



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



**“CARACTERÍSTICAS TEXTILES Y ESTRUCTURA MEDULAR DE LA
FIBRA DE ALPACA HUACAYA DE LA PROVINCIA DE HUANCANÉ
2019”**

Bach. Fredy Barreda Alvarez

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

Asesor: Dr. Julio Cesar Laura Huanca

JULIACA - PERÚ
2020



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



**“CARACTERÍSTICAS TEXTILES Y ESTRUCTURA MEDULAR DE LA
FIBRA DE ALPACA HUACAYA DE LA PROVINCIA DE HUANCANÉ
2019”**

Bach. Fredy Barreda Alvarez

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

Asesor: Dr. Julio Cesar Laura Huanca



JULIACA - PERÚ
2020

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



“CARACTERÍSTICAS TEXTILES Y ESTRUCTURA MEDULAR DE LA
FIBRA DE ALPACA HUACAYA DE LA PROVINCIA DE HUANCANÉ
2019”

Bach. Fredy Barreda Alvarez

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

Asesor: Dr. Julio Cesar Laura Huanca

Juliaca, 2020

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. Juliaca.

AUTOR: Fredy Barreda Alvarez

TÍTULO: Características textiles y estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané 2019

PUBLICACIÓN: Juliaca, 2020

DESCRIPCIÓN: Cantidad de páginas (130 pp.)

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

CÓDIGO: 01-00001-01/B271

NOTA: Incluye bibliografía.

ASESOR: Dr. Julio Cesar Laura Huanca

PALABRAS CLAVE:

Características textiles, estructura medular, diámetro de fibra, factor de confort, tasa de medulación y alpaca huacaya.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TEXTIL Y DE CONFECCIONES

**“CARACTERÍSTICAS TEXTILES Y ESTRUCTURA MEDULAR DE LA FIBRA
DE ALPACA HUACAYA DE LA PROVINCIA DE HUANCANÉ 2019”**

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

Presentado por:

Bach. Fredy Barreda Alvarez

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Dr. Jean Roger Farfán Gavancho

PRESIDENTE DE JURADO



Mtra. Roxana Tacuri Robles

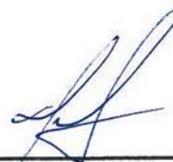
JURADO (secretario)



2^{do} MIEMBRO

Mtro. Samuel Quispe Mamani

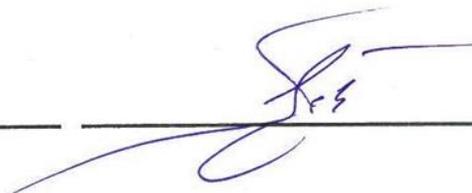
JURADO (Vocal)



3^{er} MIEMBRO

Dr. Julio Cesar Laura Huanca

ASESOR DE TESIS



DEDICATORIA

A Dios, a mis tíos leo y Luciano y a mis abuelos que desde del cielo guían mi camino día a día

A mis padres Carmelo Barreda y a Carmen Alvarez que, con su esfuerzo, apoyo y dedicación, me formaron con reglas y con algunas libertades que al final encaminaron mi profesión, son los pilares de mi vida

A Elena, Eddy, Olga, Magdalena, Wily, Nely, Renato y Carlos mis queridos hermanos por brindarme su apoyo incondicional

A mis sobrinas, Hade y Mayumi Helen que llenan de alegría mi vida

A Carmen por ser mi inspiración y mi motivación, que nunca soltó mi mano en los peores momentos de mi vida

AGRADECIMIENTO

A dios, por hacer posible en alcanzar mis metas y haberme dado salud para logras mis objetivos.

A mi familia por haberme ayudado durante mis estudios hasta hoy en día

A mi enamorada Carmen por entenderme en todo, porque en cada momento fue un apoyo incondicional en mi vida, fue el ingrediente perfecto para poder lograr la culminación de esta tesis con existo.

A mi Asesor Dr. Julio Cesar Laura Huanca por su gran ayuda, motivación y consejos durante la elaboración de mi trabajo de investigación.

A mi Co-asesor Mvz. Giancarlo Berolatti Obando por sus consejos, apoyo constante durante el proceso de laboratorio

A los pobladores del distrito de Cojata por la cooperación durante el muestro de las alpacas, especialmente al Profesor Carmelo Barreda Mamani y al señor Javier Tito Barreda por darme la oportunidad de hacer la evaluación de la fibra de sus alpacas y en distintas estancias de la Provincia de Huancané.

Con un afecto especial a Dr. Victor Manuel Lima Condori, profesional en la unidad de investigación quien con su valiosa ayuda incondicional y tolerancia me apoyo hasta la culminación de mi trabajo de investigación

A todos los docentes de la carrera de ingeniería textil y de confecciones que, con sus conocimientos, sabiduría, ayudaron a formarme como persona y profesional en la Universidad Nacional de Juliaca.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xv

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	2
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	2
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.5. LIMITACIONES.....	4
1.6. DELIMITACIONES.....	4
1.7. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	4
1.7.1. HIPÓTESIS GENERAL.....	4
1.7.2. HIPÓTESIS ESPECIFICAS.....	4
1.8. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.8.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	5
1.8.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....	5
1.8.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	6

CAPÍTULO II
REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1.	ANTECEDENTES	7
2.2.	BASES TEÓRICAS.....	10
2.2.1.	GENERALIDADES	10
2.2.2.	POBLACIÓN DE LA ALPACA.....	10
2.2.3.	LA ALPACA.....	12
2.2.4.	FIBRA DE ALPACA.....	15
2.2.5.	CARACTERÍSTICAS TEXTILES DE LA FIBRA DE ALPACA	19
2.2.6.	ESTRUCTURA MEDULAR DE LA FIBRA DE ALPACA	26
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	30

CAPÍTULO III
MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.	MATERIALES	31
3.2.	MÉTODO.....	33
3.2.1.	MÉTODO DE CAMPO	33
3.2.2.	MÉTODO DE LABORATORIO	33
3.3.	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	36
3.3.1.	MÉTODO GENERAL.....	36
3.3.2.	MÉTODO ESPECIFICO	36
3.3.3.	MÉTODO PARTICULAR.....	36
3.4.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	36
3.5.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN	37
3.6.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	37
3.7.	ÁMBITO DE ESTUDIO.....	38

3.8.	POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	39
3.8.1.	POBLACIÓN	39
3.8.2.	MUESTRA	39
3.9.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	41
3.9.1.	TÉCNICAS.....	41
3.9.2.	INSTRUMENTOS.....	41
3.10.	FORMA DE TRATAMIENTOS DE LOS DATOS	41
3.11.	FORMA DE ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	47
3.12.	EQUIPOS DE LABORATORIO TEXTIL-UNAJ	47

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.....	49
4.1.1.	DIÁMETRO DE FIBRA.....	49
4.1.2.	FACTOR DE CONFORT	51
4.1.3.	TASA DE MEDULACIÓN	54
4.2.	ESTADÍSTICA INFERENCIAL	59
4.2.1.	CORRELACIÓN Y CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	59

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.	CONCLUSIONES	72
5.2.	RECOMENDACIONES	73
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
	ANEXOS	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variable independiente y dependiente	6
Tabla 2. Taxonomía de la alpaca	14
Tabla 3. Clasificación de las calidades de la fibra de alpaca.....	18
Tabla 4. Confección de prendas de vestir de acuerdo al factor de confort.....	25
Tabla 5. Análisis de varianza de hipótesis general	45
Tabla 6. Análisis de varianza de hipótesis específica	46
Tabla 7. Promedio del diámetro de fibra (μm) de alpacas huacaya, procedente de la provincia de Huancané	49
Tabla 8. Distribución de frecuencias para la fibra de la alpaca huacaya de la provincia de Huancané; según niveles de diámetro	50
Tabla 9. Promedio del factor de confort (%) de alpacas huacaya, procedente de la provincia de Huancané	51
Tabla 10. Distribución de frecuencias para la fibra de la alpaca huacaya de la provincia de Huancané; según niveles de factor confort.....	53
Tabla 11. Promedio de la tasa de medulación (%) de la fibra de alpaca de acuerdo al tipo de medulación.....	54
Tabla 12. Distribución de frecuencias para la fibra de la alpaca huacaya de la provincia de Huancané; según los tipos de medulación.....	55
Tabla 13. Clasificación de fibra por su diámetro asociado al tipo de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané	56
Tabla 14. Niveles de factor de confort asociado al tipo de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané	57

Tabla 15. Análisis de varianza (ANOVA) para los datos de las características textiles y la estructura medular de la fibra de alpaca huacaya en la provincia de Huancané.....	60
Tabla 16. Coeficientes de regresión de las características textiles y la estructura medular	61
Tabla 17. Coeficiente de determinación de las características textiles con la estructura medular	61
Tabla 18. Análisis de varianza (ANOVA) para los datos del diámetro y tasa de medulación de la fibra de la alpaca huacaya en la provincia de Huancané.....	64
Tabla 19. Coeficientes de regresión del diámetro y la tasa de medulación de la fibra de alpaca.	65
Tabla 20. Coeficiente de determinación del diámetro con la tasa de medulación de la fibra de alpaca.....	65
Tabla 21. Análisis de varianza (ANOVA) para los datos del factor de confort y tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya en la provincia de Huancané	68
Tabla 22. Coeficientes de regresión del factor de confort y la tasa de medulación de la fibra de alpaca.....	69
Tabla 23. Coeficiente de determinación del factor de confort con la tasa de medulación de la fibra de alpaca.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Población de alpacas en las principales regiones del Perú	11
Figura 2. Altitud de regiones productoras de alpacas del Perú.....	12
Figura 3. Clasificación de los camélidos sudamericanos	14
Figura 4. Reacción de la piel al contacto con las puntas sobresalientes del tejido	22
Figura 5. Estructura de la fibra de alpaca (estructura medular).....	26
Figura 6. Elipticidad de acuerdo al diámetro y la medulación	27
Figura 7. Clasificación de las fibras según el tipo de médula	29
Figura 8. Diseño de investigación.....	37
Figura 9. Distritos de la provincia de Huancané.....	38
Figura 10. Gráfico de región crítica unilateral derecho	44
Figura 11. Gráfico de región crítica unilateral derecho	46
Figura 12. Equipo Fiber EC. V4.....	47
Figura 13. Equipo Medulómetro de fibras	48
Figura 14. Distribución de frecuencia para la fibra de alpaca según sus niveles de diámetro	51
Figura 15. Distribución de frecuencias para la fibra de la alpaca huacaya según niveles de factor confort.....	53
Figura 16. Distribución de frecuencias para la fibra de alpaca huacaya según al tipo de medulación	55
Figura 17. Clasificación de fibra por su diámetro asociado al tipo de medulación	56
Figura 18. Niveles de factor de confort asociado al tipo de medulación de la fibra de alpaca huacaya.....	58
Figura 19. Gráfico de región crítica unilateral derecho; F calculado.....	60
Figura 20. Gráfica de dispersión de 3D de la tasa de medulación vs. Diámetro vs. Factor de confort.	62

Figura 21. Gráfico de región crítica unilateral derecho	64
Figura 22. Diagrama de dispersión entre el diámetro y la tasa de medulación	66
Figura 23. Gráfico de región crítica unilateral derecho	68
Figura 24. Diagrama de dispersión entre el factor de confort y la tasa de medulación	71
Figura 25. Punto medio del costillar derecho para la extracción de la muestra	85
Figura 26. Registro para identificar al animal y establecer el código de la muestra	86
Figura 27. Ficha para registrar los datos de las muestras analizadas	87
Figura 28. Ficha para registrar los datos por tipos de medula de cada muestra analizada.....	88
Figura 29. Alpacas de la raza huacaya de la provincia de Huancané-Puno	97
Figura 30. Previa verificación de los animales de un año de edad machos	97
Figura 31. Sujeción de alpacas para su respectiva extracción de su fibra.....	98
Figura 32. Muestreo en el distrito de Cojata, provincia de Huancané	98
Figura 33. Extracción de la muestra de fibra de alpaca del costillar medio del lado derecho	99
Figura 34. Registro de las muestras de alpaca.....	99
Figura 35. Muestras extraídas de las alpacas huacaya con su respectiva codificación.....	100
Figura 36. Materiales y reactivos para el acondicionamiento de la muestra.....	100
Figura 37. Materiales para el cizallamiento y preparación para su respectiva medición de medulas de la fibra	101
Figura 38. Equipo Fiber EC y Medulómetro de fibras para la medición de las variables de la fibra de alpaca	101
Figura 39. Laboratorio de fibras	102
Figura 40. Acondicionamiento de la muestra (fibra de alpaca).....	102
Figura 41. Análisis de cada muestra con el equipo Fiber EC. para determinar el diámetro y el factor de confort.....	103
Figura 42. Análisis de cada muestra para determinar la tasa de medulación	103
Figura 43. Lectura e identificación de los tipos de medulación en la fibra con el equipo Medulómetro de fibras	104
Figura 44. Tipos de medula en la fibra de alpaca	104

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Ubicación del sitio de muestreo en lado del costillar medio de la alpaca.....	85
ANEXO 2. Registro de campo para la recolección de muestras	86
ANEXO 3. Ficha para la recolección de datos de las características textiles	87
ANEXO 4. Ficha para la recolección de datos para la estructura medular	88
ANEXO 5. Ficha de validación de contenido del instrumento que hace la recolección de muestras.....	89
ANEXO 6. Ficha de validez de contenido del instrumento que registra los datos de las características textiles.....	91
ANEXO 7. Ficha de validez de contenido del instrumento que registra los datos de la estructura medular.....	93
ANEXO 8. Ficha de validez de contenido del instrumento de la base de datos de las variables de la fibra de alpaca para calcular los promedios de las variables y para las pruebas de hipótesis ...	95
ANEXO 9. Fotografías de la investigación	97
ANEXO 10. Bases de datos de las variables de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané	105
ANEXO 11. Matriz de consistencia lógica - Metodológica.....	109

RESUMEN

En la región de Puno existen estudios preliminares sobre a las características textiles de la fibra de alpaca, sin embargo, son escasos los trabajos sobre la estructura medular, para la industria textil no es conveniente que la rotura se presente en el hilo, la tela teñida no sea homogéneo y que la prenda genere picazón al usuario. Por eso es importante conocer la tasa de medulación, el diámetro, el factor de confort y cómo se relacionan estas variables. El **problema** planteado es ¿Cuál es la relación entre las características textiles y la estructura medular de la fibra de alpaca? La **hipótesis** planteada fue que existe una relación directamente proporcional entre las características textiles y la estructura medular. El **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** aplicada es el diseño no experimental transeccional correlacional, se tomaron muestras de 134 alpacas huacaya machos de un año y de color blanco resultado del método de muestreo probabilístico aleatorio simple, el análisis del diámetro de fibra y del factor confort se hizo con el equipo caracterizador electrónico de fibras (Fiber EC), se determinó la medulación de la fibra, la no medulada, fragmentada, discontinua, continua y fuertemente medulada con el equipo Medulómetro de fibras, los datos se procesaron por medio de la regresión lineal múltiple y simple utilizando el software SPSS versión 25 para explicar la tasa de medulación de la fibra a partir del diámetro y el factor de confort. Los **resultados** del diámetro, factor de confort y tasa de medulación es de 19.2 μm , 95.7 % y 22.9 % respectivamente, la correlación múltiple entre las características textiles y la estructura medular es de 0.746, la estimación de correlación simple entre el diámetro de fibra y la tasa de medulación es 0.547 y entre el factor de confort y la tasa de medulación es -0.731 siendo la más alta. El estudio nos permite **concluir** que existe una correlación positiva y significativa entre las características textiles y la estructura medular. La tasa de medulación con el diámetro de fibra tiene una relación directamente lineal y con el factor de confort tiene una relación inversamente lineal.

Palabras clave: Características textiles, estructura medular, diámetro de fibra, factor de confort, tasa de medulación y alpaca huacaya.

ABSTRACT

In the Puno region there are preliminary studies on the textile characteristics of the alpaca fiber, however, there are few works on the medullary structure, for the textile industry it is not convenient that the break is present in the thread, the dyed fabric It is not homogeneous and that the garment causes itching to the user. That is why it is important to know the marrow rate, diameter, comfort factor and how these variables are related. The **problem** posed is, what is the relationship between the textile characteristics and the core structure of the alpaca fiber? The **hypothesis** proposed was that there is a directly proportional relationship between the textile characteristics and the medullary structure. The **objective** was to determine the relationship between textile characteristics and the core structure of the huacaya alpaca fiber from the Huancané province. The **methodology** applied is the non-experimental, transectional correlational design, samples of 134 one-year-old male huacaya alpacas of white color were taken as a result of the simple random probability sampling method, the analysis of the fiber diameter and the comfort factor was done with the electronic fiber characterizing equipment (Fiber EC), the fiber medulation, the non-medulated, fragmented, discontinuous, continuous and strongly medulated was determined with the Fiber Medulometer equipment, the data were processed by means of simple and multiple linear regression using SPSS version 25 software to explain the fiber medulation rate based on the diameter and the comfort factor. The **results** of the diameter, comfort factor and marrow rate are 19.2 μm , 95.7% and 22.9% respectively, the multiple correlation between the textile characteristics and the medullary structure is 0.746, the simple correlation estimate between the fiber diameter and the medulation rate is 0.547 and between the comfort factor and the medulation rate is - 0.731 being the highest. The study allows us to **conclude** that there is a positive and significant correlation between the textile characteristics and the medullary structure. The medulation rate with the fiber diameter has a directly linear relationship and with the comfort factor it has an inversely linear relationship.

Keywords: Textile characteristics, medullary structure, fiber diameter, comfort factor, medulation rate and huacaya alpaca.

INTRODUCCIÓN

La fibra de alpaca es el principal sustento económico en las zonas altoandinas de la provincia de Huancané, y esta fibra es muy apreciada en el mercado nacional e internacional por sus características textiles.

El diámetro, el factor de confort y la tasa de medulación son parámetros que determinan la calidad de la fibra y su valorización al momento de su comercialización. Por otro lado, Córdova (2017) indica que existe escasos trabajos sobre la estructura medular de la fibra de alpaca y que hay pocos trabajos sobre correlaciones entre el diámetro, el factor de confort con la tasa de medulación, bajo este panorama, el propósito de este estudio es contribuir con una información objetiva de las características textiles y la estructura medular.

Por ello, esta investigación se realizó con el objetivo de determinar la relación que existe entre las características textiles y la estructura medular de la fibra de alpaca huacaya, en donde se evalúa la correlación entre el diámetro y la tasa de medulación de igual manera la relación entre el factor de confort y la tasa de medulación.

El interés de este estudio viene dado por la demanda de fibra de alta calidad que exige el mercado mundial, la industria textil de la moda que emplea el hilo de fibra de alpaca para elaborar prendas de vestir; en algunos casos las prendas tienden a generar cosquilleos, picazón al usuario; esto se genera por que los hilos son elaborados con fibras de alpaca que tienen un diámetro mayor a 30 micras, por el bajo porcentaje de factor de confort y por el alto porcentaje de medulación que existe en la fibra.

En la investigación se analiza el grado de correlación que tiene las características textiles con la estructura medular, se conoce a profundidad el análisis de correlación que existe entre el diámetro y la tasa de medulación, la relación que existe entre el factor de confort y la tasa de medulación, para contribuir con su entendimiento y profundizar su importancia.

Los capítulos se dividen de la siguiente manera:

En el capítulo I: Planteamiento del problema, presenta 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.

En el capítulo II: La revisión de literatura, se establece los antecedentes del trabajo de investigación regionales, nacionales e internacionales y las bases teóricas que están estructuradas para guiar el presente trabajo, donde se consideró aspectos relacionados con las características textiles de la fibra de alpaca y de la misma forma la estructura medular de la fibra.

En el capítulo III: Los materiales y métodos, presenta el Tipo, nivel y el diseño de investigación, la cantidad de muestras que es utilizada de acuerdo al resultado del método de muestreo probabilístico simple, el lugar donde se recolecto las muestras, de la misma forma se elabora los procedimientos para el procesamiento y análisis de las muestras y los datos.

En el capítulo IV: Los resultados y discusiones, en esta etapa mostramos los resultados de las muestras de fibra de alpaca procesadas de la provincia de Huancané, donde se realiza la contrastación y comparación con los antecedentes y bases teóricas.

Finalmente, en el capítulo V: Se presenta las conclusiones, las recomendaciones y las referencias bibliográficas que permitan validar los resultados presentados.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La fibra de alpaca es considerada a nivel nacional e internacional de alto valor textil debido a sus características textiles; pero, se ha visto la existencia de fibras meduladas en el vellón de alpaca que dañan la calidad de los productos textiles, la tasa de medulación que pueda existir en el vellón son indeseables debido a que afectaría el confort de la prenda y su homogeneidad en el teñido (Pinares, Augusto, Cruz, Burgos y Gutiérrez, 2019). A diferencia de McGregor (2018) menciona que la termorregulación de la alpaca en climas fríos es gracias a la existencia de las fibras fuertemente meduladas que pueda tener es su vellón, ya que la medula tiene la capacidad de retener calor.

El engrosamiento de la fibra, el bajo porcentaje de factor de confort y la tasa de medulación en la fibra de alpaca se debe a una serie de factores; la variedad en la calidad del producto, la dispersión de la producción de alpacas en pequeñas unidades por cada productor, el sistema inapropiado de tecnificación y comercialización que han desmejorado la calidad de la fibra (Chaparro, 2013; Descosur, 2008).

En la provincia de Huancané existe estos factores e inclusive existe desconocimiento de las características textiles y de la estructura medular de la fibra de alpaca, desconocen de las técnicas de clasificación por parte de los productores, hay una mala articulación comercial entre los productores de la provincia de Huancané y la industria textil. Además, resulta claro que no hay ningún programa consistente de asistencia técnica ni el apoyo por parte del estado hacia los productores alpaqueros que mejore este panorama (Huanca, Apaza y Lazo, 2007; Saldaña, 2017)

Así mismo Córdova (2017) manifiesta primero que las empresas textiles como Inalpaca TPX S.A. se enfoca en disminuir el diámetro de fibra, porque para la elaboración de prendas se necesita

fibras finas. Segundo que la irregularidad en el hilado se debe a la variabilidad del diámetro, y la presencia de la tasa de medulación en la fibra de alpaca, el impacto de irregularidad del hilo se ve reflejado cuando están tejiendo las maquinas; los hilos se tienden a romperse donde ocasiona anomalías en la tela, Por este problema se generan sobrecostos de producción por que realizan reprocesos y actividades adicionales para arreglar los defectos. Por último, atribuye que las prendas hechas con fibras de medula continua y las fuertemente meduladas ocasionan molestias al contacto con la piel del usuario, además aún no se resuelve en su totalidad la sensación de picazón que sienten los consumidores.

En las empresas grandes de la industria textil como Michell e Inca Tops, la eficacia y la eficiencia en el proceso de cardado se ve limitado por la alta irregularidad que existe en el diámetro de fibra, longitud de mecha, afectando así la calidad del hilado. La variabilidad de factor de confort afecta en la prenda; causando picazón en la piel, la existencia de medula en la fibra hace que en el teñido en una tela no sea homogéneo, viéndose veteado (Quispe, Poma y Purroy, 2013).

Todo lo referido a lo anterior indica que la estructura medular (tasa de medulación) tiene estudios preliminares a nivel estructura de igual manera las características textiles (diámetro de fibra y factor de confort); sin embargo, existen escasos trabajos que muestren correlaciones entre el diámetro, el factor de confort y la tasa de medulación de la fibra de alpaca en la región y es evidente que antes de hacer un mejoramiento genético que este dirigido a mejorar la producción y la calidad de la fibra es necesario tener un conocimiento real de las características textiles y la estructura medular de la fibra de alpaca huacaya, de igual forma ver si estas características textiles están correlacionadas con la estructura medular.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la relación entre las características textiles y la estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané 2019?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

1. ¿Cuál es la relación que existe entre el diámetro y la tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané?

2. ¿Cuál es la relación que existe entre el factor de confort y la tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación entre características textiles respecto a la estructura Medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané 2019.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Definir la relación que existe entre el diámetro y la tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané.
2. Establecer la relación que existe entre el factor de confort y la tasa de Medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo se realiza porque actualmente la fibra de alpaca es apreciada en el mercado mundial por sus características textiles y además el Perú ocupa el primer lugar en el mundo por tener tres millones 685,516 alpacas; en Puno se concentra la mayor parte de camélidos sudamericanos, en la parte central andina del departamento, al norte del lago Titicaca se encuentra la provincia de Huancané con 107,603 ejemplares de alpacas (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2012).

Así mismo la crianza de alpacas es una actividad económica de gran importancia en las zonas altoandinas de la provincia de Huancané ya que dependen directamente de la actividad de producción de fibra de alpaca por ser su principal fuente económica (Mamani, 2012).

Por otro lado, Contreras (2010) da entender que existe escasos trabajos sobre el tema de estructura medular de la fibra de alpaca a nivel nacional, recomienda profundizar los conocimientos científicos referido a las correlaciones entre características textiles (diámetro de fibra y factor de confort) y la estructura Medular (tasa de medulación) de la fibra de alpaca.

El diámetro, la tasa de medulación y el factor de confort son fundamentales para la selección de las alpacas y la calificación de la calidad de la fibra (Pinares et al., 2019). Por esta razón uno de los propósitos de este estudio es aportar con información básica. Porque exponiendo la correlación de la estructura medular con las características textiles ayudara a establecer las relaciones y el comportamiento de estas variables. Los resultados será de utilidad para iniciar programas de mejoramiento genético, selección de reproductores, y servirá como antecedente para futuros estudios sobre estas características de la fibra porque así ayudaremos a mejorar la calidad de la fibra de alpaca permitiéndoles a los productores que perciban una ganancia justa, por otro lado las industrias textiles podrán designar la fibra para diferentes proceso teniendo en cuenta estas características de esa manera confeccionaran diferentes productos de calidad.

1.5. LIMITACIONES

- Se trabajó con alpacas de raza huacaya, machos de color blanco con un año de edad.
- No se tomó en cuenta alpacas que tengan anomalías como manchas y ojos zarcos.

1.6. DELIMITACIONES

- Delimitación espacial: La investigación se desarrolló en la provincia de Huancané del departamento de Puno, a una altitud de 3841 m. s. n. m.
- Delimitación temporal: La investigación fue llevada a cabo durante el año 2019.

1.7. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

1.7.1. HIPÓTESIS GENERAL

Existe una relación directamente proporcional entre las características textiles y la estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané 2019.

1.7.2. HIPÓTESIS ESPECIFICAS

1. Existe relación directa entre el diámetro y la tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané.

2. Existe relación inversamente lineal entre el factor de confort y la tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané.

1.8. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

1.8.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

a. CARACTERÍSTICAS TEXTILES

Definición conceptual

Las características de la fibra se clasifican en dos tipos: productivas y textiles por lo tanto en la primera están el peso de vellón; y en la característica textil se encuentra el diámetro de fibra (DF) y el factor de confort (FC) (Quispe et al., 2013).

Definición operativa

Es una característica que mide el diámetro de fibra y el factor de confort; donde el diámetro mide la finura o el grosor de la fibra que esta expresado en micras y que determina la calidad de esta materia prima tan especial y de la misma manera el factor de confort se determina cuando el porcentaje de fibras son mayores a 95% se habla de confort de la prenda; en otras palabras, para obtener un mayor factor de confort es necesario clasificar la fibra que tengan menos de 30 micras (Ramos, 2018).

1.8.2. VARIABLE DEPENDIENTE

a. ESTRUCTURA MEDULAR

Definición conceptual

Histológicamente, la fibra está constituida por dos capas netamente distintas, una externa llamada capa cuticular y otra interna o capa cortical, pudiendo haber una tercera denominada estructura medular dándose en ella la tasa de medulación (Rodríguez, 2006).

Definición operativa

Mide el porcentaje de fibras meduladas donde evaluaremos las diversas características de acuerdo al plano de observación como son: no medulada, medula fragmentada, medula discontinua, medula continua y fuertemente medulada.

1.8.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de la variable independiente y dependiente

Variable	Tipo de variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Índice	Unidad de medida	Unidad de valorización	Escala de medición
V. I. Características textiles	Cuantitativa	Diámetro	Directo	1	a) Alpaca súper baby b) Alpaca baby d) Alpaca fleece	µm	a) (=o < a 20 µm) c) (20 a 23.1 µm) e) (23.1 a 26.5 micras)	Numérica continua
		Factor de confort	Comodidad	2	a) Cómodo b) Incomodo	%	= o > a 95 % de fibras menores a 30 µm Si más del 5% de fibras son mayores a 30 µm	
V. D. Estructura medular	Cuantitativa	Tasa de medulación	Características	3,4	1. No medulada. 2. Medulada fragmentada. 3. Medulada discontinua. 4. Medulada continua. 5. Fuertemente Medulada.	%	1. Ausencia de M. 2. Presencia de M. fragmentada 3. Presencia de M. discontinua. 4. Presencia de M. continua. 5. Presencia de fuertemente medulada	Numérica continua

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

Aruquipa (2015), en su tesis *Evaluación de la calidad de fibra de alpaca huacaya (Vicugna pacos) en dos localidades del municipio de Catacora, departamento de la paz*, desarrollado en la Universidad Mayor de San Andrés de la Paz Bolivia tuvo como **objetivo** evaluar la calidad de fibra de alpaca de la raza huacaya en dos localidades del municipio de Catacora del departamento la Paz, la **metodología** que empleo fue de la siguiente manera, extrajo 320 muestras de fibra de alpaca de la parte media del costillar derecho de machos y hembras de las edades de un año, dos, tres y cuatro. Usando un diseño completamente al azar para el procesamiento de los datos. En sus **resultados** hallo el porcentaje total de fibras meduladas que fue $26,07 \pm 7,47$ % por otro lado el porcentaje de medulación de las hembras fue $25,8 \pm 7,5$ % que es similar a los machos $26,2 \pm 7,4$ %. En sus **conclusiones** indica que el diámetro de fibra en ambos sexos se incrementa conforme va avanzando la edad del animal, el porcentaje de medulación de la fibra de alpaca de hembras y machos tiende a aumentar de acuerdo a la edad, también afirma que hay un grado de asociación positiva ($r = 0,441$) entre el diámetro de fibra y porcentaje de medulación regularmente baja; a lo que se refiere es que el porcentaje de medulación aumenta cuando el diámetro es mayor y eso sucede cuando va pasando los años del animal. por lo contrario, el grado de relación fue negativo ($r = - 0,227$), entre el porcentaje de medulación y el factor de confort, a lo que quiere decir es que cuándo el factor de confort disminuya se aumentara la tasa de medulación produciéndose una sensación de picazón al tacto.

Quispe, Poma, y Purroy (2013) quienes han desarrollado un trabajo de investigación denominado *Características productivas y textiles de la fibra de alpacas de la raza huacaya*, de la Universidad Nacional de Huancavelica. En donde analizan respecto al CVD, FC. L y el IC. Por otro lado, analizan el peso del vellón y la finura, donde llegan a la **conclusión** que las características textiles de la fibra de alpaca huacaya es más relevante y exigidos por las grandes empresas textiles por otra

parte indican que en Huancavelica existen buenos animales que pueden producir buena cantidad de fibra y que pueden servir para realizar mejora genética.

Vásquez, Gómez, y Quispe (2015) estudiaron las *Características tecnológicas de la fibra blanca de alpaca huacaya en la zona altoandina de Apurímac*. El **objetivo** de su investigación fue determinar las cinco características de la fibra de la alpaca, donde emplearon la siguiente **metodología**, sacaron 405 muestras del costillar medio del animal antes de la esquila, los datos de evaluaron mediante el análisis de varianza mediante un diseño completamente al azar. Los **resultados** hallados indican que el diámetro de fibra es menor en los reproductores (machos) que en hembras ($P < 0.05$) 19.6 y 20.1 micras e indica que aumentan conforme van aumentando la edad de la alpaca, donde explica que hay una variedad en el factor de confort entre a las alpacas DL (dientes de leche) entre hembras y machos, obteniendo un valor de 96.8 % de FC en machos donde llegan a la **conclusión** de que el FC disminuye conforme el animal aumenta su edad.

Barja (2011) desarrollo una investigación titulada *Correlación entre el diámetro, número de rizos y grados de curvatura de la fibra de alpacas huacaya de plantel de la SAIS Pachacutec*, de la Universidad Nacional del Centro del Perú- Huancayo, el **objetivo** del estudio fue determinar el diámetro, numero de rizos y los grados de curvatura de la fibra de alpaca. La **metodología** en este trabajo fue estudiar a machos y hembras, colores y diversas edades, en sus **resultados** nos da a conocer que el diámetro promedio de las fibras de alpacas de la raza huacaya es de $22.85 \pm 3.36 \mu\text{m}$; donde no hubo diferencia ($p > 0.05$) entre hembras ($23.23 \mu\text{m}$) y machos ($22.33 \mu\text{m}$); cabe señalar también los animales de un año y dos años sus diámetros son diferentes ($21.97 \mu\text{m}$ y $20.95 \mu\text{m}$), en su **conclusión** asegura que cuando el animal aumenta de edad el diámetro también aumenta.

Manso (2011) desarrollo una investigación denominado *Determinación de la calidad de fibra de alpaca en Huancavelica (Perú): validación de los métodos de muestreo y valoración*, de la Universidad Nacional de Navarra- España. El **objetivo** fue verificar el método de muestreo para determinar la calidad de la fibra, para ello empleo la siguiente **metodología**, trabajo con 20 animales machos donde extrajo una muestra de diferentes partes del animal, los resultados que obtuvo en el costillar medio de un año de edad fue $19.98 \mu\text{m}$, y en dos años de edad fue $26.37 \mu\text{m}$. En sus **conclusiones** asegura que en las extremidades, pecho y cuello se encuentra un mayor

diámetro de fibra, coeficiente de variación del diámetro de fibra; en cuanto al índice de curvatura es menor, mientras que, en la espalda, la grupa y el costillar medio encontró mayor finura, mayor índice de curvatura y menor coeficiente de variación de diámetro de fibra donde indica que son más importantes de calidad.

Martínez (2018) realizó una investigación denominada *Estudio de la calidad de fibra de camélidos domésticos llama (Lama glama) alpaca (Vicugna pacos) y del híbrido "misti*, ejecutado en la Universidad Mayor de San Andrés-Bolivia su **objetivo** de este trabajo fue Comparar la calidad de la fibra de camélidos domésticos: alpaca y llama y del híbrido misti, en su **metodología** aplicó la extracción de la muestra del costillar medio de 319 alpacas, 99 llamas y 162 mistis utilizando un diseño no experimental transversal, el **resultado** en alpacas lo que encontró entre el diámetro y la medulación fue una relación de ($r= 0.442$) y para el factor de confort con la medulación fue una correlación negativa ($r = -0.455$) en sus **conclusiones** resalta que el diámetro es la característica más importante a la hora de hacer la selección de alpaca y que la medulación de la fibra y el factor de confort juegan un rol importante en la calidad de la fibra.

Ormachea, Calsin y Olarte (2015) quienes desarrollaron el trabajo de investigación denominado *Características textiles de la fibra en alpacas huacaya del distrito de Corani Carabaya, Puno*. La investigación fue con el **objetivo** de determinar las características textiles de la fibra de alpacas huacaya. Aplicaron la siguiente **metodología** donde recolectaron y analizaron 240 muestras con el equipo OFDA 2000. Arribando a sus **resultados** de su investigación nos dan a conocer los diámetros encontrados en hembra y macho que fue de 20.69 ± 2.69 micras; 21.28 ± 2.55 micras con un valor de $P > 0.05$ y con un factor de confort de 96.19 % en hembras y un 94.99 % en machos. Llegan a la **conclusión** de que a medida que aumenta la edad del animal el diámetro de fibra tiende a aumentar notablemente e indica que el factor sexo y comunidad no influye en la variabilidad del diámetro medio de fibra y de igual manera sucede con el factor de confort.

Arango (2016), en su investigación cuyo título es *Variación del factor confort en vellones de alpaca huacaya con relación al sexo y edad*. Su **objetivo** fue determinar la variación del factor confort en la fibra de alpaca. En su **metodología** priorizó a los animales de raza huacaya de color blanco, trabajó con 282 muestras de la comunidad campesina de Huayllay en Cerro de Pasco, el **resultado** que encontró fue un factor de confort de 96.9 ± 3.9 %. En sus **conclusiones** afirma que

el factor de confort de la fibra de alpaca es un carácter técnico y que disminuye a medida que crece la alpaca y los que tienen mayor factor de confort son los dientes de leche que se da en la primera esquila de las alpacas.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. GENERALIDADES

El origen de los camélidos sudamericanos descende de especies prehistóricas que se desarrolló en América del Norte que se extinguió aproximadamente hace 11 millones de años. Diversos camélidos prehistóricos lograron migrar hacia el sur del continente para desarrollarse en cuatro especies de camélidos sudamericanos (alpaca, llama, guanaco y vicuña) que actualmente existen en Sudamérica (Quispe, Alfonso, Flores, Guillen y Ramos, 2009).

Las alpacas han sido llevadas a varios lugares del mundo para aprovechar todo lo que pueda ofrecer este camélido. Pero en donde existe más población de alpaca es en el país de Bolivia, Perú, Argentina y Chile (Sepúlveda, 2011).

El país más privilegiado es Perú por la tenencia de los camélidos sudamericanos principalmente de la vicuña y alpaca ocupando el primer lugar en el mundo y segundo lugar por la tenencia de cabezas de llamas ya que Bolivia ocupa el primer lugar. Esta ventaja competitiva que tiene Perú es todo un reto porque encara un medio efectivo de lucha contra la pobreza y la anemia que afecta a los pobladores de las zonas altoandinas que se dedican a la crianza de los camélidos sudamericanos (Caballero y Flores, 2004).

2.2.2. POBLACIÓN DE LA ALPACA

El Perú es potencia mundial por la tenencia de tres millones 685,516 ejemplares de alpacas aproximadamente en su territorio, de las cuales, el 99 % de alpacas está en poder de los pequeños productores alpaqueros en otras palabras a personas naturales de zonas altoandinas y el 1 % está en diferentes organizaciones como: asociaciones, cooperativas, comunidades campesinas, medianas y grandes empresas. (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2019).

Según IV Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO, 2012), los resultados arrojados por el instituto nacional de estadística e informática indica que las alpacas están distribuidas en 17

regiones del Perú, pero las regiones principales que destacan en tener mayor producción de alpacas son: Puno (1,459,903) que es el 39.6 %, Cusco (545,454) siendo el 14.8 %, Arequipa (468,392) que es el 12.7 %, Huancavelica (308,586) que es el 8.3 %, Apurímac (217,445) que es el 5.9 %, Ayacucho (103,194) que es el 2.8 % y Pasco (66,339) siendo el 1.8 %.

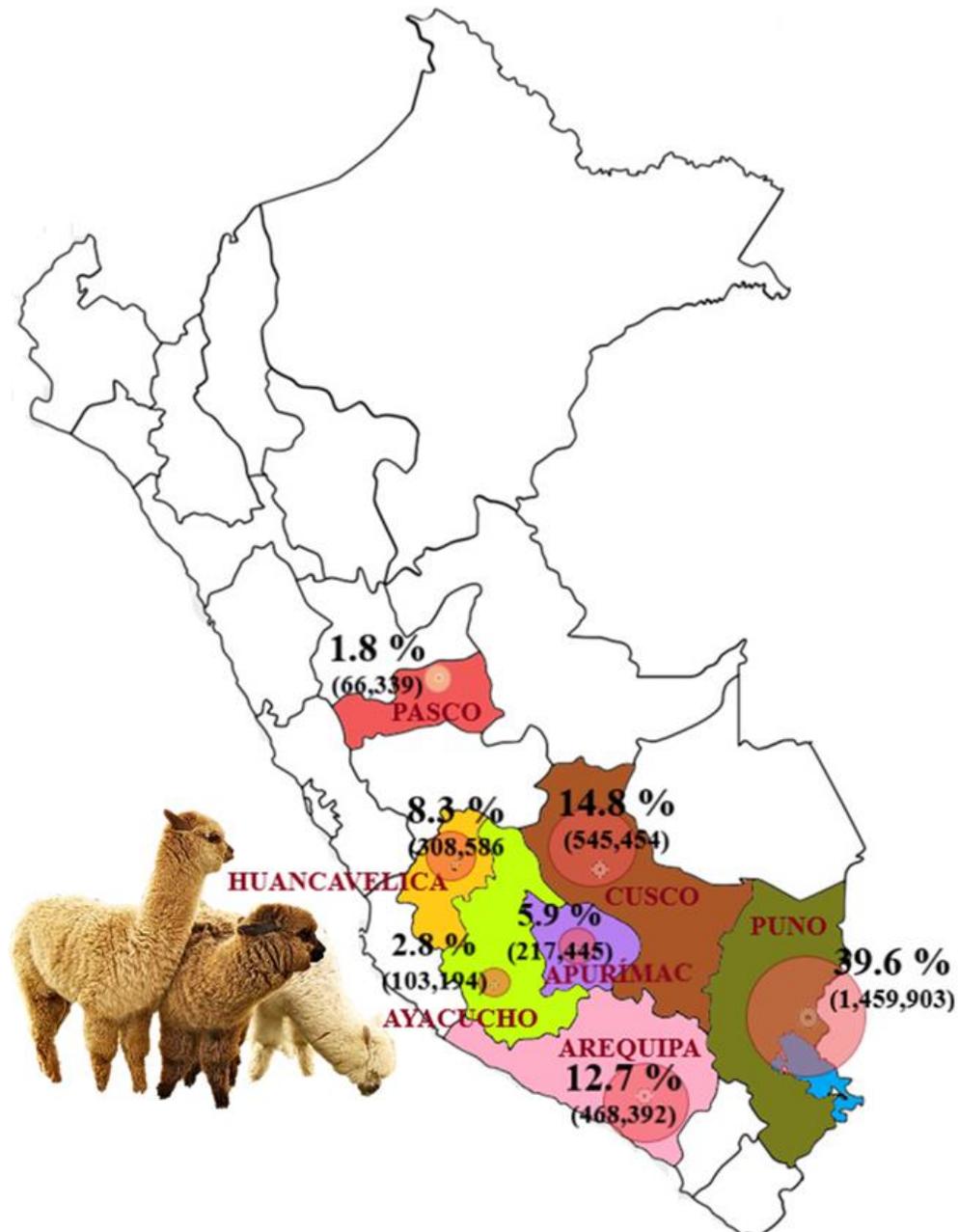


Figura 1. Población de alpacas en las principales regiones del Perú

Donde se puede apreciar que la región de Puno tiene el privilegio de ocupar el primer lugar en la tenencia de alpacas con un 39.6 % seguido por la región de cusco con el 14.8 % en tercer lugar está la región de Arequipa con un 12.7 %, Huancavelica en el cuarto lugar con un 8.3 % y las regiones que tiene menos del 6 % son las regiones de Apurímac, Ayacucho y por último esta la región de Pasco.

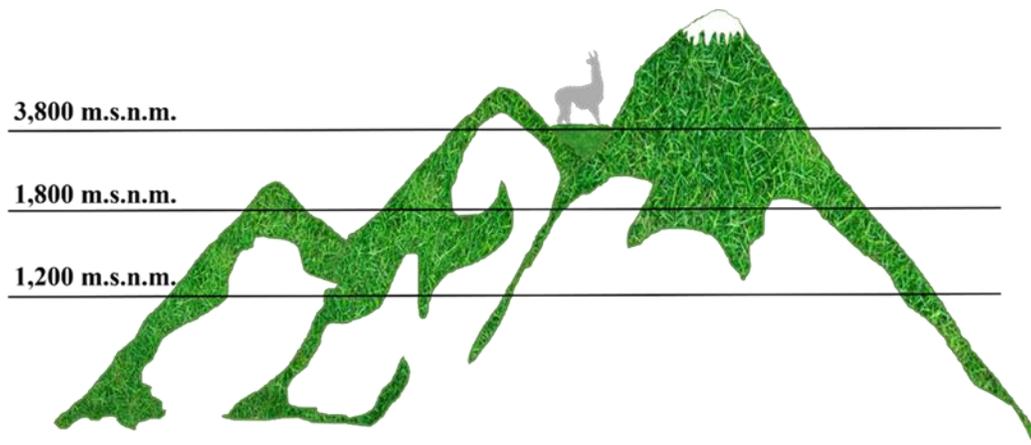


Figura 2. Altitud de regiones productoras de alpacas del Perú

Según CENAGRO (2012) haciendo el último censo en las regiones productoras de esta especie resalta que la población de alpacas se encuentra ubicado en las zonas altoandinas del Perú aproximadamente a 3,800 m.s.n.m. ya que es el hábitat que están acostumbrados a estar por ser un camélido que se adecua a condiciones climáticas extremas.

2.2.3. LA ALPACA

La alpaca, ganadería de la sierra, es uno de los camélidos sudamericanos que en los años de la década de los 70 y 80 han atravesado diferentes crisis como la reforma agraria y el terrorismo. Y hoy en la actualidad los criadores de alpacas siguen luchando por mejorar las condiciones de la alpaca y por ello el ministerio de agricultura y riego de acuerdo con la resolución Ministerial N° 429-2012-AG, el primero de agosto se celebra el día de la crianza de alpacas, por su autenticidad y por ser el producto bandera del Perú; sobre todo es una actividad económica para seguir luchando contra la pobreza de los productores de las principales regiones; entre ellas Puno, Arequipa, Huancavelica, Apurímac y por último Cusco (MINAGRI, 2019).

En sus estudios realizados por Quispe et al. (2013), señalan que la alpaca por ser una de las especies de los camélidos sudamericanos puede llegar a vivir aproximadamente entre 20 a 25 años donde llegan a crecer a una altura promedio de 80 a 100 cm. Suelen alimentarse solo de pura vegetación (hierbas, pastos, semillas tallos) al igual que otros animales, su estómago está compuesto por tres cámaras que digiere el forraje de manera eficiente, por lo general al día pueden consumir 5 litros de agua. Obteniendo una masa corporal que oscila entre 60 y 75 kg. Esta especie está en todo el mundo porque es un camélido muy especial por ser un animal doméstico que se puede adecuar a diferentes climas e incluso hasta aclimatarse en ambientes extremadamente fríos.

Esta especie ubicada en zonas altoandinas que cuenta con puna húmeda y seca. Como es el caso el distrito de Cojata de la provincia de Huancané que tiene tierras húmedas y secas donde los camélidos domésticos (alpaca y llama) y los silvestres como las vicuñas aprovechan las dos punas.

b. TAXONOMÍA DE LA ALPACA

Habitualmente las especies como la alpaca, la llama y el guanaco han llegado hacer pertenecientes al género Lama por ende taxonómicamente la alpaca es denominado Lama pacos, la llama como Lama glama y por último el guanaco es llamado Lama guanicoe. Por lo contrario, la vicuña fue clasificada en genero Vicugna y es denominado Vicugna vicugna. Pero al realizar varios estudios se generó controversias sobre la clasificación de la alpaca, en el momento que Kadwell et al. (2001) hicieron un estudio minucioso usando micro satélites y el ADN mitocondrial donde aseveran que las dos especies: guanaco y la vicuña son los antecesores de la llama y la alpaca, por tal motivo surge una proposición nueva de clasificación taxonómica para la especie alpaca denominado Vicugna pacos que fue confirmado por Gentry et al. (2004) al realizar una investigación para el nombramiento de especies de animales donde explican también que los camélidos sudamericanos se dividen en dos: silvestres (vicuña y guanaco) y domésticas (alpaca y llama). De igual manera Marín et al. (2007) están de acuerdo con la nueva clasificación taxonómica de la alpaca (Vicugna pacos) ya que en los análisis del ADN mitocondrial obtuvieron resultados congruentes mediante los métodos de reconstrucción filogenética donde revela que las alpacas son pertenecientes al género Vicugna por tener similar ADN de la vicuña. Del mismo modo Mamani (2011) está de acuerdo con la reclasificación de la alpaca para que sea llamada taxonómicamente Vicugna pacos; ya que tiene una relación ancestral con la vicuña. elocuentemente valida lo indicado Paredes (2012), (Tabla 2).

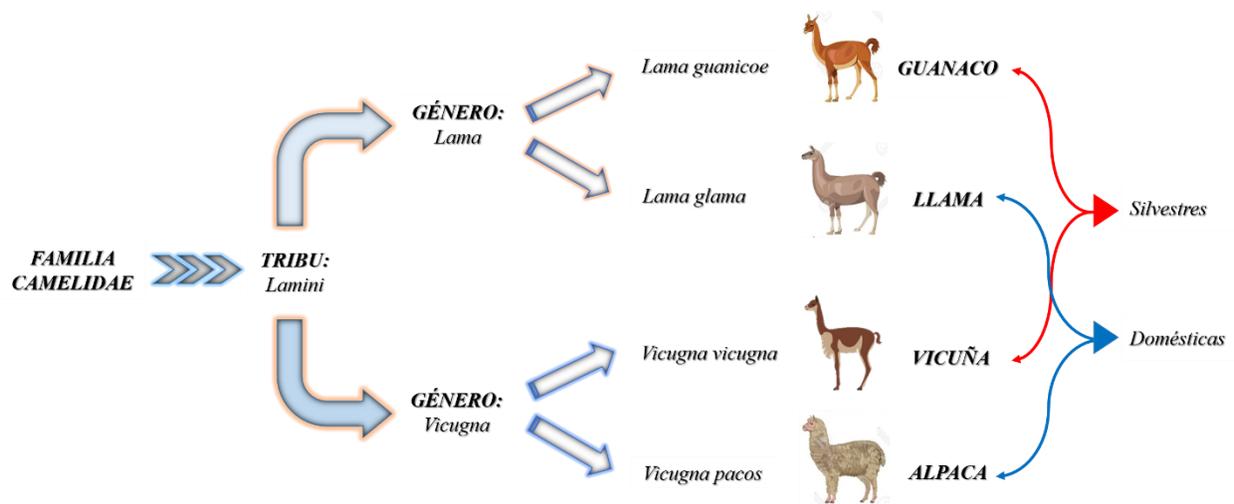


Figura 3. Clasificación de los camélidos sudamericanos

Tabla 2

Taxonomía de la alpaca

Categoría	Taxonomía
Reino	Animal
Sub – reino	Metazoos
Phylum	Cordados
Sub – phylum	Vertebrados
Clase	Mamalia
Sub – clase	Eutheria
Orden	Artiodactyla
Sub – orden	Ruminantia
Infra – orden	Tylopoda
Familia	Camelidae
Tribu	Lamini
Género	Vicugna
Especie	Vicugna pacos

Fuente: Resumido de Mamani, 2011; Paredes, 2012 y Aruquipa, 2015

c. IMPORTANCIA DE LA ALPACA

La alpaca, un camélido admirado en el mundo por su fibra y carne en bajas calorías y que además se aprovecha el cuero donde se practican labores artesanales, la crianza de este camélido sudamericano conforma crucialmente una actividad económica del productor altoandino, donde la crianza de alpaca se incrementa por encima de los 3800 msnm; los productores tienen un sistema de crianza de rebaño mixto: alpacas, llamas, ovinos. Estos rebaños carecen de crianza adecuada, con escasos en el mejoramiento genético y de manejo sanitario (Quispe, 2005).

En el distrito de Cojata de la provincia de Huancané la crianza de la alpaca es un rubro único, porque este camélido tolera las inclemencias de la zona ya que están ubicados entre 3800 a 4900 msnm, donde auge una variedad de pastos naturales adaptados a climas fríos de esta zona altoandina. Por tal motivo, la alpaca juega un rol importante desde el punto social, ecológico y económico. Su importancia social radica en que todas las familias de esta zona altoandina se dedican exclusivamente a la crianza de alpacas aprovechando la carne y la fibra siendo así la única fuente de ingreso económico que tienen (Solís, 1997).

2.2.4. FIBRA DE ALPACA

Por sus características textiles de la fibra de alpaca y por ser un camélido sudamericano, reciben denominaciones de fibra exótica, noble, especial y mayormente conocido como una fibra lujosa, ya que por tener estas características textiles son favorables para su transformación, las prendas manufacturadas con esta fibra son considerados como artículos de lujo por todo el mundo (Paredes, 2012).

a. DEFINICIÓN DE LA FIBRA DE ALPACA

Es una fibra estructurada y en ella se encuentra la queratina que es un polímero natural que está compuesta por carbono, nitrógeno, hidrógeno y azufre, estando alrededor de todo su cuerpo, por lo general se puede encontrar dos razas el suri y la huacaya, existiendo una variedad de colores desde el blanco hasta el más oscuro como en diversas tonalidades. (García, Pezo, Franco, Bravo y Alarcón, 2014).

Fibra de alpaca suri.

La fibra de la alpaca suri es llamativo por su belleza y por su fina estampa, es lacia y la longitud del vellón es aproximadamente 40 cm, crece en rulos pegados que cubre todo su cuerpo y la población de esta raza es muy escasa donde bordea el 15 % del total en el país (Castillo, 2008).

Fibra de alpaca huacaya.

El Perú está compuesto por el 85 % de alpacas huacaya ya que es predominante en el país por ser un animal que se adapta a climas fríos, es más rustica, las crías nacen con abundante fibra y son robustas y llegan a crecer hasta un tamaño mediano a comparación con otros camélidos sudamericanos; el manto o el vellón es sedosa, rizada y esponjosa donde su fibra crece de 9 a 12 cm de longitud que cubre todo su cuerpo mostrando así una armoniosa apariencia, de igual manera su fibra es apreciada en el mercado por sus características textiles, una de sus propiedades es que absorbe la humedad del ambiente un 10 % (Cutiri, 2019). Por último, tiene la capacidad de mantener la temperatura corporal, independientemente de lo que ocurra en el medio ambiente externo (Valdivia y Ponce de león, 2014).

b. IMPORTANCIA DE LA FIBRA DE ALPACA

La importancia de la fibra de alpaca radica en que contribuye económicamente a las familias campesinas altoandinas, por medio del hilado y el tejido obteniendo una variedad de prendas de vestir, donde lo intercambian por los productos agrícolas en otras palabras trueque (Solís, 2000).

Por otro lado, Cruz (2011) da a conocer que, en la historia pre incaica en el siglo XIV y XV la fibra de alpaca logro alcanzar la importancia por sus cualidades textiles y sobre todo por su calidad donde asevera que la fibra de este camélido es apreciada por la industria textil tanto nacional como internacional, donde el 10 % es la producción de la fibra de alpaca que compite con el Cachemire y Mohair ya que son fibras finas de origen animal. Hoy en día la fibra de alpaca es un producto importante de exportación, son cotizadas en el mercado por ser una alternativa innovadora por su variedad de colores existentes, por el brillo, suavidad y finura. La fibra después de pasar por un proceso de transformación (cardado, lavado, peinado) y por último pasar por el proceso de hilado obteniendo así una variedad de tipos de hilo para luego darle más valor agregado como tejer

prendas de vestir (chompas, bufandas, guantes, abrigos y mantas) de nominados artículos de lujo por el mundo (Compañía Nacional de Peritos Agrícolas [CONOPA], 2011; Quispe et al., 2009).

c. CLASIFICACIÓN DE LA FIBRA DE ALPACA

La clasificación de la fibra de alpaca consiste en desglosar la fibra en calidades y colores donde están en función a la longitud, diámetro, limpieza y suavidad (Antúnez et al., 1996). En el Perú para realizar la clasificación de la fibra de alpaca, el especialista hace uso de la vista y la mano para separar las fibras y clasificarlas en categorías de calidad comercial (weatherall, 1995).

Del mismo modo, Frank (2017) resalta que la mano del especialista para la clasificación de la fibra está relacionada con las características textiles, por otro lado, también explica que la clasificación de la fibra de alpaca con la mano es más económica y se basa en la experiencia del especialista. Una vez realizado la clasificación de la fibra de alpaca y desglosadas en diferentes calidades, cada una de ellas tiene una amplia gama de aplicaciones, por esta razón determinan su precio.

Según Quispe et al. (2013) las normas técnicas peruanas (NTP 231.301:2014) es un documento que decreta o fija patrones orientados a aumentar la calidad de la fibra de alpaca, insertando procesos como el método de muestreo de la fibra de alpaca y el método de ensayo para así realizar la verificación respectiva de los requisitos que esta norma establece; siendo respectivamente la clasificación el procedimiento en el que desglosa o se rompe el vellón y se junta teniendo los criterios siguientes: el diámetro, longitud de mecha y el color de la fibra dándole una uniformidad de acuerdo a las exigencias de la industria textil.

1. Diámetro: Seleccionado de acuerdo al tipo de micras de la fibra, por personales especializados y con gran experiencia.
2. Longitud de mecha: Seleccionado por la longitud de la fibra (larga y corta) donde la unidad de medida es en cm y mm.
3. Color: La selección es por tonalidades de los colores básicos naturales, donde el especialista utiliza la vista.

Tabla 3*Clasificación de las calidades de la fibra de alpaca*

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

Fuente: Normas técnicas peruanas (NTP 231.301:2014)

d. LA FIBRA DE ALPACA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA INDUSTRIA***TEXTIL***

Las fibras clasificadas como súper baby hasta el fleece son empleadas para la fabricación de ropas para el ser humano de acuerdo al mercado de la moda y la gran industria textil denomina a la fibra de la alpaca como fibras especiales y una vez manufacturadas son denominados como artículo de lujo por el mundo (Wang et al., 2003).

En el Perú las grandes industrias textiles juegan un rol importante dividido en dos niveles como comprador de fibra de alpaca y proveedor principal de hilo al sector de confección. Las principales empresas de transformación de la fibra de alpaca están ubicadas en la región de Arequipa como es Inalpaca TPX; que produce 2 a 3 tn/mes de hilado aproximadamente, Inca Tops que produce hilos y tops para tejidos artesanales en el mercado nacional e internacional. De la misma forma Rodríguez (2012) da a conocer que el 68 % del total de la producción nacional de hilado de alpaca es producido por las grandes empresas como el Grupo Inca y Michell & CIA, en definitiva, la fibra en materia prima, procesada y manufacturada tiene un alto valor económico y especialmente es cotizado en los mercados internacionales.

2.2.5. CARACTERÍSTICAS TEXTILES DE LA FIBRA DE ALPACA

Las características de la fibra son clasificados en dos tipos: características productivas que es el peso de vellón y densidad de la fibra. Y las características textiles que son: diámetro de fibra, factor de confort, spinning fineness. Índice de curvatura y el índice de picazón; estas características hacen que el producto sea especial para el consumidor (Quipe et al., 2013).

Del mismo modo, Roque y Ormachea (2018) explican que las fibras de los camélidos sudamericanos domésticos son divididas en dos tipos la primera que es características productivas que comprende la densidad de fibra en otras palabras el peso de vellón y la longitud de fibra, la segunda es las características textiles que son: el diámetro de fibra, factor de confort y finura al hilado; ya que son los parámetros que determina la calidad de la fibra para su comercialización.

a. DIÁMETRO DE FIBRA

Siguayro (2009) menciona que el espesor de fibra es el diámetro expresado en micras, que es indispensable al momento de la clasificación de vellones y que determina el precio en el mercado como también es determinante para futuros procesos manufactureros en la industria textil para obtener prendas de vestir. También indica que es importante; porque a menor diámetro la fibra procesada, los hilos presentara una mayor resistencia a la tracción y a la compresión y son más flexibles. Por otra parte, Aliaga (2012) afirma que para incrementar la velocidad del procesamiento de hilado; la fibra debe tener resistencia y elasticidad eso se obtiene cuando el diámetro es menor. El brillo, la blandura al tacto y para obtener prendas ligeras en tejido punto y plano son aspectos que se logran con fibras finas. Estos aspectos son importantes al momento de comercializar las prendas elaboradas a base de esta fibra. Según Rodríguez (2006) menciona que el diámetro es quien determina a la finura en micrones y que esta característica textil es de mayor importancia para las empresas manufactureras.

Chaparro (2013) realizó un estudio de diámetro de fibra de la alpaca huacaya en la provincia de Candarave que fue de 25.63 micras y en la provincia de Tarata fue de 22.45 micras. Los resultados obtenidos eran similares en el distrito de santa rosa de la región de Puno la cual fue de 22.82 micras (Siña, 2012).

En la investigación de Vásquez et al. (2015) los resultados que obtuvieron en Apurímac fue un diámetro de 17.8 micras en DL. Un estudio realizado en el distrito de Cojata y santa rosa de la provincia de Huancané del departamento Puno, los resultados que obtuvieron de la fibra de alpaca huacaya fue para el distrito de Cojata 22.47 ± 2.56 micras y en santa Rosa fue 22.74 ± 1.58 micras (Huanca et al., 2007), por otro lado, Ramos (2018) el resultado que obtuvo en la provincia de Antabamba de la región de Apurímac fue 21.44 ± 2.54 micras. Por otra parte, Arizaca (2018) con el objetivo de terminar las características textiles de la fibra de alpaca en el centro de investigación y producción la Raya haciendo uso del equipo OFDA 2000, obtuvo un resultado de 22.48 ± 0.36 micras. Machaca et al. (2017) realizó una investigación en cotaruse de Apurímac reporto un diámetro de 23.09 ± 0.31 micras. Guillen (2019) reporta un diámetro de 20.02 ± 4.62 micras en el distrito de Macusani de la región de Puno y en el distrito de Ocongate de la región de Cusco y por último Arango (2016) obtuvo un promedio de diámetro de 19.80 ± 2.89 micras.

b. FACTOR DE CONFORT

Arango (2016) hace énfasis en que el grado de confort que brinda la prenda elaborada a base de fibra de alpaca se asocia con el factor de confort de la misma. Las prendas elaboradas con porcentajes menores al 95% no es confortable ya que el sistema nervioso del ser humano los identifica y pueden sentir cosquilleos, escozor en todo el cuerpo, por el contrario, si la prenda que es elaborado con fibras de alpaca mayores al 95 % las prendas serán suaves ya que las fibras que sobresalen del hilo son de diámetros menores y se tienden a sesgarse o a doblarse al momento de ponerse la prenda. Por tanto, las empresas manufactureras prefieren fibras menores de 30 micras en otras palabras buscan fibras con un factor de confort igual o mayor al 95 % para que puedan satisfacer las altas exigencias del mercado.

El vellón con un porcentaje de fibras de diámetro menor de 30 micras es definido como factor de confort (FC). En cuanto a los valores reportados por diferentes trabajos de investigación se tiene una variedad de valores de FC de alpacas huacaya criadas a nivel nacional e internacional.

Quispe et al. (2009) analizaron alpacas de la raza huacaya de diferentes edades de color blanco de las 8 comunidades de la región de Huancavelica donde encontró promedios (%) del factor de confort de las cuales los de DL 90.25 ± 0.29 ; para los de 2D, 93.80 ± 0.58 ; 4D, 91.03 ± 0.88 y para BLL 90.25 ± 1.38 . Del mismo modo McGregor y Butler (2004) un estudio que realizaron en

Australia a las alpacas de color blanco obteniendo un factor de confort de 55.58 % y Ponzoni et al. (1999) realizaron una investigación al sur de Australia y encontraron un factor de confort de 75.49 % por otra parte, Lupton et al. (2006) estudiaron a las alpacas huacaya en Estados Unidos, obtuvieron un valor bajo con un factor de confort de 68.39 ± 25.05 %.

Por su parte, Ramos (2018) realizó un estudio en la provincia de Antabamba ubicada en la región de Apurímac donde obtuvo un factor de confort de 93.83 ± 4.53 %. Del mismo modo Machaca et al. (2017) estudiando a las alpacas de dientes de leche color blanco criados en Cotaruse de Apurímac encontró un valor de factor confort de 92.38 ± 4.42 %, por otro lado, Arizaca (2018) realizó un trabajo en el centro de investigación y producción de la Raya obteniendo un factor de confort de 87.69 %.

Frank (2015) resalta y asevera que la calidad de la fibra de alpaca está determinada principalmente por su factor de confort y por el diámetro donde explica que para obtener un menor diámetro y un alto porcentaje de factor de confort es en la primera esquila obteniendo un 95.8 ± 2.39 % de modo similar la Sociedad General de Sevilla (SGS, 2011) explica que el vellón de la alpaca con mayor diámetro de 30 micras se relaciona con la sensación de comodidad de manera que estas fibras con más de 30 micras ya manufacturadas tienden a permanecer rígidas, produciendo una incomodidad en el cuerpo del usuario; ya que el cuerpo para sentir una sensación de incomodidad (escozor, molestias y picazón) se necesita 100 miligramos de fuerza.

Factor de confort en tejidos de fibra de alpaca huacaya.

Frank, Hick y Riva de Neyra (2017), explica que el factor de confort de la fibra está sumamente relacionado con la comodidad que la ropa brinda al que hace uso de estas prendas de vestir, si la fibra es menor al 95 % por ende los tejidos producirán molestias y escozor al usuario. Las células nerviosas de la piel del usuario son irritadas por el efecto mecánico que generan las puntas de la fibra que sobresalen del tejido ya que son de dos a tres micras mayores que la del hilo (Figura 4). Por su parte, Sacchero (2005) da a conocer que si las puntas que sobresalen del tejido son finas entonces serán menos rígidas lo cual tienden a inclinarse rápidamente al contacto con la piel sintiendo una sensación de comodidad, por lo contrario, si las puntas que sobresalen del tejido son de diámetro mayor suelen producir escozor irritación en la piel del usuario.

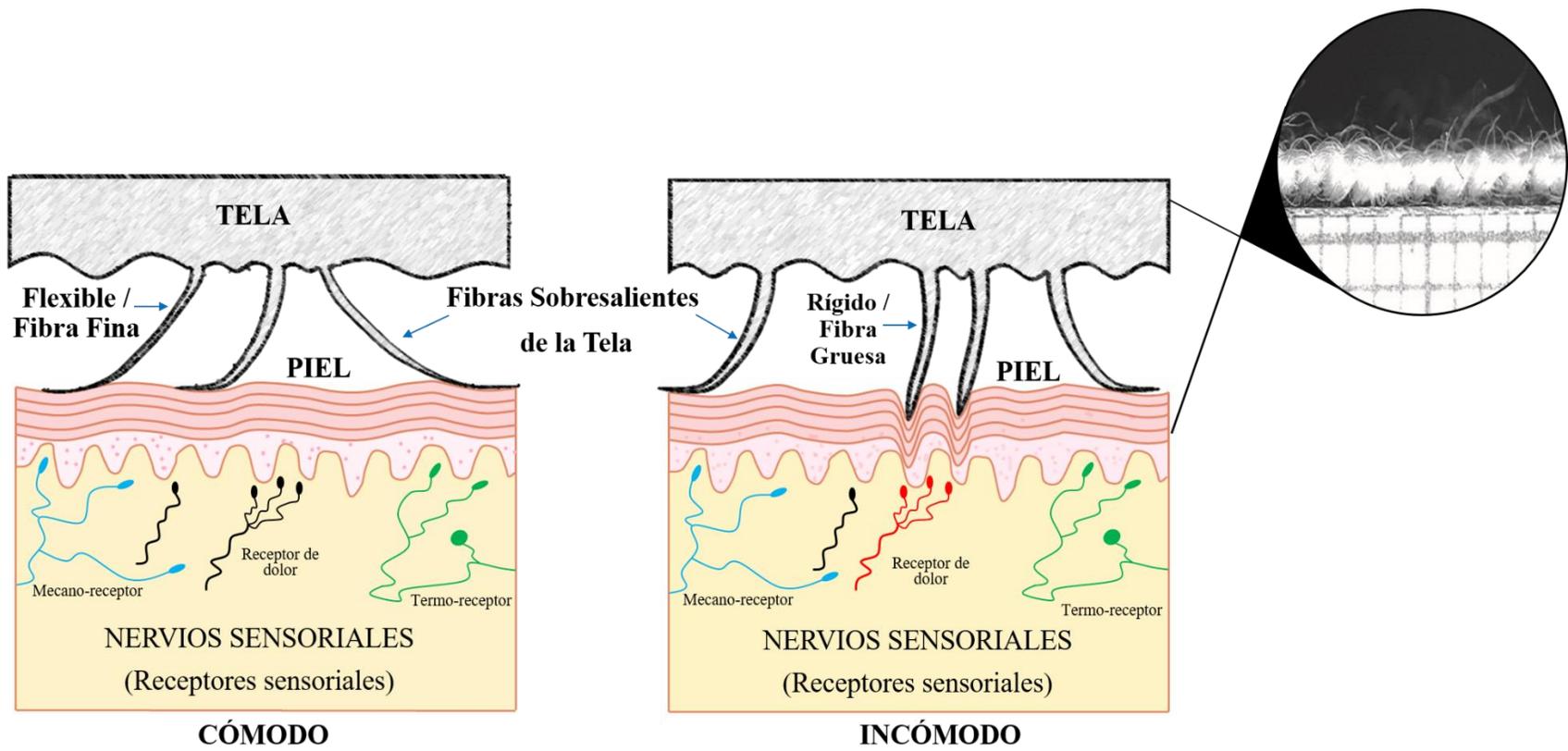


Figura 4. Reacción de la piel al contacto con las puntas sobresalientes del tejido

Definición del factor de confort en la ropa.

El factor de confort no es fácil de definir, pero investigaciones realizadas indican que el factor de confort está relacionado con la ropa (Kthari y Sanyal, 2003). El confort de la prenda de alpaca se debe de interpretar en el contexto fisiológico y psicológico de las respuestas del usuario y también en función a las propiedades físicas de la prenda de alpaca y sus variables (Bartels, 2005), por consiguiente, Nielsen (1991) define el confort de la prenda de alpaca como un sentido físico de las cuales son: confort térmico, confort de movimiento y sensación de confort o factor de confort; donde el primero mantiene al cuerpo del ser humano en un balance de calor con el medio ambiente y el paso de la humedad a través de la tela, el segundo es donde el cuerpo del usuario no tenga molestias o se sienta presionado por una prenda de alpaca mal diseñada o angosta y el último es que la ropa de alpaca al estar en contacto con la piel del ser humano no produzca irritación o escozor.

Por otro lado, Song (2011) explica que hay varios aspectos, pero las tres principales que se ven involucrados en el factor de confort de las prendas de vestir a base de la fibra de alpaca son:

1. Confort Psicológico: es complejo, pero es muy importante porque el confort está afectado por la moda y las preferencias e ideologías personales (Bartels, 2005).
2. Confort de movimiento: donde la prenda proporciona libertad de movimiento, peso ligero y se adapta al cuerpo del ser humano.
3. La sensación de confort: Es la Percepción de la comodidad o respuesta de diversos terminales nerviosos que son estimulados por el exterior como dolor, presión, calor, que causan impulsos neurofisiológicos que son enviados al cerebro para luego ser procesadas para manifestar percepciones subjetivas que son respondidas por el cuerpo humano. Por otra parte, Li (2006) realizó una investigación del factor de confort de prendas de alpaca con respecto a las respuestas fisiológicas sensoriales de los usuarios en diferentes países y halló 25 descripciones sensoriales.
 - Sensaciones térmicas: Abrigador, fresco, frío, tibio y tranquilo.

- Sensaciones de humedad: Pegajoso, no absorbente, húmedo, no húmedo y sofocante.
- Sensaciones de precisión: Adaptación al cuerpo, cómodo. Suelto, pesado, ligero, liviano, rígido y suave.
- Sensaciones táctiles: Irritación, áspero, escozor, doloroso, cosquilleos, duro, picazón.

Las propiedades sensoriales de una prenda o tela a base de la fibra de alpaca dependen del factor de confort de la fibra, del diámetro, de la construcción de la tela y por último de su acabado, estos parámetros son importantes a tener en cuenta para el confort en la ropa.

Percepción del factor de confort por el consumidor de prendas de vestir a base de la fibra de alpaca.

Safley (2015) en su investigación precisa que los seres humanos sienten escozor, cosquilleos e irritación al estar en contacto con la prenda de alpaca, esto se da por dos factores los cuales son el sexo y la edad. La empresa Northwest alpaca ubicado en Norteamérica realizó un estudio, donde concluye que las mujeres son más sensibles a la irritación y picazón por lo contrario los varones son más fuertes o resistentes a la picazón, también indica que la sensación de picazón disminuye con la edad; del mismo modo se confirmó que un cuerpo sudoroso al estar en contacto con la prenda de alpaca hace que la sensación de incomodidad (picazón, irritación, etc.) aumente. Entonces para simplificar se podría decir que, la sensación de incomodidad en la piel del usuario al tener puesta una prenda de alpaca de bajo factor de confort no es la misma para todas las personas.

Las prendas y telas a base de fibra de alpaca que causan incomodidad se han determinado como una sensación de no confort por tener diámetros mayores que sobre pasan las 30 micras, siendo más irritables cuando están puestas sobre la piel haciendo excitar a los receptores nerviosos del cuerpo produciendo escozor prolongada donde el usuario tiende a rascarse el área afectada y llegando así a inflamarse la piel a causa de las puntas de las fibras gruesas que sobresalen de la tela o de la prenda. Garnsworthy, Gully, Kenins, Mayfield y Westerman (1988) al realizar varios

estudios identificaron un nervio especial que capta la sensación de incomodidad (no confort) que es afectado por una fuerza de 0.75 Mn.

Confección de prendas de vestir según el porcentaje de factor de confort

Arango (2016) manifiesta que desde el punto de vista textil la fibra de alpaca tiene propiedades específicas que deben ser medidas para predecir el factor de confort y si se tiene una tela hecha a base de la fibra de alpaca. Específicamente se debe evaluar las propiedades como: la retención de calor, flujo de aire. Por otro lado, Contreras (2010) manifiesta que prendas elaboradas con fibras que tienen un factor de confort menor al 95 % afecta al usuario causándole diferentes molestias. Por ende, Chaves (2008) sugiere que empleen fibra clasificada de calidad como: royal y baby (clasificación norteamericana) para la elaboración de prendas de vestir que estarán directamente en contacto con la piel; este término factor de confort es un parámetro para realizar o confeccionar prendas de vestir a base de la fibra de alpaca.

Tabla 4

Confección de prendas de vestir de acuerdo al factor de confort

Calidad	Confección					Factor de confort (%)
	Contacto con la piel			Protección		
	Chalinas	Chullos	Sweaters	Abrigos	Mantas	
Royal	X	X	X	X	X	97
Baby		X				92
Superfina			X	X	X	78
Medium (Huarizo)				X	X	55
Strong (Gruesa)				X	X	50
Coarse (Mixed pieces)					X	50

Fuente: Chávez (2008)

2.2.6. ESTRUCTURA MEDULAR DE LA FIBRA DE ALPACA

MacGregor (2018) manifiesta que todas las fibras de los animales tienen especialmente dos estructuras (cutícula y corteza), pero la fibra de alpaca tiene una estructura adicional llamada médula como también es el caso de la lana de ovino, dado que la fibra de alpaca huacaya tiene las mismas estructuras que la lana de ovino.

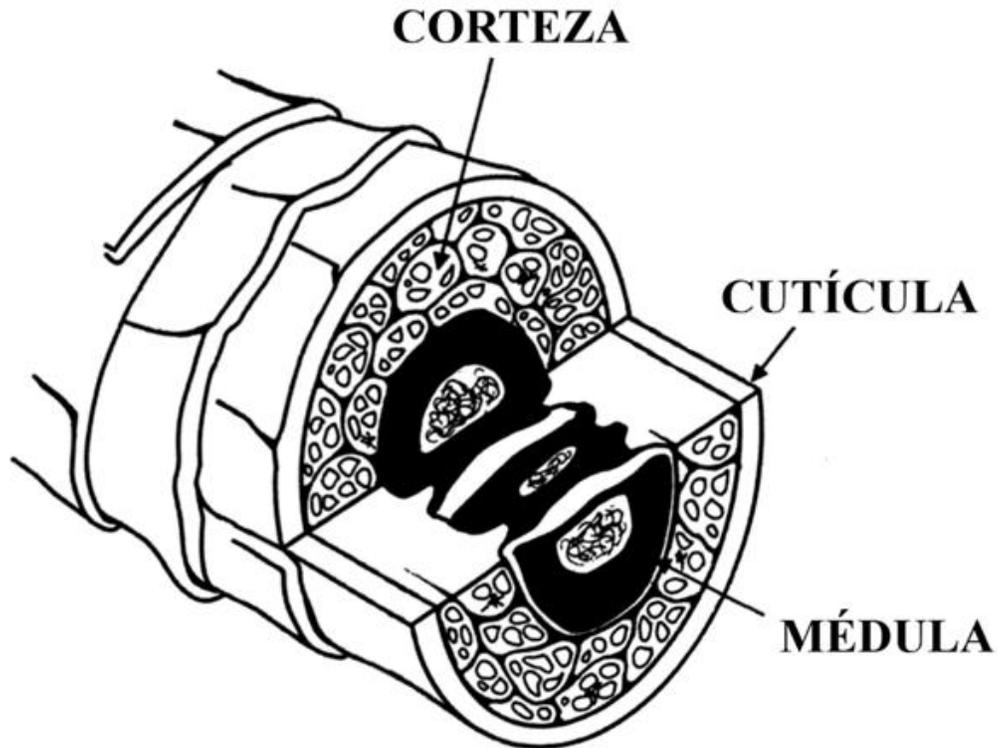


Figura 5. Estructura de la fibra de alpaca (estructura medular)

Fuente: MacGregor (2018); Pinares et al. (2018)

Powell y Rogers (1997) explican que la proteína estructural más importante de esta estructura es la tricohialina ya que es parte de la queratina, las células de la médula son resultado de la rotura de las células de la corteza durante la queratinización dejando un hueco en el centro de la fibra, al generarse esto, la tricohialina no siempre llena por completo las células de la médula, por ende, dejan células residuales (medio líquido) y bolsas de aire en el hueco, que se puede apreciar haciendo un corte longitudinal y en un corte transversal donde se puede observar la elipticidad que tiene la médula de acuerdo al diámetro, que pueden ser ovoides y sobrepasando el diámetro de 50 micras pueden tener la forma de S y T. todo esto se puede apreciar a un alto nivel

microscópico (Figura 6); lo cual hace que se aumente su rigidez y su efecto indeseable (Frank et al, 2006). De igual manera MacGregor (2018) manifiesta que si hay un mayor porcentaje de fibras meduladas puede reducir los rendimientos de procesamiento durante el peinado y el cardado, también es un problema en el proceso de teñido. Explica que mientras más fina sea la fibra no presentara medula.

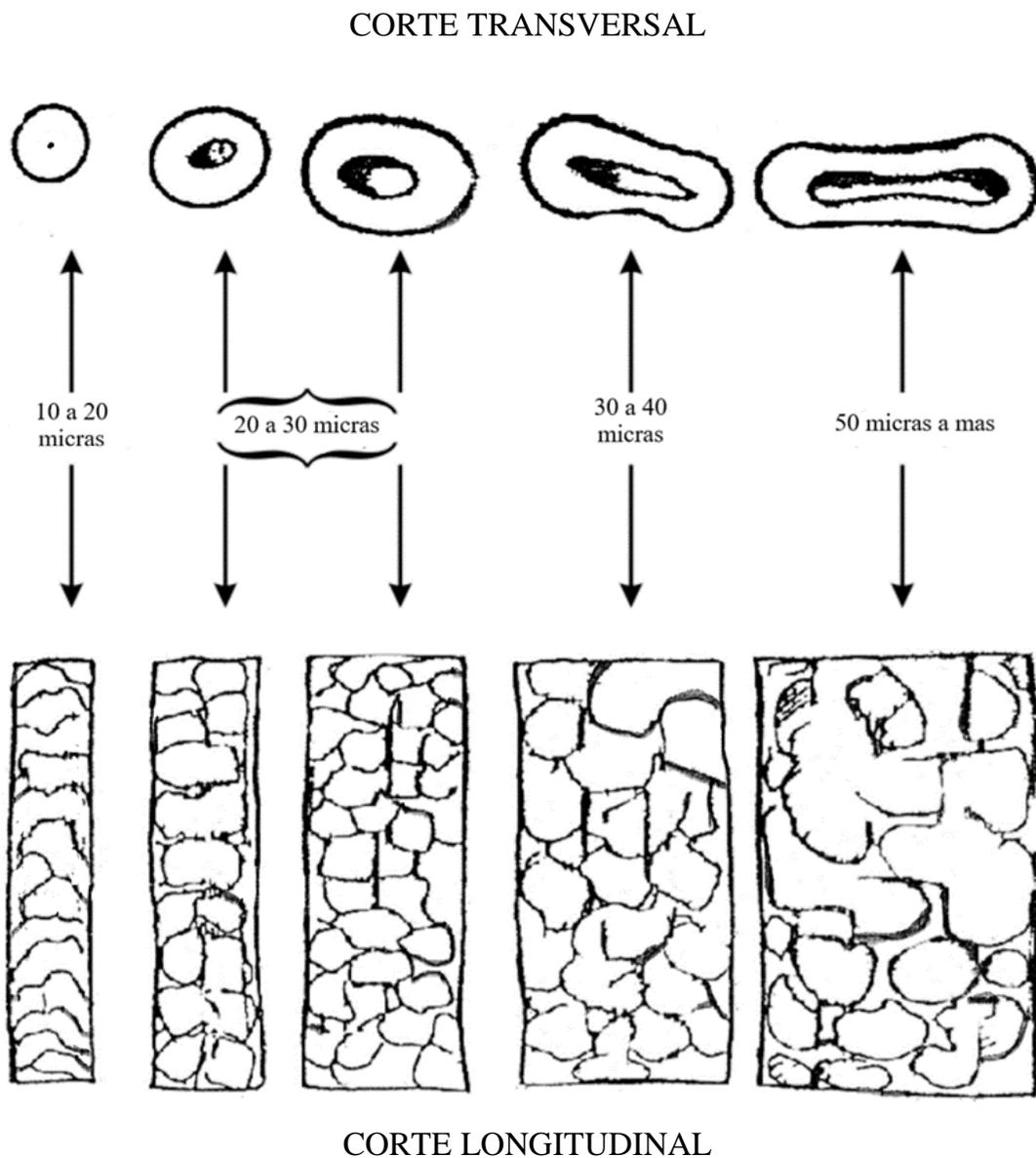


Figura 6. Elipticidad de acuerdo al diámetro y la medulación

Fuente: Gil (2015)

a. TASA DE MEDULACIÓN

Es el porcentaje de medulación que puede existir o no en la fibra de alpaca. Existe una variedad de tipos de medula cuya forma y distribución es de acuerdo al diámetro de fibra donde pueden ser clasificadas de la siguiente manera:

1. No Medulada: Al observar la fibra se puede dar cuenta que tiene un perfil característico sin presencia de un hueco o vacío oscuro.
2. Medula Fragmentada: En la parte media de la corteza de la fibra, se puede observar diminutos pedazos o islas oscuras, mayormente están presentes en fibras gruesas y con menos frecuencia en fibras finas.
3. Medula Discontinua: Normalmente se puede observar que el vacío oscuro de la fibra es seriado o multiseriado y que es delgada, es común en los vellones de los camélidos. Para la industria textil suele ser contaminante, y se puede utilizar en elementos cotidianos como pinceles o adornos. Pero podemos destacar que es utilizado en los textiles por las civilizaciones andinas para combatir el friaje.
4. Medula Continua: Presenta aspecto de caño central oscuro en la fibra y más grueso que de la medula discontinua y está en las fibras gruesas de los camélidos, ovinos y caprinos.
5. Fuertemente Medulada: La medula abarca casi toda la parte de la corteza de la fibra. Algunos autores en el término inglés la denominan Kemp, igualmente está presente en las fibras gruesas de los camélidos en especial en la fibra de llama.

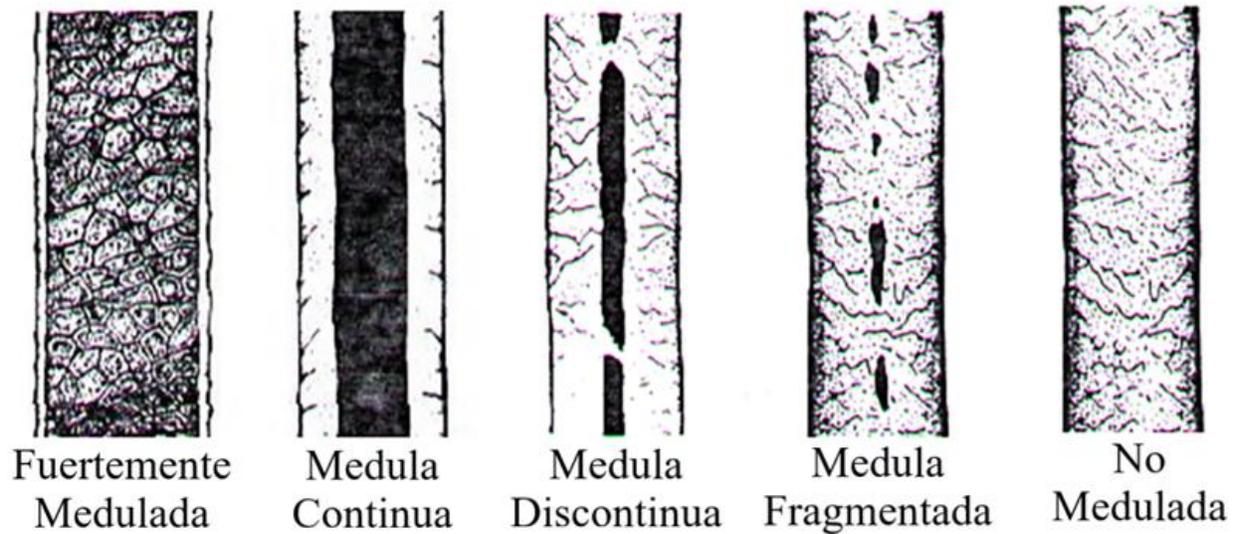


Figura 7. Clasificación de las fibras según el tipo de médula

Fuente: MacGregor (2018); Pinares et al. (2018)

Rodríguez (2006) en su investigación explica que la presencia de medula es un problema para la industria textil por la repartición y la forma de la medula que afecta las características de la prenda u otro producto elaborado con la fibra de alpaca, especialmente en el teñido por el aire que contiene la fibra lo que provoca que las fibras teñidas se noten claras. Por otra parte, López, Romano y Guinea (2017) mencionan que la presencia de medula en la fibra de alpaca exhibe o tiende a tener menos resistencia a la rotura por tensión y tiende a deformarse. Por consiguiente, una prenda elaborada con una mayor proporción de fibras meduladas (kemp) son más rígidas y no se doblan con facilidad por lo tanto las puntas que emergen de la prenda pueden causar molestias como cosquilleo o irritación a la piel (MacGregor, 1997). De modo similar Pinares et al. (2018) en su investigación puede aseverar que la fibra de alpaca al contener medula (Kemp, continua y discontinua) tiende a ser dificultoso en el proceso de hilatura, y las puntillas que sobre salen del hilo o de la tela son meduladas y producen picazón al contacto con la piel.

Sin embargo, MacGregor (2018), al realizar varios estudios explica que la medulación es un problema en el proceso de teñido, peinado, cardado y en el proceso de hilatura, pero por otro lado es un excelente aislante térmico, con una conductividad eléctrica mínima pero que las fibras gruesas que contienen mayor medulación deben ser usadas para alfombras.

En trabajos realizados por Aylan y MacGregor (2002) reportaron en su trabajo que en las alpacas australianas tienen una tasa de medulación de 24.4 %. Guillen (2019) la tasa de medulación que encontró fue de 32.57 %. Cutiri (2019) en su investigación en la provincia Quispicanchi de la región de Cusco reporto una tasa de medulación de 99 %. MacGregor (2018) reporto una tasa de medulación de 85 %. Pinares et al. (2018) en el trabajo de desarrollado reportaron un 87.7 % de no meduladas; 10 % de MF; 1.2 % de MD; 1.2 % de MC y 0.0 % de FM. Del mismo modo Pinares et al. (2019) al realizar un estudio de la variabilidad fenotípica del porcentaje de fibras meduladas en el vellón de la alpaca huacaya, reportaron que el 37.54 % corresponde a MC, el 14.58 % a MD, 21.54 % a MF y un 26.21 % a las no meduladas.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- Kemp: Es el pelo grueso de los camélidos sudamericanos que en la parte media lleva un hueco (medula) que abarca casi toda la fibra de la alpaca.
- Huacaya: Es una raza de alpaca que su fibra es similar a la de los ovinos merinos.
- Medula: es un espacio o hueco lleno de bolsas microscópicas de aire y de células residuales.
- Diámetro: Es un parámetro y su finalidad es medir el grosor o la finura de una fibra de alpaca que esta expresado en micras (μm) y que es determinante para fines comerciales.
- Factor de confort: Es un parámetro que mide la comodidad en porcentajes de una fibra y determinar si la fibra manufacturada puede ser agradable al tacto.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

Los siguientes materiales son:

1. Material de estudio.

Se trabajó con las alpacas domésticas de la provincia de Huancané. Siendo específicos a alpacas con mayor valor reproductivo (machos) diente de leche, color blanco de raza huacaya

2. Material de campo.

- Tijeras
- Sogas
- Linterna
- Bolsas de polietileno
- Etiquetas de identificación
- Planilla de registro
- Cámara fotográfica
- Vehículo

3. Material de laboratorio.

- 134 muestras de fibra
- Frascos de plástico
- Probeta

- Bagueta
- Porta objetos
- Cubre objetos
- Pinza
- Micrótopo
- Gillettes
- mandil

4. Material de escritorio.

- Marcador indeleble
- Computadora
- Calculadora científica
- Formulario de datos

5. Reactivos.

- Alcohol etílico
- Bencina
- Aceite de inmersión

6. Equipos.

- Fiber EC
- Medulómetro de fibras

3.2. MÉTODO

3.2.1. MÉTODO DE CAMPO

La toma de la muestra de la fibra se realizó antes que el animal sea esquilado (animal en pie), para lo cual se utilizó una tijera donde se cortó mechales de fibras del lado derecho justo en el costillar medio (mid side), hasta alcanzar 20 gr. (Aylan-Parker y McGregor, 2002).

Inmediatamente las muestras se pusieron en bolsas debidamente identificadas por el código, nombre del propietario, sexo, edad de la alpaca para su análisis de las características textiles y la estructura medular.

3.2.2. MÉTODO DE LABORATORIO

Los análisis de diámetro de fibra, factor de confort y la tasa de medulación fueron realizados en el laboratorio de fibras de la Universidad Nacional de Juliaca.

a. ACONDICIONAMIENTO DE LAS MUESTRAS

Cada muestra de fibra de alpaca huacaya que fue recolectada y almacenada en bolsitas de 10 x 20, fueron ordenadas por su código y luego fueron a condicionadas siguiendo el respectivo procedimiento:

1. Retirar la muestra de la bolsa, sacudirla para retirar el exceso de tierra y pajillas dentro de la fibra.
2. Introducir la muestra de fibra en un recipiente con una solución de 10/20 de alcohol 90° con la bencina, con la finalidad de eliminar las grasas que cubren a las fibras, para facilitar las lecturas del equipo Fiber EC y el Medulómetro de fibras.
3. Secar las muestras a temperatura ambiente por un lapso de 24 horas dejándola limpia.
4. De cada muestra limpia cogemos una parte de la mecha aproximadamente 0.5 a 1 gramo, suficiente como para que ocupe toda la superficie de la portafibras.

b. ANÁLISIS DEL DIÁMETRO DE FIBRA Y DEL FACTOR DE CONFORT

Una vez acondicionado la muestra se pasó a analizar del diámetro y el factor de confort de la fibra mediante el equipo caracterizador electrónico de fibras (Fiber EC) teniendo en cuenta el siguiente procedimiento:

1. Dispersar con las manos la porción tomada de la mecha de fibra con los dedos y con la ayuda de un peine.
2. Colocar las puntas de las fibras en el sujetador de mechas, peinar para finalmente colocar en la superficie de la portafibras, cuando ya estén estiradas y dispersas cerrar el portafibras.
3. Cortar las fibras sobresalientes de la portafibras, quedando lista para ser analizada en el equipo Fiber EC.
4. Colocar una muestra patrón (neps) de 18.48 micras para la calibración del equipo.
5. Colocar el portafibras dentro de la portamuestras del equipo para hacer la medición del diámetro y el factor de confort.

Los datos obtenidos por el equipo Fiber EC fueron anotados las lecturas del diámetro de fibra y de manera simultánea el factor de confort en su ficha correspondiente.

c. ANÁLISIS DE LA TASA DE MEDULACIÓN

Se elaboró previamente un formulario dividido por tipos de medulas: no medulada (NM), medula fragmentada (MF), medula discontinua (MD), medula continua (MC) y fuertemente medulada (FM). Para determinar la medulación de la fibra, se hizo uso del equipo Medulómetro de fibras, para el análisis se siguió el siguiente procedimiento:

1. Tomar una porción de mecha limpia aproximadamente 1 a 2 gramos, suficiente como para el llenado de la ranura que posee el micrótopo.

2. Con la ayuda de una navaja (hoja de Gillette) realizamos un corte transversal en la muestra de fibra sobresalida del micrótopo de ambos lados de la parte superior e inferior.
3. Empujar la fibra con el tornillo minitaladro o tornillo de empuje del micrótopo hacia fuera aproximadamente 2 mm.
4. Cortamos la fibra en pequeños fragmentos, luego con la misma navaja se traslada al portaobjetos.
5. Una vez obtenida la muestra de snippet (fragmentos) en el portaobjetos, se le hecho una gota de aceite de inmersión y con la ayuda de una Bagueta de vidrio mezclamos los snippet y el aceite de inmersión para homogenizar paralelamente los fragmentos, luego se cubrió suavemente con el cubreobjetos sin dejar burbujas de aire en la muestra.
6. Colocamos el portaobjetos con su código respectivo con la muestra preparada en la platina del Medulómetro. luego se ingresó la identificación de la muestra mediante el teclado, haciendo un clic el botón medir para iniciar la clasificación según el tipo de medula que pueda tener la fibra de alpaca.

La observación en cada muestra se realizó en 600 unidades de fibras, del cual se determinó la tasa de medulación de cada animal identificado.

d. ANÁLISIS DE LA CORRELACIÓN ENTRE LAS DOS VARIABLES

Para el respectivo análisis de correlación entre las características textiles y la estructura medular se hizo el uso de software estadístico SPSS utilizando la regresión múltiple y simple para determinar el grado de relación que pueda existir entre el diámetro y la tasa de medulación y para la correlación entre el factor de confort y la tasa de medulación se aplicó el mismo procedimiento.

3.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.3.1. MÉTODO GENERAL

Según Carrasco (2005) Se refieren a todos los que se pueden emplear en investigaciones; se tiene el método dialéctico que se utiliza para el estudio de los diversos hechos o fenómenos, es una vía para ver, conocer, comprender y concebir científicamente la realidad de los hechos. En la presente investigación se aplicó el método ya mencionado ya que se pretende conocer y comprender como se relacionan las características textiles y la estructura medular de la fibra de alpaca.

3.3.2. MÉTODO ESPECÍFICO

De acuerdo con Bernal (2010) se utilizó el hipotético-inductivo para obtener conclusiones que parten de hechos particulares aceptados como válidos, para llegar a conclusiones cuya aplicación sea de carácter general. En ese sentido con los datos que se procesaron se obtuvo resultados que permitieron hacer inferencias generales de la relación que existe entre las características textiles y la estructura medular de la fibra de alpaca.

3.3.3. MÉTODO PARTICULAR

Según Carrasco (2005) los métodos particulares son exclusivos de cada ciencia particular puesto que solo resuelven problemas de dichas ciencias; en este caso especialistas en su área como los geoquímico, bioquímicos, astrofísicos, fisicoquímicos, etc. Por tal razón el trabajo de investigación siendo una ciencia particular y de especialidad en el área textil se pretende resolver el problema de las características textiles y la estructura medular de la fibra de alpaca con los equipos; Fiber EC y el Medulómetro.

3.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es:

1. Según enfoque: Es cuantitativo ya que Hernández, Fernando, y Batista (2010) explica que este enfoque está basado en medición numérica y que emplea el recojo de todos los datos donde se usa continuamente la estadística para contrastar las hipótesis y responder las preguntas del trabajo de investigación para determinar los patrones de comportamiento en una población estudiada.

2. Por su finalidad o propósito: Es una investigación básica ya que se busca ampliar y profundizar los conocimientos científicos porque no se tiene un propósito práctico inmediato, como indica (Carrasco, 2005).
3. Por su característica: Es correlacional porque Hernández et al. (2010), indica que este estudio correlacional; asocia variables para una determinada población donde se hace su respectiva medición de cada variable, donde se analiza la vinculación de las variables cuantificadas.

3.5. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Por el estudio que se realizó en la investigación es de nivel explicativo porque son más sistematizados ya que conlleva las finalidades de la correlación para argumentar por que suceden anomalías y de qué manera se relacionan las variables entre sí (Hernández et al., 2010).

3.6. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación es un diseño no experimental transeccional correlacional; porque no se manipularon las variables independientes, los datos se recolectaron en un solo momento de cada animal y se correlacionaron las variables de estudio (Hernández et al., 2010).

Se utilizo el siguiente diseño:

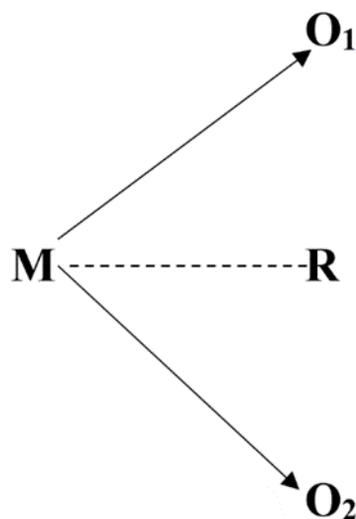


Figura 8. Diseño de investigación

Donde:

M = Muestra de estudio

O₁ = Observación de la variable características textiles

O₂ = Observación de variable estructura medular

R = Coeficiente de correlación

3.7. ÁMBITO DE ESTUDIO

El trabajo se realizó en la provincia de Huancané del departamento de Puno. Las unidades productivas se encuentran en altitud de 3841 m s. n. m. con una temperatura que varía desde menos 0°C por las noches y durante el día entre 3°C a 8.6°C., lo que significa que las temperaturas son muy bajas durante todo el año, con un viento a 6 km/h, con una precipitación pluvial que alcanza los 718 mm/año.



Figura 9. Distritos de la provincia de Huancané

Fuente: Turpo (2014)

3.8. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

3.8.1. POBLACIÓN

El último censo nacional agropecuario proporcionó datos para determinar la productividad pecuaria, según los datos, existe 107 603 cabezas de alpaca en la provincia de Huancané, pero los datos arrojados por el último censo son generales, no especifica cuantos hay de tuis machos color blanco por esta causa se realizó una proporción de 1 a 20 ya que en el país el 86% son de color blanco así lo menciona (Quispe, et al., 2013), aproximadamente se examinara el 3 % de los machos con las características mencionadas para obtener un universo de 4257 cabezas de alpaca blancas y de mayor valor reproductivo DL. Se considero los siguientes criterios de selección:

1. Criterios de inclusión

Se consideró las siguientes características:

- Alpacas de un año de edad (DL).
- Alpacas de color blanco.
- Alpaca raza huacaya.
- Alpaca con mayor valor reproductivo.

2. Criterios de exclusión

Para excluir se tomó los siguientes defectos o anomalías:

- Alpacas con manchas.
- Alpacas con sarnas.
- Alpacas con ojos zarcos.
- Alpacas con Testículo ectópico.

3.8.2. MUESTRA

Rojas (como se citó en Hernández et al., 2010), considera un aspecto muy relevante de la investigación; viabilidad del estudio, recalca que el investigador necesariamente debe prever la viabilidad de los aspectos administrativos donde determinaran la factibilidad del proyecto, por esta razón se consideró un determinado margen de error para que el proyecto sea factible.

Teniendo una población finita o universo finito, es decir contable, en otras palabras, conociendo la población de alpacas de raza huacaya de un año de edad macho de color blanco, obtenido del Instituto Nacional de Estadística e Informática (CENAGRO, 2012). Se determinó el tamaño de muestra utilizando el tipo de muestreo probabilístico aleatorio simple como se ve en la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{(E^2 * (N - 1)) + Z^2 * p * q} \quad (1)$$

Donde:

- n = Muestra
- N = Universo
- E = Margen de error deseado
- Z = nivel de confianza
- p = Probabilidad de éxito
- q = Probabilidad de fracaso

Obtención del tamaño de muestra para la provincia de Huancané

Datos:

N = 4257

Z=1.96

E=5%

p=0.9

q=0.1

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.9 * 0.1 * 4257}{((0.05)^2 * (4257 - 1)) + (1.96)^2 * 0.9 * 0.1} = 133.98$$

El tamaño de la muestra es 134 alpacas de raza huacaya macho DL.

3.9. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

3.9.1. TÉCNICAS

Se usó la técnica de observación para recopilar toda la información posible para que sea precisa sobre las características de los números de análisis, incluidas en las variables y en las hipótesis de la investigación. (Carrasco, 2005).

3.9.2. INSTRUMENTOS

En la investigación se analizó las características textiles y la estructura medular por esa razón se utilizó como instrumento de medición dos equipos; para la primera variable que comprende en él; es el diámetro y el factor de confort se usó el equipo Fiber E.C. y para la segunda variable se utilizó el otro equipo llamado Medulómetro de fibras, los quipos ya mencionados están certificados por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Bariloche – Argentina por ser de alta precisión y exactitud como lo indica el dueño de la empresa MAXCORP, por último, se utilizó los siguientes instrumentos de recolección de datos:

- Ficha de recolección de datos para las características textiles.
- Ficha de recolección de datos para la tasa de medulación.

3.10. FORMA DE TRATAMIENTOS DE LOS DATOS

La información se obtuvo mediante test de evaluación y base de datos referente a la características textiles y estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané, estos datos sirvieron para probar las hipótesis respectivas. Las variables de estudio se trataron mediante el método estadístico de Regresión Lineal Múltiple y la hipótesis se probó mediante la aplicación de la tabla de Análisis de Varianza (ANOVA) y la prueba estadística de F-Snedecor calculada (Fc).

Regresión Lineal Múltiple: La regresión trata de estimar, interpretar y valorar la relación de una variable respuesta con una o más variables independientes; esto lo haremos de forma que las primeras expliquen y predigan de la forma más precisa y acertada posible el valor de la variable dependiente.

La ecuación de regresión Lineal Múltiple se puede generalizar para el caso en que haya más de una variable independiente. Supongamos que haya 3 variables independientes: X_1, X_2, X_3 Podemos construir la ecuación:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + e_{ij} \quad (2)$$

Donde:

i : indica uno de los valores de la población para cada variable

a : es la ordenada al origen

b_j : es la pendiente de la relación lineal entre y y x_j

e_j : término de error

Cada variable independiente x_i tiene un coeficiente de regresión o pendiente propia b_i . Este coeficiente se interpretará como el cambio en la variable dependiente (“ y ”), por unidad de cambio en cada variable independiente (x_1, x_2) a igualdad de nivel de las otras variables independientes. Es imposible interpretar una regresión si no se conocen las unidades de medida de cada variable. Esto se aplica tanto a la regresión simple como a la múltiple.

Para el análisis estadístico descriptivo se emplearon los siguientes estadígrafos y distribución de frecuencias:

Media Aritmética: Es el puntaje en una distribución que corresponde a la suma de todos los puntajes dividida entre el número total de sujetos.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n n_i x_i}{n} \quad (3)$$

Desviación Estándar: Es una medida de variabilidad basada en los valores numéricos de todos los puntajes.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2 n_i}{n}} \quad (4)$$

Varianza: Corresponde al cuadrado de la desviación estándar.

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2 n_i}{n} \quad (5)$$

Nivel de Significancia: Al 0.05, que indica un nivel de confianza del 95%, tanto para las regresiones simples como para las diferencias y regresiones múltiples encontradas.

Si queremos enfatizar se utilizará la frecuencia absoluta simple, y proporcional o de porcentaje. Un diagrama apropiado para esto es el gráfico de barras.

Por ser nuestra investigación de carácter descriptivo correlacional y las variables son de nivel explicativo aplicamos:

Prueba estadística: Para probar la veracidad o falsedad de la hipótesis se aplicó la prueba F de Snedecor mediante la tabla del Análisis de Varianza. Los resultados se dispondrán en una tabla.

Prueba de hipótesis general

1. Hipótesis

Hipótesis Nula (H₀): No existe relación lineal entre la variable dependiente (Y) y alguno de las variables independientes (Xi) (H₀: b₁= b₂= . . . = b_k=0)

Hipótesis Alternativa (H_1): Existe relación lineal entre la variable dependiente (Y) y alguno de las variables independientes (X_i) ($H_a: b_1 \neq b_2 \neq \dots \neq b_k \neq 0$)

2. Nivel de significación

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadístico de prueba

$$F = \frac{CM_{Reg}}{CM_{Res}}$$

Que se distribuye según con k grado de libertad en el numerador y n-k

grados de libertad en el denominador

4. Región crítica

Para $\alpha = 0.05$, en la tabla F se encuentra el valor crítico de la prueba F

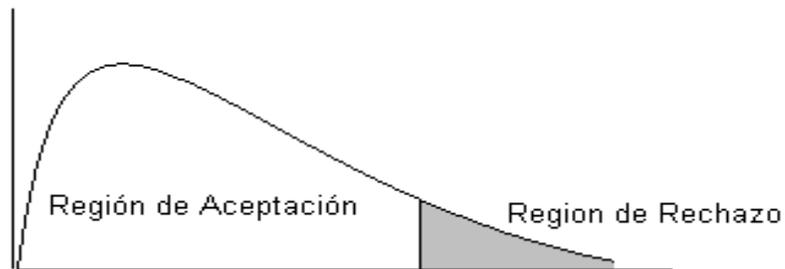


Figura 10. Gráfico de región crítica unilateral derecho
Fuente: Carrasco (2005)

5. Cálculos

Se realizan los cálculos en el software SPSS donde nos arroja los resultados

Tabla 5

Análisis de varianza de hipótesis general

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F
Regresión	k	SC _{regresión}	CM _{regresión}	CM _{regresión} /CM _{residual}
Residual	n-k	SC _{residual}	CM _{residual}	
Total	n-1	SC _{total}		

Fuente: Elaboración propia

6. Decisión

A un nivel de significación del 5% $F_c > F_t$ entonces rechazar la Hipótesis Nula y aceptar la hipótesis Alterna.

Prueba de hipótesis específica

1. Hipótesis

Hipótesis Nula (H_0): No existe asociación entre la variable dependiente (Y) y la variable independiente (Xi) ($H_0: b_1=0$)

Hipótesis Alterna (H_1): Existe asociación entre la variable dependiente (Y) y la variable independiente (Xi) ($H_a: b_1 \neq 0$)

2. Nivel de significación

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadístico de prueba

$$F = \frac{CM_{Reg}}{CM_{Res}}$$

Que se distribuye según con k grado de libertad en el numerador y n-k

grados de libertad en el denominador

4. Región crítica

Para $\alpha = 0.05$, en la tabla F se encuentra el valor crítico de la prueba F

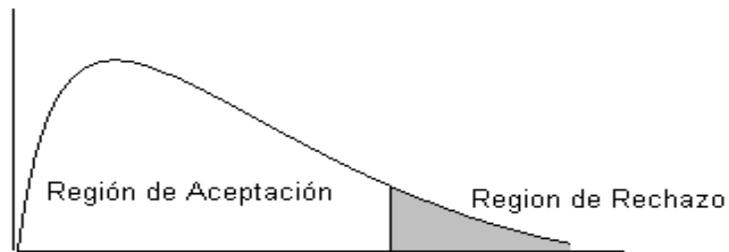


Figura 11. Gráfico de región crítica unilateral derecho

Fuente: carrasco (2005)

5. Cálculos

Se realizan los cálculos en SPSS donde nos arroja los resultados

Tabla 6

Análisis de varianza de hipótesis específica

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F
Regresión	k	SC _{regresión}	CM _{regresión}	CM _{regresión} /CM _{residual}
Residual	n-k	SC _{residual}	CM _{residual}	
Total	n-1	SC _{total}		

Fuente: Elaboración propia

6. Decisión

A un nivel de significación del 5% $F_c > F_t$ entonces rechazar la Hipótesis Nula y aceptar la hipótesis Alternativa.

3.11. FORMA DE ANÁLISIS DE LOS DATOS

Los datos han sido cuantitativos en su totalidad, el análisis de los datos recolectados por los equipos Fiber EC y Modulómetro de fibras se ha desarrollado teniendo como soporte a la estadística descriptiva y la estadística inferencial que en esta parte comprende la prueba de correlación y la regresión lineal múltiple y simple para ayudarnos en la aceptación o rechazo de la hipótesis de investigación los cuales se presentó mediante tablas y gráficos para un análisis detallado, llegando a conclusiones más veraces

3.12. EQUIPOS DE LABORATORIO TEXTIL-UNAJ

a. FIBER EC

Es un equipo de sobre mesa, portátil que nos permite evaluar la calidad de la fibra de origen animal (Alpaca, Vicuña, Oveja, Mohair y Cashmere). Las características que mide son: media de diámetro de fibra (MDF), coeficiente de variación de la MDF (CVMDF), desviación estándar de la MDF (DEMDF), Factor de picazón (FP), Factor de Confort (FC), Finura al Hilado (FIHI) y la longitud de mecha.



Figura 12. Equipo Fiber EC. V4

b. MEDULÓMETRO DE FIBRAS

Es un equipo que evalúa la calidad de la fibra animal teniendo en cuenta el tipo de medulación (Kemp, medulada continua, medulada discontinua, medulada fragmentada y no medulada), proporcionando la media de diámetro de fibra (MDF), desviación estándar de la MDF y otras características por cada tipo de Medulación.



Figura 13. Equipo Medulómetro de fibras

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

4.1.1. DIÁMETRO DE FIBRA

Tabla 7

Promedio del diámetro de fibra (μm) de alpacas huacaya, procedente de la provincia de Huancané

Clasificación de la calidad de fibra	Diámetro						Desviación estándar
	Nº	Media	Mediana	Moda	Máximo	Mínimo	
Alpaca súper baby	94	18.2	18.4	18.5	19.97	14.37	1.3
Alpaca baby	32	20.8	20.7	20.7	22.54	20.06	0.7
Alpaca fleece	8	23.7	23.5	23.0 ^a	24.64	23.04	0.6
Total	134	19.2	19.1	18.5	24.6	14.4	1.9

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7, se aprecia el promedio del diámetro de fibra de las tres calidades (alpaca super baby, alpaca baby y alpaca fleece) de la fibra fueron: $18.2 \pm 1.3 \mu\text{m}$, $20.8 \pm 0.7 \mu\text{m}$ y $23.7 \pm 0.6 \mu\text{m}$ respectivamente, acorde a las normas técnicas peruanas de clasificación (NTP 231.301:2014), los resultados obtenidos nos dan entender que la provincia de Huancané tiene alpacas con buena calidad de fibra.

El promedio general del diámetro de fibra de alpaca de la provincia de Huancané fue de $19.2 \pm 1.9 \mu\text{m}$, menor a los datos encontrados por otros autores como: Barja (2011) que obtuvo un promedio de $24.23 \mu\text{m}$; Aylan-Parker y McGregor (2002) el resultado que obtuvieron en Australia fue de $27.5 \mu\text{m}$, de la misma forma McGregor (2006) reportó un diámetro de $25,9 \mu\text{m}$ y Chaparro (2013) en la región Tacna encontró un promedio de $25.63 \mu\text{m}$. Por el contrario, Vásquez et al. (2015)

obtuvieron un promedio de 17.8 μm y Pinares et al. (2018) reportaron un promedio de 16.7 μm , siendo diámetros menores al presente estudio. En cuanto Arango (2016) reportó un diámetro de $19.80 \pm 2.89 \mu\text{m}$ que se asemeja al valor de nuestro estudio.

Otros autores encontraron valores similares a nuestro estudio que están dentro de la clasificación de baby alpaca, como Huanca et al. (2007) que reportaron un promedio de $22.47 \pm 2.56 \mu\text{m}$ en el distrito de Cojata y para el distrito de Santa Rosa $22.74 \pm 1.58 \mu\text{m}$ pertenecientes a la provincia de Huancané y Melgar, por otra parte, Ramos (2018), Arizaca (2018), Machaca et al. (2017), Contreras (2010) y Guillen (2019) encontraron promedios de $21.44 \pm 2.54 \mu\text{m}$, $22.48 \pm 0.36 \mu\text{m}$, $23.09 \pm 0.31 \mu\text{m}$, $22,70 \pm 0,20 \mu\text{m}$ y $20.02 \pm 4.62 \mu\text{m}$ respectivamente.

La contrastación y comparación del promedio de diámetro de fibra de alpaca con los resultados de otras investigaciones debe hacerse con cautela y precisión por que el diámetro es variable en la fibra debido a que se ve afectado por el lugar de estudio, alimentación y por el muestreo en diferentes zonas del cuerpo de la alpaca (Aylan-Parker y McGregor, 2002). De acuerdo con lo mencionado por el autor, esto explica por qué los valores encontrados por Vásquez et al. (2015) y Pinares et al. (2018) eran menores al promedio de diámetro de fibra encontrado en este estudio, debido que los investigadores mencionados estudiaron a alpacas de raza huacaya que fueron alimentados con pastos cultivados y en el presente estudio se muestreo a alpacas que fueron criadas con pastos otorgados por la misma naturaleza, dado a que estos pastos no proporcionan una buena nutrición a las alpacas criadas en esta zona, este factor podría haber influido en el incremento del diámetro de la fibra disminuyendo así su finura.

Tabla 8

Distribución de frecuencias para la fibra de la alpaca huacaya de la provincia de Huancané; según niveles de diámetro

Nivel	Nº.	%
Alpaca súper baby	94	70.1
Alpaca baby	32	23.9
Alpaca fleece	8	6.0
Total	134	100.0

Fuente: Ficha de observación, elaboración propia

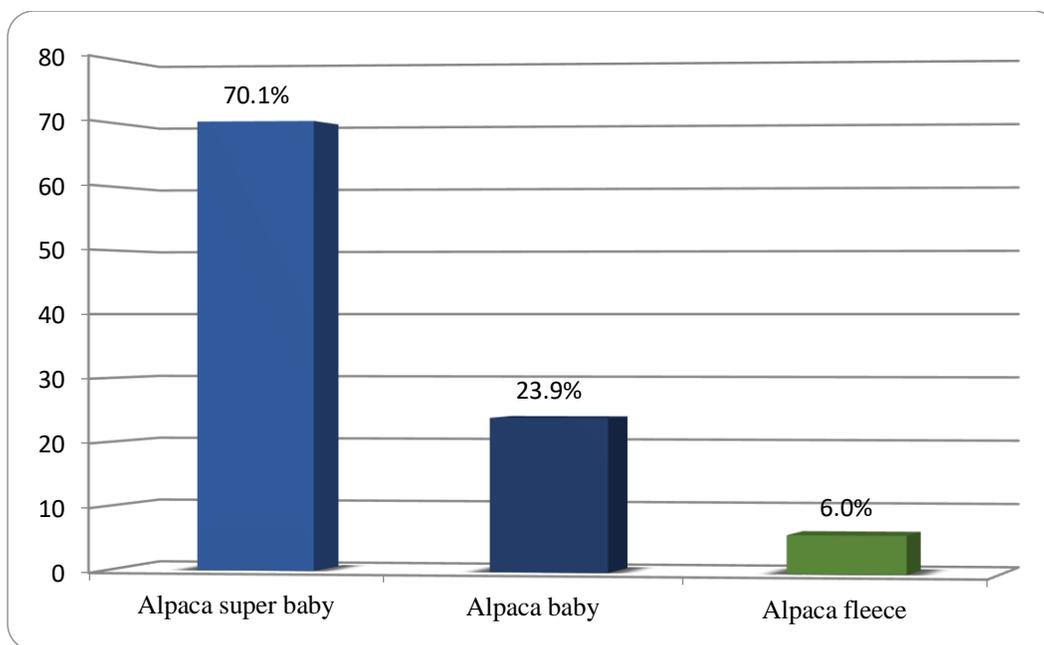


Figura 14. Distribución de frecuencia para la fibra de alpaca según sus niveles de diámetro

Fuente: Tabla 8

En la tabla 8 y en la figura 14 observamos que en la provincia de Huancané el 70.1 % de alpacas presentan un menor diámetro (18.2 μm), que están dentro de la calidad de alpaca súper baby; también se observa un diámetro de 20.8 μm que califican como alpacas baby y representan el 23.9% de alpacas; y existe un porcentaje mínimo de alpacas fleece que conforman el 6.0% de alpacas con un diámetro de 23.7 μm .

4.1.2. FACTOR DE CONFORT

Tabla 9

Promedio del factor de confort (%) de alpacas huacaya, procedente de la provincia de Huancané

Nivel	Factor Confort						Desviación estándar
	N°	Media	Mediana	Moda	Máximo	Mínimo	
Cómodo	93	97.1	97.2	95.0	99.5	95.0	1.2
Incomodo	41	92.5	93.3	92.7	95.0	85.5	2.7
Total	134	95.7	96.3	95.0	99.5	85.5	2.8

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9, se observan que las 93 alpacas en sus fibras tienen un 97.1 ± 1.2 % de comodidad y las 41 alpacas tienen un 92.5 ± 2.7 % que quiere decir que generara incomodidad, registrándose un promedio general de Factor de confort de 95.7 ± 2.8 % lo que quiere decir que las fibras de las alpacas de la provincia de Huancané tienen diámetros menores a $30 \mu\text{m}$ y que están por encima de los estándares de las industrias textiles, que requieren vellones con un factor de confort mayor o igual a 95 % ya que corresponden a la calidad de baby alpaca (INDECOPI 2014). Los resultados obtenidos son superiores a los reportes de Quispe et al. (2009) debido a que en las 8 comunidades de la región de Huancavelica encontraron un 90.25 ± 0.29 % de factor de confort, así como Ponzoni et al. (1999) hallaron en Australia un 75.49 %, de igual manera un estudio en el mismo país estudiado por McGregor y Butler (2004) reporta un valor más bajo de 55.58 %, en Bolivia se encontró un 92 % de factor de confort (Aruquipa, 2015) y Arizaca (2018) obtuvo un valor de 87.69 %, por otro lado, un estudio realizado en Apurímac por Machaca et al. (2017) obtuvieron un valor de 92.38 ± 4.42 % del mismo modo Ramos (2018) obtuvo un valor de 93.83 ± 4.53 % en la misma región.

A diferencia de Cutiri (2019) en un estudio realizado en el distrito de Ocongate perteneciente a la región de Cusco encontró un 99.01 ± 5.93 % de factor de confort superior al resultado obtenido en esta investigación de la misma forma Vásquez et al. (2015) halló un 96.8 % y en la provincia de Carabaya de la región de Puno encontraron un 96.19 % (Ormachea et al., 2015)

El promedio general del factor de confort obtenido en el presente estudio son casi similar al valor encontrado por Arango (2016) que reporta un valor de 96.9 ± 3.9 % y Frank (2015) que obtuvo 95.8 ± 2.39 %, lo que menciona es que la calidad de la fibra de alpaca está determinada por el factor de confort ya que está relacionado indirectamente con el diámetro de fibra y que además para obtener un diámetro menor y un alto porcentaje de factor de confort es en la primera esquila del animal.

Tabla 10

Distribución de frecuencias para la fibra de la alpaca huacaya de la provincia de Huancané; según niveles de factor confort

Nivel	Nº.	%
Cómodo	93	69.4
Incomodo	41	30.6
Total	134	100.0

Fuente: Ficha de observación, elaboración propia

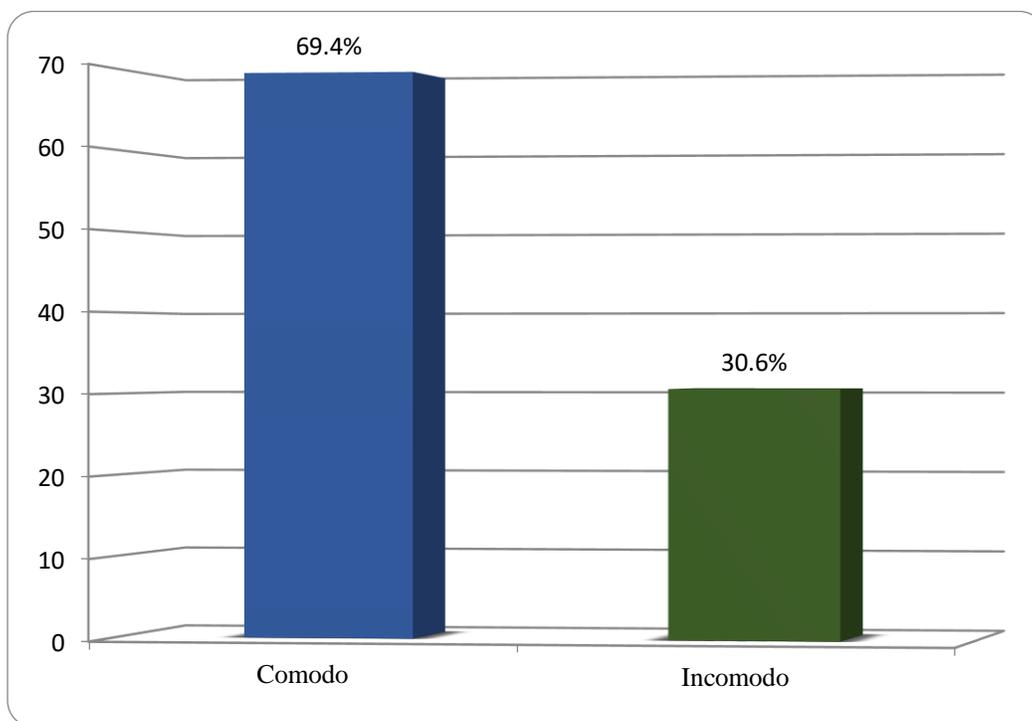


Figura 15. Distribución de frecuencias para la fibra de la alpaca huacaya según niveles de factor confort

Fuente: Tabla 10

En la tabla 10 y figura 15, se observa que 69.4 % de alpacas presentan un mejor factor de confort (97.1 %), que califican como cómodo y que cumplen con los requerimientos de la industria textil y por las industrias manufactureras de prendas; también se observa un porcentaje mínimo de 30.6 % de alpacas que en su fibra tienen un factor de confort de 92.5 % que califican como incómodo para la industria textil.

4.1.3. TASA DE MEDULACIÓN

Tabla 11

Promedio de la tasa de medulación (%) de la fibra de alpaca de acuerdo al tipo de medulación

Tipos de medulación	N°	N° de Fibras	Media	DS	% TM		
					Media	DS	
% Sin medula							
No Medulada	42	62067	77.1	17.8			
% De medulación							
Medula fragmentada	49	7439	9.3	7.9			
Medula discontinua	23	3988	5.0	5.2			
Medula continua	14	6417	8.0	8.2	22.9	17.8	
Fuertemente medulada	6	581	0.7	1.7			
Total	134	80492					

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11. El porcentaje de sin medula (SM) de nominado no medulada fue de 77 ± 17.8 % que resulta inferior a 87.7 % reportado por Pinares et al. (2018) y superior a 26.21 % reportado por Pinares et al. (2019). El porcentaje de la medula fragmentada fue de 9.3 ± 7.9 %, que resulta inferior a 29.9 % reportado por Pinares (2017), 13.9 % por Guillen (2019) y casi similar a 10 % encontrado por Pinares et al. (2018), en cuanto a la medula discontinua fue de 5 ± 5.2 % superior a 1.2% reportado por Pinares et al. (2018) y a 7.98 % encontrado por Guillen (2019). El porcentaje de medula continua fue 8 ± 8.2 % y de la fuertemente medulada fue 0.7 ± 1.7 % que son superiores a 1.2% de MC y 0.0 % de FM reportado por Pinares et al. (2018) y es inferior a 37.54 % de MC reportado por Pinares et al. (2019).

La tasa de medulación (promedio general del porcentaje de fibras meduladas) es de 22.9 ± 17.8 % este valor es inferior a lo que obtuvo Aruquipa (2015) quien halló un valor de 26.07 ± 7.47 % en alpacas del país de Bolivia, Aylan y MacGregor (2002) encontraron 24.4 % en alpacas de Australia y es muy inferior al valor encontrado por McGregor (2018) quien encontró un valor de 85% de la misma forma que Contreras (2010), quien obtuvo un 71.14 ± 3.10 % en alpacas huacaya de la región de Huancavelica, también es inferior a 31.20 ± 23.19 % reportado por Cutiri (2019). El motivo de variación de la tasa de medulación puede ser a causa de la alimentación que haya tenido

el animal, a la actividad fisiológica del mismo animal y como también puede ser que sea genético o probablemente pueda ser por la metodología que los investigadores emplearon en su investigación, porque en algunos casos hay autores que solo consideran algunos tipos de medulación como la medula continua, la medula discontinua y en algunos casos consideran la fuerte mente medulada, pero muchos autores solo toman en cuenta las medulas continuas.

Tabla 12

Distribución de frecuencias para la fibra de la alpaca huacaya de la provincia de Huancané; según los tipos de medulación

Tipos	Nº	%
No medulada	42	31.3
Medulada fragmentada	49	36.6
Medulada discontinua	23	17.2
Medulada continua	14	10.4
Fuertemente medulada	6	4.5
Total	134	100

Fuente: Ficha de observación, elaboración propia

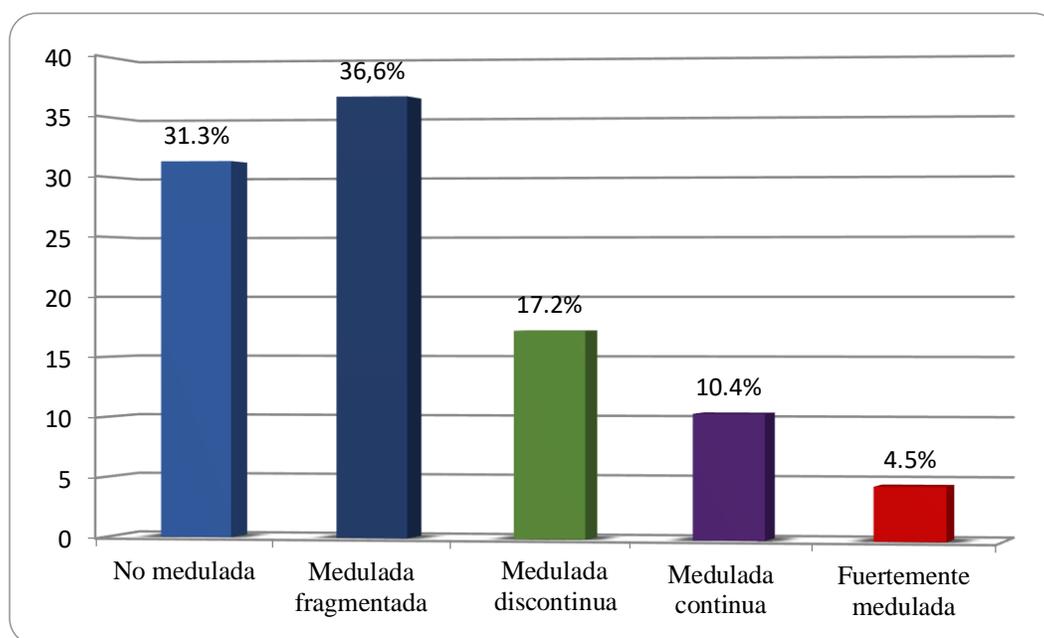


Figura 16. Distribución de frecuencias para la fibra de alpaca huacaya según al tipo de medulación

Fuente: Tabla 12

En la tabla 12 y figura 16 se aprecia que, el 36.6 % de las alpacas en sus fibras tienen medula fragmentada, y un 31.3 % de alpacas que no presentan medula, las cuales estos dos tipos son los que más predominan en la fibra de alpaca, el 17.2 % de alpacas que tienen medula discontinua y el 10.4 % de alpacas que tienen medula discontinua en sus fibras siendo mínimas y por último la fuertemente medulada está presente en el 4.5 % de alpacas.

Tabla 13

Clasificación de fibra por su diámetro asociado al tipo de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané

Tipos de Medula	Clasificación de fibra por su Diámetro							
	Alpaca súper baby		Alpaca baby		Alpaca fleece		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
No medulada	36	26.9	6	4.5	0	0.0	42	31.3
Medula fragmentada	39	29.1	9	6.7	1	0.7	49	36.6
Medula discontinua	12	9.0	9	6.7	2	1.5	23	17.2
Medula continua	6	4.5	7	5.2	1	0.7	14	10.4
Fuertemente medulada	1	0.7	1	0.7	4	3.0	6	4.5
Total	94	70.1	32	23.9	8	6.0	134	100.0

Fuente: Ficha de observación, elaboración propia

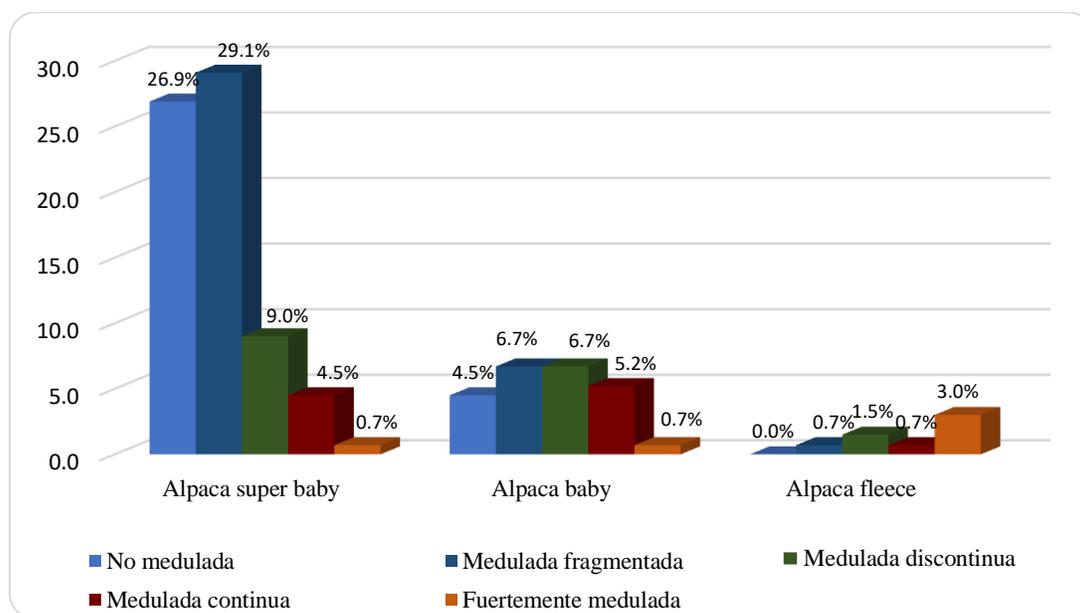


Figura 17. Clasificación de fibra por su diámetro asociado al tipo de medulación

Fuente: Tabla 13

En la tabla 13 y figura 17, se puede observar que dentro de la clasificación de alpaca súper baby encontramos un 26, 9% de las alpacas que en sus fibras no presentan medula y un 29.1 % de alpacas presentan medula fragmentada siendo estas dos las más predominantes en esta calidad de fibra. Respecto a la clasificación de alpaca baby el 6.7 % de alpacas dentro de sus fibras se encuentran la medula fragmentada y continua con mayor frecuencia y dentro del 5 % de alpacas hay poca presencia de medula continua y de la no medulada. Por último, dentro de la clasificación alpaca fleece encontramos un 3 % de las alpacas en sus fibras presentan la fuertemente medulada con mayor frecuencia. Estos resultados parecen confirmar lo mencionado por McGregor (2018) y Pinares et al. (2019) que indican que mientras más menor sea el diámetro de fibra en el vellón de la alpaca la presencia de medula continua y las fuertemente meduladas serán mínimas, y en la presente figura refleja lo explicado por los investigadores.

Tabla 14

Niveles de factor de confort asociado al tipo de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané

Tipo de Medula	Niveles de factor confort					
	Cómodo		Incomodo		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
No medulada	42	31.3	0	0.0	42	31.3
Medula fragmentada	38	28.4	11	8.2	49	36.6
Medula discontinua	11	8.2	12	9.0	23	17.2
Medula continua	2	1.5	12	9.0	14	10.4
Fuertemente medulada	0	0.0	6	4.5	6	4.5
Total	93	69.4	41	30.6	134	100.0

Fuente: Ficha de observación, elaboración propia

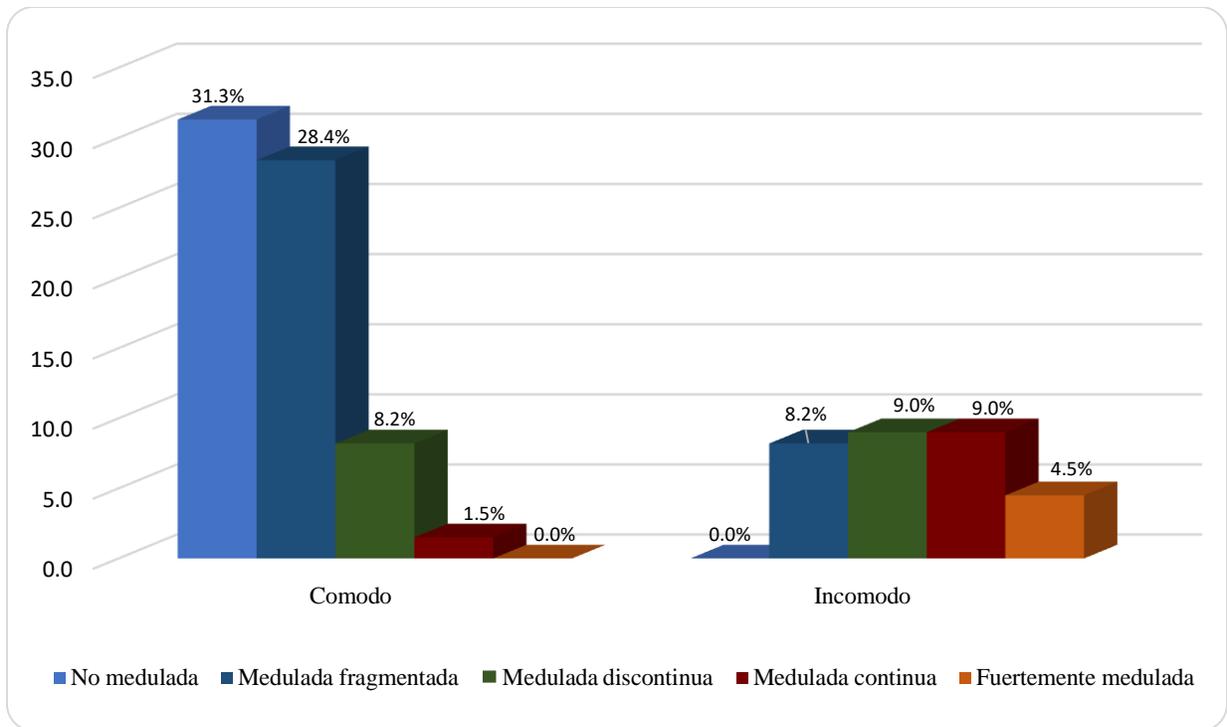


Figura 18. Niveles de factor de confort asociado al tipo de medulación de la fibra de alpaca huacaya

Fuente: Tabla 14

En la tabla 14 y figura 18, se puede observar que dentro del nivel cómodo se encontró un 31.3% de alpacas que en sus fibras no presentan medula y un 28.4 % de alpacas presentan medula fragmentada siendo éstas dos las más frecuentes en sus fibras y en el nivel incomodo se encontró un 9 % de alpacas que presentaron medula discontinua y continua en sus fibras, seguidas por un 8.2% de alpacas que presentaron medula fragmentada y por último el 4.5 % de alpacas presentaron en sus fibras la fuertemente medulada. Con los resultados obtenidos se podría decir que el factor de confort del vellón de la alpaca disminuirá por la presencia de medulas que pueda existir en ella, lo que significa que una prenda hecha a base de la fibra de alpaca que tenga mayor proporción de medulas como las continuas y fuertemente meduladas, le generará picazón y cosquilleos en el cuerpo del usuario. De igual manera Pinares et al. (2019) y McGregor (2018) explican que las prendas elaboradas con mayor porcentaje de factor de confort y menor porcentaje de fibras meduladas no generaran picazón en las personas que lo tengan puestos, debido a que las puntas que sobresalen de la prenda son menos rígidas y se doblan con facilidad al estar en contacto con la piel.

4.2. ESTADÍSTICA INFERENCIAL

4.2.1. CORRELACIÓN Y CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

a. HIPÓTESIS GENERAL

Existe una relación directamente proporcional entre las características textiles y la estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané 2019

Hipótesis nula (H_0)

Las características textiles no tienen una relación directamente proporcional con la estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané 2019.

Hipótesis alterna (H_1)

Las características textiles tienen una relación directamente proporcional con la estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané 2019.

Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

Estadístico de prueba

$F = \frac{CMR}{CME}$ Que se distribuye según con 1 grado de libertad en el numerador y n-2 grados de libertad en el denominador

Región crítica

Para $\alpha = 0.05$, en la tabla F se encuentra el valor crítico de la prueba:

$$F_{0.95,2,131} = 3.065$$

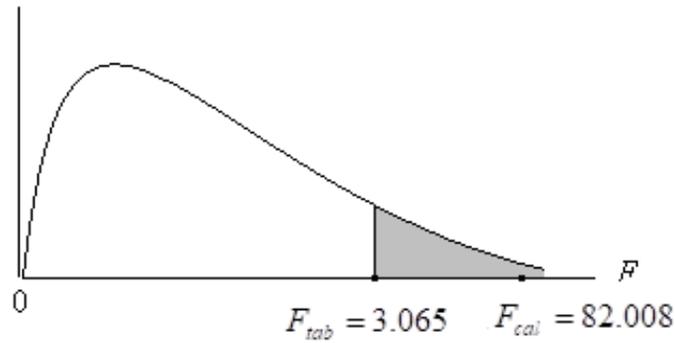


Figura 19. Gráfico de región crítica unilateral derecho; F calculado

Nota: El F calculado está dentro en la región de rechazo

Fuente: Tabla 15

Cálculos

Tabla 15

Análisis de varianza (ANOVA) para los datos de las características textiles y la estructura medular de la fibra de alpaca huacaya en la provincia de Huancané

	Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	23469,569	2	11734,785	82,008	,000 ^b
	Residuo	18745,318	131	143,094		
	Total	42214,887	133			

a. Variable dependiente: Medulación

b. Predictores: (Constante), Factor Confort, Diámetro

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15, el ANOVA nos muestra que las variables independientes son significativas dado que el p valor hallado fue de 0.000 es menor al nivel de significancia de 0.05, resultado que indica que para nuestra investigación el modelo de regresión lineal múltiple elegido para las características textiles y la estructura medular de la fibra de alpaca de la raza huacaya en la provincia de Huancané, es válido con un nivel de significancia al 5% de margen de error y un 95 % de confiabilidad.

Tabla 16*Coefficientes de regresión de las características textiles y la estructura medular*

Modelo	Coeficientes				
	B	Desv. Error	Beta	t	Sig.
1 (Constante)	375,702	52,615		7,141	,000
Diámetro fibra	1,665	,658	,182	2,531	,013
Factor Confort	-4,019	,462	-,625	-8,698	,000

a. Variable dependiente: Medulación
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 16, se observa que todas las variables sometidas a la prueba t de Students nos indica que los coeficientes calculados para la constante, diámetro y factor confort (%) son estadísticamente diferentes de cero, lo que significa que el modelo es utilizable para las características textiles y la estructura medular de la fibra de alpaca.

El análisis de regresión lineal múltiple nos permite señalar que existe relación lineal significativa del diámetro (X_1) y el factor confort (X_2), en la tasa de medulación (Y) para las características textiles y la estructura medular de la fibra de alpaca, de acuerdo al resultado obtenido encontramos un P valor de 0.000, lo cual determina que el coeficiente de regresión múltiple es significativo al 0.05, probando la hipótesis alterna como cierta.

Tabla 17*Coefficiente de determinación de las características textiles con la estructura medular*

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,746 ^a	,556	,549	11,96219

a. Predictores: (Constante), Factor Confort, Diámetro
Fuente Elaboración propia

En la tabla 17, se observa que el modelo aplicado resulta aceptable, puesto que la prueba de correlación múltiple indica que existe una relación considerable de dependencia entre las variables $R = 0.746$. Del mismo modo se obtuvo un coeficiente de determinación de ($R^2 = 0.556$). El R^2 nos

permite realizar una explicación y predicción de las variables involucradas en la investigación. Por consiguiente, el R^2 nos indica que el 55.6 % de la variación de la variable dependiente (estructura medular: tasa de medulación) esta explicada por la variable independiente (características textiles: diámetro y factor de confort) de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané.

Decisión

A un nivel de significación del 5%, $F_{cal} = 82.008$ cae en la región de rechazo, debemos rechazar la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna y afirmamos que las características textiles tienen una relación directamente proporcional significativa con la estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané 2019.

Por lo tanto, el modelo de regresión lineal múltiple es el siguiente:

$$\hat{Y} = 375.702 + 1.665 X_1 - 4.019 X_2 + \varepsilon_i \quad (6)$$

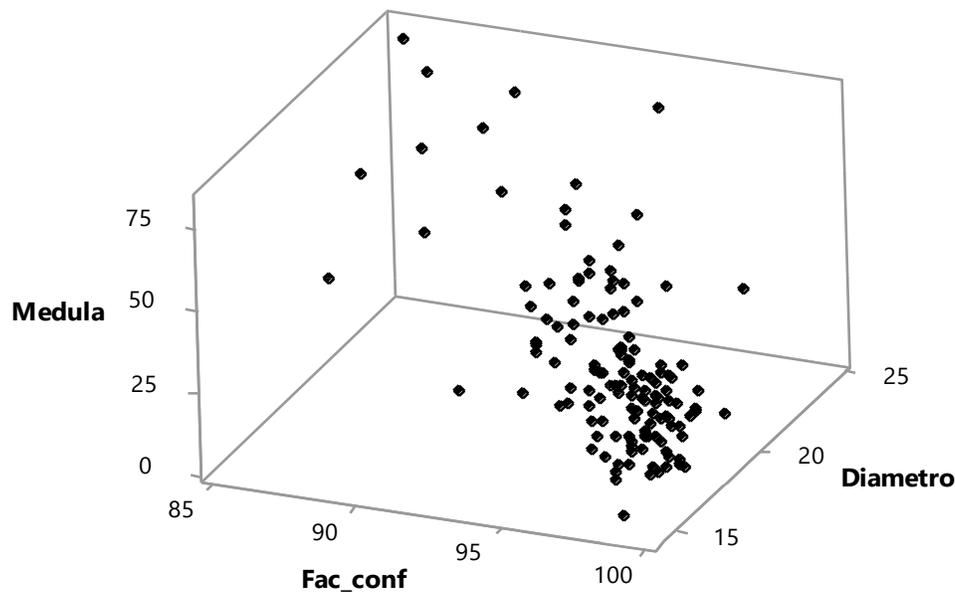


Figura 20. Gráfica de dispersión de 3D de la tasa de medulación vs. Diámetro vs. Factor de confort

El resultado para el coeficiente de correlación múltiple de las variables fue ($R = 0.746$) es una asociación positiva considerable según Hernández et al. (2010).

Al realizar la regresión lineal múltiple nos permite señalar que existe relación lineal significativa de las características textiles (diámetro (X_1) y el factor de confort (X_2)) con la estructura medular (tasa de medulación (Y)) de la fibra de alpaca y se obtuvo una correlación múltiple ($R = 0.746$) y un R^2 de 0.556 que indica que el 55.6 % de la variación de la estructura medular esta explicada por las características textiles de la fibra de alpaca huacaya, este hallazgo es el primer reporte en la fibra de alpaca huacaya. Esta información obtenida puede ser utilizado como un indicador en programas de mejora genética.

b. HIPÓTESIS ESPECIFICA 1

Existe relación directa entre el diámetro y la tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané.

Hipótesis nula (H_0)

No existe relación directa entre el diámetro y la tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané.

Hipótesis alterna (H_1)

Existe relación directa entre el diámetro y la tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané.

Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

Estadístico de prueba

$F = \frac{CMR}{CME}$ Que se distribuye según con 1 grado de libertad en el numerador y n-2 grados de libertad en el denominador

Región crítica

Para $\alpha = 0.05$, en la tabla F se encuentra el valor crítico de la prueba: $F_{0.95,1,132} = 3.913$

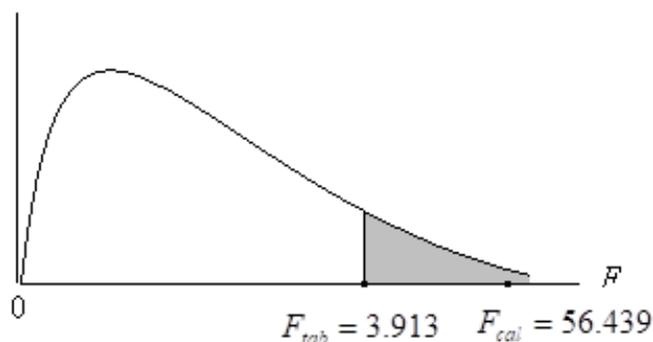


Figura 21. Gráfico de región crítica unilateral derecho

Nota: El F calculado cae en la región de rechazo

Fuente: Tabla 18

Cálculos

Tabla 18

Análisis de varianza (ANOVA) para los datos del diámetro y tasa de medulación de la fibra de la alpaca huacaya en la provincia de Huancané

	Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	12643,696	1	12643,696	56,439	,000 ^b
	Residuo	29571,192	132	224,024		
	Total	42214,887	133			

a. Variable dependiente: Medulación

b. Predictores: (Constante), Diámetro

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18, el ANOVA nos muestra que la variable independiente es significativa dado que el p valor hallado fue de 0.000 es menor al nivel de significancia de 0.05, resultado que indica que para nuestra investigación el modelo de regresión lineal simple elegido para el diámetro y la tasa de medulación de la fibra de alpaca, es válido con un nivel de significancia al 5% de margen de error y un 95 % de confiabilidad.

Tabla 19*Coefficientes de regresión del diámetro y la tasa de medulación de la fibra de alpaca*

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		t	Sig.
	B	Desv. Error	Beta			
1 (Constante)	-73,139	12,853			-5,691	,000
Diámetro	5,015	,668	,547		7,513	,000

a. Variable dependiente: Medulación

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19, se puede apreciar que las dos variables sometidas a la prueba t de Student nos indica que los coeficientes calculados para la constante y el diámetro son estadísticamente diferentes de cero, lo que significa que el modelo es utilizable para el grupo de alpacas de la raza huacaya.

El análisis de regresión lineal simple nos permite señalar que existe relación directamente lineal significativa del diámetro de fibra (X_1) en la medulación (Y) para las fibras de alpacas huacaya de la provincia de Huancané, de acuerdo al resultado obtenido encontramos un P valor de 0.000, lo cual determina que el coeficiente de regresión lineal simple es significativo al 0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna.

Tabla 20*Coefficiente de determinación del diámetro con la tasa de medulación de la fibra de alpaca*

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,547 ^a	,300	,294	14,96744

a. Predictores: (Constante), Diámetro

b. Variable dependiente: Medulación

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20, cabe indicar que el índice de eficiencia del modelo aplicado resulta aceptable, puesto que se ha obtenido un R cuadrado ($R^2 = 0.300$). Por consiguiente, R^2 nos indica que la variable independiente (diámetro) explica el comportamiento de la variable dependiente (medulación) en un 30.0%, para las alpacas de la raza huacaya.

Decisión

A un nivel de significación del 5% $F_{cal} = 56.439$ cae en la región de rechazo, debemos rechazar la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna y manifestamos que el diámetro se relaciona directamente con la tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya en la provincia de Huancané.

Por lo tanto, el modelo de regresión simple es la siguiente:

$$\hat{Y} = -73.139 + 5.015 X_1 + \varepsilon_i \quad (7)$$

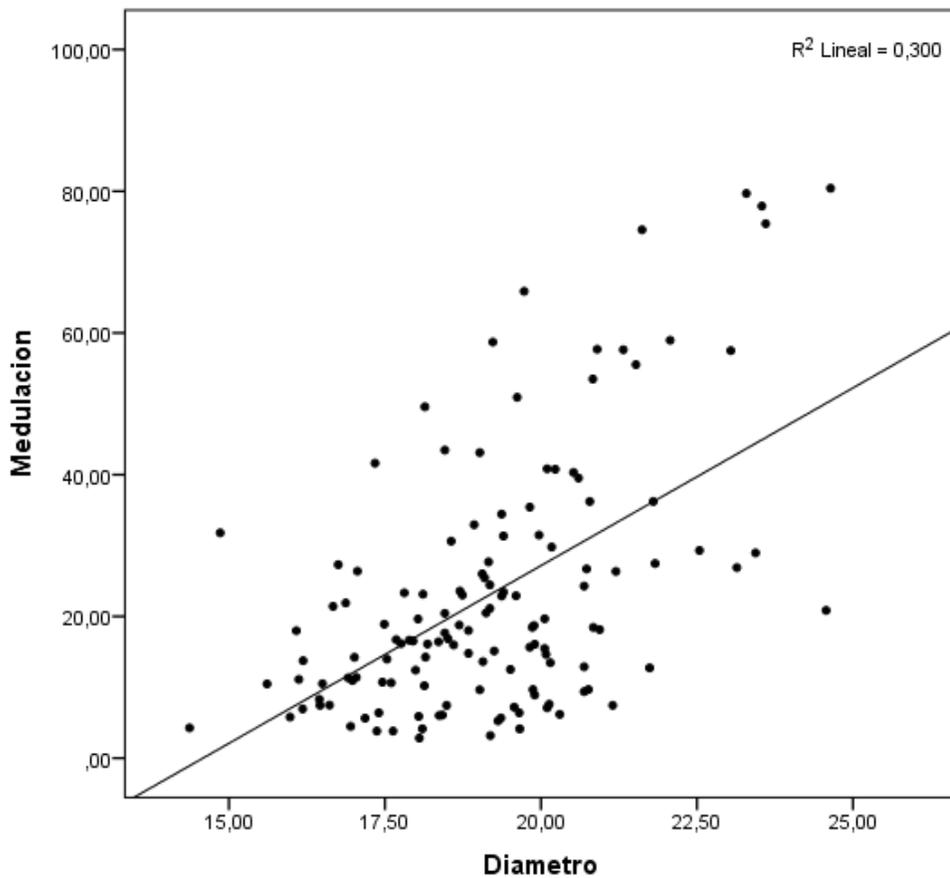


Figura 22. Diagrama de dispersión entre el diámetro y la tasa de medulación

El resultado del coeficiente de correlación fue ($r = 0.547$) es una asociación positiva media moderada según Hernández et al., (2010)

Al realizar la regresión lineal simple se estimó la siguiente ecuación para la predicción de la tasa de medulación: $TM = -73.139 + 5.015 (DF)$, con un coeficiente de determinación ($R^2 = 0.30$), menor al de 0.64 reportado por Pinares et al. (2019) de igual manera al de 0.60 estimado por McGregor (2006). El coeficiente de regresión que se encontró fue superior al 4.17 encontrado por Pinares et al. (2019) y mayor al 3.23 reportado por McGregor (2006), Por otro lado, la correlación entre la tasa de medulación y el diámetro de fibra fue positivamente moderada ($r = 0.547$), ligeramente similar al 0.58 reportado por Aucancela (2015) y superior al 0.441 y 0.442 reportado Aruquipa (2015) y Martínez (2018), respectivamente. Por otro parte, fue inferior al 0.77 reportado por McGregor (2006) de igual forma al 0.62 reportados por Cordero et al. (2011) y Simbaina (2015). Del mismo modo Pinares et al. (2019) reporto una correlación alta de 0.80 y Cutiri (2019) encontró una correlación positiva significativa de 0.650, lo cual afirma que a mayor diámetro de fibra la tasa de medulación aumenta y viceversa. La correlación que reportó Pinares et al. (2018) fue positiva y muy superior (0.93), recomienda una reducción del diámetro de fibra al seleccionar por la tasa de fibras meduladas. Las diferencias de resultados que hallamos podrían ser por el tamaño de la población y tipo de muestras que utilizaron los investigadores.

c. HIPÓTESIS ESPECIFICA 2

Existe relación inversamente lineal entre el factor de confort y la tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané.

Hipótesis nula (H_0)

No existe relación inversamente lineal entre el factor confort y la tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané.

Hipótesis alterna (H_1)

Existe relación inversamente lineal entre el factor confort y la tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané.

Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

Estadístico de prueba

$F = \frac{CMR}{CME}$ Que se distribuye según con 1 grado de libertad en el numerador y n-2 grados de libertad en el denominador

Región crítica

Para $\alpha = 0.05$, en la tabla F se encuentra el valor crítico de la prueba: $F_{0.95,1,132} = 3.913$

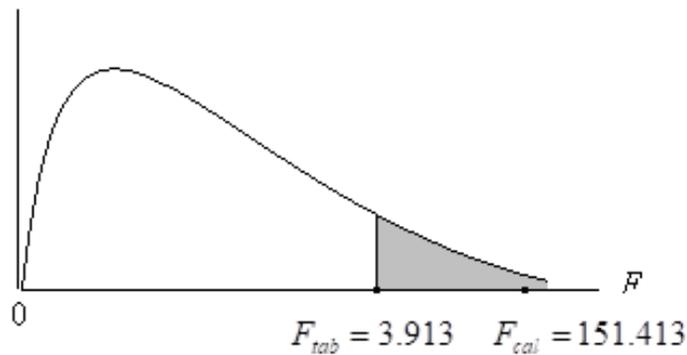


Figura 23. Gráfico de región crítica unilateral derecho
 Nota: El F calculado cae en la región de rechazo
 Fuente: Tabla 21

Cálculos

Tabla 21

Análisis de varianza (ANOVA) para los datos del factor de confort y tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya en la provincia de Huancané

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
1	Regresión	22553,247	1	22553,247	151,413	,000 ^b
	Residuo	19661,640	132	148,952		
	Total	42214,887	133			

- a. Variable dependiente: Medulación
 - b. Predictores: (Constante), Factor Confort
- Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21, el ANOVA nos muestra un p valor de 0.000 que es menor al nivel de significancia de 0.05, resultado que indica que para nuestra investigación el modelo de regresión lineal simple elegido para el factor confort y la tasa de medulación de la fibra de alpaca, es válido con un nivel de significancia al 5% de margen de error y un 95 % de confiabilidad.

Tabla 22

Coefficientes de regresión del factor de confort y la tasa de medulación de la fibra de alpaca

	Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		
		B	Desv. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constante)	473,102	36,600		12,926	,000
	Factor Confort	-4,703	,382	-,731	-12,305	,000

a. Variable dependiente: Medulación

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 22, la prueba t de Student nos indica que los coeficientes calculados para la constante y el factor confort son estadísticamente diferentes de cero, lo que significa que el modelo es utilizable para el grupo de alpacas de la raza huacaya.

El análisis de regresión lineal simple nos permite señalar que existe relación inversamente lineal del factor confort (X_2), en la medulación (Y) para las alpacas huacaya de la provincia de Huancané, de acuerdo al resultado obtenido encontramos un P valor de 0.000, lo cual determina que el coeficiente de regresión lineal simple es significativo al 0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna.

Tabla 23

Coefficiente de determinación del factor de confort con la tasa de medulación de la fibra de alpaca

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,731 ^a	,534	,531	12,20458

a. Predictores: (Constante), Factor Confort

b. Variable dependiente: Medulación

Fuente: Elaboración propia

Cabe indicar que el índice de eficiencia del modelo aplicado resulta aceptable, puesto que se ha obtenido un R cuadrado de ($R^2 = 0.534$). Por consiguiente, el R^2 nos indica que la variable independiente (factor de confort) explica el comportamiento de la variable dependiente (tasa de medulación) en un 53.4%, para las alpacas de la raza huacaya.

Decisión

A un nivel de significación del 5%, $F_{cal} = 151.413$ cae en la región de rechazo, debemos rechazar la Hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna y afirmamos que el factor de confort se relaciona inversamente lineal con la tasa de medulación en la fibra de alpaca huacaya en la provincia de Huancané.

Por lo tanto, el modelo de regresión simple es la siguiente:

$$\hat{Y} = 473.102 - 4.703 X_1 + \varepsilon_i \quad (8)$$

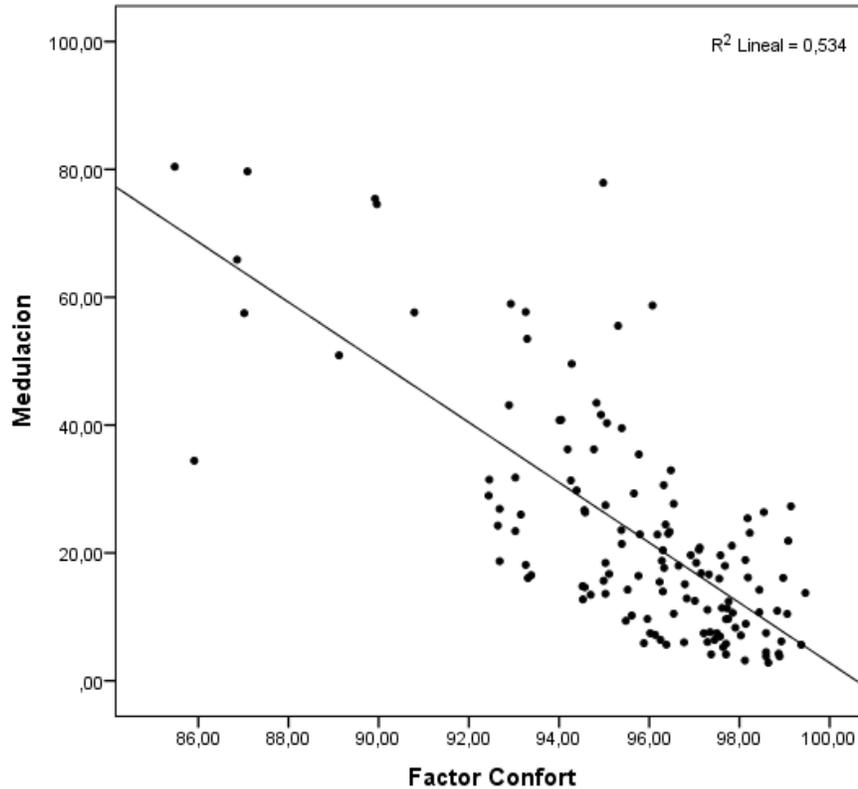


Figura 24. Diagrama de dispersión entre el factor de confort y la tasa de medulación

El resultado del coeficiente de correlación fue ($r = -0.731$) es una asociación negativa considerable según Hernández et al., (2010).

Al realizar la regresión se estimó la siguiente ecuación para la predicción de la tasa de medulación: $TM = 473.102 - 4.703 (FC)$, con un coeficiente de determinación ($R^2 = 0.534$), altamente superior al de 0.051 reportado por Aruquipa (2015) de igual manera al de 0.207 estimado por Martínez (2018) y al 0.006 reportado por Cutiri (2019), por otra parte, la correlación entre la tasa de medulación y el factor de confort fue negativa ($r = -0.731$) al igual que halló Aruquipa (2015) con una correlación negativa de -0.227 y Martínez (2018) reporto una correlación de -0.455 donde explica que a mayor tasa de medulación; menor será el factor de confort. Por último, Cutiri (2019) reporto una correlación negativa de -0.083 . que quiere decir que mientras la fibra tenga un factor de confort por debajo del 95 % existirá e incrementara la tasa de medulación, lo cual producirá incomodidad en la piel del usuario.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. 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.
2. Se determinó un coeficiente de correlación positiva entre el diámetro de fibra y la tasa de medulación de ($r = 0.547$), por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna y concluimos que, si existe una relación directa entre las dos variables, lo cual indica que cuando el diámetro de fibra sea mayor también lo será la tasa de medulación en la fibra de alpaca.
3. Se determinó un coeficiente de correlación negativa entre el factor de confort y la tasa de medulación de ($r = -0.731$), por esta razón, se acepta la hipótesis alterna y se concluye que sí existe una relación inversamente lineal entre el factor de confort y la tasa de medulación, se refiere a que cuando el factor de confort aumente, la tasa de medulación disminuye.

5.2. RECOMENDACIONES

1. De acuerdo a los resultados obtenidos relacionadas a la tasa de medulación, diámetro de fibra y factor de confort se recomienda realizar estudios con mayor número de muestras teniendo en cuenta las diferentes edades, sexo y color. Por otra parte, realizar correlación a nivel genético entre diámetro, factor de confort y la medulación de la fibra.
2. Realizar investigaciones que abarque otras características textiles de la fibra de alpaca tales como el coeficiente de variación de diámetro, índice de curvatura, longitud de mecha y finura al hilado en la raza huacaya y suri.
3. Realizar estudios de la influencia de la alimentación sobre la estructura medular y las características textiles en diferentes edades.
4. Se recomienda realizar futuros estudios sobre el teñido y resistencia a la tracción de la fibra de alpaca teniendo en cuenta el diámetro, factor de confort y la medulación, con la finalidad de establecer la calidad de la fibra y al producto que se pueda desarrollar a base de ella.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aruquipa, M. (2015). *Evaluación de la calidad de fibra de alpaca huacaya (Vicugna pacos) en dos localidades del municipio de Catacora, departamento de la paz* (Tesis de grado). Universidad Mayor de San Andrés, facultada de agronomía. Bolivia. Recuperada de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/6906/T-2167.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arango, S. (2016). *Variación del factor de confort en vellones de alpaca huacaya con relación al sexo y edad* (Tesis de grado). Universidad Nacional Agraria la Molina, Facultad de Zootecnia, Perú. Recuperada de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2646/L01-A7-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aliaga J. (2012). *Producción de Ovinos*. Lima, Perú: Editorial Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Aucancela, B. (2015). *Caracterización de la fibra de Vicugna pacos (alpaca) de la parroquia San Juan, provincia de Chimborazo* (Tesis de pregrado). Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Arizaca, P. (2018). *Efecto de la zona de muestreo corporal y sexo en características textiles de la fibra de alpacas huacaya del CIP La Raya*. (tesis de pregrado). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional del Altiplano, Perú.
- Antúnez, P., Arestegui, D., Mengoni, S. y Rivera, D. (1996). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de hilados de fibra de alpaca, llama y lana de ovino en la sierra central*. (Tesis de pregrado). Facultad de Gestión Agrícola Empresarial, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
- Aylan-Parker, J., y McGregor, B. (2002). Optimización de las técnicas de muestreo y estimación de la varianza de muestreo de los atributos de calidad del vellón en alpacas. *Small Ruminant Research*, 44. 53-64.

- Barja, D. (2011). *Correlación entre el diámetro, número de rizos y grados de curvatura de la fibra de alpacas huacaya de plantel de la SAIS Pachacutec* (Tesis de grado). Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Zootecnia, Huancayo, Perú.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. (3ª edición). Bogotá, Colombia: Ed. Prentice Hall Pearson educación.
- Bartels, V. (2005). Physiological comfort of sportswear. *The Textile Institute, CRC Press, Woodhead Publishing Limited*. 233-270.
- Bottomley, G. (2001). *Weather conditions and wool growth*. Armidale, Australia: University of New England Publishing Unit.
- Contreras, A. (2010). *Estructura y características físicas de la fibra de alpaca huacaya (vicugna pacos) de color blanco* (Tesis de grado). Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad de Ciencias de Ingeniería, Perú. Recuperada de <http://www.maxcorpt.com/publicaciones/Tesis/Medulaci%C3%B3n%20en%20alpacas.pdf>
- Cordero, A., Contreras, J., Mayhua, P., Jurado, M. y Castrejon, M. (2011). Correlaciones fenotípicas entre características productivas en alpacas huacaya. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 22(1), 15-20
- Córdova, K. (2017). optimización del proceso de hilatura cardada de fibra de alpaca, enfocado a la mejora de la calidad del tejido de punto de la empresa Incalpaca TPX S.A. (tesis de pregrado). Facultad de Ingeniería de Producción y Servicios, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú. Recuperada de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2996>
- Cutiri, R. (2019). *Finura y Medulación de la fibra de alpacas huacaya de color blanco en las C.C. de Llullucha, Palcca y Accocunca Ocongate - Quispicanchi* (Tesis de grado). Universidad Nacional de San Antonio de Abad, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Zootecnia, Cusco, Perú. Recuperada de <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/4333>

- CENAGRO (2012). *Sistema de consulta de datos*. IV Censo Nacional Agropecuario. Recuperada de <http://censos.inei.gob.pe/Cenagro/redatam/>
- Carrasco, S. (2005). *Metodología de la Investigación Científica*. (1ª Ed.). Lima, Perú: Ed. San Marcos.
- Castillo, R. (2008). *Política económica y exportaciones de confecciones de fibras alpaca mercado mundial*. (tesis maestría). Facultad de ciencias contables económicas y financieras, Universidad de San Martín de Porres, Perú.
- Cruz, L. (2011). *Estimación de parámetros genéticos para caracteres productivos en alpacas (Vicugna pacos)*. (Tesis de maestría). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia – España.
- CONOPA. (2011). *Manual de técnicas para el mejoramiento en la crianza de alpacas*. Lima, Perú. Recuperada de <http://www.conopa.org/manuales/Manual-de-Technicas-para-elMejoramiento-en-la-Crianza-de-Alpacas.pdf>
- Caballero, W. y Flores, A. (2004). *La sierra: primera prioridad para salir del subdesarrollo agrario*. Lima, Perú: Editorial Concytec
- Chaparro, Y. (2013). *Relación del diámetro de fibra con el número de rizos y la proporción de pelos en el vellón de alpaca (Vicugna pacos) en Huaytire de la Provincia de Candarave-Tacna*. (tesis de pregrado). UNJBG- Tacna, Tacna, Perú.
- Chávez, L. (2008). Fibra de alpaca: Oportunidades para su aprovechamiento. Negocios internacionales. *revistas textiles peruanos - COMEXPERÚ, INCA, TOP*. Perú. Recuperada de <http://www.comexperu.org.pe/archivos%5Crevista%5Cmayo08%5C portada.pdf>
- Descosur (2008). Boletín N° 19. Unidad operativa de camélidos sudamericanos en Perú, octubre-2008. Recuperado de: <http://www.descosur.org.pe/wp-content/uploads/2014/12/descosurN19.pdf>

- Frank, E. (2017). Comercialización de fibras de camélidos sudamericanos. *La Red Sustentabilidad y promoción de áreas desfavorables*, 5, 1-21. Recuperada de <http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/1332/1/Serie%20SUPPRAD%20N%C2%BA5.pdf>
- Frank, E., Hick, M. y Riva de Neyra, L. (2017). El problema del pinchazo en los tejidos de las fibras de camélidos sudamericanos: posibles enfoques para soluciones mecánicas. *Asian Research Journal of Agriculture*, 5 (2), 1-9. Recuperada de <https://doi.org/10.9734/ARJA/2017/34692>
- Frank, E. (2015). El problema de la picazón en telas de fibras de camélidos sudamericanos –2 bases y parámetros genéticos. [Foro internacional sobre avances en la producción, mejoramiento y transformación de fibras de llamas, alpacas y vicuñas]. recuperada de http://pacomarca.com/media/Resultados_de_la_selecci%C3%B3n_en_busca_de_la_alpaca_textil_en_Pacomarca_-_Abancay_2015.pdf
- Frank, E., Hick, M., Lamas, H., Renieri, C., Gauna, C., y Molina, M. (2006). Effects of age-class, shearing interval, fleece and color Types on fibre quality and production in Argentine Llamas. *Small Ruminant Research*, 61, 113–129.
- García, W., Pezo, D., Franco, E., Bravo, W., y Alarcón, V. (2014). *Manual del técnico alpaquero* (2° edición). Lima, Perú: soluciones prácticas.
- Gentry, A., Clutton, J., y Groves, C. (2004). The naming of wild animal species and their domestic derivatives. *Journal of Archaeological Science*, 1 (31), 645-651. Doi: 10.1016/j.jas.2003.10.006
- Guillen, A. (2019). *Variación en el diámetro de fibra por efecto de la medulación en vellones finos de alpacas huacayas de diferentes edades*. (tesis de pregrado). Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Garnsworthy, R., Gully, R., Kenins, P., Mayfields, R., y Westernman, R. (1988). Identification of the physical stimulus and the neural basis of fabric-evoked prickle. *Journal of Neurophysiology*, 59(4), 1083-1097. Doi:10.1152/jn.1988.59.4.1083

- Gil, A. (2015). *Fibras textiles (textos de instrucción básicos)*. Lima. Perú: editorial Universidad Tecnológica del Perú.
- Hernández R., Fernández C. y Baptista M. (2010) *Metodología de la Investigación*. (5ª Edición). Ciudad de México D. F., México: McGraw Hill – Infagon.
- Huanca, T., Apaza, N. y Lazo, A. (2007). Evaluación del diámetro de fibra en alpacas de las comunidades de los distritos de Cojata y Santa Rosa – Puno. *Sitio Argentino de Producción Animal*. 1(1), 1-8.
- INEI. (2012). *IV censo Nacional de Agropecuario*. MINAGRI. Sistema Integrado de Estadística Agraria. Recuperada de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/censos/>
- INDECOPI. (2014) *Instituto Nacional de Defensa del Consumidor y Propiedad Intelectual*. Norma Técnica Peruana de la fibra de alpaca. Perú: N.T.P.231.301.2014.
- IPAC. (2010). Oportunidades de negocios e inversiones (Infosierra- CONALPACA refuerza la cadena productiva de la alpaca). Recuperada de <http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/jer/INFOSIERRA/boletin-infosierra-octubre-2010.pdf>
- Kadwell, M., Fernandez, M., Stanley, H., Baldi, R., Wheeler, J., Rosadio, R., y Bruford, M. (2001). Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and the alpaca. *Journal the Royal Society*, (268), 2575- 2584. Doi 10.1098/rspb.2001.1774
- Kothari, V., y Sanyal, P. (2003). Fibres and fabrics for active sportswear, *Asian Textile Journal*, 55–61.
- Lupton C., McColl, A., y Stobart, R. (2006). Fiber characteristics of the Huacaya Alpaca. *Small Ruminant Research*, 64(3), 211-224. Recuperada de <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.04.023>
- Li, Y., y Wong, A. (2006). *Clothing biosensory engineering*. Cambridge, England: The Textile Institute and Woodhead Publishing Limited.

- López, S., Romano, A., y Guinea, G. (2017). Análisis comparativo de propiedades mecánicas de fibras naturales y tecnofacturas arqueológicas: implicancias para la interpretación de prácticas de producción textil en el pasado. *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-CONICET*, 5(7), 22-50. Recuperada de <https://doi.org/10.22307/2340.8480.2017.01.001>
- Mamani, L. (2012). *Estudio económico de la producción de alpaca en las comunidades de puna seca* (tesis de maestría). Universidad Nacional del Altiplano, Escuela de Post Grado, Perú. Recuperada de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/352>
- Manso, C. (2011). *Determinación de la calidad de fibra de alpaca en Huancavelica (Perú): Validación de los métodos de muestreo y valoración* (Tesis de Grado). Universidad Pública de Navarra, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, España. Recuperada de <https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/3448/577416.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- MINAGRI (2019). *Población y producción nacional de la alpaca*. Ministerio de agricultura y riego. Recuperada de <http://minagri.gob.pe/portal/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/298-camelidos-sudamericanos?start=4>
- Martinez, Z. (2018). *Estudio de la calidad de fibra de camélidos domésticos llama (Lama glama) alpaca (Vicugna pacos) y del híbrido "misti"* (Tesis de maestría). Facultad de Agronomía Postgrado, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
- Mamani, H. (2011). *Situación actual y perspectivas de los camélidos sudamericanos del distrito de Torata*. Moquegua, Perú: Edit. AIMGBRCS.
- Marin, J., Zapata, B., Gonzalez, B., Bonacic, C., Wheeler, J., Casey, C., Bruford, M., Palma, R., Poulin, E., Alliende, M., y Spotorno, A. (2007). Sistemática, taxonomía y domesticación de alpacas y llamas; nueva evidencia cromosómica y molecular. *Revista Chilena de Historia Natural*, 1 (80), 121-140

- Machaca, V., Bustinza, A., Corredor, F., Paucara, V., Quispe, E., y Machaca, R. (2017). Características de la fibra de alpaca huacaya de cotaruse, Apurímac, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(4), 843-851. Recuperada de <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i4.13889>
- MacGregor, B. (2018). Physical, chemical, and tensile properties of cashmere, mohair, alpaca, and other rare animal Fibers. *Handbook of Properties of Textile and Technical Fibres*, 105-136. Recuperada de <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101272-7.00004-3>
- McGregor, B. (2006). Production, attributes and relative value of alpaca fleeces in southern Australia and implications for industry development. *Small Ruminant Research*, 61, 93-111. Doi: 10.1016/j.smallrumres.2005.07.001
- McGregor, B. (2002). Comparative productivity and grazing behaviour of Huacaya alpacas and Peppin Merino sheep grazed on annual pastures. *Small Ruminant Research*, 44, 219–232. Recuperada de [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(02\)00050-0](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(02)00050-0)
- McGregor, B. (1997). The quality of fibre grown by Australian alpacas. *Deakin University's Research Repository*, 1, 43-48 recuperada de <http://hdl.handle.net/10536/DRO/DU:30066047>
- McGregor, B., Butler, K. (2004). Fuentes de variación en los atributos del diámetro de fibra de las alpacas australianas e implicaciones para la evaluación del vellón y la selección de animales. *Revista Australiana de Investigación Agrícola*, 55(4), 433-442. Recuperada de <https://doi.org/10.1071/AR03073>
- Nielsen, R. (1991). Ropa de trabajo. *Revista Internacional de Ergonomía Industrial*, 7(1), 77–85.
- Ormachea, E., Calsin, B., y Olarte, U. (2015). Características textiles de la fibra en alpaca huacaya del distrito de Corani Carabaya, Puno. *Rev. Investigación Altoandina*, 17(2), 215 – 220. Doi: 10.18271/ria.2015.115
- Paredes, M. (2012). *Caracterización fenotípica y molecular de poblaciones de alpacas (Vicugna pacos) de las comunidades alto andinas y aplicación al programa de mejora de la calidad de la fibra*. (tesis doctoral). Universidad de Córdoba, departamento de genética, España.

Recuperada de
<https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/8967/2013000000662.pdf?sequence=1>.

Ponzoni, R., Grimson, R., Hill, J., Hubbard, D., McGregor, B., Howse, A., Carmichael, I., y Judson., G. (1999). The inheritance of and association among some production traits in young Australian alpacas. *Association for the Advancement of Animal Breeding and Genetics*, 13(4),468–471. Recuperada de https://www.researchgate.net/profile/Bruce_Mcgregor2/publication/286786912_The_inheritance_of_and_associations_among_some_production_traits_in_young_Australian_Alpacas/links/5678fa4808ae125516efdaf9/The-inheritance-of-and-associations-among-some-production-traits-in-young-Australian-Alpacas.pdf

Powell, B., y Rogers, G. (1997). The role of keratin proteins and their genes in the growth, structure and properties of hair. *Formation and Structure of Human Hair*, 78, 59–148. Doi:10.1007/978-3-0348-9223-0_3

Pinares, R., Augusto, G., Cruz, A., Burgos, A., y Gutierrez, J. (2019). Variabilidad fenotípica del porcentaje de fibras meduladas en el vellón de la alpaca huacaya. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(2), 699-708. Recuperada de <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i2.16098>

Pinares, R., Augusto, G., Cruz, A., Morante, R., Cervantes, I., Burgos, A., y Gutierrez, J. (2018). Heritability of individual fiber medullation in Peruvian alpacas. *Journal Small Ruminant Research*, 165, 93-100. Doi: 10.1016/j.smallrumres.2018.04.007

Pinares, H. (2017). *Parámetros genéticos para la medulación y el diámetro de fibra de alpaca (Vicugna pacos) Huacaya del Fundo Experimental Pacamarca* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Agraria la Molina, Escuela de posgrado, Maestría en producción animal, Lima, Perú. Recuperada de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3033>

- Quispe, E., 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. Recuperada de <http://revistas.ucm.es/index.php/RCCV/article/viewFile/41413/39528>
- Quispe, E. (2005). *Mejoramiento genético y medioambiental de alpacas en la región de Huancavelica*. Proyecto de inversión pública a nivel de perfil. Universidad Nacional de Huancavelica. Perú
- Quispe, E., Alfonso, L., Flores, A., Guillen, H., y Ramos, Y. (2009). Bases para un programa de mejora en la región Altoandina de Huancavelica-Perú. *Archivos de Zootecnia*, 58 (224), 705-716. Recuperada de <http://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v58n224/art8.pdf>
- Quispe, E., Rodriguez, T., Iñiguez, L., y Mueller, J. (2009). Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. *Información sobre recursos zoogenéticos*, 45(1), 14. Recuperada de https://www.academia.edu/13725437/Producci%C3%B3n_de_fibra_de_alpaca_llama_vicu%C3%B1a_y_guanaco_en_Sudam%C3%A9rica
- Roque, L., y Ormachea, E. (2018). Características productivas y textiles de la fibra en alpacas Huacaya de Puno, Perú. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 29(4), 1325-1334. Recuperada de <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i4.14117>
- Ramos, V. (2018). *Características fenotípicas de la fibra de alpaca Huacaya en la Región de Apurímac*. (tesis de segunda especialización). Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Perú. Recuperado de: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8929/V%C3%ADctor_Alberto_Ramos_De_la_Riva.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rodríguez, S. (2012). *Plan de exportación para la comercialización de alfombras de fibra de alpaca al mercado holandés*. (tesis de pregrado). Facultad de ciencias económico administrativas, Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.
- Rodríguez, T. (2006). Calidad de fibra de llama descerdada y clasificada. *Producción de fibra de camélidos* (361-374). La Paz, Bolivia: Ed. UMSA.

- Siguayro, R. (2009). *Comparación de las características físicas de las fibras de la llama ch'aku (Lama Glama) y la alpaca huacaya (Lama Pacos) en el centro experimental Quimsachata del INIA-Perú* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Agraria la Molina, escuela de Post Grado, Lima, Perú. Recuperada de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1711/PAN%2012-144-TM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Simbaina, J. (2015). *Calidad de fibra en alpacas de las comunidades del austro, provincia de Cañar* (Tesis de pregrado). Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Sepúlveda, N. (2011). *Manual para el manejo de Camélidos Sudamericanos domésticos*. Santiago, Chile: Salviat impresores
- Solis, R. (2000). *Producción de Camélidos Sudamericanos*. Perú: Ríos S.A
- Solís, R. (1997). *Producción de camélidos sudamericanos* UNDAC – Cerro de Pasco – Perú.
- Siña, M. (2012). *Características físicas de la fibra en alpacas Huacaya del Distrito de Susapaya, Provincia de Tarata*. (tesis de pregrado). UNJBG-Tacna, Perú.
- SGS (2011). La fibra terminada con la finura y el confort próximo a la piel. *Revista de sociedad general de Sevilla*, 3(11), 2
- Sacchero, D. (2005). Utilización de medidas objetivas para determinar calidad en lanas. Memorias del VII Curso: Actualización en Producción Ovinas. INTA Bariloche. *Sitio Argentino de Producción Animal*. 1-22. Recuperada de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_lana/69-calidad_lanas.pdf
- Song, G. (2011). *Mejora del factor de comodidad en la ropa*. Philadelphia: El Instituto Textil.
- Safley, M. (2015). The wool industry faces a prickly question: Are people allergic to wool? [Mensaje 2]. Consultado 15 ago. 2015. Recuperada de <http://www.alpacas.com/%5Calpacalibrary%5Cwoolindustry.aspx>

- Saldaña, L. (2017). *Categorización, clasificación y procesamiento industrial de la fibra de alpaca* (tesis de grado). Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima. Perú. Recuperada de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3428>
- Turpo, V. (2014). *Revaloración histórica de la danza autóctona wiphalista en el contexto cultural del distrito de Huancané* (tesis de grado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Perú. Recuperada de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2198/Turpo_Quispe_Victor_Raul.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vásquez, R., Gómez, O., y 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. Recuperada de <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v26i2.11020>
- Valdivia, M. & Ponce de León, M. (2014). *Optimización de los parámetros para la curva de teñido con colorantes ácidos, reactivos y complejo metálico en fibra de alpaca* (tesis de grado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, facultad de ingeniería de procesos, escuela profesional de ingeniería química, Perú.
- Wang, X.; Wang, L. y Liu, X. (2003). La calidad y el rendimiento de procesamiento de las fibras de alpaca. *Corporación de investigación y desarrollo de industrias rurales (RIRDC)*. 2, 1-118.
- Weatherall, R. (1995). Mercados y usos de actas de la conferencia internacional de alpaca industrial. *Instituto victoriano de ciencia animal- agricultura victoria*. 12(2), 47-60.

ANEXOS

ANEXO 1. Ubicación del sitio de muestreo en lado del costillar medio de la alpaca

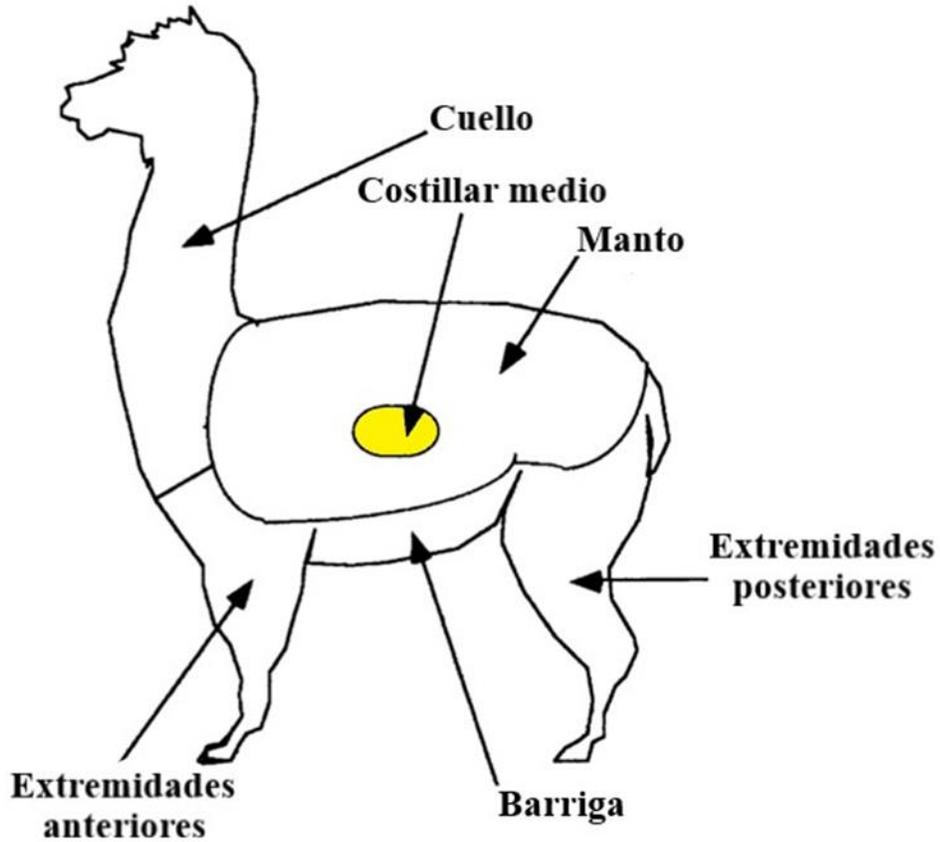


Figura 25. Punto medio del costillar derecho para la extracción de la muestra

Fuente: Aylan y McGregor (2002)

ANEXO 5. Ficha de validación de contenido del instrumento que hace la recolección de muestras



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** : Berolatti Obando Giancarlo Renzo
1.2. GRADO ACADÉMICO : Médico Veterinario y Zootecnista
1.3. INSTITUCIÓN QUE LABORA : Particular
1.4. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN : Características textiles y estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané 2019
1.5. AUTOR DEL INSTRUMENTO : Barreda Alvarez Fredy
1.6. MENCIÓN : Registro
1.7. NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Registro de campo para la recolección de muestras
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					✓
OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables					✓
ACTUALIDAD	Adecuado al avancé de la ciencia y la tecnología					✓
ORGANIZACIÓN	Existe una organización y lógica				✓	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad			✓		
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudios				✓	
CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio				✓	
COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables					✓
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					✓
COVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación					✓
Sub total				3	12	30
Total				45		

- VALORACIÓN CUANTITATIVA (Total x 0.4)** : 18
VALORACIÓN CUALITATIVA : Excelente
OPINIÓN DE APLICABILIDAD : Aplicable

Lugar y fecha: Juliaca 20 de diciembre de 2019

Firma y post firma del experto
 DNI N° 42776045



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** : Quispe Mamani Daniel
1.2. GRADO ACADÉMICO : Bachiller
1.3. INSTITUCIÓN QUE LABORA : Universidad Nacional de Juliaca
1.4. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN : Características textiles y estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancañé 2019
- 1.5. AUTOR DEL INSTRUMENTO** : Barreda Alvarez Fredy
1.6. MENCIÓN : Registro
1.7. NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Registro de campo para la recolección de muestras
- 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				✓	
OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables				✓	
ACTUALIDAD	Adecuado al avancé de la ciencia y la tecnología				✓	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización y lógica				✓	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				✓	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudios				✓	
CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio			✓		
COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables				✓	
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					✓
COVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación				✓	
Sub total				3	32	5
Total				40		

VALORACIÓN CUANTITATIVA (Total x 0.4) : 16
VALORACIÓN CUALITATIVA : Muy bueno
OPINIÓN DE APLICABILIDAD : Valido aplicable

Lugar y fecha: Juliaca 20 de diciembre de 2019


..... Daniel Quispe Mamani

Firma y post firma del experto
DNI N° 01809261

ANEXO 6. Ficha de validez de contenido del instrumento que registra los datos de las características textiles



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** : Berolatti Obando Giancarlo Renzo
1.2. GRADO ACADÉMICO : Médico Veterinario y Zootecnista
1.3. INSTITUCIÓN QUE LABORA : Particular
1.4. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN : Características textiles y estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané 2019
1.5. AUTOR DEL INSTRUMENTO : Barreda Alvarez Fredy
1.6. MENCIÓN : Ficha
1.7. NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Ficha para la recolección de datos de las características textiles
1.9. 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				✓	
OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables				✓	
ACTUALIDAD	Adecuado al avancé de la ciencia y la tecnología					✓
ORGANIZACIÓN	Existe una organización y lógica				✓	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				✓	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudios				✓	
CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio					✓
COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables					✓
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					✓
COVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación					✓
Sub total					20	25
Total				45		

- VALORACIÓN CUANTITATIVA (Total x 0.4)** : 18
VALORACIÓN CUALITATIVA : Excelente
OPINIÓN DE APLICABILIDAD : Aplicable

Lugar y fecha: Juliaca 20 de diciembre de 2019

Firma y post firma del experto
 DNI N° 42776045



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** : Quispe Mamani Daniel
1.2. GRADO ACADÉMICO : Bachiller
1.3. INSTITUCIÓN QUE LABORA : Universidad Nacional de Juliaca
1.4. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN : Características textiles y estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancañé 2019
- 1.5. AUTOR DEL INSTRUMENTO** : Barreda Alvarez Fredy
1.6. MENCIÓN : Ficha
1.7. NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Ficha para la recolección de datos de las características textiles
- 1.8. CRITERIOS DE APLICABILIDAD:**
 c) De 01 a 09: (no valida, reformular) d) 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					✓
OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables				✓	
ACTUALIDAD	Adecuado al avancé de la ciencia y la tecnología					✓
ORGANIZACIÓN	Existe una organización y lógica			✓		
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				✓	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudios			✓		
CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio					✓
COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables				✓	
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					✓
COVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación					✓
Sub total				6	12	25
Total				43		

- VALORACIÓN CUANTITATIVA (Total x 0.4)** : 17
VALORACIÓN CUALITATIVA : Muy bueno
OPINIÓN DE APLICABILIDAD : Valido aplicable

Lugar y fecha: Juliaca 20 de diciembre de 2019



 Daniel Quispe Mamani
Firma y post firma del experto
DNI N° 01809261

ANEXO 7. Ficha de validez de contenido del instrumento que registra los datos de la estructura medular



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** : Berolatti Obando Giancarlo Renzo
1.2. GRADO ACADÉMICO : Médico Veterinario y Zootecnista
1.3. INSTITUCIÓN QUE LABORA : Particular
1.4. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN : Características textiles y estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané 2019.
1.5. AUTOR DEL INSTRUMENTO : Barreda Alvarez Fredy
1.6. MENCIÓN : Ficha
1.7. NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Ficha para la recolección de datos de la estructura medular
1.10. 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				✓	
OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables					✓
ACTUALIDAD	Adecuado al avancé de la ciencia y la tecnología				✓	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización y lógica					✓
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				✓	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudios			✓		
CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio					✓
COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables				✓	
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio				✓	
COVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación					✓
Sub total				3	20	20
Total				43		

- VALORACIÓN CUANTITATIVA (Total x 0.4)** : 17
VALORACIÓN CUALITATIVA : Muy bueno
OPINIÓN DE APLICABILIDAD : Aplicable

Lugar y fecha: Juliaca 20 de diciembre de 2019

.....
Firma y post firma del experto
 DNI N° 42776045



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** : Quispe Mamani Daniel
1.2. GRADO ACADÉMICO : Bachiller
1.3. INSTITUCIÓN QUE LABORA : Universidad Nacional de Juliaca
1.4. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN : Características textiles y estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancañé 2019
- 1.5. AUTOR DEL INSTRUMENTO** : Barreda Alvarez Fredy
1.6. MENCIÓN : Ficha
1.7. NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Ficha para la recolección de datos de la estructura medular
- 1.8. CRITERIOS DE APLICABILIDAD:**
 e) De 01 a 09: (no valida, reformular) f) 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					✓
OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables				✓	
ACTUALIDAD	Adecuado al avancé de la ciencia y la tecnología					✓
ORGANIZACIÓN	Existe una organización y lógica				✓	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad			✓		
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudios			✓		
CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio					✓
COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables					✓
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					✓
COVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación					✓
Sub total				6	8	30
Total				44		

VALORACIÓN CUANTITATIVA (Total x 0.4) : 18
VALORACIÓN CUALITATIVA : Excelente
OPINIÓN DE APLICABILIDAD : Valido aplicable

Lugar y fecha: Juliaca 20 de diciembre de 2019



 Daniel Quispe Mamani
Firma y post firma del experto
DNI N° 01809261

ANEXO 8. Ficha de validez de contenido del instrumento de la base de datos de las variables de la fibra de alpaca para calcular los promedios de las variables y para las pruebas de hipótesis



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** : Berolatti Obando Giancarlo Renzo
1.2. GRADO ACADÉMICO : Médico Veterinario y Zootecnista
1.3. INSTITUCIÓN QUE LABORA : Particular
1.4. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN : Características textiles y estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané 2019.
1.5. AUTOR DEL INSTRUMENTO : Barreda Alvarez Fredy
1.6. MENCIÓN : Ficha
1.7. NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Base de datos de las variables de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané
- 1.11. 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					✓
OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables					✓
ACTUALIDAD	Adecuado al avancé de la ciencia y la tecnología				✓	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización y lógica					✓
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				✓	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudios					✓
CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio					✓
COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables					✓
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					✓
COVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación				✓	
Sub total					12	35
Total		47				

VALORACIÓN CUANTITATIVA (Total x 0.4) : 19
VALORACIÓN CUALITATIVA : Excelente
OPINIÓN DE APLICABILIDAD : Aplicable

Lugar y fecha: Juliaca 20 de diciembre de 2019

.....
Firma y post firma del experto
 DNI N° 42776045



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** : Quispe Mamani Daniel
1.2. GRADO ACADÉMICO : Bachiller
1.3. INSTITUCIÓN QUE LABORA : Universidad Nacional de Juliaca
1.4. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN : Características textiles y estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancañé 2019
- 1.5. AUTOR DEL INSTRUMENTO** : Barreda Alvarez Fredy
1.6. MENCIÓN : Ficha
1.7. NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Base de datos de las variables de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancañé
- 1.8. CRITERIOS DE APLICABILIDAD:**
g) De 01 a 09: (no valida, reformular) h) 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					✓
OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables				✓	
ACTUALIDAD	Adecuado al avancé de la ciencia y la tecnología					✓
ORGANIZACIÓN	Existe una organización y lógica					✓
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad			✓		
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudios				✓	
CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio					✓
COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables					✓
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					✓
COVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación				✓	
Sub total				3	12	30
Total				45		

VALORACIÓN CUANTITATIVA (Total x 0.4) : 18
VALORACIÓN CUALITATIVA : Excelente
OPINIÓN DE APLICABILIDAD : Valido - aplicable

Lugar y fecha: Juliaca 20 de diciembre de 2019


..... Daniel Quispe Mamani

Firma y post firma del experto
DNI N° 01309261

ANEXO 9. Fotografías de la investigación



Figura 29. Alpacas de la raza huacaya de la provincia de Huancané-Puno



Figura 30. Previa verificación de los animales de un año de edad machos



Figura 31. Sujeción de alpacas para su respectiva extracción de su fibra



Figura 32. Muestreo en el distrito de Cojata, provincia de Huancané



Figura 33. Extracción de la muestra de fibra de alpaca del costillar medio del lado derecho



Figura 34. Registro de las muestras de alpaca



Figura 35. Muestras extraídas de las alpacas huacaya con su respectiva codificación



Figura 36. Materiales y reactivos para el acondicionamiento de la muestra.



Figura 37. Materiales para el cizallamiento y preparación para su respectiva medición de medulas de la fibra



Figura 38. Equipo Fiber EC y Medulómetro de fibras; para la medición de las variables de la fibra de alpaca



Figura 39. Laboratorio de fibras



Figura 40. Acondicionamiento de la muestra (fibra de alpaca)



Figura 41. Análisis de cada muestra con el equipo Fiber EC. para determinar el diámetro y el factor de confort

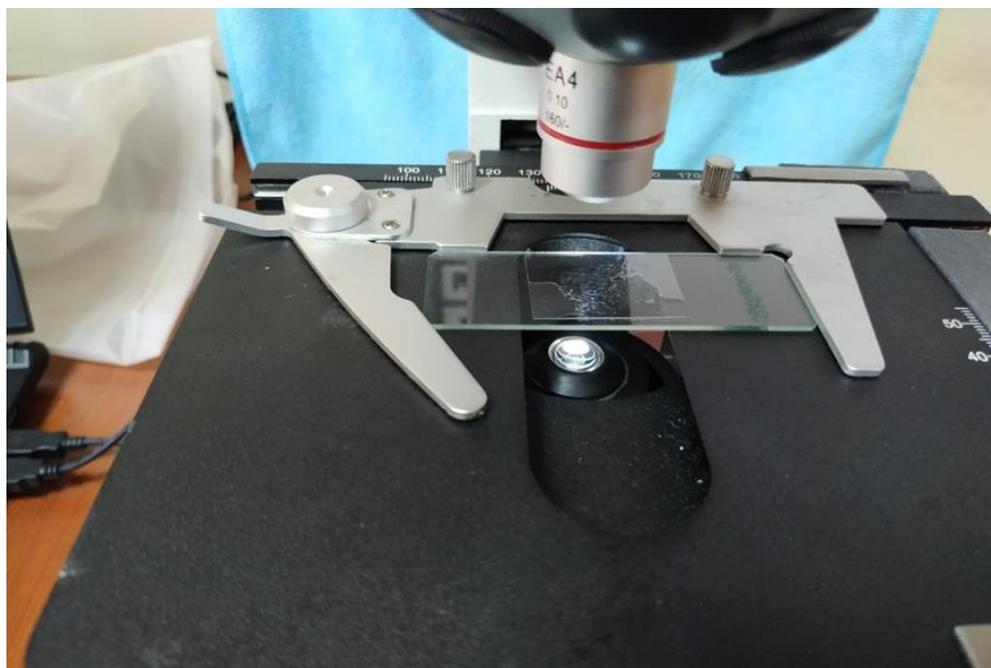


Figura 42. Análisis de cada muestra para determinar la tasa de medulación



Figura 43. Lectura e identificación de los tipos de medulación en la fibra con el equipo Medulómetro de fibras

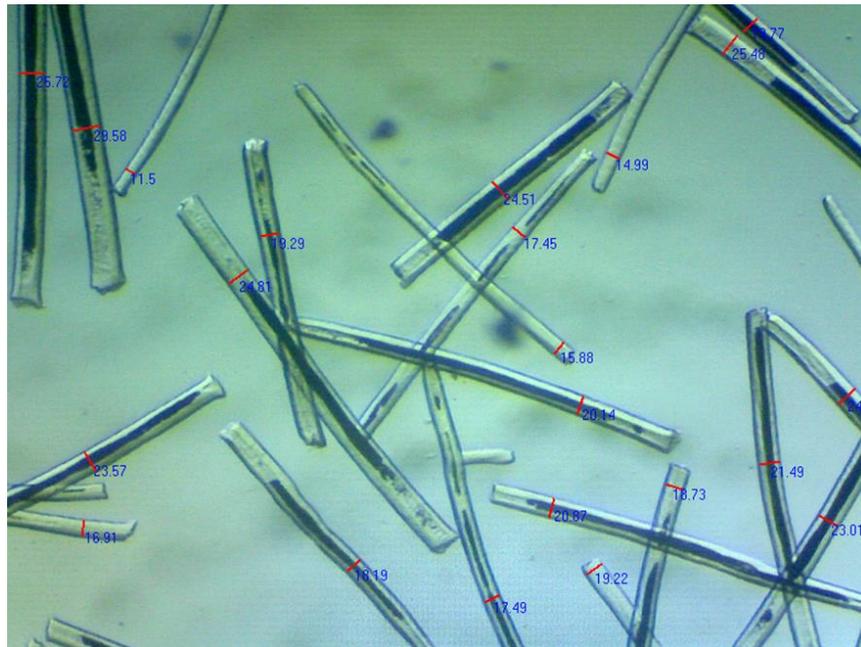


Figura 44. Tipos de medula en la fibra de alpaca

ANEXO 10. Bases de datos de las variables de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané

				CARACTERÍSTICAS TEXTILES		ESTRUCTURA MEDULAR					
						SM (%)	TASA DE MEDULACION (%)				
Nº	CODIGO	EDAD	SEXO	DF (µm)	FC (%)		MF	MD	MC	FM	TOTAL TM
1	07/AM/001	1	M	20.06	96.23	84.55	5.98	2.66	6.81	0.00	15.45
2	07/AM/002	1	M	21.83	89.92	72.54	4.24	4.24	18.14	0.85	27.46
3	07/AM/003	1	M	20.08	94.57	85.36	9.82	3.83	1.00	0.00	14.64
4	07/AM/004	1	M	24.57	85.91	79.16	9.41	1.68	8.40	1.34	20.84
5	07/AM/005	1	M	20.69	96.83	87.10	8.15	2.72	1.36	0.68	12.90
6	07/AM/006	1	M	18.93	96.48	67.06	19.33	8.40	5.21	0.00	32.94
7	07/AM/007	1	M	21.20	94.58	73.64	15.65	7.14	3.57	0.00	26.36
8	07/AM/008	1	M	19.10	99.37	74.58	14.14	7.07	4.21	0.00	25.42
9	07/AM/009	1	M	19.51	97.01	87.48	6.51	2.67	3.17	0.17	12.52
10	07/AM/010	1	M	23.60	95.03	24.58	20.57	20.57	32.78	1.51	75.42
11	07/AM/011	1	M	19.89	92.68	81.30	6.84	1.50	7.85	2.50	18.70
12	07/AM/012	1	M	23.44	87.09	71.04	13.29	4.26	10.39	1.02	28.96
13	07/AM/013	1	M	23.29	92.44	20.33	45.00	29.17	5.50	0.00	79.67
14	07/AM/014	1	M	20.13	93.03	92.39	2.71	1.86	3.05	0.00	7.61
15	07/AM/015	1	M	19.73	98.14	34.13	43.05	12.01	10.63	0.17	65.87
16	07/AM/016	1	M	19.16	96.54	72.30	11.32	11.82	4.56	0.00	27.70
17	07/AM/017	1	M	24.64	85.48	19.57	9.45	11.94	58.04	1.00	80.43
18	07/AM/018	1	M	20.84	95.03	81.56	12.35	1.35	4.57	0.17	18.44
19	07/AM/019	1	M	22.07	93.38	41.04	33.67	13.40	11.56	0.34	58.96
20	07/AM/020	1	M	23.14	89.12	73.11	10.92	2.18	12.61	1.18	26.89
21	07/AM/021	1	M	19.65	96.25	93.60	4.71	0.67	0.84	0.17	6.40
22	07/AM/022	1	M	20.15	94.70	86.54	3.99	4.98	4.49	0.00	13.46
23	07/AM/023	1	M	19.87	95.96	90.33	7.25	1.73	0.52	0.17	9.67
24	07/TB/024	1	M	17.81	96.45	76.67	16.17	5.83	1.33	0.00	23.33
25	07/TB/025	1	M	17.60	97.85	89.38	8.26	1.18	1.18	0.00	10.62
26	07/TB/026	1	M	20.76	94.93	90.33	3.00	4.33	2.33	0.00	9.67
27	07/TB/027	1	M	19.18	97.83	78.86	12.58	4.70	3.52	0.34	21.14
28	07/TB/028	1	M	18.51	97.15	83.16	6.77	8.16	1.91	0.00	16.84
29	07/TB/029	1	M	18.14	98.93	50.42	21.56	6.79	19.86	1.36	49.58
30	07/TB/030	1	M	20.69	95.48	90.60	4.70	3.19	1.51	0.00	9.40
31	07/TB/031	1	M	19.06	93.15	74.01	7.89	2.63	6.91	8.55	25.99
32	07/TB/032	1	M	19.90	93.31	83.94	2.98	3.64	8.94	0.50	16.06
33	07/TB/033	1	M	19.97	92.45	68.52	10.27	10.10	11.11	0.00	31.48
34	07/TB/034	1	M	20.60	95.39	60.47	22.45	6.03	10.55	0.50	39.53

35	07/TB/035	1	M	19.19	94.83	96.82	0.67	0.17	2.34	0.00	3.18
36	07/TB/036	1	M	17.95	97.64	42.49	27.47	20.14	9.90	0.00	57.51
37	07/TB/037	1	M	18.36	95.76	83.59	3.76	2.74	9.57	0.34	16.41
38	07/TB/038	1	M	19.37	96.18	77.12	7.29	4.41	10.00	1.19	22.88
39	07/TB/039	1	M	19.66	94.01	95.88	1.20	0.34	0.69	1.89	4.12
40	07/TB/040	1	M	18.13	97.70	59.24	14.51	11.23	12.26	2.76	40.76
41	07/TB/041	1	M	19.07	95.03	86.39	5.04	4.20	4.37	0.00	13.61
42	07/TB/042	1	M	21.80	94.19	63.79	8.63	6.43	20.98	0.17	36.21
43	07/TB/043	1	M	17.49	98.13	81.10	11.51	6.53	0.86	0.00	18.90
44	07/TB/044	1	M	18.69	96.28	81.23	7.31	2.49	8.97	0.00	18.77
45	07/TB/045	1	M	19.02	92.89	56.88	15.10	11.07	9.56	7.38	43.12
46	07/TB/046	1	M	19.82	95.77	64.59	16.69	8.77	9.95	0.00	35.41
47	07/TB/047	1	M	20.23	95.61	89.80	4.44	3.62	2.14	0.00	10.20
48	07/TB/048	1	M	16.91	97.73	88.67	3.83	2.67	4.00	0.83	11.33
49	07/TB/049	1	M	18.60	97.55	84.03	3.16	2.83	6.49	3.49	15.97
50	07/TB/050	1	M	16.87	99.08	78.11	6.80	3.32	11.77	0.00	21.89
51	07/TB/051	1	M	18.70	95.38	76.41	4.82	3.16	15.28	0.33	23.59
52	07/TB/052	1	M	19.02	97.70	90.37	7.31	0.17	2.16	0.00	9.63
53	07/TB/053	1	M	19.62	92.68	49.08	16.14	9.15	15.81	9.82	50.92
54	07/TB/054	1	M	17.76	98.19	83.83	10.33	3.83	2.00	0.00	16.17
55	07/TB/055	1	M	19.40	93.03	76.58	9.97	4.49	8.97	0.00	23.42
56	07/TB/056	1	M	17.06	98.54	73.63	11.44	5.97	8.79	0.17	26.37
57	07/TB/057	1	M	19.37	97.12	65.56	13.58	8.77	12.09	0.00	34.44
58	07/TB/058	1	M	23.04	89.96	83.47	5.12	2.98	6.28	2.15	16.53
59	07/TB/059	1	M	16.19	99.46	86.24	6.47	2.49	4.81	0.00	13.76
60	07/TB/060	1	M	19.82	94.99	84.36	5.66	3.99	5.32	0.67	15.64
61	07/TB/061	1	M	18.11	98.23	76.86	14.21	7.27	1.65	0.00	23.14
62	07/TB/062	1	M	21.62	92.93	25.45	10.08	21.49	40.17	2.81	74.55
63	07/TB/063	1	M	19.90	94.77	91.09	5.45	1.16	2.31	0.00	8.91
64	07/TB/064	1	M	17.34	97.75	58.37	18.24	9.95	13.43	0.00	41.63
65	07/TB/065	1	M	20.73	94.56	73.29	16.12	5.37	5.21	0.00	26.71
66	07/TB/066	1	M	20.90	93.26	42.31	23.80	18.51	15.21	0.17	57.69
67	07/TB/067	1	M	20.83	93.29	46.50	25.50	4.50	23.17	0.33	53.50
68	07/TB/068	1	M	18.42	97.29	93.93	3.93	0.82	1.31	0.00	6.07
69	07/TB/069	1	M	20.10	98.03	92.89	5.79	0.17	0.99	0.17	7.11
70	07/TB/070	1	M	21.15	96.02	92.56	5.95	0.00	1.32	0.17	7.44
71	07/TB/071	1	M	17.37	98.59	96.18	1.99	0.33	1.50	0.00	3.82
72	07/TB/072	1	M	20.06	96.92	80.33	9.43	4.72	5.04	0.49	19.67
73	07/TB/073	1	M	19.23	96.07	41.29	16.42	19.73	22.39	0.17	58.71
74	07/TB/074	1	M	19.60	95.79	77.08	14.62	6.64	1.00	0.66	22.92
75	07/TB/075	1	M	20.78	94.98	22.09	36.71	21.93	19.10	0.17	77.91
76	07/CH/076	1	M	18.18	98.97	83.89	4.65	2.82	8.31	0.33	16.11
77	07/CH/077	1	M	16.95	98.59	95.53	1.32	0.66	2.48	0.00	4.47

78	07/CH/078	1	M	20.17	94.39	70.21	19.64	3.27	6.87	0.00	29.79
79	07/CH/079	1	M	21.52	95.31	44.46	15.21	16.69	23.14	0.50	55.54
80	07/CH/080	1	M	20.30	94.28	93.84	1.83	1.16	3.16	0.00	6.16
81	07/CH/081	1	M	17.89	97.32	83.36	2.50	2.33	11.81	0.00	16.64
82	07/CH/082	1	M	19.12	97.10	79.50	11.00	1.33	7.17	1.00	20.50
83	07/CH/083	1	M	23.54	86.86	63.80	14.05	12.07	9.09	0.99	36.20
84	07/CH/084	1	M	15.61	99.06	89.52	1.83	2.33	6.32	0.00	10.48
85	07/CH/085	1	M	22.54	87.02	70.70	13.09	1.31	8.35	6.55	29.30
86	07/CH/086	1	M	18.05	98.64	97.17	1.16	0.50	1.16	0.00	2.83
87	07/CH/087	1	M	21.32	90.79	42.38	11.92	12.09	24.50	9.11	57.62
88	07/CH/088	1	M	19.18	96.36	75.57	5.90	4.43	14.10	0.00	24.43
89	07/CH/089	1	M	19.25	96.79	84.88	3.82	6.64	4.65	0.00	15.12
90	07/CH/090	1	M	19.86	97.04	81.53	8.32	5.66	4.49	0.00	18.47
91	07/CH/091	1	M	18.03	97.58	80.37	5.49	4.99	8.15	1.00	19.63
92	07/CH/092	1	M	19.36	96.38	94.33	0.83	0.67	1.00	3.17	5.67
93	07/CH/093	1	M	20.52	95.06	59.67	6.17	6.83	26.67	0.67	40.33
94	07/CH/094	1	M	17.63	98.89	96.17	0.67	0.33	2.83	0.00	3.83
95	07/CH/095	1	M	18.56	96.32	69.38	6.66	3.99	19.97	0.00	30.62
96	07/CH/096	1	M	20.94	93.26	81.86	6.66	2.83	6.99	1.66	18.14
97	07/CH/097	1	M	20.69	92.64	75.71	8.32	3.49	11.98	0.50	24.29
98	07/CH/098	1	M	18.37	96.77	94.00	1.17	1.33	2.67	0.83	6.00
99	07/CH/099	1	M	16.75	99.14	72.71	8.99	6.82	11.31	0.17	27.29
100	07/CH/100	1	M	21.74	94.53	87.27	2.98	1.49	3.80	4.46	12.73
101	07/CH/101	1	M	18.84	94.52	85.22	3.49	2.66	7.81	0.83	14.78
102	07/CH/102	1	M	19.40	94.26	68.66	12.27	1.82	16.75	0.50	31.34
103	07/CH/103	1	M	16.61	98.59	92.51	4.33	0.83	2.16	0.17	7.49
104	07/CH/104	1	M	18.49	97.21	92.57	2.97	1.32	3.14	0.00	7.43
105	07/CB/105	1	M	14.37	98.87	95.74	1.96	0.16	2.13	0.00	4.26
106	07/CB/106	1	M	18.84	96.65	81.98	7.11	5.79	5.12	0.00	18.02
107	07/CB/107	1	M	16.98	98.84	89.05	8.99	0.98	0.98	0.00	10.95
108	07/CB/108	1	M	18.15	95.52	85.76	2.48	3.64	8.11	0.00	14.24
109	07/CB/109	1	M	17.01	98.44	85.78	4.85	0.97	8.40	0.00	14.22
110	07/CB/110	1	M	17.53	96.30	86.02	6.16	2.50	4.99	0.33	13.98
111	07/CB/111	1	M	16.67	95.39	78.57	12.29	1.00	7.97	0.17	21.43
112	07/CB/112	1	M	16.45	97.91	91.69	3.65	1.00	3.49	0.17	8.31
113	07/CB/113	1	M	18.04	95.88	94.12	1.80	1.63	1.96	0.49	5.88
114	07/CB/114	1	M	17.99	97.76	87.58	6.29	5.13	0.99	0.00	12.42
115	07/CB/115	1	M	20.10	94.05	59.17	10.17	6.50	24.17	0.00	40.83
116	07/CB/116	1	M	16.50	96.54	89.50	3.50	3.83	3.17	0.00	10.50
117	07/CB/117	1	M	17.68	95.11	83.28	3.93	3.28	9.51	0.00	16.72
118	07/CB/118	1	M	17.46	98.44	89.27	1.16	2.31	7.26	0.00	10.73
119	07/CB/119	1	M	18.46	96.33	82.34	8.42	3.63	5.61	0.00	17.66
120	07/CB/120	1	M	18.10	97.37	95.85	2.49	1.16	0.50	0.00	4.15

121	07/CB/121	1	M	18.46	98.12	56.53	20.99	8.93	13.22	0.33	43.47
122	07/CB/122	1	M	14.86	97.35	68.22	13.31	4.66	11.98	1.83	31.78
123	07/CB/123	1	M	17.18	98.18	94.38	4.79	0.33	0.50	0.00	5.62
124	07/CB/124	1	M	17.40	97.45	93.61	3.93	1.48	0.98	0.00	6.39
125	07/CB/125	1	M	19.57	96.13	92.80	2.29	1.47	2.62	0.82	7.20
126	07/CB/126	1	M	19.31	95.66	94.76	3.44	0.00	1.80	0.00	5.24
127	07/CB/127	1	M	16.46	97.50	92.54	1.30	2.27	3.73	0.16	7.46
128	07/CB/128	1	M	18.74	96.42	77.00	17.13	2.12	3.75	0.00	23.00
129	07/CB/129	1	M	16.12	97.29	88.89	1.47	1.63	8.01	0.00	11.11
130	07/CB/130	1	M	16.08	97.68	82.03	8.82	3.83	4.66	0.67	17.97
131	07/CB/131	1	M	16.18	97.57	93.05	4.80	0.17	1.99	0.00	6.95
132	07/CB/132	1	M	17.04	97.61	88.60	2.48	2.98	5.95	0.00	11.40
133	07/CB/133	1	M	15.98	97.70	94.21	4.13	0.50	0.99	0.17	5.79
134	07/CB/134	1	M	18.46	96.30	79.57	8.47	5.98	5.65	0.33	20.43

Leyenda

- DF: Diámetro de fibra
- FC: Factor de confort
- SM: Sin medula
- MF: Medula fragmentada
- MD: Medula discontinua
- MC: Medula continua
- FM: Fuertemente medulada
- TM: Tasa de medulación



 Giancarlo R. Berolatti Obando
 MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
 C.M.V.P. N° 6776

ANEXO 11. Matriz de consistencia lógica - Metodológica

CARACTERÍSTICAS TEXTILES Y ESTRUCTURA MEDULAR DE LA FIBRA DE ALPACA HUACAYA DE LA PROVINCIA DE HUANCANÉ 2019

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL				TIPO DE INVESTIGACIÓN:
¿Cuál es la relación entre las características textiles y la estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané 2019?	Determinar la relación entre características textiles respecto a la estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané 2019.	Existe una relación directamente proporcional entre las características textiles y la estructura medular de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané 2019.	VARIABLE I Características textiles	Diámetro	Directo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Según enfoque: Cuantitativo ▪ Según propósito: Básica ▪ Según características: Correlacional
PROBLEMAS ESPECÍFICOS:	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:				NIVEL DE INVES.: Explicativo
- ¿Cuál es la relación que existe entre el diámetro y la tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané?	- Definir la relación que existe entre el diámetro y la tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané.	- Existe relación directa entre el diámetro y la tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané.	VARIABLE II			DISEÑO DE INVESTIGACION: No experimental
- ¿Cuál es la relación que existe entre el factor de confort y la tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané?	- Establecer la relación que existe entre el factor de confort y la tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané.	- Existe relación inversamente lineal entre el factor de confort y la tasa de medulación de la fibra de alpaca huacaya de la provincia de Huancané	Estructura medular	Tasa de medulación	Características	PROBLACIÓN: 4257 alpacas raza huacaya DL machos MUESTRA: 134 muestra de fibra de alpaca huacaya TÉCNICA: Observación INSTRUMENTOS: -Fichas de recolección de datos

Fuente: Elaboración propia