02LC012	22.202	26.105	9.401	22.648	12.600
396	Sandia	02LC013	21.750	23.898	5.477	21.726	10.600
397	Sandia	02LC014	19.607	26.531	4.008	20.084	11.200
398	Sandia	02LC015	21.342	23.056	6.221	21.154	14.800
399	Sandia	02LC016	18.415	23.606	1.841	18.345	12.500
400	Sandia	02LC017	19.661	29.211	5.855	20.689	10.600
401	Sandia	02LC018	20.120	24.820	4.029	20.272	12.000
402	Sandia	02LC019	20.528	21.120	2.165	20.001	11.600
403	Sandia	02LC020	18.847	27.767	3.845	19.545	14.000
404	Sandia	02LC021	17.856	23.253	0.673	17.731	10.100
405	Sandia	02LC022	22.245	28.680	12.599	23.282	13.400
406	Sandia	02LC023	20.300	23.947	3.973	20.286	12.400
407	Sandia	02LC024	16.759	20.781	0.326	16.281	10.100
408	Sandia	02LC025	15.659	26.536	0.544	16.041	14.600
409	Sandia	02LC026	25.254	23.608	17.999	25.159	12.200
410	Sandia	02LC027	18.457	28.635	3.251	19.308	13.200
411	Sandia	02LC028	18.323	22.045	0.943	17.997	13.500
412	Sandia	02GL029	18.615	25.954	3.048	18.962	11.500

Continuación

413	Sandia	20GL030	19.848	20.659	2.289	19.261	16.000
414	Sandia	02GL031	19.033	30.672	5.887	20.333	13.100
415	Sandia	02GL032	19.222	26.123	2.880	19.612	12.000
416	Sandia	02GL033	21.401	19.505	2.133	20.569	14.000
417	Sandia	02GL034	17.443	25.305	1.310	17.656	12.600
418	Sandia	02GL035	21.910	24.996	7.360	22.113	10.000
419	Sandia	02GL036	19.569	23.688	2.849	19.509	11.000
420	Sandia	02GL037	22.694	23.030	8.856	22.488	13.500
421	Sandia	02GL038	16.936	29.056	1.733	17.793	10.500
422	Sandia	02GL039	16.704	25.677	0.745	16.969	13.200
423	Sandia	02GL040	20.119	27.312	6.009	20.769	12.500
424	Sandia	02NA041	20.312	27.605	5.388	21.030	12.600
425	Sandia	02AQ042	17.853	25.257	2.132	18.064	12.500
426	Sandia	02AQ043	20.645	22.698	3.788	20.397	12.000
427	Sandia	02AQ044	25.448	21.391	17.425	24.852	10.500
428	Sandia	02AQ045	17.377	28.221	2.238	18.102	10.000
429	Sandia	02AQ046	18.221	30.730	4.348	19.477	14.500
430	Sandia	02AQ047	19.143	26.097	2.313	19.526	12.600
431	Sandia	02AQ048	19.529	23.811	3.206	19.492	12.300
432	Sandia	02CV049	18.746	20.679	1.295	18.195	10.500
433	Sandia	02CV050	17.346	23.121	0.957	17.203	11.000
434	Sandia	02CV051	17.627	23.455	1.023	17.535	11.500
435	Sandia	02CV052	18.136	26.798	2.244	18.627	10.600
436	Sandia	02CV053	22.819	21.618	6.807	22.329	13.600
437	Sandia	02CV054	19.356	19.768	1.361	18.644	16.700
438	Sandia	02CV055	18.016	24.526	1.675	18.102	17.800
439	Sandia	02CV056	18.639	21.051	1.161	18.149	12.200
440	Sandia	02CV057	18.828	21.489	1.605	18.403	11.700
441	Sandia	02CV058	18.560	23.670	1.541	18.501	10.500
442	Sandia	02TC059	18.842	20.180	1.215	18.211	11.500
443	Sandia	02TC060	20.842	24.725	6.093	20.981	11.500
444	Sandia	02TC061	20.609	30.295	8.493	21.930	13.000
445	Sandia	02TC062	20.927	26.076	8.036	21.342	11.000
446	Sandia	02TC063	19.909	24.413	3.956	19.983	13.500
447	Sandia	02TC064	18.602	19.854	0.855	17.930	11.000
448	Sandia	02TC065	16.303	23.360	0.313	16.205	8.600
449	Sandia	02TC066	19.463	25.322	3.424	19.705	10.500
450	Sandia	02TC067	23.308	30.837	15.747	24.942	12.800

Continuación

451	Sandia	02TC068	17.880	20.568	1.077	17.339	11.500
452	Sandia	02TC069	18.272	27.096	3.191	18.822	9.000
453	Sandia	02TC070	19.574	25.493	3.485	19.850	13.500
454	Sandia	02TC071	18.411	28.242	3.929	19.184	10.400
455	Sandia	02TC072	21.375	27.768	10.018	22.166	12.800
456	Sandia	02TC703	16.974	27.610	2.424	17.574	8.000
457	Sandia	02TC074	23.273	26.209	11.147	23.765	13.000
458	Sandia	02TC075	21.227	23.597	4.608	21.145	15.500
459	Sandia	02TC076	23.440	24.909	10.514	23.638	13.500
460	Sandia	02TL077	21.566	28.573	9.762	22.546	13.200
461	Sandia	02LC078	20.184	29.250	6.614	21.248	12.000
462	Sandia	02LC079	15.231	26.723	0.836	15.632	11.500
463	Sandia	02LC081	21.736	27.329	8.778	22.442	14.200
464	Sandia	02LC082	21.303	26.123	7.722	21.735	11.400
465	Sandia	02TL083	18.879	27.589	3.364	19.543	12.500
466	Sandia	02TL084	22.682	28.514	11.722	23.699	11.500
467	Sandia	02RL085	23.988	26.570	15.337	24.582	17.000
468	Sandia	02TL086	26.541	32.871	28.078	29.019	12.500
469	Sandia	02TL087	19.068	27.440	4.865	19.709	12.500
470	Sandia	02TL088	19.554	25.550	4.092	19.840	11.400
471	Sandia	02TC089	20.976	22.382	3.305	20.665	10.000
472	Sandia	02TL090	20.663	27.336	6.120	21.336	12.800
473	Sandia	02TL091	20.798	27.348	6.612	21.478	13.500
474	Sandia	02TL092	25.600	18.863	15.919	24.477	10.600
475	Sandia	02TL093	20.288	27.056	6.259	20.890	10.600
476	Sandia	02TL094	20.655	25.155	4.413	20.878	13.500

Anexo 12 *Panel fotográfico*



Nota: Fotografías de los viajes, coordinaciones, recolecciones de muestras realizadas en las tres provincias de donde se recolectaron las muestras de fibra de alpaca.

Figura 20 : **Coordinación con los productores alpaqueros**



Nota: Para la extracción de muestras se consideró los criterios de selección de la investigación alpacas blancas tuis macho como en la foto izquierda y la de la derecha es la zona del costillar medio.

Figura 21: Extracción de la muestra de fibra de alpaca



Nota: Se observa el equipo de trabajo en la operación de extracción y registro de la muestra asimismo se realizó el rotulado de cada muestra con los datos generales de cada muestra.

Figura 22: Registro de los datos del animal y el productor alpaquero



Nota: Trabajo en laboratorio primero organización de las muestras, después el lavado y secado de muestras, por último, preparación de las muestras de fibras en el portaobjeto para la lectura en el FIBER EC.

Figura 23: Organización y procesamiento de las muestras de fibra de alpaca



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA

"Universidad Pública de Calidad"