



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y**  
**ZOOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y**  
**ZOOTECNIA**



**REPETIBILIDAD Y CORRELACIONES FENOTÍPICAS DE LAS**  
**CARACTERÍSTICAS TEXTILES DE LA FIBRA DE ALPACA**  
**HUACAYA DEL CENTRO EXPERIMENTAL LA RAYA UNA -**  
**PUNO**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**EDITH YURICO AYTARA VELASQUEZ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

REPETIBILIDAD Y CORRELACIONES FEN  
OTÍPICAS DE LAS CARACTERÍSTICAS TE  
XTILES DE LA FIBRA DE ALPACA HUAC

AUTOR

EDITH YURICO AYTARA VELASQUEZ

RECUENTO DE PALABRAS

27257 Words

RECUENTO DE CARACTERES

129347 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

113 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.6MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 24, 2024 4:32 PM EST

FECHA DEL INFORME

Jan 24, 2024 4:34 PM EST

● **8% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 0% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 20 palabras)

  
D. GODOFREDO MAMANI CHOQUE  
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA  
CMVP N° 1600

  
Dr. Pedro Ubaldino Coria Añasco  
CMVP.2842

Resumen



## DEDICATORIA

Agradezco a dios por estar siempre conmigo y ser guía de mis caminos, gracias con el más profundo amor y cariño a mis queridos padres Juana Velásquez y Cesar Aytara, que siempre me apoyaron, por ser el pilar principal para poder culminar mi carrera profesional y mis deseos de superación, agradezco su apoyo moral, sus enseñanzas y las ganas de luchar que me brindaron desde que me vieron nacer.

A mis queridas hermanas Yessy, Yadira, Mishell, Leyla, por su apoyo y motivación durante mi formación profesional.

Al amor de mi vida mi querido hijito Brandon y a mi pareja zaang que son mi mayor motivación e inspiración para seguir adelante a través de su apoyo incondicional y paciencia para seguir adelante y nunca rendirme a concluir esta meta.

**Edith Yurico Aytara Velasquez**



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a nuestra universidad y escuela profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, en especial a todos mis docentes y administrativos. Por todos los conocimientos impartidos para mi formación profesional.

Agradezco a mi director de Tesis M. Sc. Gerardo Godofredo Mamani Choque por su paciencia, disponibilidad, generosidad y tiempo.

A mis docentes miembros del jurado: Dr. Sc. Ceferino Uberto Olarte Daza, M. Sc. Francisco Halley Rodríguez Huanca, M. Sc. Edwin Ormachea Valdez agradecerles por su tiempo, soltura, entereza, de conocimientos y críticas constructivas durante la ejecución del proyecto de investigación.

Agradezco al Dr. Julio Málaga (+) hasta el cielo que en paz descanse por su apoyo, paciencia, disponibilidad y su amplio conocimiento.

**Edith Yurico Aytara Velasquez**



# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	
<b>ACRÓNIMOS</b>	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>12</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>15</b>
1.1.1. Objetivo General.....	15
1.1.2. Objetivos específicos .....	15
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
<b>2.1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1.1. Diámetro promedio de fibra (DF) .....	17
2.1.2. Factor de confort (FC).....	19
2.1.3. Finura al hilado .....	21
2.1.4. Índice de curvatura de la fibra (IC).....	22
2.1.5. Repetibilidad .....	23
2.1.6. Correlaciones fenotípicas .....	26



<b>2.2.</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>27</b>
2.2.1.	Diámetro de fibra .....	27
2.2.2.	Factor de confort .....	31
2.2.3.	Índice de curvatura .....	37
2.2.4.	Finura al hilado .....	42
2.2.5.	Repetibilidad .....	43
2.2.6.	Correlaciones fenotípicas .....	43
2.2.7.	Correlaciones fenotípicas entre diámetro de fibra y factor de confort....	45
2.2.8.	Correlaciones fenotípicas entre diámetro de fibra y finura al hilado .....	47
2.2.9.	Correlaciones fenotípicas entre diámetro de fibra e índice de curvatura	47

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

<b>3.1.</b>	<b>LUGAR DE ESTUDIO.....</b>	<b>50</b>
3.1.1.	Los animales.....	50
<b>3.2.</b>	<b>MATERIALES Y EQUIPOS.....</b>	<b>51</b>
3.2.1.	Materiales de campo .....	51
3.2.2.	Materiales para el envío de muestra .....	52
3.2.3.	Instalaciones .....	52
3.2.4.	Materiales de laboratorio.....	52
3.2.5.	Material complementario. ....	52
<b>3.3.</b>	<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>52</b>
3.3.1.	Criterios de inclusión .....	52
3.3.2.	Procedimiento .....	53
3.3.3.	Para evaluar las características textiles de la fibra .....	53
3.3.4.	Para estimar repetibilidad.....	54



3.3.5. Para determinar correlaciones .....	55
3.3.6. Método estadístico .....	55

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1. REPETIBILIDAD.....</b>	<b>57</b>
4.1.1. Repetibilidad para el diámetro de la fibra .....	58
4.1.2. Repetibilidad del factor de confort de la fibra .....	58
4.1.3. Repetibilidad de la finura al hilado de la fibra de alpaca.....	58
4.1.4. Repetibilidad del índice de curvatura de la fibra .....	59
<b>4.2. CORRELACIONES FENOTÍPICAS DE CARACTERÍSTICAS TEXTILES DE LA FIBRA DE ALPACAS HUACAYA, A LA PRIMERA ESQUILA.....</b>	<b>60</b>
<b>4.3. CORRELACIONES FENOTÍPICAS DE CARACTERÍSTICAS TEXTILES DE LA FIBRA DE ALPACAS HUACAYA, A LA SEGUNDA ESQUILA.....</b>	<b>65</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>70</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>71</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>86</b>

**ÁREA:** Producción de camelidos Sudamericanos

**TEMA:** Repetibilidad y correlaciones fenotípicas de las características textiles de la fibra Alpaca Huacaya

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 26 de enero de 2024



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1</b> Valoración de la repetibilidad según intervalos .....	26
<b>Tabla 2</b> Material para el estudio en el CE La Raya UNA Puno .....	51
<b>Tabla 3</b> Repetibilidad de las características textiles de la fibra de alpacas del Centro Experimental La Raya-FMVZ-UNA-Puno .....	57
<b>Tabla 4</b> Correlaciones fenotípicas (debajo la diagonal) con sus respectivas probabilidades, para los caracteres textiles de alpacas Huacaya a la primera esquila en el Centro Experimental La Raya, Puno .....	60
<b>Tabla 5</b> Correlaciones fenotípicas (debajo la diagonal) con sus respectivas probabilidades, para las características textiles de alpacas Huacaya a la segunda esquila en el Centro Experimental La Raya, Puno .....	66





## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1</b> Lugar de estudio .....	86
<b>Figura 2</b> Lugares donde se realizó la colección de muestra de fibra en el Centro Experimental La Raya de la UNA PUNO.....	86
<b>Figura 3</b> Seleccionando para la toma de muestras a alpacas Huacaya .....	87
<b>Figura 4</b> Recolectando muestras de fibra del costillar medio.....	87
<b>Figura 5</b> Finalización de la toma de muestras y esquila de alpacas Huacaya.....	88
<b>Figura6</b> Procesamiento de las muestras en el laboratorio PECSA del Gobierno Regional de Puno.....	88



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>ANEXO 1</b> Panel fotográfico .....	86
<b>ANEXO 2</b> Características textiles de fibra de alpacas Huacaya primera esquila hembras dientes de leche, del Centro Experimental la Raya UNA PUNO.....	89
<b>ANEXO 3</b> Características textiles de fibra de alpacas Huacaya para la segunda esquila, hembras dientes de leche, del Centro Experimental la Raya UNA PUNO	96
<b>ANEXO 4</b> Resultados de las muestras con pareo de las características de la fibra de alpacas Huacaya a la primera esquila y segunda esquila del C.E. la RAYA UNA – PUNO.....	103
<b>ANEXO 5</b> Correlación de las características textiles de la primera y segunda esquila de fibra de alpacas del Centro Experimental La Raya-FMVZ-UNA-Puno ..	110
<b>ANEXO 6</b> Declaración jurada de autenticidad de tesis.....	112
<b>ANEXO 7</b> Autorización para el depósito de tesis o trabajo de investigación en el Repositorio Institucional .....	113



## ACRÓNIMOS

<b>CER:</b>	Centro Experimental La Raya
<b>CSA:</b>	Camélidos Sudamericanos
<b>CV:</b>	Coefficiente de Variación
<b>DF:</b>	Diámetro de Fibra
<b>FAO:</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura
<b>FC:</b>	Factor de Comodidad
<b>IC:</b>	Índice de Curvatura
<b>M<math>\mu</math>:</b>	Micrómetros
<b>OFDA:</b>	Analizador Óptico de Fibras
<b>PECSA:</b>	Proyecto Especial Camélidos Sudamericanos
<b>R:</b>	Coefficiente de correlación
<b>SF:</b>	Finura al Hilado



## RESUMEN

El trabajo de investigación fue realizado en el Centro Experimental la Raya, UNA Región Puno; con los objetivos de estimar la repetibilidad y correlaciones fenotípicas de las características textiles de la fibra en alpaca Huacaya hembra, Diámetro de fibra, factor de comodidad, índice de curvatura y finura al hilo. Para lo cual, se utilizaron un total de 212 muestras para la primera esquila y 198 muestras para segunda esquila; se obtuvieron de la región del costillar medio, se procesó utilizando equipos OFDA 2000 en el laboratorio textil de PECSA, región Puno. Se analizaron y determinaron variables que indican las propiedades de la fibra en cada muestra la repetibilidad y los coeficientes de correlación de Pearson ( $r$ ). Los resultados fueron: repetibilidad del diámetro de fibra, factor de comodidad, finura al hilado e índice de curvatura de la fibra de alpacas Huacaya, fue de 0.66, 0.07, 0.70 y 0.73, respectivamente, valores considerados desde muy bajos hasta altos, aunque positivos todos, lo cual indica que la repetibilidad está influenciada directamente por factores ambientales y fenotípicos. Las correlaciones fenotípicas entre el diámetro de la fibra y factor de comodidad, diámetro de la fibra y finura al hilo, diámetro de la fibra e índice de curvatura de la fibra en alpacas Huacaya, para la primera esquila fueron de -0.07, -0.43, 0.97, 0.04, -0.07 y -0.43, respectivamente. Las correlaciones fenotípicas entre diámetro de la fibra y factor de comodidad, diámetro de fibra y finura al hilo, diámetro de la fibra e índice de curvatura de la fibra en alpacas Huacaya, para la segunda esquila fueron de -0.09, 0.03, 0.09, 0.60, -0.88 y -0.69, respectivamente

**Palabras Clave:** Alpaca, Correlaciones, Fenotípicas, Fibra, Repetibilidad.



## ABSTRACT

The research work was carried out at the La Raya Experimental Center, UNA Puno Region; with the objectives of estimating the repeatability and phenotypic correlations of the textile characteristics of the fiber in female Huacaya alpaca, fiber diameter, comfort factor, curvature index and yarn fineness. For this, a total of 212 samples were used for the first shearing and 198 samples for the second shearing; They were obtained from the middle rib region and processed using OFDA 2000 equipment in the PECSA textile laboratory, Puno region. Variables that indicate the properties of the fiber in each sample, repeatability and Pearson correlation coefficients ( $r$ ) were analyzed and determined. The results were: repeatability of the fiber diameter, comfort factor, yarn fineness and curvature index of the Huacaya alpaca fiber, was 0.66, 0.07, 0.70 and 0.73, respectively, values considered from very low to high, although positive. all, which indicates that repeatability is directly influenced by environmental and phenotypic factors. The phenotypic correlations between fiber diameter and comfort factor, fiber diameter and yarn fineness, fiber diameter and fiber curvature index in Huacaya alpacas, for the first shearing were -0.07, -0.43, 0.97, 0.04, -0.07 and -0.43, respectively. The phenotypic correlations between fiber diameter and comfort factor, fiber diameter and yarn fineness, fiber diameter and fiber curvature index in Huacaya alpacas, for the second shearing were -0.09, 0.03, 0.09, 0.60, -0.88 and -0.69, respectively.

**Keyword:** Alpaca, Correlations, Phenotypic, Fiber, Repeatability.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Perú tiene 3,7 millones de alpacas, de las cuales el 80% son Huacayas, el 12% son suri y un 8% son híbridas, lo que representa el 87% de la población mundial. De igual forma nuestro país es un importante productor de fibra de alpaca, con una producción anual que supera las 4,5 mil toneladas. De este, el 95% lo compra y procesa la industria textil y el 58% se exporta (Minagri, 2017). La población de alpacas son las más altas con 1.459.903 y 545.454 puno y cusco, respectivamente, seguida de Arequipa con 468.392, Huancavelica con 308.586, Ayacucho con 230.910 alpacas y otras zonas (INEI, 2012). Recientemente, ha aumentado el interés en la producción de camélidos sudamericanos, aumentando la demanda de textiles en todo el mundo. Esto se debe principalmente a que las propiedades de sus fibras la hacen competitiva con fibras más finas en el mercado internacional (Quispe, 2010). La crianza de camélidos es una de las actividades productivas y económicas más importantes en el altiplano andino, de la que depende entre el 70% y el 80% de los ingresos anuales de los hogares (FAO 2008), Por ello, las familias se encuentran vinculadas a la crianza de camélidos sudamericanos para la producción de fibra y carne, porque esta actividad se adapta a las limitaciones que le impone la ecología de la Puna; los pequeños productores de las comunidades, que viven en condiciones de pobreza y extrema pobreza y los ingresos per cápita percibidas por los criadores de alpacas son los más bajos (CONOPA, 2006; Gutiérrez et al., 2011). Esta actividad desarrolla las limitaciones impuestas por la ecología de la puna. En los últimos años, la calidad de la fibra de alpaca ha disminuido significativamente, produciendo vellones más gruesos, secos, quebradizos y menos uniformes. Se estima que el promedio nacional de diámetro medio de fibra es de 32  $\mu\text{m}$  (Quispe et al., 2009). Por tanto, existe la necesidad



de integrar programas de mejoramiento genético. Esto ha incrementado el interés de productores e investigadores de los principales países involucrados con la producción de fibra de alpaca (Perú, Estados Unidos y Australia) por definir las características relacionados a la producción de fibra, con el fin de instaurar programas de mejoramiento (Wujili et al., 2000; Gutiérrez et al., 2009). trayendo como consecuencia un progresivo deterioro en su precio y por consiguiente, en los ingresos de los criadores alto andinos, uno de los sectores más pobres del Perú (Wheeler, 1995; Kadwell et al., 2001); por lo tanto surge la necesidad de consolidar programas de mejora genética. Este estudio se realizó con el objetivo de obtener información objetiva para el problema analizado. Esto permitirá crear e implementar programas de mejoramiento genético de alpacas de relacionados con las propiedades de la fibra. De manera similar, existe la oportunidad de agregar aún más valor al precio de la fibra, beneficiando a los productores de alpaca. Teniendo esto en cuenta, se plantearon los siguientes objetivos para este estudio:

## **1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1.1. Objetivo General**

- Estimar la repetibilidad y las correlaciones fenotípicas de las características textiles de fibra de alpacas Huacaya.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Estimar la repetibilidad del diámetro, factor de confort, finura al hilo e índice de curvatura de la fibra en alpacas Huacaya, considerando la primera esquila de 2021 y segunda esquila de 2022.



- Determinar correlaciones fenotípicas entre diámetro y factor de confort, diámetro y finura al hilado, diámetro e índice de curvatura de la fibra de alpacas Huacaya.





## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. Diámetro promedio de fibra (DF)

Esto se refiere al diámetro creado cuando la fibra se corta transversalmente (Gillespie y Flades, 2010). Se mide en micrones (micras), lo que equivale a una milésima parte de un milímetro (Cottle, et al., 2010). El diámetro de fibra es ampliamente reconocido como una característica más importante de la fibra (Lee et al., 2001; Edriss et al., 2007; Kelly et al., 2007; Rowel, 2010). En consecuencia, las fibras más finas pueden ser transformados en hilos de tal manera que sea útil para la confección de una gran variedad de productos textiles (Warn et al., 2006; Rowe, 2010). Con las fibras más finas se pueden confeccionar tejidos lujosos con peso ligero (Cottle, 2010). Paradójicamente, las fibras gruesas son particularmente adecuadas para la producción de productos textiles menos lujosos y se utilizan en la producción de alfombras, prendas exteriores y mantas (Poppi y McLennan, 2010). El diámetro medio de fibra (MFD) de una muestra típica de material no tejido se expresa en micrómetros ( $\mu\text{m}$ ) y define la finura. Este parámetro físico es considerado el principal criterio de selección en poblaciones de alpaca de todo el mundo (Frank et al., 2006; Gutiérrez et al., 2009; Cruz, 2011). La clasificación del vellón se basa principalmente en la finura. Esto permite una mejor valoración al momento de la venta. Una sección del artículo que cita críticamente las referencias teóricas y los antecedentes que sustentan cada objetivo de trabajo de investigación propuesto y explica su significado y relevancia para la investigación realizada. Evite información irrelevante que no contribuya a alcanzar los objetivos



planteados (Quispe, 2010). La alpaca es apreciada por sus fibras, las cuales se caracterizan por su finura, suavidad, ligereza, absorción de humedad, durabilidad, elasticidad y color natural. Es más térmica que la lana de ovino, tiene menos posibilidad de producir alergias y contiene menos lanolina (Mueller, 2007). Para la evaluación de muestras de fibra, se toman de la región del costillar medio. Esta es considerada la región más representativa para medir el diámetro de la fibra en alpaca (Aylan Parker y McGregor, 2002) y representa un estándar excelente. El proceso de selección a seguir considera el diámetro de las fibras y el peso del vellón. Sin embargo, algunos investigadores utilizan tres áreas de muestreo: paleta, costillar medio y grupa para evaluar las propiedades del vellón, lo que aumenta el esfuerzo y el costo de la evaluación (Huanca et al., 2007). El diámetro de fibra está sujeto a variación, la misma que depende de las características genéticas, el medio ambiente de donde provienen y el color del vellón (Calle, 1982). Las variaciones en el diámetro son causadas también por cambios fisiológicos en el animal debido a la nutrición, gestación, lactación, destete o enfermedades, así como por factores tales como la edad, sexo, raza, temperatura, fotoperiodo, estrés, época del año, época de empadre, época de esquila, sanidad y otros factores característicos del medio ambiente alto andino (Solís, 1991; Cruz et al., 2017).

En la región Puno se encontraron valores de 14 a 30  $\mu\text{m}$  en animales de 2 años (Florez et al., 1986). En las alpacas criadas en Huancavelica, el cambio en el diámetro de la fibra relacionado con la edad es de 24,62  $\mu\text{m}$  en animales de 2 años, 25,57  $\mu\text{m}$  en animales de 3 años y 26,74  $\mu\text{m}$  en animales de 4 años. Huamaní y (González, 2004). Asimismo, el diámetro de la fibra es de 20,75  $\mu\text{m}$  en animales Tuis y de 23  $\mu\text{m}$  en animales adultos (Quispe et al., 2009). En Australia se afirma



que en las alpacas Huacaya de ambos sexos entre 2 y 6 años de edad, el 10% de las alpacas Huacaya tienen un diámetro de 24  $\mu\text{m}$  y más del 50% tienen un diámetro de 29,9  $\mu\text{m}$  o más (McGregor, 2006). El diámetro de la fibra representa una dimensión ligeramente fluctuante, aumentando hasta los 12 años y disminuyendo significativamente desde esta edad hasta los 14 años. Al parecer, la delgadez de la fibra se ve afectada por la desnutrición en la edad avanzada, (Bustinza et al., 1985). Con respecto al diámetro de fibra resulta importante el trabajo de (Lupton et al., 2006) quien analizó 585 muestras de vellón de alpacas norteamericanas de distintos sexos y edades, encontrando 26.7 $\mu\text{m}$  para hembras y 27.1 $\mu\text{m}$  para machos; con respecto a la edad, encontró valores de 24.3 $\mu\text{m}$ , 26.5  $\mu\text{m}$  y 30.1 $\mu\text{m}$  para alpacas de 1, 2 y 3 o más años de edad, respectivamente. Por otra parte, (McGregor 2006) al estudiar alpacas criadas en Australia encontró que el 10% de alpacas Huacaya con diámetro medio de 24 $\mu\text{m}$  y más del 50% que tenían 29.9 $\mu\text{m}$ . No obstante que, Ponzoni et al. (1999) al analizar un programa de mejora genética para alpacas australianas refiere promedios de diámetro de fibra de 25.7 $\mu\text{m}$  con un rango de 23.4 a 27.3  $\mu\text{m}$ . En los trabajos más recientes en alpacas del sur de Perú González et al. (2008); Gutiérrez et al. (2009); Cervantes et al. (2010), en Apurímac Vásquez et al. (2015) en Huancavelica Montes et al. (2008); Quispe (2010).

### **2.1.2. Factor de confort (FC)**

El factor de confort se define como el porcentaje de las fibras menores a 30 micras y se conoce también como factor de comodidad (McColl, 2004; Mueller, 2007), en contraste con el factor de confort es el factor de picazón, que describe el porcentaje de fibras con diámetros mayores a 30 micras (Bardsley, 1994; Baxter y Cottle, 1997; Wood, 2003). La ropa hecha con fibras finas es muy



cómoda, pero la ropa hecha con fibras de más de 30 micrones puede causar picazón porque los extremos de las fibras que sobresalen de la superficie del hilo son relativamente gruesos cuanto más finos sean estos hilos, más flexibles serán y es menos probable que provoquen picazón en la piel. Estos dos parámetros evalúan el intercambio sensorial entre el cuerpo humano y la ropa textil según las respuestas fisiológicas y sensoriales de la persona (Sacchero, 2008; McColl, 2004; Mueller, 2007). El factor de confort es un carácter no técnico de la fibra, está relacionado con el grado mayor o menor de confort que brindan las prendas fabricadas con fibra de alpaca sobre el usuario (Sacchero, 2008). Se sabe que cuanto menor es el diámetro de la fibra, mayor es el factor de confort. Al realizar estudios en alpacas criadas en Australia, obtuvieron un factor de confort de 75.49 % (Ponzoni et al., 2006); mientras en alpacas criados en Estados Unidos evaluaron características de la fibra de alpaca Huacaya, con 585 animales, determinaron factor de confort de 73 % en machos y 70.6 % en hembras, animales de un año 82.7%, dos años 74.7%, y mayores de tres años 58.6% (Lupton et al., 2006). En Huancavelica se encontró un valor de factor de picazón de 6.33% al utilizar 544 muestras de vellón de alpaca blanca provenientes de ocho comunidades de diferente edad y sexo. Esto corresponde a un factor de comodidad del 93,67%, lo que se considera un buen factor. Cumplimiento de requisitos de la industria textil (Quispe et al., 2007). Sin embargo, Wurzinger et al. (2006) reportaron 0.1% en llamas. Esta diferencia puede deberse al hecho de que el vellón se obtuvo de una población de alpacas que fue seleccionada durante varias generaciones para reducir la DMF. Se halló que el porcentaje de fibras con medulación continua tiene amplio rango de variación (1.17% a 65.50%), con un promedio de 23.90%,



que resulta inferior a 32.50% y 40.6% reportados por Trejo (1986) y Villarroel (1963), respectivamente.

### 2.1.3. Finura al hilado

La medición del rendimiento de la fibra en el proceso de hilado Aylan- (Parker y McGregor, 2002; Ormachea, 2012) se lleva a cabo mediante el uso del diámetro de fibra y el coeficiente de variación. Esta medición, conocida como finura al hilado (FH) y expresada en micras (spinning fineness), permite estimar el rendimiento de la fibra una vez que ha sido hilada y convertida en hilo. La evaluación de la FH se basa en la determinación de la media del diámetro de fibra (DMF) y el coeficiente de variación (CVMDF), lo cual permite calcular la procesabilidad de la fibra. La idea original es de Martin Dale (1945), fue analizada y planteada por Anderson (1976) como “effective fineness”, fue reformada por una ecuación práctica llamándose a dicho valor finura al hilado Butler y Dolling, (1995) es una característica vigorosamente heredable. La ecuación se normaliza bajo un coeficiente de variación del 24% en la cual la finura al hilado es lo mismo que la media del diámetro de fibra previa al procesamiento (Lupton et al., 2006); la expresión:

$$Fe = DMF \sqrt{1 + 5 * (CVDF/100)^2}$$

finura efectiva (effective fineness) y lo usó con la finalidad de demostrar la influencia de los cambios de la DMF y el CVDF sobre la uniformidad de los hilados (Anderson, 1976). La finura del hilo es una medida del rendimiento de la muestra cuando se hila (Manso, 2011). Dos tops con diferentes DMF y CVDF pueden producir hilos de la misma uniformidad si el recuento efectivo es el mismo valor según la fórmula anterior. Por ejemplo, dividiéndola por el diámetro promedio de la fibra. En este caso, la finura efectiva



del top con un diámetro promedio de 21,50  $\mu\text{m}$  y un coeficiente de variación del diámetro de la fibra de 20,0% sería mayor que el diámetro promedio de la fibra. Sin embargo, al normalizarla, se puede comparar con otros tops y determinar cuál produce un hilo más uniforme.

Es importante destacar que la finura efectiva es un factor clave en la calidad del hilo. Cuanto más uniforme sea la finura del top, más uniforme será el hilo resultante. Por lo tanto, un top con un diámetro promedio de fibra de 21,50  $\mu\text{m}$  y un coeficiente de variación del diámetro de la fibra de 20,0% tiene el potencial de producir un hilo más uniforme que otros tops con MDF y CVDF de 20,2% y 27,0%, respectivamente. Sin embargo, es necesario tener en cuenta otros factores como la longitud de la fibra y su resistencia para determinar la mejor opción en términos de calidad de hilo.

Aplicando la siguiente fórmula: Butler y Dolling, (1995).

$$F = 0,881 * \text{DMF} \sqrt{1 + 5 * (\text{CVDF}/100)^2}$$

#### 2.1.4. Índice de curvatura de la fibra (IC)

Existen estudios limitados que comparan las propiedades físicas (diámetro, longitud de mecha, índice de curvatura) de las fibras de alpaca entre comunidades de la región de Tacna. Sin embargo, en otras regiones se han realizado diversos estudios que promueven el uso de programas de selección y mejoramiento genético (Alvarez, 1981). Tradicionalmente, la frecuencia de rizo se utilizó como un marcador indirecto del diámetro de fibra durante la venta de lotes de ovinos Cottle (1991); Hatcher y Atkins (2000); al realizar una apreciación visual de las mechas de fibra, las ondulaciones o el aspecto ondulado es evidente (Rogers, 2006). Sin embargo, en las últimas décadas, el rizo está siendo evaluado en



términos de curvatura de la fibra, que describe la frecuencia de rizos que existe en la fibra (McGregor, 2002) o como el número de rizos por unidad de longitud (Hatcher y Atkins, 2000).

La importancia del rizado de las fibras siempre ha sido objeto de debate en la industria textil de la lana. En algunos casos las lanas de bajo rizado se consideran mejores que las de alto rizado, mientras que en otros casos esta propiedad está relacionada con la uniformidad de la finura y por tanto la presencia de rizos es más rica, considerándose un signo de alta calidad. Esto aparentemente ocurre en las alpacas Huacaya (Bustinza, 2001). La curvatura de los rizos depende de la frecuencia del número de rizos. Una curvatura de menos de 20 grados/mm se denomina curvatura baja, un rango de 40 a 50 grados/mm se denomina curvatura media y una curvatura de más de 50 grados/mm se denomina curvatura alta. Se considera una curvatura alta. (Holt, 2006). Al realizar comparaciones sobre el índice de curvatura en diferentes especies, se demostró que estos valores están relacionados inversamente al diámetro de fibra (Fish et al., 1999). Las alpacas en EE. UU, encontraron valores de 34.6 grad/mm, 33.7 grad/mm, 29.4 grad/mm en animales de uno, dos y más de dos años de edad; igualmente, las hembras tienen 33.4 grad/mm y machos 32.8 grad/mm (Lupton et al., 2006). En el Perú también se reportó índice de curvatura en alpacas de un año 54.70 en machos y 54.01 en hembras (Siguayro y Aliaga, 2010).

#### **2.1.5. Repetibilidad**

La repetibilidad es definida como la proporción de la varianza genética y ambiental permanente en relación a la varianza fenotípica, uno de los usos de este parámetro genético es la estimación de producción futura más probable (Dekkers



et al., 1998). Muchas características de interés económico en las especies domesticas se manifiestan, en caracteres medibles en varios momentos de la vida animal (Cardellino y Rovira, 1987). Existen dos maneras por medio de las cuales la repetición de un carácter pueden proporcionar mediciones múltiples (como ejemplos son; el rendimiento lechero, el tamaño de la camada y pesos al nacimiento de crías de la misma madre): Por repetición temporal; el primero puede ser medido a través de lactaciones sucesivas, el segundo a través de preñeces sucesivas y el tercero a través de crías sucesivas; todos son caracteres repetidos en el tiempo; la varianza del rendimiento de lactación o número de crías por camada o número de crías por madre puede ser analizada en componentes (Falconer, 1981). Cualquier característica es el resultado de la acción genética y ambiental, si asumimos que exactamente el mismo genotipo afecta a dos lactaciones sucesivas, entonces las diferencias entre ambas lactaciones se deben atribuir a diferencias ambientales (Cardellino y Rovira, 1987).

la repetibilidad es la correlación entre mediciones repetidas de un carácter en un mismo individuo (Falconer y Mackay, 1996). Los tres principales usos de este índice son:

- Para mostrar cuánto se gana con la repetición de medidas.
- Para establecer el límite superior de la relación entre las varianzas genotípicas y fenotípicas.
- Para predecir el comportamiento futuro, basado en registros pasados

La repetibilidad representa el límite superior del índice de herencia o heredabilidad, porque además de la variancia genética considera los efectos de variancia ambiental permanente. Por lo tanto, expresa la proporción de la





variancia de las mediciones simples que es debida a diferencias permanentes, o no localizadas, entre individuos; diferencias de origen genético y ambientales. mide la proporción del fenotipo la cual será en promedio repetida en futuros registros (Dekkers et al. 1998) esto está basado en medidas repetidas de los mismos individuos seguidos por un análisis de varianza.

La repetibilidad, también denominada coeficiente de correlación intraclase (CCI) o índice de constancia, es una prueba estadística que cuantifica la concordancia que tienen las mediciones repetidas de un mismo carácter, en idénticas condiciones, dentro de un mismo individuo. Generalmente se la denomina como  $r$  y su valor se expresa como una proporción, cuyos valores pueden oscilar entre 0 y 1 en donde un valor de 1 indica que la medida es perfectamente repetible (concordancia absoluta); y un valor de 0 indica que las medidas obtenidas de ese carácter son tan distintas como si hubiesen sido tomadas de individuos distintos. Se considera que un carácter es repetible si presenta un valor de  $r$  mayor de 0.70. (Harper, 1994), basado en los intervalos de referencia de Martin y Bateson (1986).

**Tabla 1**

*Valoración de la repetibilidad según intervalos*

<b>Intervalos</b>	<b>Repetibilidad</b>
r mayor que 0.90	Muy alta
r entre 0.71 y 0.90	Alta
r entre 0.41 y 0.70	Moderada
r entre 0.21 y 0.40	Baja
r menor que 0.20	Leve

Nota: Valoración de la repetibilidad. Fuente: Martin y Bateson (1986).

#### **2.1.6. Correlaciones fenotípicas**

La correlación fenotípica mide el grado de asociación entre dos rasgos medidos en un animal (Pierce, 2011). La correlación fenotípica es el grado de correlación entre dos rasgos directamente observables. Este indicador ayuda a seleccionar rasgos que deberían usarse en programas de mejoramiento genético. Biológicamente hablando, es el resultado de elementos comunes del ambiente y del aporte de los genotipos de los dos rasgos en estudio. En otras palabras, es la suma de correlaciones genéticas y ambientales. También muestra que la correlación puede ser positiva o negativa. En el primer caso los cambios son en la misma dirección, en el segundo caso los cambios son en direcciones opuestas (Caballero, 2017). En terminología estadística, correlación es una medida del grado de interrelación que existe entre dos o más variables. La correlación mide el grado de asociación que existe entre ellos, asumiendo que la causa de la correlación es común en ambos casos (Ibáñez, 2009). Martínez-Gonzales (2009)



señala que el propósito de la correlación es examinar la dirección y magnitud de la relación entre dos variables cuantitativas.

## 2.2. ANTECEDENTES

### 2.2.1. Diámetro de fibra

Velarde (2020) realizó el trabajo de investigación en el sector Alto Anansaya Puna, del Distrito de Nuñoa, Provincia de Melgar, Región - Puno; El propósito es estipular el diámetro de la fibra, coeficiente de variación, desviación estándar, factor de comodidad e índice de curvatura de las fibras de alpaca según el sexo, raza y edad del animal, así como determinar el largo de mecha y el peso del vellón de las fibras de alpaca. Las alpacas varían en raza, edad y género del animal. Utilizaron 400 muestras de fibra de alpaca procesadas en el laboratorio textil de PECSA en la región Puno y midieron las variables de interés mediante un instrumento OFDA 2000. Los datos se analizaron utilizando un diseño factorial  $2 \times 2 \times 5$  con números variables de réplicas para cada tratamiento, y las medias se compararon mediante la prueba de significación múltiple de Duncan utilizando el programa SAS v.9.4. Los resultados del diámetro de fibra para alpacas de raza Suri y Huacaya fueron de  $20,70\mu$  y  $23,31\mu$ ; 4,93 y 7,45 de desviación estándar, 24,02 % y 31,87 % de coeficiente de variabilidad del diámetro de fibra; 94,53 % y 85 % de factor de confort; 45,59 y 20,87 grad/mm del índice de curvatura, respectivamente (P0,05) (Ormachea et al., 2015).

Una investigación en 203 alpacas de ocho comunidades de la región alto andina de Huancavelica reportan que más del 60% de las alpacas tuvieron el vellón con medias del diámetro de  $\leq 23 \mu$ , lo cual corresponde a fibras de la mejor calidad, de acuerdo a la clasificación; y cerca del 4% tuvieron vellones de la



calidad más baja (con medias de diámetro de fibra  $> 29 \mu$ ); el diámetro medio de fibra fue de  $22,70 \pm 0,02 \mu\text{m}$ , variando de acuerdo a la edad, sexo y comunidad de origen (Montes et al., 2008). En un estudio determinaron el perfil de fibra de 585 muestras de vellón de alpacas norteamericanas de distintos sexos y edades, encontrando diámetros de fibra de  $27,70 \mu\text{m}$  en hembras y  $26,80 \mu\text{m}$  en machos, con un promedio de  $27,85 \pm 5,35 \mu\text{m}$ ; con respecto a la edad, encontró valores de  $24,30 \mu\text{m}$ ;  $26,50 \mu\text{m}$  y  $30,10 \mu\text{m}$  en alpacas de uno, dos y tres o más años de edad, respectivamente Lupton et al. (2006). Los resultados de otros estudios, como el análisis de fibras de las alpacas Huacaya y Suri en el sureste de Australia, han demostrado que el aumento del diámetro de las fibras no afecta el peso de la lana grasa, pero que la proporción de fibras medulares aumenta con la edad. El diámetro de la fibra aumenta con la edad ( $29\text{-}33 \mu\text{m}$ ), por lo que aproximadamente el 10% de todas las alpacas Huacaya tienen diámetros de fibra inferiores a  $24 \mu\text{m}$ , mientras que el 14% de las alpacas Suri tienen diámetros de fibra inferiores a  $24 \mu\text{m}$ . En ambas variedades, el 50% del vellón tiene un diámetro de fibra de  $29,9 \mu\text{m}$  o más. La presencia de fibras medulares muestra un aumento lineal en el peso del 10 al 60% y un aumento en el diámetro medio de las fibras de  $20$  a  $36 \mu\text{m}$  (Mc Gregor, 2006).

Los análisis de los programas de mejoramiento genético de la alpaca australiana son similares. El diámetro medio de la fibra es de  $25,70 \mu\text{m}$ , con valores extremos que oscilan entre  $23,40$  y  $27,30 \mu\text{m}$ . Ponzoni et al. (1999) obtuvieron 77 alpacas Huacaya de un productor en una zona de Chile con condiciones ambientales similares, y en base a su color (blanco o marrón) y edad, las alpacas tuvieron edades entre 1 y 2 años como juveniles. edad, y fueron clasificados como adultos entre 3 y 6 años. El diámetro medio de fibra para las



alpacas muestreados fue  $22,69 \pm 3,76 \mu\text{m}$ , con valores extremos entre 17,60 y 35,10  $\mu\text{m}$  Crossley et al. (2014) En las alpacas criadas en Huancavelica, la variación del diámetro de la fibra relacionada con la edad es de 24,62  $\mu\text{m}$  en animales de 2 años, 25,57  $\mu\text{m}$  en animales de 3 años y 26,74  $\mu\text{m}$  en animales de 4 años. Huamani y Gonzales, (2004). 20,75  $\mu\text{m}$  en animales Tuis y 23  $\mu\text{m}$  en adultos, Quispe et al., (2009). Ponzoni et al. (1999) reporta valores superiores comparados a los valores obtenidos en el presente estudio al evaluar un programa de mejora genética para 30 alpacas australianas 25.7  $\mu\text{m}$  con un rango de 23.4 $\mu\text{m}$  a 27.3 $\mu\text{m}$ ; igualmente, McGregor (2006) al estudiar alpacas criadas en Australia encontró que el 10% de alpacas Huacaya presentan una diámetro medio de 24 $\mu\text{m}$  y más del 50% estaban en 29.9 $\mu\text{m}$ , por otra parte, Lupton, (2006) quien analizó 585 muestras de vellón de alpacas norteamericanas encontró un promedio de 26.83 $\mu\text{m}$ , los anteriores autores mencionados corresponden a trabajos realizados en alpacas de la raza Huacaya. Siña, (2012) en Tarata – Tacna; Gil (2017) en IIPC, La Raya Santa Rosa – Melgar – Puno; Roque y Ormachea, (2018) en comunidades del distrito de Ayaviri – Melgar - Puno con el fin de determinar las características productivas y textiles de la fibra en alpacas de la raza Huacaya encontraron en promedio de diámetro de fibra  $23.50 \pm 2.71 \mu\text{m}$ ,  $23.75 \pm 0.29 \mu\text{m}$ ,  $23.00 \pm 2.87 \mu\text{m}$ . El estudio realizado por Roque y Ormachea (2018) que al determinar las características productivas y textiles de la fibra en alpacas Huacaya considerando la edad (2, 4 y 6 años), sexo y procedencia; obtuvieron muestras de fibra del costillar medio de 120 alpacas de dos comunidades del distrito de Ayaviri, Puno. El diámetro de la fibra, factor de confort, índice de curvatura y la finura al hilado. Los resultados obtenidos fueron para edad  $21.22 \pm 1.79$ ,  $23.35 \pm 1.98$  y  $25.48 \pm 2.27$  para 2, 4 y 6 años respectivamente, para efecto sexo fue  $23.48 \pm 2.59$  y 23.23



$\pm 2.74$  para hembra y macho. Flores (2017), indica que para el promedio de fibra fue  $21.04 \pm 2.70 \mu\text{m}$ . Los resultados fueron según la edad  $19.86 \pm 2.31 \mu\text{m}$ ,  $21.02 \pm 2.62 \mu\text{m}$  y  $21.88 \pm 2.70 \mu\text{m}$ , para 2, 3 y 4 años de edad. Así mismo, para efecto sexo fue  $21.13 \pm 2.64 \mu\text{m}$  y  $20.62 \pm 2.95 \mu\text{m}$  para hembra y macho. Flores, (2017). Flores (2006), el diámetro de fibra para las alpacas de la Provincia de Tarata, según el sexo es de  $23,03 \pm 4,16 \mu$  y  $21,24 \pm 3,44 \mu$  para hembras y machos respectivamente, siendo estos diferentes en donde existe diferencia estadística altamente significativa ( $p \leq 0,01$ ). Por tanto, es claro que el género influye en esta característica de importancia económica. Morante et al. (2009) manifiesta que en la experiencia de Pacamarca en el trabajo de Mejoramiento genético para la producción de fibra de alpaca en el Altiplano peruano, se tiene en promedio el diámetro de fibra para alpacas de la raza Suri de  $24.47 \mu\text{m}$  y para la alpaca de la raza Huacaya es de  $22.82 \mu\text{m}$  y según efecto sexo se tiene  $23.34 \mu\text{m}$  y  $22.39 \mu\text{m}$  para hembras y machos respectivamente. Cuatro propiedades de la fibra (diámetro de la fibra, coeficiente de variación, coeficiente de comodidad, desviación estándar) y seis propiedades de tipo (densidad del vellón, formación de rizos, estructura de rizos, cabeza, cobertura y equilibrio). (Suri y Huacaya) El diámetro promedio de fibra de alpacas de la raza Suri fue de  $24.73 \pm 5.01 \mu\text{m}$  en el fundo experimental Pacamarca para investigar su relación genética (Cervantes, et al., 2010). Siguyayro y Aliaga (2010) y Vázquez et al. (2015), encontraron similares resultados, donde los machos tienen menor diámetro de fibra en relación a las hembras, sin embargo, observaron menor diámetro en relación al presente estudio, encontrando Siguyayro y Aliaga (2010) un diámetro de fibra de  $17.86 \mu\text{m}$  y  $18.23 \mu\text{m}$  para machos y hembras respectivamente, así mismo, Vázquez et al., (2015) encontró  $19.60 \pm 0.20 \mu\text{m}$  y  $20.10 \pm 0.20 \mu\text{m}$  para machos y hembras



respectivamente. Flores (2017), encontró resultados en machos que tienen menor diámetro de fibra en relación a las hembras, así mismo, en relación al diámetro de fibra encontró similares resultados donde las alpacas de sexo macho tuvieron un resultado de  $20.62 \pm 2.95 \mu\text{m}$  y las alpacas hembras de  $21.13 \pm 2.64 \mu\text{m}$ . Además, se puede manifestar que los resultados encontrados en el presente trabajo son inferiores a los resultados del trabajo en alpacas de raza Suri de Diaz (2014) y Ticlla (2015) en alpacas de la raza Huacaya, cuyos diámetros de fibra son:  $19.59 \pm 2.10 \mu\text{m}$ ,  $19.61 \pm 2.13 \mu\text{m}$  y  $19.92 \pm 1.85 \mu\text{m}$ ,  $19.77 \pm 2.09 \mu\text{m}$  para machos y hembras respectivamente.

### 2.2.2. Factor de confort

Determinaron el factor de confort de la fibra (%) de alpacas Suri utilizando un total de 150 muestras de fibra. El objetivo principal de la investigación fue evaluar el efecto de dos condiciones ecológicas diferentes en el factor de confort de las fibras y el FC fue de 91.71% en CIP Chuquibambila y 92.30 en CIP La Raya (Calsín, 2017). Se recolectaron 180 muestras de fibra de Huacaya alpaca y Suri alpaca en el área de Chocoaquilla de la ciudad de huaylluma, distrito de Macusani. Los resultados muestran que el factor de confort tiene una variación altamente significativa con respecto al efecto raza y es de 95.58 para la alpaca Suri.  $\pm 3,35\%$ , Huacaya  $98,76 \pm 1,85\%$  (Díaz, 2014). El estudio, realizado en la árida ciudad puneña de Iscahuaca, en la región Apurímac, entre 3.700 y 5.300 metros sobre el nivel del mar, Según un estudio realizado por Vásquez et al. (2015), se analizaron 405 muestras de fibra de alpacas Huacaya antes del esquilado. Los resultados revelaron que el índice de comodidad (IC) fue del 98,7%, 97,2%, 95,2% y 92,3% para alpacas caducas, de dos dientes, de cuatro dientes y de boca llena. Realizaron un estudio en alpacas criadas en Australia y



descubrieron que el 44,42% de las alpacas experimentaban picazón, mientras que un 55,58% mostraba un nivel de comodidad. En otro estudio realizado por McGregor en 2004 en alpacas del sur de Australia, se observó que el índice de confort era del 75,49%. Ponzoni et al. (1999) y Lupton et al. (2006) también llevaron a cabo estudios en alpacas en Australia. En el estudio realizado en las ciudades de Quelqaya y Chimboya en el distrito de Corani de la provincia de Carabaya, se utilizó una muestra de 585 alpacas para evaluar las propiedades de las fibras de alpaca Huacaya. Se encontró que las hembras presentaron un índice de comodidad de  $68.39 \pm 25.05\%$ , mientras que los machos presentaron un índice de comodidad de 72.60%. Se observó que el índice de comodidad aumentó a medida que la edad de las alpacas aumentaba, con un valor de 82.70% para los animales de mayor edad.

En términos de la relación entre el índice de comodidad y la edad de las alpacas, se encontró que el factor de comodidad variable disminuyó a medida que las alpacas envejecían. Se encontró que las alpacas de 1 año presentaron un índice de comodidad del 74.10%, las de 2 y 3 años presentaron un índice de comodidad del 58.60%.

Estos hallazgos son relevantes para la industria de las alpacas en Estados Unidos, ya que demuestran que las propiedades de las fibras de alpaca Huacaya pueden verse afectadas por factores como el sexo y la edad de los animales. Esto puede tener implicaciones importantes para la selección y manejo de las alpacas, así como para la producción y comercialización de productos de alpaca de alta calidad. ya que los parámetros del diámetro de las fibras de las alpacas aumentan con la edad. En alpacas de 3 años, 3 años y 3 años se obtuvieron valores de 97,50%, 95,85% y 93,43% a lo largo de 4 años. Los investigadores señalan que el





vellón de las alpacas hembras tiene diámetros de fibra menores en comparación con los machos, lo que proporciona un mayor factor de comodidad, obteniendo los siguientes resultados para 26 alpacas hembras: 96,19% para los machos y 94,99%. La comunidad no influye en la variación del factor de confort (Ormachea et al., 2015). En la zona de Ayaviri, provincia de Melgar-Puno, un estudio realizado con 120 alpacas blancas de Huacaya el valor del factor de comodidad fueron 95,34% y 92,99, teniendo en cuenta la edad (2 años, 4 años, 6 años), sexo, y lugar de nacimiento%. resultó ser 90,22. Alpacas de 2, 4 y 6 años respectivamente, Roque y Ormachea (2018) investigaron 544 muestras de vellón de alpaca blanca de ocho comunidades de diferente edad y sexo en Huancavelica y los valores del factor de picazón eran será  $6,33\% \pm 0,30\%$ . El factor de comodidad del 93,67%, es un buen factor según las exigencias de la industria textil. A pesar del menor diámetro de la fibra, se sabe que la comodidad es mayor (Quispe et al., 2009).

Quispe (2010) informó amplia evidencia de los efectos de la edad, la edad y la comunidad en este rasgo. Lo que se considera un buen elemento según los requerimientos de la industria textil. Quispe et al (2007) menciona que, el factor de confort es un carácter no técnico de la fibra, está relacionado con el grado mayor o menor de confort que brindan las prendas fabricadas con fibra de alpaca sobre el usuario (Sacchero, 2008). Cuando es menor diámetro de las fibras, el confort será mayor. La variación del índice de confort en animales de 01 año de edad (93.91%) hasta los cuatro años de edad (67.14%) disminuye, y retoma constante en alpacas de cinco años de edad; Estos resultados sugieren que la proporción relativa de vello corporal aumenta con la edad. Es probable que este comportamiento esté relacionado con factores ambientales y genéticos



(crecimiento y desarrollo animal, esquila regular) a lo largo de la vida del animal. Así también, son inferiores a los reportados por Flores et al. (2015). No obstante que, Calsin (2017) en alpacas Suri del CIP Chuquibambilla, encontró factor de confort de 82.53 % en alpacas Suri hembras y estos valores disminuyen conforme avanza la edad de la alpaca de 95.87 % al primer año de edad, hasta 71.30 % al noveno año de edad; en cuanto a la edad las mediciones fueron al año de edad (95.87 %), dos (94.49 %) y tres (86.27 %), los valores más bajos fueron en los animales de ocho (72.58 %) y nueve años de edad (71.30 %). Del mismo modo en el sector Chocoaquilla, perteneciente a la comunidad Huaylluma distrito Macusani, se tomaron 180 muestras de fibra de alpacas Huacaya y Suri, los resultados muestran que el factor de confort en alpacas Suri de 95,58 % y Huacaya de 98,76 % (Díaz, 2014). del mismo modo son inferiores a los reportes de Checmapocco et al. (2013) en alpacas Suri a la primera esquila reportando un factor de confort de 95,87 % y siendo de 96,01 % y 95,74 % en hembras y machos, respectivamente. Yunga (2019), menciona que el factor de confort fue de 82.53 % en alpacas Suri hembras del CIP Chuquibambilla, los valores disminuyen conforme avanza la edad de la alpaca de 95.87 % al primer año de edad hasta 71.30 % al noveno año de edad, al análisis de variancia existe diferencia altamente significativa en el parámetro evaluado ( $P \leq 0.05$ ). Los mayores factores de confort al año de edad fueron (95.87 %), dos (94.49 %) y tres 28 (86.27 %), los menores factores de confort fueron a los ocho (72.58 %) y nueve años de edad (71.30 %). Los resultados obtenidos considerando la edad del animal fue mayor en animales de un año en comparación con alpacas de nueve años, estos resultados indican que la variable factor de confort (FC) disminuye conforme se incrementa la edad del animal, esta diferencia encontrada se atribuye debido a que los parámetros de



diámetro de fibra en alpacas se incrementan conforme avanza la edad, similares a los reportes de Ponzoni et al. (1999), McGregor (2006). Asimismo, Quispe et al. (2007). 544 muestras de vellón de alpaca blanca de ocho comunidades de diferentes edades y sexos de la región Huancavelica, encontraron un valor de factor de picazón de  $6,33\% \pm 0,30\%$ , lo que corresponde a un factor de comodidad de  $93,67\%$ . Según las exigencias de la industria textil, este se considera un buen elemento. Un estudio realizado con alpacas en el sur de Australia mostró que su índice de comodidad era del  $75,49\%$ . Lupton et al. (2006). McGregor y Butler (2004) midieron un índice de comodidad de  $68,39\%$  para alpacas criadas en Estados Unidos para evaluar las propiedades de la fibra de alpaca Huacaya utilizando una muestra representativa de 585 animales. Un estudio sobre alpacas criadas en Australia también encontró un factor de picazón del  $44,42\%$  y un índice de comodidad del  $55,58\%$ . Sacchero (2008). Morante et al. (2009) manifiesta que en la experiencia de Pacamarca para el trabajo de Mejoramiento genético para la producción de fibra de alpaca en el Altiplano peruano, se tiene en promedio el diámetro de fibra para alpacas de la raza Suri de  $82,17\%$  y para la alpaca de la raza Huacaya es de  $89,03\%$  y según efecto sexo se tiene  $87,39\%$  y  $88,60\%$  para hembras y machos respectivamente. Cervantes et al. (2010) En el Fundo experimental Pacamarca en el altiplano peruano, se llevaron a cabo análisis de cuatro características de la fibra de alpaca (diámetro, coeficiente de variación, factor de confort y desviación estándar) y su relación con seis rasgos específicos de la alpaca (densidad de vellón, rizo, estructura de bloqueo, cabeza, cobertura y equilibrio) en dos razas, Suri y Huacaya.

Los resultados revelaron que el factor de confort para las alpacas de la raza Suri fue de  $80,91 \pm 19,46$  Ticlla (2015). Estas alpacas presentaron una medida



promedio de confort de 80.91, con una variación de  $\pm 19.46$ . El objetivo es estimar las correlaciones fenotípicas entre el peso vellón sucio y características tecnológicas de las fibras de alpacas del Centro Experimental de Camélidos Sudamericanos Lachoc de la Universidad Nacional de Huancavelica, en alpacas de 1 año de edad y el factor de confort por efecto sexo fueron 97.33% en machos y 97.37% en hembras. Machaca et al. (2017) Investigaron las características físicas de la fibra de alpaca con el objetivo de mejorar su comercialización y utilizarla en programas de mejoramiento genético. Se llevaron a cabo mediciones de 145 muestras de colores blanco, intermedio y oscuro a alpacas de cinco comunidades del distrito de Cotaruse, Apurímac, el promedio fue  $87.12 \pm 1.02\%$  color blanco y para efecto edad  $92.38 \pm 4.42\%$ ,  $92.02 \pm 4.14\%$ ,  $88.13 \pm 4.88\%$ , y  $86.45 \pm 3.21\%$  diente de leche, 2 dietes, 4 dientes y boca llena. El efecto sexo fue  $87.41 \pm 3.39\%$  y  $91.23 \pm 2.66\%$  para macho y hembra. Calsin (2017), determino el efecto de la variación ecológica y épocas del año en la calidad de fibra de alpacas Suri, en relación a la calidad de las pasturas de los Centros de Investigación y Producción (CIP) Chuquibambilla y La Raya; se tomaron muestras de 30 fibra de 40 alpacas tuis machos de dos años de edad de la raza Suri. El promedio fue de  $92,01 \pm 4,78\%$ . Este resultado es inferior al reportado por Quispe et al. (2009) determinaron un valor de 93,67% para el factor de comodidad para alpacas blancas. Este se considera un coeficiente relativamente bueno según los requisitos de la industria textil. Se sabe que cuanto menor sea el diámetro de la fibra, mejor será el confort. El coeficiente es mayor Como señala Quispe (2010), existe amplia evidencia de los efectos de la edad, el año y la comunidad en este rasgo.

### 2.2.3. Índice de curvatura

En los estudios realizados en la comunidad de Iscahuaca en la región de Apurímac, se analizaron 405 muestras de fibra de alpacas antes de la esquila. Los resultados revelaron que el índice de curvatura promedio fue de  $37,00 \pm 0,30$  °/mm. Se encontró que el índice de curvatura es similar en ambos sexos, pero varía en función de la edad. En alpacas diente de leche, dos dientes, cuatro dientes y boca llena, los valores fueron de  $35.8 \pm 0.5$  °/mm,  $36.9 \pm 0.8$  °/mm,  $37.6 \pm 0.7$  °/mm y  $38.2 \pm 0.7$  °/mm respectivamente (Vásquez et al., 2015).

Flores et al. (2015) en alpacas Huacaya del distrito de Corani, se encontraron valores de índice de curvatura de  $40.87 \pm 7.09$  °/mm,  $41.51 \pm 6.75$  °/mm y  $41.85 \pm 6.93$  °/mm en alpacas de dos, tres y cuatro años respectivamente. Además, en las comunidades del distrito de Corani - Carabaya - Puno se encontró que el lugar de procedencia, sexo y edad del animal no influyen en la variación del índice de curvatura. Los resultados fueron de 43.43 grad/mm, 42.21 grad/mm y 41.27 grad/mm en alpacas de dos, cuatro y seis dientes respectivamente. De igual manera, en alpacas hembras se encontró un índice de curvatura de 42.34 grad/mm y en machos fue de 42.26 grad/mm (Ormachea et al., 2015).

Un estudio realizado en el centro de investigación y producción CIP Chuquibambilla y CIP La Raya, se obtuvieron 40 muestras de alpacas suri machos de dos años de edad. Los resultados indican un índice de curvatura de fibra promedio de  $17,10 \pm 4,33$  °/mm. Se encontró que las alpacas del CIP Chuquibambilla presentaban un menor índice de curvatura de fibra ( $15,88 \pm 4,21$  °/mm) en comparación con las alpacas del CIP La Raya ( $18,32 \pm 4,14$  °/mm). Este análisis estadístico mostró diferencias significativas en el parámetro evaluado,



evidenciando el efecto de la condición ecológica en el índice de curvatura en alpacas suri (Calsin, 2017).

Manso (2011) estudió 120 alpacas blancas Huacaya del distrito de Ayaviri de la provincia de Melgar-Puno. Se encontró un valor promedio de índice de curvatura de  $38.35 \pm 4,18^\circ/\text{mm}$  en alpacas de 2, 4 y 6 años de edad, considerando también el sexo y lugar de procedencia.

En Perú, se han realizado diversos estudios sobre el índice de curvatura en alpacas. Por ejemplo, Siguayro y Gutiérrez (2010) reportaron valores entre 47,66 y 54,01  $^\circ/\text{mm}$  en alpacas, mientras que Quispe (2010) encontró una media de 38,8  $^\circ/\text{mm}$ . Además, en países como Australia, Nueva Zelanda y Estados Unidos, se ha investigado ampliamente el índice de curvatura en alpacas, con resultados que van desde 27,80  $^\circ/\text{mm}$  hasta 32,50  $^\circ/\text{mm}$  (Liu et al., 2004; Wang et al., 2004; Lupton et al., 2006; McGregor, 2006). Se ha observado que la fibra de alpaca Suri tiende a tener menor curvatura que la fibra de alpaca Huacaya (Holt, 2006).

En cuanto a otras especies, Vilcanqui (2008) encontró valores de índice de curvatura de 88.10 y 87.34  $\text{grad}/\text{mm}$  para machos de vicuñas, mientras que Marín (2007) reportó valores de 47.14 y 47.22  $\text{grad}/\text{mm}$  en alpacas Huacaya de un año de edad, no encontrando diferencias significativas entre sexos. Se ha observado que estos valores de índice de curvatura están relacionados de forma inversa con el diámetro de la fibra Holt (2006); Fish et al., (1999). Calsin (2017) reporta en alpacas Suri del CIP Chuquibambilla y CIP La Raya afirma que el índice de curvatura de fibra promedio general fue de  $17,10 \pm 4,33^\circ/\text{mm}$ , presentan menor índice de curvatura de fibra las alpacas del CIP Chuquibambilla con  $15,88 \pm 4,21^\circ/\text{mm}$  a diferencia con alpacas del CIP La Raya con  $18,32 \pm 4,14^\circ/\text{mm}$ . Holt



(2006) quien afirma que la fibra de alpaca Suri (15 °/mm a 35 °/mm) tiene menor curvatura que la Huacaya (25 °/mm a 60 °/mm); por lo que el promedio del estudio está dentro de los reportes del índice de curvatura de alpacas Suri. Fish et al. (1999), manifiestan que el diámetro de fibra cumple un rol muy trascendental en la determinación del índice de curvatura es así que fibras con alta curvatura tienen un menor diámetro. menciona que el Índice de Curvatura es estudiada con mayor interés en los países como Australia, Nueva Zelanda y Estados Unidos principalmente, basta referir a los resultados de Liu et al (2004), Wang et al. (2004), Lupton et al. (2006), McGregor (2006), quienes encontraron valores de 28.0, 32.0, 32.5, 32.2 y 27.8 grad/mm En varios estudios realizados en el Perú, se han registrado diferentes valores de grado de dentición en alpacas de diferentes comunidades. Por ejemplo, Vásquez et al. (2015) encontró que en la región Apurímac, las alpacas de diente de leche tenían un grado de dentición de  $35.8 \pm 0.5^\circ/\text{mm}$ , mientras que las alpacas con 2, 4 y boca llena tenían grados de dentición de  $36.9 \pm 0.8^\circ/\text{mm}$ ,  $37.6 \pm 0.7^\circ/\text{mm}$  y  $38.2 \pm 0.7^\circ/\text{mm}$  respectivamente. Por otro lado, Ormachea et al. (2015), en el distrito de Corani - Carabaya, encontró que las alpacas de 2, 3 y 4 años tenían grados de dentición de  $43.43 \pm 5.44^\circ/\text{mm}$ ,  $42.21 \pm 6.48^\circ/\text{mm}$  y  $41.27 \pm 6.90^\circ/\text{mm}$  respectivamente. De igual manera, Quispe y Quispe (2016), en Santo Domingo Cachi - Junín, obtuvo resultados de  $33.28 \pm 0.88^\circ/\text{mm}$  y  $28.67 \pm 0.88^\circ/\text{mm}$  para alpacas de 2 y 3 años de edad

Gil (2017) en la región de Santa Rosa, provincia de Melgar, en Puno, se observó que los valores de precipitación fueron de  $42.39^\circ/\text{mm}$ ,  $40.63^\circ/\text{mm}$ ,  $39.74^\circ/\text{mm}$ ,  $39.70^\circ/\text{mm}$  y  $\geq 37.88$  para los grupos de edades de 1, 2, 3, 4 y más de 5 años. Machaca et al. (2017) obtuvo resultados para esta variable de



$33.35 \pm 1.31^\circ/\text{mm}$ ,  $40.19 \pm 1.43^\circ/\text{mm}$ ,  $38.60 \pm 1.61^\circ/\text{mm}$  y  $35.66 \pm 1.50^\circ/\text{mm}$  para alpacas de dientes de leche, 2 dientes, 4 dientes y boca llena.

Flores (2017) en las diferentes comunidades del distrito de Corani – Carabaya los resultados de  $40.87 \pm 7.09^\circ/\text{mm}$ ,  $41.51 \pm 6.75^\circ/\text{mm}$  y  $41.85 \pm 6.93^\circ/\text{mm}$  para 2, 3 y 4 años de edad.

Roque y Ormachea (2018) en comunidades del distrito de Ayaviri – Melgar, los resultados fue de  $38.35 \pm 4.18^\circ/\text{mm}$ ,  $34.95 \pm 3.71^\circ/\text{mm}$  y  $31.74 \pm 4.47^\circ/\text{mm}$  para 2, 4 y más de 5 años de edad.

Holt (2006), la curvatura menor de 50 grados/mm se considera baja en términos de índice de curvatura. En este estudio específico, se estimó que el índice promedio era de 37.0 grados/mm, lo cual indica una baja cantidad de rizos en las fibras. Los resultados obtenidos fueron de  $22.28^\circ/\text{mm}$ ,  $24.26^\circ/\text{mm}$ ,  $25.78^\circ/\text{mm}$ ,  $27.02^\circ/\text{mm}$  y  $28.38^\circ/\text{mm}$  para las edades de 1, 2, 3, 4 y más de 5 años respectivamente en la raza Huacaya. Para la raza Suri, se obtuvo un promedio de  $15.55^\circ/\text{mm}$ . Diaz (2014) realizaron una investigación en el sector Chocoaquilla, ubicado en la comunidad de Huaylluma del distrito de Macusani, provincia de Carabaya, se analizó el diámetro de la fibra, la finura al hilado, el factor de confort y el índice de curvatura de la fibra en alpacas. Se tuvo en cuenta tanto el lugar de procedencia como el sexo y la raza de las alpacas (Huacaya y Suri). Para ello, se llevó a cabo una correlación entre el diámetro de la fibra y el factor de confort, así como entre el diámetro de la fibra y el índice de curvatura en alpacas Huacaya. También se realizó una correlación entre el diámetro de la fibra y el factor de confort en alpacas Suri. Los resultados obtenidos indican que el promedio del





índice de curvatura fue de  $29.80 \pm 4.06$  grad/mm en alpacas Huacaya y de  $18.14 \pm 2.60$  grad/mm en alpacas Suri.

Machaca et al. (2017) utilizaron 145 muestras de colores blanco, intermedio y oscuro corresponden a alpacas de cinco comunidades del distrito de Cotaruse, Apurímac. El promedio fue  $36.63 \pm 0.76^\circ/\text{mm}$  y los resultados para el color blanco para el efecto edad fue  $33.35 \pm 1.31^\circ/\text{mm}$ ,  $40.19 \pm 1.43^\circ/\text{mm}$ ,  $38.60 \pm 1.61^\circ/\text{mm}$  y  $35.66 \pm 1.50^\circ/\text{mm}$  para diente de leche, 2 dietes, 4 dientes y boca llena. Efecto sexo fue  $33.76 \pm 1.13^\circ/\text{mm}$  y  $38.23 \pm 0.97^\circ/\text{mm}$  para macho y hembra.

Vilcanqui (2008) encontró para vicuñas de diferentes edades, valores de 88.10 y 87.34 grad/mm para machos y hembras, respectivamente; también, Marín (2007) reportó para alpacas Huacaya de un año de edad valores de 47.14 y 47.22 grad/mm para hembras y machos, respectivamente; no encontrando diferencias ( $P > 0.05$ ) entre sexos.

Lupton et al. (2006), McGregor (2006), encontraron valores de 28.0, 32.0, 32.5, 32.2 y 27.8 grad/mm. La curvatura de la fibra se mide en grados por milímetro y la Suri tiene un rango de curvatura de 15 a 35 grados por milímetro, mientras que la Huacaya tiene un rango de 25 a 60 grados por milímetro. Esta diferencia en la curvatura hace que la fibra de alpaca Suri sea más buscada y apreciada en el mercado de Estados Unidos. Se encontró en alpacas, valores de 34.6 grad/mm, 33.7 grad/mm, 29.4 grad/mm en animales de uno, dos y más de dos años de edad, de igual manera las hembras tienen 33.4 grad/mm y machos 32.8 grad/mm Lupton et al. (2006).



#### 2.2.4. Finura al hilado

En la comunidad de Iscahuaca, ubicada en la región de Apurímac, en una zona alta y seca conocida como puna, se llevaron a cabo 405 muestras de fibra de alpacas Huacaya antes de la esquila. Los resultados obtenidos revelaron que la finura de la fibra al ser hilada era de aproximadamente  $19,40 \pm 0,20 \mu\text{m}$ . Además, se encontró que existían diferencias significativas en la finura entre los sexos de las alpacas ( $p \leq 0,05$ ) y también entre los diferentes grupos según el número de dientes presentes, siendo los valores de finura para alpacas con dientes de leche, dos dientes, cuatro dientes y boca llena de  $17,4 \pm 0,2 \mu\text{m}$ ;  $19,2 \pm 0,2 \mu\text{m}$ ;  $20,2 \pm 0,3 \mu\text{m}$  y  $21,6 \pm 0,3 \mu\text{m}$  (Vásquez et al., 2015).

Quispe (2010), se examinaron las características de las alpacas Huacaya blanco, centrándose específicamente en la finura del hilo. Los resultados revelaron que la finura promedio al hilado de estas alpacas fue de  $20,90 \mu\text{m}$ . Se encontró una clara diferencia en la finura del hilo entre las alpacas más jóvenes y los adultos, siendo las primeras las que presentaron una menor finura, se descubrió que los individuos menores de 18 meses exhibieron una mayor finura al hilado en comparación con los mayores, se identificaron efectos significativos en la finura del hilo en función del año de estudio y la comunidad en la que se encontraban las alpacas. Se tomaron 40 muestras de alpacas suri machos de dos años de edad de los centros de investigación y Producción CIP Chuquibambilla y CIP La Raya, donde los resultados de finura al hilado según la condición ecológica el promedio general fue de  $23,47 \pm 2,63 \mu\text{m}$ , donde los resultados obtenidos del CIP La Raya fue  $23,06 \pm 2,68 \mu\text{m}$  y CIP Chuquibambilla fue de  $23,88 \pm 2,52 \mu\text{m}$  (Calsin, 2017).



En el distrito de Ayaviri, provincia de Melgar Puno, se examinaron 120 alpacas de la raza Huacaya de color blanco su edad (2, 4 y 6 años), sexo y procedencia para analizar los valores de finura al hilado. las alpacas de 2 años tenían un promedio de finura de  $21.7 \pm 2.1 \mu\text{m}$ , las de 4 años tenían un promedio de  $23.8 \pm 2.1 \mu\text{m}$  y las de 6 años tenían un valor promedio de  $25.4 \pm 2.2 \mu\text{m}$  (Roque y Ormachea, 2018).

### **2.2.5. Repetibilidad**

En alpacas, los únicos reportes sobre repetibilidad para el diámetro de la fibra son presentador por Gutiérrez et al. (2009), Cervantes et al. (2010), Cruz (2011) y Wuliji et al. (2000).

Gutiérrez et al. (2009) indican una repetibilidad de 0.714, valor que es mayor al encontrado en el presente estudio. Cervantes et al. (2010) refieren valores de 0.58, 0.55, 0.89 y 0.92; aun así, situándose como un valor alto pero que fija el máximo valor de la heredabilidad (Mrode, 2005).

No se encontraron reportes de repetibilidad e índice de curvatura. Tal como lo refiere Paredes (2012), debiera realizarse mayor estudio de los parámetros genéticos en alpacas, los cuales ayudarán a un buen desarrollo de los programas de mejoramiento genético.

### **2.2.6. Correlaciones fenotípicas**

En la C.A.P. Huaycho (Nuñoa – Macusani), en 840 alpacas entre Suri y Huacaya encontró correlación entre peso vivo y peso vellón un coeficiente de correlación alto y positivo para machos obtuvo un  $r = 0.99$ , para hembras un  $r =$



0.52, para Huacaya un  $r = 0.63$ , para Suri un  $r = 0.57$  y un promedio general de  $r = 0.60$  (Blanco, 1980).

Las correlaciones fenotípicas para peso vivo y longitud de mecha, para peso vivo y peso vellón y para peso al nacimiento y sobrevivencia de 0.12, 0.25 y 0.26, respectivamente. Por otro lado, se determinaron valores medianos de 0.32, 0.36, 0.49 y 0.52, para las asociaciones fenotípicas de peso vivo de madre y peso vivo nacimiento, peso vivo de madre y peso al destete, peso de vellón y longitud de mecha, y peso vivo y peso vellón, respectivamente (Bustinza y Buferning, 1988).

Las correlaciones fenotípicas de 0.22 y 0.20; entre el peso vivo al nacimiento con el peso al destete, peso vivo al nacimiento con peso vivo a la primera esquila, respectivamente, en una población de alpacas de la raza Huacaya del Centro Experimental La Raya UNSAAC – Cusco (Quirita et al., 1990).

En una población de alpacas Huacaya del Centro Experimental La Raya de la UNA – Puno, que corresponden a las campañas 1981 – 1985, procedentes de los registros de 450 alpacas madres y de sus respectivas crías. Estimó correlaciones fenotípicas entre el peso al nacimiento con pesos al destete y primera esquila encontrando valores de 0.41 y 0.39, respectivamente y la correlación fenotípica entre peso vivo al destete con peso a la primera esquila fue de 0.84 (Mamani, 1991).

Correlaciones fenotípicas en la población de las alpacas de la raza Huacaya del Centro Experimental La Raya de la UNA – Puno, correspondiente a las campañas de 1986 – 1990, procedentes de los registros de madres y de sus respectivas crías, entre peso al nacimiento con pesos al destete y primera esquila



y peso de vellón a la primera esquila, siendo los valores encontrados, de: 0.49, 0.52 y 0.32, respectivamente. El estimado de correlación fenotípica entre peso corporal a la primera esquila con peso de vellón a la primera esquila fue de 0.40 (Maquera, 1996).

Los valores de correlaciones fenotípicas para peso vivo en alpacas de la raza Huacaya del Centro Experimental La Raya de la UNA – Puno, correspondiente a las campañas de 1982 – 1994, procedentes de los registros de 1857 alpacas madres y de sus respectivas crías. Por el método de regresión cría – madre (Málaga et al., 1998).

La correlación fenotípica estimada para peso vivo. Peso del vellón al esquilar por primera vez alpaca Huacaya Centro Experimental La Raya de la UNA – Puno, siendo este valor de 0.24 (Olarde, 1998).

Correlaciones fenotípicas, estimadas en una población de alpaca de la raza Huacaya de color del Centro de Innovación y Producción Quimsachata INIA – Puno, a las campañas de 1998 – 2003, procedentes de los registros de parición, destete y año de edad, entre peso al nacimiento con peso vivo al destete fue de 0.41, peso al nacimiento con peso vivo al año de edad 0.36 y peso vivo al destete con peso vivo al año de edad 0.77 (Mamani, 2005).

### **2.2.7. Correlaciones fenotípicas entre diámetro de fibra y factor de confort**

La correlación del diámetro de fibra con el factor de confort en el distrito de Corani en alpacas Huacaya de color blanco los valores de  $-0.4821$ , indica que las dos variables tienen una relación inversa (Ormachea et al., 2015).



Un estudio llevado en la provincia de Antabamba, región Apurímac, por Ramos (2018) en alpacas jóvenes mostró una conexión muy fuerte entre el grosor de la fibra y el nivel de comodidad, un valor de correlación negativo de -0.93. Se observó que las alpacas de dientes de leche tenían menos pelo en su vellon en comparación con otras edades. En las alpacas de dos dientes, se encontró una correlación alta y negativa entre el grosor de la fibra y el factor de comodidad, un valor de -0.82. En las alpacas de cuatro dientes, esta correlación fue aún más fuerte, con un valor de -0.96, lo que indica una influencia significativa de la edad se encontró una correlación moderada y negativa entre el grosor de la fibra y el índice de curvatura, con un valor de -0.52. En las alpacas adultas (con la boca llena), se observó una correlación alta y negativa entre el grosor de la fibra y el factor de comodidad, con un valor de -0.89. Estos resultados demuestran que las alpacas tenían un mayor nivel de comodidad cuando eran más jóvenes

Diaz (2014) menciona que en alpacas Huacaya existe una correlación, existe una asociación negativa y alta entre el diámetro de fibra y factor de confort ( $r = -0.85871$ ), y en alpacas Suri existe una correlación negativa y alta entre diámetro de fibra y factor de confort ( $r = -0.88895$ ).

En un trabajo reportado para Cerro de Pasco se observó que existe una correlación negativa para diámetro de fibra entre factor confort  $r = -0.90$  (Arango, 2016). La correlación diámetro de fibra con factor confort fue  $r = -0.844$  (Quispe et al., 2009).

Roque y Ormachea (2018) La correlación negativa y moderada entre el diámetro de fibra con el factor de confort -0.58 en alpacas de la raza Huacaya.



Flores (2017) La correlación entre diámetro y factor de confort a la primera esquila de -0.88 para alpacas Huacaya de las comunidades del distrito de Corani, provincia de Carabaya, Puno.

Ormachea et al. (2013), en comunidades de Chimboya y Quelccaya del distrito de Corani, provincia de Carabaya - Puno, correlación entre el diámetro de fibra entre factor de confort de - 0.4821.

Huayta (2018) La correlación fue alta y negativa – 0.93 54 entre el diámetro de la fibra y el factor de confort.

#### **2.2.8. Correlaciones fenotípicas entre diámetro de fibra y finura al hilado**

Al realizar un estudio de correlación del diámetro de fibra y la finura al hilado de la fibra, con 120 alpacas Huacaya en el distrito de Ayaviri, provincia de Melgar, Puno, obtuvo una relación positiva de intensidad alta lo cual fue 0.7500 e indica que las dos variables guardan una relación directa Roque & Ormachea, (2018), del mismo modo Vásquez et al. (2015), reportan una correlación positiva (0.99).

#### **2.2.9. Correlaciones fenotípicas entre diámetro de fibra e índice de curvatura**

En la correlación existe una fuerte relación entre el diámetro promedio de la fibra y el índice de curvatura de la fibra (0,6 - 0,8), las fibras de alta curvatura tienen fibras con menor diámetro. El diámetro de fibra e índice de curvatura tienen una correlación de 0,72 cuando el micronaje aumenta de 15 a 35 micras el índice de curvatura disminuye de 50 a 30 grados/mm (Safley, 2005).



Holt en (2006), se encontró una correlación negativa entre los coeficientes de correlación e índice de curvatura (expresado en grados / milímetro) y el diámetro de fibra (expresado en  $\mu\text{m}$ ) en muestras de fibra de alpacas de las variedades Huacaya y Suri. Este coeficiente fue de -0,64 para la variedad Huacaya y -0,79 para la variedad Suri. Vásquez et al. (2015), se observó que el diámetro promedio de la fibra y el índice de curvatura presentaron una relación negativa (-0.46), lo cual indica que a medida que aumenta el diámetro, disminuye el índice de curvatura. Este resultado es similar a lo reportado por McGregor (2006) en el sur de Australia, donde también se encontró una relación negativa (-0.16) entre estas dos variables. Lupton et al. (2006) informaron de una relación negativa alta (-0.86) en EEUU. Safley (2005) de -0.72, donde fibras con alta curvatura tenían menor diámetro.

Vásquez et al. (2015) reportaron una relación negativa y alta encontrada entre el diámetro promedio de la fibra y el índice de curvatura (-0.75) estuvo muy cercana a lo reportado por Cervantes et al. (2010) de -0.968, y concuerda con resultados de otros reportes Lupton et al. (2006); Ponzoni (2000); y la relación entre CV y el IC (-0.16) fue negativa y muy baja, próxima al valor de -0.08 reportado por McGregor (2006) en el sur de Australia. Holt (2006) reportó coeficientes de correlación entre el índice de curvatura y el diámetro de fibra de -0.64 y -0.79 para muestras de fibra de alpacas Huacaya y Suri. Siguyayro & Gutierrez (2010) reportaron la correlación entre estos caracteres, para alpacas machos negativamente baja de -0.20 y, para alpacas hembras negativamente muy baja de -0.14. Díaz (2014) las alpacas huacayas tienen una correlación negativa y moderada entre el diámetro de fibra y el índice de curvatura ( $r = -0.68133$ ). Huayta (2018) el diámetro de fibra y curvatura de la fibra fue de -0.77. La





similaridad de la correlación entre el diámetro medio de fibra e índice de curvatura es similar a los reportados por Roque et al. (2018) en alpacas de la raza Huacaya ( $r = -0,40$ ) siendo las correlaciones negativas moderadas. Tiella et al (2015) el Centro Experimental de Camélidos Sudamericanos Lachoc de la Universidad Nacional de Huancavelica encontró  $r = -0,96$  y  $r = -0,90$ , siendo estas negativas muy altas en machos y hembras.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LUGAR DE ESTUDIO

El trabajo de investigación se realizó en el Centro Experimental “La Raya”, dependencia de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano, ubicado a 4.237 metros sobre el nivel del mar. y temperaturas entre  $-4^{\circ}\text{C}$  y  $9.5^{\circ}\text{C}$  y precipitaciones de 525.7979 mm, cerca de las coordenadas  $14^{\circ} 30' 33''$  de longitud S y  $70^{\circ} 57' 12''$  de longitud SENAMHI, (2019); con una superficie de 5.905,87 hectáreas y está ubicado en el corredor económico Desaguadero – Cusco; en el kilómetro 205 de la carretera Puno – Cusco. en el distrito de Santa Rosa, provincia de Melgar, región Puno; actividades principales como la producción de alpacas, su mejoramiento genético y la comercialización de animales vivos y materias primas como fibra, carne y cueros. Las muestras de fibra fueron analizadas en el Laboratorio de Fibras Especiales del Proyecto Camélidos Sudamericanos, PECSA, Región Puno. Estadísticamente, la repetibilidad y la correlación se expresa mediante el coeficiente de correlación de Pearson.

##### 3.1.1. Los animales

Para la investigación se utilizaron 212 animales para la primera muestra correspondiente a la campaña de esquila 2021 y la para la segunda 198 muestras de los mismos animales, correspondiente a la campaña de esquila 2022; de las cuales se obtuvieron muestras de fibra en la región del costillar medio (aproximadamente 10 gramos), las cuales fueron rotuladas con su identificación individual y embolsadas en bolsas de polietileno; y luego se trasladaron al



laboratorio del PECSA para procesar la lectura mediante el Equipo Optical Fiber Diameter Análisis (OFDA 2000).

**Tabla 2**

*Material para el estudio en el CE La Raya UNA Puno*

<b>Número</b>	<b>Año de esquila</b>	<b>Animales muestreados</b>	<b>Total, de muestras con pareo</b>
1	2021	212	212
2	2022	198	198

Nota: Material para el estudio en el CE. Fuente: Elaboración propia.

### **3.2. MATERIALES Y EQUIPOS**

Los materiales para la obtención de muestras fueron:

#### **3.2.1. Materiales de campo**

- Tijeras
- Papel bond
- Cuadernos de esquila
- Soga
- Tablero
- Libreta de campo
- Registro individual por animal
- Bolígrafo
- Cámara fotográfica



- Laptop
- Equipo de uso personal (Mameluco, botas)
- Bolsas de polietileno.
- Marcadores.

### **3.2.2. Materiales para el envío de muestra**

- Muestras de fibra de alpaca
- Bolsas de polietileno para llevar la muestra de fibra.

### **3.2.3. Instalaciones**

- Corrales de aparto y sala de esquila

### **3.2.4. Materiales de laboratorio**

- Guantes quirúrgicos
- Gorro
- Barbijo

### **3.2.5. Material complementario.**

- OFDA 2000 (Optical Analyzer Diameter of Fiber).

## **3.3. METODOLOGÍA**

### **3.3.1. Criterios de inclusión**

- Se consideró todas las alpacas hembras Huacaya nacidas en el 2020.



### 3.3.2. Procedimiento

- Las muestras de fibra se obtuvieron realizando el corte con una tijera en las mechas de fibras, aproximadamente 10 gramos de la región del costillar medio, el mismo que se considera como la zona más representativa para medir las variables como el diámetro de fibra, Factor de confort, índice de curvatura y finura de hilado (Aylan Parker y McGregor, 2001).
- Las muestras de fibra se colocaron en papel bond y se introdujeron en bolsas de polietileno, las cuales se identificaron con etiquetas que contenían información como el nombre de la institución, el número de identificación de la alpaca, el género y la edad. Después de recolectar 212 y 198 muestras de fibra de primera y segunda esquila, respectivamente, las mismas se transportaron al laboratorio de fibras del Gobierno Regional de Puno (PECSA) para llevar a cabo las mediciones de las variables.

### 3.3.3. Para evaluar las características textiles de la fibra

Para el análisis de fibra o la medición de la fibra, las muestras se analizaron en el laboratorio de fibra del Proyecto Especial de Camélidos Sudamericanos (PECSA) del Gobierno Regional de Puno. Las variables de estudios son: diámetro de fibra, factor de confort, finura al hilado e índice de curvatura, que fueron evaluadas con el equipo OFDA 2000. Es un instrumento para medir la lana sucia y el perfil del diámetro a lo largo de la grapa que se basa en la tecnología de digitalización de imágenes y analizador óptico de las mismas (Elvira, 2017). Los datos se han analizados mediante la prueba de correlación simple de Pearson para repetibilidad de las variables que representa las características de la fibra El



proceso llevado a cabo para la medición de los diámetros de fibra, FC, IC, FH fue el siguiente:

El trabajo se realizó primero calibrando el equipo OFDA 2000 con el slide o gradilla usando modelos de fibra poliéster estándar para fibra de alpaca.

Seguidamente el factor de corrección de grasa, se realizó con la identificación de 30 muestras de fibra en sucio, debido a que el OFDA 2000 mide las dimensiones de fibras crudas (grasientos y sucios) y se utiliza un factor de corrección de la constante (dentro de una muestra) para estimar las verdaderas dimensiones. Este factor de corrección se mide y calcula en el lugar de trabajo, en este caso el factor de corrección de grasa fue de  $0.6\mu$ .

Por último, las muestras restantes de fibra sucia se colocan en el slide cada uno para ser analizadas en el OFDA 2000 luego se aplica la corrección de grasa de forma automática para la determinación del diámetro medio de fibra, factor de confort e índice de curvatura.

#### **3.3.4. Para estimar repetibilidad**

Los datos obtenidos del OFDA fueron procesados en hoja de cálculos del Microsoft Excel.

Los datos han sido ajustados según los factores como el mes de nacimiento para uniformizar la edad de los animales, bajo el modelo aditivo lineal.

Luego se colocó en columnas los datos de las variables, se realizó el procesamiento estadístico y se elaboró la tabla de resultados.



### 3.3.5. Para determinar correlaciones

Los datos obtenidos del OFDA fueron procesados en hoja de cálculos del Microsoft Excel.

Luego se colocó en columnas los datos de las variables, se realizó el procesamiento estadístico y se elaboró las tablas de resultados.

### 3.3.6. Método estadístico

Se procesó y analizó la información obtenida respecto de las variables de estudio (diámetro, factor de comodidad, título del hilo). El modelo aditivo lineal es:

- Para la estimación de la repetibilidad de las variables dependientes estudiadas se utilizó el procedimiento MIXED de SAS (2001), mediante el cual se obtuvo los componentes de varianza a través de la siguiente fórmula OSSA, (2006).

$$r = \frac{\sigma^2 v}{\sigma^2 v + \sigma^2 e}$$

Donde:

$\sigma^2 v$ : Estimativo de los componentes de varianza de fibra

$\sigma^2 e$ : Estimativo de los componentes de varianza del error.

- Para estimar las correlaciones entre diámetro de fibra, factor de confort e índice de curvatura y Finura al Hilado fueron procesados mediante la correlación de Pearson, cuya fórmula establecida es el siguiente:



$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Dónde:

r = Vector respuesta del coeficiente de correlación de Pearson

X = muestras de fibra de la característica “n” del año 2020

Y = muestras de fibra de la característica “n” del año 2021

n = Tamaño de la muestra calculada

Para poder interpretar los resultados se empleó la clasificación establecida por Paredes (2010).

Correlación muy baja de 0,00 a 0,20, Correlación baja de 0,21 a 0,40

Correlación moderada de 0,41 a 0,60 Correlación alta de 0,61 a 0,80

Correlación muy alta de 0,81 a 1,00



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. REPETIBILIDAD

Los estimados de repetibilidad para las características textiles de la fibra de alpacas de la raza Huacaya, del Centro Experimental La Raya, Puno, consideradas en el presente estudio, como son: diámetro de la fibra, factor de confort, finura al hilado e índice de curvatura obtenidos por el método de correlación, se presentan en la tabla 3.

**Tabla 3**

*Repetibilidad de las características textiles de la fibra de alpacas del Centro Experimental La Raya-FMVZ-UNA-Puno*

Repetibilidad (Entre 1ra y 2da esquila)	Parámetros			
	N	r ± EE	R	p-valor
Diámetro	198	0.66 ± 0.04	0.44	0.001
Factor de confort	198	0.07 ± 0.04	0.0049	0.973
Índice de curvatura	198	0.70 ± 0.04	0.49	0.001
Finura al hilado	198	0.73 ± 0.04	0.53	0.001

Nota: Repetibilidad de las características textiles de la fibra de alpacas Fuente: Elaboración propia.

En términos generales, se puede afirmar que los valores de repetibilidad para las características en estudio son altos, salvo para el factor de confort, que es muy bajo. Esto se puede interpretar que cuanto mayor es el valor de la repetibilidad para una característica, más se confía en un solo registro como indicador de la producción futura probable del animal, inclusive se podría considerar que los efectos ambientales temporales no son muy importantes.



#### **4.1.1. Repetibilidad para el diámetro de la fibra.**

La repetibilidad para el diámetro de la fibra de alpacas de raza Huacaya del Centro Experimental La Raya, Puno, encontrada en el presente estudio fue de 0.66 ( $p < 0.001$ ), valor considerado positivo y muy alto, lo que indica que los valores encontrados para esta característica, en la primera esquila, pueden servir en un programa de selección como indicador de la producción futura probable de los reproductores.

La repetibilidad de MDF encontrada ( $p = 0.714$ ), resulta intermedia a lo obtenido por Gutiérrez et al. (2009), Cervantes et al. (2010), Cruz (2011) y Wuliji et al. (2000), quienes refieren respectivos valores de 0.58, 0.55, 0.89 y 0.92, aun así, situándose como un valor alto pero que fija el máximo valor de la heredabilidad Mrode, (2005).

#### **4.1.2. Repetibilidad del factor de confort de la fibra**

La repetibilidad para el factor de confort de la fibra de alpacas de raza Huacaya del Centro Experimental La Raya, Puno, encontrada en el presente estudio fue de 0.07 ( $p = 0.973$ ), valor considerado valor considerado positivo pero muy débil, lo que indica que los valores encontrados para esta característica, en la primera esquila, no servirían en un programa de selección como indicador de la producción futura probable de los reproductores.

#### **4.1.3. Repetibilidad de la finura al hilado de la fibra de alpaca**

La repetibilidad para la finura al hilado de la fibra de alpacas de raza Huacaya del Centro Experimental La Raya, Puno, encontrada en el presente estudio fue de 0.73 ( $p < 0.001$ ), valor considerado positivo y muy alto, lo que indica



que los valores encontrados para esta característica, en la primera esquila, pueden servir en un programa de selección como indicador de la producción futura probable de los reproductores.

#### **4.1.4. Repetibilidad del índice de curvatura de la fibra**

La repetibilidad para el índice de curvatura de la fibra de alpacas de raza Huacaya del Centro Experimental La Raya, Puno, encontrada en el presente estudio fue de 0.70 ( $p < 0.001$ ), valor considerado positivo y muy alto, lo que indica que los valores encontrados para esta característica, en la primera esquila, pueden servir en un programa de selección como indicador de la producción futura probable de los reproductores.

No hay reportes de la repetibilidad del índice de curvatura. Tal como lo refiere Paredes (2012), debiera realizarse mayor estudio de los parámetros genéticos en alpacas, los cuales ayudarán a un buen desarrollo de los programas de mejoramiento genético. Las diferencias de nuestras estimaciones de repetibilidad se deberían a que los parámetros son propios de cada población (Mrode, 2005), también a la poca cantidad de datos y que estos pueden ir cambiando por efecto de la selección, consanguinidad o por la disminución de la variabilidad medioambiental (Paredes et al., 2011). Esto resulta en poblaciones que son bien llevadas en condiciones tecnificadas tales como las poblaciones donde trabajaron casi todos los investigadores citados en nuestras comparaciones de repetibilidad a excepción de Cruz (2011) y Paredes (2012), quienes trabajaron en alpacas criadas en comunidades campesinas de La Libertad y Arequipa, y que las diferencias se deberían al modelo estadístico utilizado.

#### 4.2. CORRELACIONES FENOTÍPICAS DE CARACTERÍSTICAS TEXTILES DE LA FIBRA DE ALPACAS HUACAYA, A LA PRIMERA ESQUILA.

Los valores estimados de correlaciones fenotípicas ( $r_p$ ) para los caracteres asociados a la uniformidad del diámetro de fibra de alpacas Huacaya a la primera esquila en el Centro Experimental La Raya de la Universidad Nacional del Altiplano y sus respectivas probabilidades se aprecian en la Tabla 4

**Tabla 4**

*Correlaciones fenotípicas (debajo la diagonal) con sus respectivas probabilidades, para los caracteres textiles de alpacas Huacaya a la primera esquila en el Centro Experimental La Raya, Puno*

	<b>DF</b>	<b>FC</b>	<b>FH</b>
<b>FC</b>	-0.07 (p=0.302)		
<b>FH</b>	0.97 (p=0.001)	-0.07 (p=0.298)	
<b>IC</b>	-0.43 (p=0.001)	0.04 (p=0.559)	-0.43 (p=0.001)

Nota: Correlaciones fenotípicas (debajo la diagonal) con sus respectivas probabilidades

La correlación fenotípica entre el diámetro promedio de la fibra y el factor de confort de la fibra encontrada en el presente estudio fue de -0.07 (p=0.3016), valor considerado negativo pero muy débil, lo cual implica que se pueden trabajar como caracteres separados, y la selección para uno, no influiría en la selección para el otro carácter.

Huayta, (2018) quién registra una correlación alta y negativa de  $r = -0.93$  entre el diámetro de la fibra y el factor de confort en fibra de alpacas Suri de las comunidades de Nuñoa; igualmente reportan grado de asociación entre el diámetro de fibra y factor de confort Arango (2016)  $r = -0.90$  para alpacas de Cerro de Pasco; Cervantes et al. (2010)



$r = -0.89$  en alpacas de la raza Suri del fundo Pacamarca. Díaz (2014) registra  $r = -0.889$  entre el diámetro de fibra y el factor de confort en alpacas de la raza Suri de la comunidad de Choqoaquilla Carabaya.

Flores (2017), reporta correlación entre diámetro de fibra y factor de confort. Correlación entre diámetro y factor de confort 1ra esquila de  $-0.88$  en alpacas Huacaya de las comunidades del distrito de Corani, provincia de Carabaya, Puno. Valores superiores registra Machaca et al. (2017) entre el diámetro de fibra con factor de confort de  $-0.99$  para alpacas de cinco comunidades del distrito de Cotaruse, Apurímac; similar reporte hace Morante (2012)  $r = -0.97548$  para alpacas de la raza Suri del fundo Pacamarca.

Ocsa et al. (2017) reportaron que la correlación del diámetro de fibra con factor de confort tiene un valor de  $r = -0.99$ , lo cual muestra que la menor finura de la fibra es menos cómoda y tiene menos ondulaciones

Pariona (2013) trabajan do con 40 vellones de alpaca huacaya en la Cooperativa Comunal San Pedro de Rocco encontrando correlaciones de diámetro de fibra y factor de confort ( $r = -0.922$ ).

Los valores obtenidos fueron más altos que los informados por Ormachea et al. (2015), quienes determinaron coeficientes de correlación entre el diámetro de la fibra y el factor de confort en el distrito de Corani en alpacas Huacaya de color blanco, informando un valor de  $-0.4821$ , lo que indica que las dos variables están inversamente relacionadas. De manera similar, Quispe et al. (2009) encontraron una correlación entre el diámetro de la fibra y el factor de confort de  $r = -0.844$ .



Apaza et al. (2022) utilizando 22 543 muestras de vellón de alpacas de la Región Puno, Perú, los resultados de diámetro medio de la fibra (MDF) con factor de confort (FDEC), para correlación de Pearson fueron -0.881,

La correlación fenotípica entre el diámetro promedio de la fibra y la finura al hilado de la fibra encontrada en el presente estudio fue de 0.97 ( $p < 0.001$ ), valor considerado positivo y muy alto, lo que indica que la mayoría de los genes y los factores medio ambientales que influyen sobre el diámetro de la fibra influyen también sobre la finura al hilado y en el mismo sentido; es decir a medida que durante la selección se intente disminuir el diámetro de fibra, la finura al hilado también disminuirá por tener una correlación positiva muy alta, lo que resultará, en la práctica, en una respuesta correlacionada indeseable, pues al aumentar la finura al hilado de la fibra, aumentará también el diámetro promedio de la fibra.

Los resultados de la correlación entre el diámetro medio de fibra y la finura al hilado citados por Apaza et al. (2022)  $r = 0.963$ , Roque y Ormachea (2018)  $r = 0.7500$ , Ticlla et al. (2015)  $r = 0.99$ , Vásquez et al. (2015)  $r = 0.9918$ , estas correlaciones son muy altas lo que sugiere que en programas de mejora genética que, si reducimos el diámetro de fibra, también se reducirá la finura al hilado.

La correlación fenotípica entre el diámetro promedio de la fibra y el índice de curvatura de la fibra encontrada en el presente estudio fue de -0.43 ( $p < 0.0001$ ), valor considerado negativo pero moderado, lo cual implica que se puede trabajar, a medida que durante la selección se intente disminuir el diámetro promedio de la fibra, el índice de curvatura aumentará por tener una correlación negativa, aunque mediana, lo que supone un cambio en el sentido favorable del carácter.



Apaza et al (2022) los resultados de diámetro medio de fibra e índice de curvatura un valor de -0.47

Díaz (2014) menciona que en alpacas Huacaya existe una correlación negativa y moderada entre el diámetro de fibra y el índice de curvatura ( $r = - 0.68133$ )

Holt (2006) reportó coeficientes de correlación entre el índice de curvatura y el diámetro de fibra de -0.64 y -0.79 para muestras de fibra de alpacas Huacaya y Suri, Safley (2005) de -0.72, donde fibras con alta y curvatura tenían menor diámetro. El diámetro de fibra e índice de curvatura tienen una correlación de - 0,72

Machaca et al (2017) reporta una correlación entre el diámetro medio de fibra e índice de curvatura un valor  $r = -0.61$

Vásquez et al. (2015) reportaron una relación negativa y alta encontrada entre el diámetro promedio de fibra y el índice de curvatura (-0.75) estuvo muy cercana a lo reportado por Cervantes et al. (2010) de -0.968, y concuerda con resultados de otros reportes Lupton et al., (2006); Ponzoni, (2000).

Ticlla et al. (2015) de -0.69 y -0.62 entre el diámetro de fibra y el índice de confort, en machos y Vásquez, et al. (2015) encuentra  $r = -0.74891$  entre diámetro de fibra e índice de confort para alpacas de las comunidades de la zona alto andina de Apurímac – Perú.

La correlación fenotípica entre el factor de confort de la fibra y la finura al hilado de la fibra encontrada en el presente estudio fue de -0.07 ( $p=0.2981$ ), valor considerado negativo pero muy débil. Lo cual implica que se pueden trabajar como caracteres separados, y la selección para uno, no influiría en la selección para el otro carácter.

La correlación entre el factor de confort y la finura al hilado reportados por Apaza et al. (2022)  $r = -0.874$ , Ojeda (2021) reporta una correlación negativa muy alto ( $r = -$



0.86673), Vásquez et al. (2015)  $r = -0.75457$ , Tiella et al. (2015)  $r = -0.72$ ,  $r = -0.62$  en machos y hembras.

La correlación fenotípica entre el factor de confort de la fibra y el índice de curvatura e la fibra encontrada en el presente estudio fue de 0.04 ( $p = 0.5585$ ), valor considerado positivo pero muy débil. Lo cual implica que se pueden trabajar como caracteres separados, y la selección para uno, no influiría en la selección para el otro carácter.

El factor de confort y el índice de curvatura estuvieron moderadamente correlacionados ( $r = 0.62$ ), lo que indica que hay correspondencia entre ellos dentro de cada edad (McGregor y Butler, 2004)

La correlación entre el factor de confort e índice de curvatura reportados por Apaza et al. (2022)  $r = 0.458$  y Ojeda (2021) reporta una correlación positiva moderada ( $r = 0.44638$ ). Ramos (2019)  $r = 0.30$ , Llactahuamani et al. (2020)  $r = 0.4033$ , Tiella et al. (2015)  $r = 0.70$  y  $r = 0.55$  para machos y hembras, respectivamente. Machaca et al. (2017)  $r = 0.62$ , Flores (2017)  $r = 0.4659$ , Vásquez et al. (2015)  $r = 0.3948$ ; estas correlaciones fenotípicas entre el factor de confort e índice de curvatura al ser positivas bajas, sugieren que se pueden trabajar como caracteres separados, ya que la selección para uno de ellos no influiría mucho en la selección para el otro carácter.

La correlación fenotípica entre la finura al hilado de la fibra y el índice de curvatura de la fibra en el presente estudio fue de  $-0.43$  ( $p < 0.001$ ), valor considerado negativo pero moderado, lo cual implica que este parámetro no se puede utilizar en un programa de selección de reproductores, pues a medida que disminuye la finura al hilado de la fibra, el índice de curvatura aumentará por tener una correlación negativa, aunque





mediana, lo que supone un cambio en el sentido desfavorable para una de las características (finura al hilado de la fibra).

Apaza et al. (2022) reportan valores de  $r = -0.504$ , Ojeda (2021) reporta una correlación negativa pero moderada ( $r = -0.52363$ ), Vásquez et al. (2015) reportan valores de  $r = -0.4780$ , Tiella et al. (2015) encontraron valores de  $r = -0.97$  y  $r = -0.93$  para machos y hembras. Las correlaciones fenotípicas entre la finura al hilado e índice de curvatura al ser positivas y moderadas, sugieren que se pueden trabajar en programas de mejora genética como caracteres separados, ya que la selección para uno de ellos influiría negativamente, aunque en forma moderada en la selección para el otro carácter.

#### **4.3. CORRELACIONES FENOTÍPICAS DE CARACTERÍSTICAS TEXTILES DE LA FIBRA DE ALPACAS HUACAYA, A LA SEGUNDA ESQUILA.**

Los valores estimados de correlaciones fenotípicas ( $r_p$ ) para los caracteres asociados a la uniformidad del diámetro de fibra de alpacas Huacaya a la segunda esquila en el Centro Experimental La Raya de la Universidad Nacional del Altiplano y sus respectivas probabilidades se aprecian en la Tabla 5.

**Tabla 5**

*Correlaciones fenotípicas (debajo la diagonal) con sus respectivas probabilidades, para las características textiles de alpacas Huacaya a la segunda esquila en el Centro Experimental La Raya, Puno*

	<b>DF</b>	<b>FC</b>	<b>FH</b>
FC	-0.09 (p=0.207)		
FH	0.09 (p=0.227)	-0.88 (p=0.001)	
IC	0.03 (p=0.6711)	0.60 (p=0.001)	-0.69 (p=0.001)

Nota: Correlaciones fenotípicas para las características textiles de alpacas Huacaya.

La correlación fenotípica entre el diámetro promedio de la fibra y el factor de confort de la fibra encontrada en el presente estudio fue de -0.09 (p=0.207), valor considerado negativo pero muy débil. Esto significa que los caracteres pueden ser trabajados de forma independiente y la selección de uno no afectaría la selección del otro carácter.

La correlación del diámetro con el factor de confort fue reportada en alpacas Huacaya de color blanco de Corani  $r = -0.4821$  (Ormachea et al., 2015). Con respecto a la correlación fenotípica entre el coeficiente de variación del diámetro medio de fibra y factor confort reportados por Apaza et al. (2022) quienes cifran un coeficiente de  $r = 0.000$  y  $r = -0.085$ ; Cervantes et al. (2010) reporta un coeficiente negativa y moderada ( $r = -0.24$ ), Gutiérrez (2013) cifra  $r = -0.14$ , Arango (2016)  $r = 0.13$ , Ramos (2019)  $r = -0.33$ , Vásquez et al. (2015)  $r = -0.07941$  Quispe et al. (2009)  $r = 0.13$ , Machaca et al. (2017)  $r = -0.15$ , Llactahuamani et al. (2020)  $r = -0.2424$ , Ticlla et al. (2015)  $r = -0.36$ ,  $r = -0.05$  en machos y hembras.



Ramos (2018), se ha observado en la región Apurímac que las alpacas dientes de leche presentan una correlación negativa significativa entre el diámetro medio de su fibra y su factor de confort. Esto indica que cuando eran más jóvenes, estas alpacas tenían un nivel alto de comodidad.

La correlación fenotípica entre el diámetro promedio de la fibra y la finura al hilado de la fibra encontrada en el presente estudio fue de  $0.09(p=0.227)$ , valor considerado positivo, pero de muy baja, lo cual implica que se pueden trabajar como caracteres separados, y la selección para uno, no influiría en la selección para el otro carácter.

Los resultados de la correlación entre el diámetro medio de fibra y la finura al hilado  $r= 0.996$  fueron diferentes a los citados por Apaza et al. (2022)  $r= 0.963$ , Roque y Ormachea (2018)  $r= 0.750$ , Ticlla et al. (2015)  $r= 0.99$ , Vásquez et al. (2015)  $r= 0.9918$ .

La correlación fenotípica entre el diámetro promedio de la fibra y el índice de curvatura de la fibra encontrada en el presente estudio fue de  $0.03(p=0.6711)$ , valor considerado positivo pero muy débil. Lo cual implica que se pueden trabajar como caracteres separados, y la selección para uno, no influiría en la selección para el otro carácter.

Siguayro y Gutiérrez (2010) reportó la correlación entre diámetro de fibra e índice de curvatura, para alpacas machos es negativamente baja de  $-0.20$  y de incidencia no significativa ( $p>0.05$ ), para alpacas hembras negativamente muy baja de  $-0.14$  y de incidencia no significativa ( $p>0.05$ ), así mismo en alpacas Huacaya blanco se obtuvo valores de  $r= - 0.4978$  e se indica que las dos variables guardan una relación inversa Ormachea et al., (2015)



Los resultados de la correlación entre el diámetro medio de fibra e índice de curvatura reportados por Apaza et al. (2022) quienes cifran valores de  $r = -0.479$ ; Ojeda (2021) reporta una correlación negativa moderada ( $r = -0.49304$ ), Roque et al. (2018) en alpacas de la raza Huacaya ( $r = -0,40$ ) siendo estas correlaciones negativas moderadas. Así como fueron variables a los citados por Lupton et al. (2006)  $r = -0.8585$ , Ticlla et al. (2015)  $r = -0.69$ ,  $r = -0.62$  en machos y hembras; respectivamente, Diaz (2014)  $r = -0.68133$ , Roque y Ormachea, (2018)  $r = -0.1049$ , Flores (2017)  $r = -0.509$ , Holt (2006)  $r = -0.64$ , Siguyro (2009)  $r = -0.17641$ , Llactahuamani et al. (2020)  $r = -0.3941$ , Vásquez et al. (2015)  $r = -0.46076$ , Aruquipa (2015)  $r = -0.789$ , Machaca et al. (2017)  $r = -0.61$ , Tapia (2018)  $r = -0.61$ , Ramos (2018)  $r = -0.34$ .

La correlación fenotípica entre el factor de confort de la fibra y la finura al hilado de la fibra encontrada en el presente estudio fue de  $-0.88$  ( $<0.001$ ), valor considerado negativo pero muy débil. Lo cual implica que se pueden trabajar como caracteres separados, y la selección para uno, no influiría en la selección para el otro carácter.

La correlación entre el factor de confort y la finura al hilado reportados por Apaza et al. (2022)  $r = -0.874$ , Ojeda (2021) reporta una correlación negativa muy alto ( $r = -0.86673$ ), Vásquez et al. (2015)  $r = -0.75457$ , Ticlla et al. (2015)  $r = -0.72$ ,  $r = -0.62$  en machos y hembras.

La correlación fenotípica entre el factor de confort de la fibra y el índice de curvatura de la fibra encontrada en el presente estudio fue de  $0.60$  ( $P < 0.001$ ), valor considerado positivo y alto, lo que indica que la mayoría de los genes y los factores medio ambientales que influyen sobre el factor de confort de la fibra influyen también sobre el índice de curvatura y en el mismo sentido; es decir a medida que durante la selección se intente aumentar el factor de confort, también aumentará el índice de curvatura, por tener



una correlación positiva y alta, lo que resultará, en la práctica, en una respuesta correlacionada deseable para el productor alpaquero.

La correlación entre el factor de confort e índice de curvatura reportados por Apaza et al. (2022)  $r= 0.458$ . Ojeda (2021) reporta una correlación positiva moderado ( $r= 0.44638$ ). Ramos (2019)  $r= 0.30$ , Llactahuamani et al. (2020)  $r= 0.4033$ , Ticlla et al. (2015)  $r= 0.70$ ,  $r= 0.55$  en machos y hembras. Machaca et al. (2017)  $r= 0.62$ , Flores (2017)  $r= 0.4659$ , Vásquez et al. (2015) encontraron una correlación fenotípica positiva de 0.3948 entre el factor de confort e índice de curvatura en valores bajos. Esta correlación sugiere que estos dos caracteres pueden considerarse como entidades separadas, ya que la selección de uno de ellos no tendría una gran influencia en la selección del otro.

La correlación fenotípica entre la finura al hilado de la fibra y el índice de curvatura de la fibra encontrada en el presente estudio fue de  $-0.69 (<0.001)$ , valor considerado negativo pero moderado, lo cual implica que este parámetro no se puede utilizar en un programa de selección de reproductores, pues a medida que disminuye la finura al hilado de la fibra, el índice de curvatura aumentará por tener una correlación negativa, aunque mediana, lo que supone un cambio en el sentido desfavorable para una de las características (finura al hilado de la fibra).

La correlación entre la finura la hilado e índice de curvatura reportes de Apaza et al. (2022)  $r= -0.504$ , Ojeda (2021) reporta una correlación negativa moderado  $r=-0.52363$ , Vásquez et al. (2015)  $r= -0.4780$ , Ticlla et al. (2015)  $r= -0.97$ ,  $r= -0.93$  en machos y hembras, respectivamente; estas correlaciones fenotípicas entre la finura al hilado e índice de curvatura al ser positivas moderadas, sugiere que se pueden trabajar en programas de mejora genética como caracteres separados, ya que la selección para uno de ellos influiría en forma moderada en la selección para el otro carácter.



## V. CONCLUSIONES

- PRIMERA:** Repetibilidad del diámetro de la fibra, factor de comodidad e índice de curvatura, finura al hilado de la fibra de alpaca Huacaya., fue de 0.66, 0.07, 0.70 y 0.73, respectivamente, valores considerados desde muy bajos hasta altos, aunque positivos todos, lo cual indica que la repetibilidad está influenciada directamente por factores ambientales y fenotípicos.
- SEGUNDA:** Correlaciones fenotípicas entre diámetro de fibra y factor de confort, diámetro de fibra y finura al hilado, diámetro de fibra e índice de curvatura de la fibra de alpacas Huacaya, para la primera esquila fueron de -0.07, -0.43, 0.97, 0.04, -0.07 y -0.43, respectivamente.
- TERCERA:** Correlaciones fenotípicas entre diámetro de fibra y factor de confort, diámetro de fibra y finura al hilado, diámetro de fibra e índice de curvatura de la fibra de alpacas Huacaya, para la segunda esquila fueron de -0.09, 0.03, 0.09, 0.60, -0.88 y -0.69, respectivamente.



## VI. RECOMENDACIONES

**PRIMERA:** Las repetibilidades y las correlaciones de las características textiles de la fibra de alpacas se deben considerar en los programas de mejora genética de los caracteres económicamente rentables.

**SEGUNDA:** Realizar trabajos con fibra de alpacas de la raza Suri.

**TERCERA:** Los valores encontrados de las variables en el trabajo deben ser utilizados en el Centro Experimental La Raya de la UNA Puno, como base para iniciar en la población de alpacas de raza Huacaya, un método de mejora genética para las características de importancia económica, como es el diámetro de fibra, factor de confort, índice de curvatura y finura al hilado.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, S. (1976). The Measurement of Fibre Fineness and Length: The Present Position. *J.Text. INST.*, 67: 175-180.
- Aylan-Parker, J., y McGregor, B. A. (2002). Optimising sampling techniques and estimating sampling variance of fleece quality attributes in alpacas. *Mall Rumin. Res.*, 44, 53–64.
- Aguilar, B. (2019). Parámetros genéticos de caracteres asociados a la uniformidad del diámetro de fibra en alpacas Huacaya del Fundo Malkini. Puno, Perú.
- Aguilar, H., Mora, R., & Vargas, C. (2014). Metodología para la corrección atmosférica de imágenes Aster, Rapideye, Spot 2 y Landsat 8 con el módulo Flaash del software en (en línea). *Revista Geográfica de América Central*, 2(53), 39-59.
- Álvarez, J. (1981). Dimensiones físicas de la fibra de alpaca en la CAP Huaycho Ltda. [Tesis]. MVZ, UNTA Puno, Perú.
- Antonini, M., Gonzales, M., & Valbonesi, A. (2004). Relationship between age and postnatal skin follicular development in three types of South American.
- Apaza E, Cazorla S, Condori C , Arpasi FA, Tumi I , Yana W, Quispe JE. (2022) La Correlación de Pearson o de Spearman en caracteres físicos y textiles de la fibra de alpacas. *Rev Inv Peru* 2022;33(3) <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i3.22908>
- Arango, S. (2016). Variación del factor de confort en vellones de alpaca Huacaya con relación al sexo y edad. [Tesis]. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Araoz, R. (2019). Relación entre densidad folicular, diámetro de fibra, longitud de mecha y peso vellón en alpacas de primera y segunda esquila, en el módulo de reproductores Coarita – Paratía. [Tesis]. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.
- Ávila, C., Murillo, R., Murillo, O., & Sandoval, C. (2015). Interacción genotipo sitio para dos conjuntos clonales de gmelina arborea roxb en sitios planos del Pacífico Sur de Costa Rica. *Kurú*, 12(29), 2-14.





- Bautista, J., & Medina, G. (2010). Efecto de la edad en la finura de la fibra de alpacas alimentadas en pastos naturales CIP La Raya Puno. *Allpak'a*, 15(1), 35-46.
- Bardsley, P. (1994). "The collapse of the Australian wool reserve pricesscheme".
- Blanco, V. H. (1980). Peso vivo, peso vellón y rendimiento de vellón de alpacas en la CAP. Huaycho Ltda. N° 44. [Tesis]. Med. Vet. y Zoot. UNTA. Puno, Perú.
- Braga, W., Leyva, V., & Cochran, R. (2007). The effect of altitude on alpaca (*Lama pacos*) fiber production. *Small Ruminant Research*(68), 323-328.
- Baxter, B. And. D. Cottle. (1997). "Fiber diameter distribution characteristics of midside (fleece) samples and their use in sheep breeding". International Wool Organisation Technical Committee Meeting, Boston, USA.
- Brenes, E. F., Madrigal, K., Pérez, D., & Valladares, G. (2001). El Clúster de los camélidos en Perú: Diagnóstico competitivo y recomendaciones estratégicas. Instituto Centro Americano de Administración de Empresas.
- Bustinza, A. (2001). La alpaca. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.
- Bustinza, V., Burfening, Y. R., & Blackwell, R. L. (1988). Factors affecting survival in young alpacas (*Lama pacos*). *J. Animal Sciencie*.
- Butler, K. L., & Dolling, M. (2008). Spinning fineness of wool. *J. Text. Inst*, 85(1), 164-166.
- Caballero, A. (2017). *Genética Cuantitativa* (1ra. Ed.). Editorial Sintesis.
- Calsin, B. (2017). Determinación del efecto de la variación ecológica y épocas del año en la calidad de fibra de alpacas de la raza Suri en los CIPs Chuquibambilla y La Raya. [Tesis]. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.
- Candio, J. (2011). Caracterización de la fibra del plantel de alpacas de la SAIS Pachacutec - Junin. Tesis Ing. Zootecnista. Lima, Peru, UNALM. 72 P.
- Cardellino, R. J., & Rovira, I. (1987). *Mejoramiento Genético Animal*. Montevideo, Uruguay: Agropecuario Hemisferio Sur.



- Carpio, M. (s.f.). La fibra de camélidos. En: Producción de rumiantes menores: Alpaca. Lima, Perú.
- Calle, R. (1982). Producción y Mejoramiento de la Alpaca. UNA - La Molina. Lima - Perú.
- CONOPA. (2006). Identificación y rescate de alpacas genéticamente puras de la amenaza de extinción. Informe Final Sub Proyecto.
- Cervantes, I., Pérez, M., Morante, R., Burgos, A., Salgado, C., Nieto, B., & Goyache, F. (2010). Genetic parameters and relationships between fibre and type traits in two breeds of Peruvian alpacas. *Small Ruminant Res*(88), 6-11.
- Checmapocco, O., Calsin, B., Quispe, J., & Maquera, Z. (2013). Peso de vellón y efecto del sexo y zona corporal en el diámetro de fibra, coeficiente de variabilidad y factor de confort en alpacas Suri a la primera esquila de la asociación Urinsaya Puna - Nuñoa. *Allpak'a*, 18(1),
- Córdova, M. (2014). Estadística descriptiva e inferencial: Aplicaciones. Lima, Perú: Moshera.
- Cottle, D. J. (2010). Wool preparation and metabolism. (In: Cottle). *International Sheep and Wool Handbook*. Nottingham University Press, Nottingham.
- Crossley, J., Borroni, C. y Raggi, L. 2014. Correlation between mean fibre diameter and total follicle density in alpacas of differing age and colour in the Parinacota province of the Chilean high plain. *Journal of Applied Animal Research*. Volume 42, Issue 1.
- Cruz, A., Morante, R., Cervantes, I., Burgos, A., & Pablo, J. 2017. Effect of the gestation and lactation on fiber diameter and its variability in Peruvian alpacas. *Livestock Science*, 198 (November 2016), 31–36.
- Díaz, A. (2014). Principales características de la fibra de alpacas Huacaya y Suri del sector Chocomaquilla-Carabaya. [Tesis]. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.
- De Groot, G. J. (1995). The Effect of coefficient of Variation of Fibre diameter in Wool tops on Yarn and Fabric Properties. *J. Text. Inst.*, 86(1), 164–166.



- Dekkers, J.C.M.; Tem Hag, J.H. and A. Weersink. (1998). Economic aspects of persistency of lactation in dairy cattle. *Livest. Prod. Sci.* 53:237-252.
- Escobar, M., & Esteban, L. (2009). Relación entre el índice folicular y diámetro de fibra en alpacas Huacaya color blanco en el Centro de Investigación de Camélidos Sudamericanos Lachocc de la Universidad Nacional de Huancavelica. [Tesis] Universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica, Perú.
- Edriss, M., Dashab, G., Ghareh, A., Nilforoosha, M. y Movassagh, H. (2007). A study of some physical attributes of Nae ini sheep wool for textile industry. *Pakistan J. Biol. Sci.*
- Elvira, m. 2017. Escenario actual de la lana: Mercado mundial y nacional, perspectivas y posibilidades. Ed. INTA.
- Falconer, D. (1986). *Introducción a la Genética Cuantitativa* (2da ed.). México: Continental.
- Falconer, DS y Mackay, TFC (1996) *Introducción a la genética cuantitativa*. 4ª edición, Addison
- Frank, E. N., Hick, M. V. H., Gauna, C. D., Lamas, H. E., Renieri, C., & Antonini, M. (2006). Phenotypic and genetic description of fibre traits in South American domestic camelids (llamas and alpacas). *Small Ruminant Research*, 61(2-3 SPEC. ISS.), 113–129. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.07.003>
- FAO. (2005). *Situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú. Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina*. Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación. Roma.
- Fish, V. E., Mahar, T. J., & Crook, B. J. (1999). Fiber curvature morphometry and measurement. International Wool Textile Organization. Nice Meeting. Report No CTF 01.
- Flores, A. (2009). Determinación del diámetro de fibra y longitud de mecha en alpacas (Vicugna pacos) de la Provincia de Tarata - Tacna. [Tesis] Médico Veterinario y Zootecnista de la EMVZ de la UNJBG. Tacna, Perú.



- Flores, W. (2017). Perfil de fibra, índice de confort e índice de curvatura en alpacas Huacaya del distrito de Corani – Carabaya. [Tesis] Médico Veterinario y Zootecnista FMVZ. UNA – Puno.
- Gamarra, Y. (2008). Comparación del desarrollo de los folículos pilosos e indicadores productivos en crías de alpacas Huacaya alimentadas en el último tercio de gestación con pasturas asociadas ryegrass-trébol y pastos naturales. [Tesis] Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco, Perú.
- García, N. M., Ayma, W. R., & Bautista, J. L. (2019). Características textiles de la fibra de alpacas hembras Suri del CIP Chuquibambilla. [Tesis]. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.
- Gil Q. Rubén, (2017). “Evaluación de las características textiles de la fibra de alpacas Huacaya del Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos, Puno”. Tesis de Pre grado FMVZ. UNA-Puno.
- Gerken, M. (2010). Relationships between integumental characteristics and thermoregulation in South American camelids.
- Genghini, Bonvillani, R. A., Wittouck P. y Echevarría A. (2002). Caracteres cuantitativos en poblaciones: valor fenotípico y valor genotípico. Cursos de Introducción a la Producción Animal.
- Gillespie, J. R. y F. B. Flanders. (2010). Modern livestock and poultry production. 8th Edition, Delmar Cengage Learning, Clifton Park, NY.
- Grigg, G., Beard, L. A., & Augee, M. L. (2004). The evolution of endothermy and its diversity in mammals and birds. *Physiological and Biochemical Zoology: Ecological and Evolutionary Approaches*, 77(6), 982–997. doi:<https://doi.org/10.1086/425188>
- Gutiérrez, J. P., Varona, L., Pun, A., Morante, R., Burgos, A., Cervantes, I., & PérezCaball, M. A. (2011). Genetic parameters for growth of fiber diameter in alpacas. *Journal of Animal Science*, 89(8), 2310–2315.
- Gutiérrez, J. P. (2010). Genetic parameters and relationships between fibre and type traits in two breeds of peruvian alpacas. *Small Ruminant Research*, 88(1), 6-11.



- Gutiérrez, J., Goyache, F., Burgos, A., & Cervantes, I. (2009). Análisis genético de seis rasgos de producción en alpacas peruanas. INCATOPS. Arequipa, Perú.
- Hatcher, S., & Atkins, K. D. (2000). Breeding objectives which include fleece weight and fibre diameter do not need fibre curvature. *Asian-Austral. J. Anim. Sci*(13), 293-296.
- Harper, D.G.C. (1994) Some comments on the repeatability of measurements. *Ringling & Migration* 15, 84-90
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6ta ed.). México: McGraw-Hill.
- Hoffman, E., & Fowler, M. (1995). The alpaca book. Herald: Clay.
- Holt, C. (2006). A survey of the relationships of crimp frequency, micron, character and fiber curvature. A Report to the Australian Alpaca Ass.
- Huanca W and Adams GP. (2007). Semen Collection and Artificial Insemination in Llamas and Alpacas. En: *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*, Youngquist R and Threlfall W. 2° Edition Saunders. Elsevier Inc. pp 869-873.
- Huamaní, R., & Gonzales, C. E. (2004). Efecto de la edad y el sexo en los parámetros físicos de la fibra de alpaca (*Lama pacos*) Huacaya en Huancavelica. [Tesis]. UNH. Huancavelica, Perú.
- INEI. (2012). Instituto Nacional de Estadística e Informática. IV Censo Nacional Agropecuario (IV CENAGRO).
- INEI. (2013). IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Lima.
- Iñiguez, L., Alem, R., Wauer, A., & Mueller, J. P. (1998). Fleece types fiber characteristics and production system of an outstanding llama population from Southern Bolivia. *Small Ruminant Research*(30), 57–65.
- Kadwell, M., Fernandez, M., Stanley, H. F., Baldi, R., Wheeler, J. C., Bruford, M. W., Bruford, M. W. (2001). Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and the alpaca Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and the alpaca.



- Kelly, M., Swan, A. y Atkins, K. (2007). Optimal use of on-farm fiber diameter measurement and its impact on reproduction in commercial Merino flocks. *Aust. J. Expt. Agric.*
- Laime, F. M., Pinares, R., Paucara, V., Machaca, V., & Quispe, E. (2016). Características Tecnológicas de la Fibra de Llama (*Lama glama*) Chaku antes y después de descender. *Rev. Inv. Vet. Perú.*
- Lee, G., K. Thornberry y A. Williams. (2001). The use of thyroxine to reduce average fibre diameter in fleece wool when feed intake is increased. *Aust.*
- Liu, X., Wang, L., & Wang, X. (2004). Evaluating the Softness of Animal Fibers. *Textile Res.J*, 74(6), 535-538.
- Lupton, C. J., McColl, A., & Stobart, R. H. (2006). Fiber characteristics of the Huacaya Alpaca. *Small Ruminant Research*(64), 211-224.
- Lynch, M., & Walsh, B. (1998). *Genetics and analysis of quantitative traits*. Sunderland: Sinauer Associates.
- Machaca, V., A., Bustinza, V., Corredor, F.A., Paucara, V., Quispe, E.E., Machaca, R. (2017). Características de la Fibra de Alpaca Huacaya de Cotaruse, Apurímac, Perú *Rev Inv Vet Perú* 2017; 28(4): 843-851.
- Martinez-Gonzales. (2009). *Bioestadística Amigable (3ra.)*. Ediciones Díaz de Santos.
- Malaga, j. y u. Olarte, (1996). Heredabilidad y repetibilidad para peso vivo al nacimiento en alpacas Huacaya. Resúmenes de la XIX Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de producción Animal. UNSAAC
- Málaga, J., Bustinza, V. Y., & Calderón, J. (1998). Parametros Geneticos de Peso vivo en Alpacas Huacaya. Resúmenes de la XIX Reunion Cientifica Anual de la Aaociacion Peruana de Produccion Animal. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.
- Mamani, G. (2005). Estimación de repetibilidad y correlación fenotípica para peso vivo al nacimiento, destete y al año de edad en alpacas Huacaya de color en el C.I.P. Quimsachata – Puno. Tesis MVZ. UNA. Puno – Perú.



- Mamani, G. (1991). Parámetros genéticos de peso vivo y peso vellón en alpacas Huacaya del C.E. La Raya, Puno. Resúmenes de la VII Convención Internacional de Camélidos Sudamericanos. Jujuy, Argentina.
- Manso, C. (2011). Determinación de la calidad de fibra de alpaca en Huancavelica (Perú): Validación de los métodos de muestreo y valoración. In Universidad Pública de Navarra. Universidad Pública de Navarra.
- Maquera, L. (1996). Estimación de algunos parámetros genéticos y fenotípicos en alpacas de la raza Huacaya del Centro Experimental La Raya. [Tesis]. MVZ. UNA. Puno, Perú.
- Marín, E. (2007). Efecto del sexo sobre las características tecnológicas y productivas en alpacas tuis para su uso en la industria textil. [Tesis]. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Martinez Martin P, Bateson P. (1986). *Measuring Behaviour: An introductory guide*. 1a ed. New York: Cambridge University Press. 101 p.
- Martinez-Gonzales. (2009). *Bioestadística Amigable*. 3ra. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Martindale J.G. (1945). A new method of measuring the irregularity of yarns with some observations on the origin of irregularities in worsted slivers and yarns. *J. Text. Inst.* 36: T35-T47.
- McColl, A. (2004). *Optical Fiber Diameter Analyser (OFDA100)*. Yocom – McColl. Testing Laboratories, Inc. Denver, Colorado, USA.
- McGregor, B. A. (2006). Production attributes and relative value of alpaca fleeces in southern Australia and implications for industry development. *Small Rumin Res*(61), 93-111.
- McGregor, B. A., & Butler, K. L. (2004). Sources of Variation in fibre diameter attributes of Australian alpacas and implications for fleece evaluation and animal selection. *Aust.J.Agric.Res*(55), 433-442.
- MINAGRI. (2017). “Boletín Estadístico de Producción Agrícola y Ganadera”. Datos Boletín IV Trimestre.



- Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri). (2019) principales protocolos sanitarios para exportación pp 18. Consulta 7 de mayo de 2020.
- Montes, M., Quicaño, I., Quispe, R., Quispe, E. C., & Alfonso, L. (2008). Quality characteristics of Huacaya Alpaca fibre produced in the Peruvian Andean Plateau region of Huancavelica. *Span. J. of Agric. Res*, 6(1), 33-38.
- Morante, R. F., Goyache, A., Burgos, I., Cervantes, M. A., Pérez, J. P., & Gutiérrez, P. (2009). Genetic improvement for alpaca fiber production in the Peruvian Altiplano: the Pacamarca experience. *Animal Genetic Resources Information*(45), 37–43.
- Mrode, R. A. (2005). *Linear Models for the Prediction of Animal Breeding Values* (2nd. Ed). CABI Publishing. Cambridge, U. K
- Nicholas, F. W. (1990). *Introducción a la Genética Veterinaria*. Zaragoza, España: Acribia. Perú.
- Neumaier, A. and E. Groeneveld. (1998). Restricted maximum likelihood estimation covariances in sparse linear models. *Genet. Sel. Evol.*, 30: 3–26.
- Mueller, J. (2007). *Novedades en la determinación de diámetros de fibra y su Fibra y su 75 relevancia en programas de selección INTA Bariloche*.
- Llactahuamani, I., Ampuero, E., Cahuana, E., Cucho, H. (2020). Calidad de la fibra de 67 alpacas Huacaya y Suri del plantel de reproductores de Ocongate, Cusco, Perú *Rev. Investig. Vet. Perú* vol.31 no.2 Lima abr./jun 2020.
- Olarte, U. (1998). *Índices de selección en el mejoramiento genético de la alpaca*. [Tesis de Post Grado]. Ganadería Andina, UNA. Puno, Perú.
- Ocsa, V. P., Peña, E. E. Q., & Machaca, R. M. (2017). Características de la Fibra de Alpaca Huacaya de Cotaruse , Apurímac , Perú. 28(4), 843–851.
- Ojeda, R. (2021). *Características tecnológicas de la fibra de alpacas Huacaya del distrito de Santa Lucia, provincia de Lampa, Puno*. Tesis, Medicina Veterinaria y Zootecnia UNA Puno.





- Ossa, G.; Pérez J.; Álvarez, L. (2006) Evaluación genética del comportamiento productivo y reproductivo en sistema de producción del trópico bajo. Centro de investigación Turipaná. Departamento de Tecnología de información. Córdoba-Colombia.
- Ormachea, E. B., Calsín, C., Olarte, C., & Quiñones, D. (2013). Diámetro de fibra, factor de confort e índice de curvatura en alpaca Huacaya de las comunidades de Quelccaya y Chimboya del Distrito de Corani – Carabaya – Puno. [Tesis]. Med. Vet. Zoot. UNA. Puno, Perú.
- Ormachea, E., Calsín, B., & Olarte, C. (2015). Características textiles de la fibra en alpacas Huacaya del distrito de Corani Carabaya, Puno. Investigaciones Altoandinas, 17(2), 215-220.
- Paúcar R., Alfonso L. y Quispe E.C. (2009). Evaluación genética de alpacas Huacaya de color blanco en Huancavelica Perú. Proc. V Congreso Mundial sobre Camélidos. Riobamba – Ecuador, 1: 78.
- Paredes, M. M. (2012). Caracterización fenotípica y molecular de poblaciones de alpacas (*Vicugna pacos*) de las comunidades alto andinas y aplicación al programa de mejora de la calidad de la fibra. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba, España.
- Pariona J. (2013). Correlaciones fenotípicas entre características productivas y textiles en vellones categorizados de alpacas huacayas (*vicugna pacos*) en la Cooperativa Comunal SanPedro de Racco – Pasco. Tesis Universidad Nacional del Centro del Peru Facultad de Zootecnia.
- Perez-Cabal, M. A., I. Cervantes, R. Morante, A. Burgos, F. Goyache, and J. P. Gutierrez. (2010). Analysis of the existence of major genes affecting alpaca fiber traits. *J. Anim. Sci.* 88:3783–3788.
- Pinares, R., Gutiérrez, G. A., Cruz, A., Morante, R., Cervantes, I., Burgos, A., & Gutierrez, J. P. (2018). Heritability of individual fiber medullation in peruvian. *Small Ruminant Res* (165), 93-100.
- Pierce, B. A. (2011). Fundamentos de genética. Conceptos y relaciones. Ed. Médica Panamericana.



- Ponzoni, R. W., Grimson, R. J., Hill, J. A., Hubbard, D. J., McGregor, B. A., Howse, A., Judson, G. J. (2006). The inheritance of and association among some production traits in young Australian alpacas. Ontario, Australia.
- Ponzoni, R.W.,R.J.Grimson,J.A.Hill,D.J.hubbard,B.A.Mcgregor,A.Howse,i.carmichael andG.J.Judson.1999 The inheritance of and association among some production traits in young Australian Alpacas.P.Aust. ASSOC. Anim.Breed. Genet.13:468-471.
- Quirita, C. (1991). Estimación de parámetros genéticos en alpacas Huacaya del Centro Experimental La Raya de la UNSAAC. [Tesis]. Universidad. Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco, Perú.
- Quirita, C.; M. Ruiz DE Castilla y G. Alagon. 1990. Estimación de los parámetros genéticos en alpacas Huacaya del Centro Experimental La Raya de la UNSAAC. Tesis de F.I.Z. Cusco - Perú
- Quispe, E. C., Rodríguez, T. C., Iñiguez, L. R., & Mueller, J. P. (2009). Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. *Animal Genetic Resources* 76 Information (Vol. 45). <https://doi.org/10.1017/S1014233909990277>
- Quispe, E.C. (2010). Evaluación de características productivas y textiles de la fibra de alpacas Huacaya de la región de Huancavelica, Perú. Libro de Conferencias Magistrales del International Simposiumon Fiber South American Camelids. Huancavelica-Perú.
- Quispe, E. (2010b). Estimación del progreso genético bajo un esquema de selección planteado en alpacas (Vicugna pacos) Huacaya en la región alto andina de Huancavelica. [Tesis Ph. D]. Universidad Agraria La Molina Lima, Perú.
- Quispe, E. C. (2010a). Evaluación de características productivas y textiles de la fibra de alpacas Huacaya de la región de Huancavelica, Perú. En Libro de Conferencias Magistrales del International Simposiumon Fiber South American Camelids. Huancavelica, Perú.



- Quispe, E. C., Alfonso, L., Flores, A., Guillen, H. Y., & Ramos, Y. (2009). Bases to an improvement program of the alpacas in Highland región at Huancavelica-Peru. *Archivos de Zootecnia*, 58(224), 705-716.
- Quispe, E. C., Florez, A., Alfonso, L., & Galindo, A. (2007). Algunos aspectos de la fibra y peso vivo de alpacas Huacaya de color blanco en la región de Huancavelica. APPA-ALPA. Cusco, Perú.
- Quispe, E. C., Mueller, J. P., Ruiz, J., Alfonso, L., & Gutiérrez, G. (2008). Actualidades sobre adaptación, producción, reproducción y mejora genética en camélidos. Universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica, Perú.
- Quispe, E., Poma, A., & Purroy, A. (2013). Características productivas y textiles de la fibra de alpacas de raza Huacaya. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 7(1), 1-29. doi:[http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_RCCV.2013.v7.n1.41413](http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCCV.2013.v7.n1.41413)
- Quispe, E. (2016). Producción y medición de fibras de camélidos sudamericanos. *Universidad Autónoma de Barcelona*, 20(16), 1–4.
- Ramos, A. (2018). Características fenotípicas de la fibra de alpaca Huacaya en la región Apurímac. [Tesis doctoral]. Universidad Nacional del Altiplano de Puno. Puno, Perú.
- Rowe, J. B. (2010). The Australian sheep industry – undergoing transformation, 2008, 991– 997.
- Rogers, G. E. (2006). Biology of the wool follicle: annex cursion into a unique tissue interaction system waitingto be re-discovered.
- Rojas, R. (2007). Manejo y crianza de bovinos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Roque, L., & Ormachea, E. (2018). Características productivas y textiles de la fibra en alpacas Huacaya de Puno, Perú. *Rev Inv Vet Perú*, 29(4), 1325-1334.
- Sacchero, D. (2008). Biotecnología aplicada en camélidos sudamericanos. Huancayo, Perú: Industrial.



- Safley, M. (2005). Wool technology and sheep breeding with permission of australian wool testing authority. *Journal Alpaca of Fiber*, 50(4).
- SENAMHI. (2019). Informe Meteorológico. Obtenido de Servicio Nacional de Meteorología e hidrología del Perú: [www.senamhi.gob.pe](http://www.senamhi.gob.pe).
- Siguayro, R., & Aliaga, J. L. (2010). Comparación de las características físicas de las fibras de llama Chaku (Lama glama) y alpacas Huacaya (Lama pacos) del Centro Experimental Quimsachata del INIA, Puno. Obtenido de Sitio argentino de producción animal: <http://www.produccion-animal.com.ar>
- Siguayro, R., & Gutiérrez, A. (2010). Comparación de las características físicas de las fibras de la llama Ch'aku (Lama glama) y la alpaca Huacaya (Lama pacos) del Centro Experimental Quimsachata del INIA, Puno. Puno, Perú.
- Solis, R. (1997). Producción de camélidos sudamericanos. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Cerro de Pasco.
- Stoffberg, M. E., Hunter, L., & Botha, A. (2015). The effect of fabric structural parameters and fiber type on the confort-related properties of comercial apparel fabrics. *Journal of Natural Fibers*, 12(6), 505-517.
- Siña, M. (2012). Características físicas de la fibra en alpacas Huacaya del distrito de Susapaya, provincia de Tarata. Tesis. Escuela Académico Profesional de M.V.Z. FCA. UNJBG – Tacna – Perú.
- Tiella, I., Mendoza, G., Paucar, R., Espinoza, M., & Paucar, Y. (2015). Correlaciones fenotípicas entre el peso de vellón sucio y los parámetros tecnológicos en fibra de alpacas del Centro de Investigación y Desarrollo de camélidos sudamericanos Huancavelica. Obtenido de Sitio argentino de producción animal: [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
- Tapia, M. (2018). Características tecnológicas fenotípicas de la fibra de alpacas Suri y Huacaya en las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del Distrito de Muñani. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista. Puno, Perú: Univ. Nacional del Altiplano. 66 p



- Trejo ,W.1986.Estudio de la correlacion fenotipica entre diametro de fibra y la escala de colores en alpacas huacaya.tesis de la Facultad de Zootecnia,UNALM.Lima-Peru.
- Vásquez, O. R., Gómez, O. E., & Quispe, P. E. (2015). Características tecnológicas de la fibra blanca de alpaca Huacaya en la zona altoandina de Apurímac. *Rev Inv*
- Velarde, O. J. (2011). Diámetro de fibra y porcentaje de pelos de alpacas hembras de raza Suri. [Tesis]. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.
- Vilcanqui, H. (2008). Efecto de la edad y el sexo sobre las características tecnológicas de la fibra de vicuña en la provincia de Castrovirreyna – Huancavelica. [Tesis]. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Villarroel, J. (1963). Un estudio de la fibra de alpaca (Vol. 1). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Villarroel, J. (1983). Alpaca - Camélido sudamericano de hermosa lana. Obtenido de <http://www.tunqui.com/alpacahuacaya>
- Wang, X., Wang, L., & Liu, X. (2003). The quality and processing performance of alpaca fibres. Publication No. 03/128. Rural Industries Research and Development Corporation. Victoria.
- Warn, L. K., Geenty, K. B., & Eachern, S. M. (2006). Wool meetsmeat: Tools for a modern sheep enterprise., In: Cronjé.
- Wheeler, J. (1995). Camélidos sudamericanos, pasado, presente y futuro. *Revista Stade Camélidos Ciencia. Biol.J. Linn Soc.*, 54, 271–295.
- Wood E. (2003). Textile properties of wool and other fibers. *Wool Tech. Sheep Breed.* 450 p.
- Wuliji, T., Davis, G. H., Dodds, K. G., & Turner, P. R. (2000). Production performance, repeatability and heritability estimates for live weight, fleece weight and fiber característicos of alpaca in New Zealand. *Small Ruminant Research*(64).
- Wurzinger, M., Delgado, M., Nurnberg, M., Valle, A., Stemmer, A., Ugarte, G., & Solkner, J. (2006). Genetic and non-genetic factors influencing fibrequality of Bolivian llamas. *Small Ruminant Research*, 61(2-3), 131-139.



## ANEXOS

### ANEXO 1. Panel fotográfico

#### Figura 1

*Lugar de estudio*



#### Figura 2

*Lugares donde se realizó la colección de muestra de fibra en el Centro Experimental La Raya de la UNA PUNO*



**Figura 3**

*Seleccionando para la toma de muestras a alpacas Huacaya*



**Figura 4**

*Recolectando muestras de fibra del costillar medio*





## Figura 5

*Finalización de la toma de muestras y esquila de alpacas Huacaya*



## Figura 6

*Procesamiento de las muestras en el laboratorio PECSA del Gobierno Regional de Puno*





**ANEXO 2.** Características textiles de fibra de alpacas Huacaya primera esquila hembras  
dientes de leche, del Centro Experimental la Raya UNA PUNO

N°	ARETE	EDAD	SEXO	DIÁMETRO DE FIBRA (um)	ÍNDICE DE CURVATURA (CRV Dg/mm)	FACTOR DE CONFORT(CF%)	FINURA AL HILADO(SFMic)
1	2061 X	DL	H	23.2	43.3	92.3	23
2	2091 X	DL	H	25.8	42.4	81.9	25.6
3	20H001D	DL	H	23.3	24.3	87.8	24.4
4	20H003D	DL	H	19	47	98	19
5	20H004D	DL	H	19.4	32.6	96.4	20.2
6	20H006D	DL	H	16	51.2	98.3	16.7
7	20H007D	DL	H	18.8	39.3	98.7	18.6
8	20H011 D	DL	H	20.8	39.2	96	21
9	20H015E	DL	H	18.2	40.9	98.2	18.3
10	20H017D	DL	H	20.6	50.6	96.8	20.5
11	20H019D	DL	H	18.7	45.7	97.6	19.1
12	20H021D	DL	H	19.9	44.6	97.2	20.2
13	20H022E	DL	H	19.4	35.8	96.8	20.2
14	20H023D	DL	H	17.9	43.6	98.9	17.5
15	20H038E	DL	H	20.2	48	94.3	21.5
16	20H039E	DL	H	24.4	31	90.8	24
17	20H040E	DL	H	17.5	44.5	98.7	17.7
18	20H041E	DL	H	16.2	51.2	99.2	16.3
19	20H043E	DL	H	21.5	37.2	94.9	21.5
20	20H048E	DL	H	21.3	42.7	94.5	21.1
21	20H052E	DL	H	19.9	35.3	96	20.3
22	20H061E	DL	H	22.4	34.6	91.4	23.1
23	20H062E	DL	H	20.5	47.4	96.4	20.5
24	20H063E	DL	H	18	46.5	99	17.8



25	20H072E	DL	H	21.5	37	93.5	22.1
26	20H073E	DL	H	20.8	40.9	95.5	21.3
27	20H074E	DL	H	19.3	43	97.4	19.5
28	20H077E	DL	H	21.1	44.6	97.2	20.6
29	20H079E	DL	H	17.4	47.4	99.3	16.8
30	20H092E	DL	H	16.4	53.7	98.9	16.7
31	20H093E	DL	H	20.6	48.1	97.8	20
32	20H094E	DL	H	18.5	48.6	98.4	18.6
33	20H096E	DL	H	16.3	45.2	98.2	16.9
34	20H101E	DL	H	18	47.3	97.2	18.8
35	20H102E	DL	H	18.7	42.5	98.1	18.8
36	20H107E	DL	H	22.2	37	92.9	22.6
37	20H108E	DL	H	18.2	37.9	98.4	18.5
38	20H110E	DL	H	17.8	40.8	98.3	18
39	20H111E	DL	H	23.4	35.1	91.4	23.3
40	20H119E	DL	H	17.2	41.7	99.2	17.3
41	20H120E	DL	H	19.1	47.4	97.7	19.2
42	20H121E	DL	H	19.3	32.9	97.6	19
43	20H127E	DL	H	23.5	37.2	87.8	24.2
44	20H129E	DL	H	22	36.2	95.6	21.4
45	20H139E	DL	H	21	34.3	96.4	21.1
46	20H140E	DL	H	18.9	46	97.8	18.8
47	20H141E	DL	H	17.3	49.5	97.7	18.2
48	20H143E	DL	H	18.3	33.4	96.4	19.2
49	20H148E	DL	H	20.6	38.9	93.7	20.9
50	20H157E	DL	H	18.4	47.4	98.3	18.5
51	20H160E	DL	H	18	40.6	97.3	18.9
52	20H164E	DL	H	20.4	42.3	95.6	20.7
53	20H165E	DL	H	19.3	51.1	96.3	19.9
54	20H166E	DL	H	17.7	51.8	98.4	17.9
55	20H171E	DL	H	19.2	40.2	97.3	19
56	20H174E	DL	H	20.2	49.4	97.5	19.8
57	20H178E	DL	H	20.4	41.1	97.2	20.3



58	20H184E	DL	H	22.6	37.8	93.7	22.1
59	20H194E	DL	H	20.3	41.2	95.6	21
60	20H195E	DL	H	23.2	39.3	92.8	22.4
61	20H196E	DL	H	17.9	41.9	98.8	17.8
62	20H201E	DL	H	16.7	37.7	98.3	17.3
63	20H203E	DL	H	18.8	36.3	98.1	18.7
64	20H204E	DL	H	17.3	44.3	99.1	17.2
65	20H207E	DL	H	23.3	32.5	91.6	23.4
66	20H208E	DL	H	23.4	30.1	93.1	22.9
67	20H213E	DL	H	21.7	37.6	96.6	21.1
68	20H215E	DL	H	17.1	43.8	98.7	17.1
69	20H217E	DL	H	18	43.7	98.2	18.3
70	20H218E	DL	H	19.2	41.3	98.4	18.9
71	20H224E	DL	H	20.3	35.1	97.4	20
72	20H232E	DL	H	16.6	48.1	98.9	17
73	20H234E	DL	H	17.8	32.5	98.2	18.1
74	20H236E	DL	H	16	54.7	99.3	16.1
75	20H237E	DL	H	18.7	38.7	97.4	19.1
76	20H238E	DL	H	20.9	38.3	97.3	20.5
77	20H239E	DL	H	17.4	43.3	98.3	18.2
78	20H244E	DL	H	16.2	47.8	99.7	15.8
79	20H248E	DL	H	17	54	97.1	18.2
80	20H252E	DL	H	20.3	47.4	97.9	19.7
81	20H253E	DL	H	16.5	49.7	98.6	16.8
82	20H254E	DL	H	19.1	45.5	96.3	20
83	20H255E	DL	H	20.6	39.1	93.2	21.5
84	20H259E	DL	H	21	40.1	96.3	20.7
85	20H261E	DL	H	17.4	47.7	98.9	17.4
86	20H263E	DL	H	21.3	33	96.9	20.8
87	20H268E	DL	H	16.2	49	98.6	17.1
88	20H272E	DL	H	19.7	34.9	96.3	20.3
89	20H273E	DL	H	16.3	52.6	98	17
90	20H274E	DL	H	17.6	40.6	99.4	16.9



91	20H283E	DL	H	18.4	45.1	97.4	18.7
92	20H284F	DL	H	19.7	36.4	97.4	19.8
93	20H285E	DL	H	18.9	35.9	95.2	20.4
94	20H289E	DL	H	19.9	41.1	97.7	19.5
95	20H290E	DL	H	19	41.3	98.2	18.9
96	20H292E	DL	H	23.4	31.5	91.3	23.6
97	20H294E	DL	H	17.1	41.5	98	17.7
98	20H301E	DL	H	17.7	32.6	98.4	17.8
99	20H303E	DL	H	22.3	38.8	95.4	21.7
100	20H308E	DL	H	19.1	49.8	96.9	19.5
101	20H314E	DL	H	21.2	40.8	94.1	21.4
102	20H315E	DL	H	18.4	44.5	97.3	18.7
103	20H316E	DL	H	19.6	36.5	96.4	20.2
104	20H318E	DL	H	18.5	38.7	98.4	18.3
105	20H325E	DL	H	19.4	48.6	96.8	19.6
106	20H326E	DL	H	18.3	52.5	97.2	19
107	20H329E	DL	H	19.6	50.5	97.8	19.3
108	20H330E	DL	H	19.6	41.1	95.6	20.1
109	20H331E	DL	H	17.1	40.7	98.7	17.4
110	20H332E	DL	H	17.2	53.3	98.9	17.3
111	20H333E	DL	H	16.8	51.3	98.2	17.4
112	20H334E	DL	H	19.5	41	97	19.7
113	20H335E	DL	H	18.3	27.7	98.1	18.7
114	20H337E	DL	H	18.2	39.2	98.2	18.6
115	20H338E	DL	H	20.2	42.8	96.6	20
116	20H340E	DL	H	21.6	40.9	93.7	21.8
117	20H341E	DL	H	18.2	60.2	98.6	18
118	20H344E	DL	H	16.8	36.3	98.2	17.5
119	20H348E	DL	H	23.3	40.2	91.4	23.5
120	20H350E	DL	H	19	37.9	97	19.2
121	20H351E	DL	H	19.6	37.4	95.9	20.1
122	20H367E	DL	H	19	50.1	97.9	19
123	20H368E	DL	H	19.4	37.6	97.4	19.6



124	20H371E	DL	H	17.2	38.7	99.2	17.6
125	20H373F	DL	H	20	43.1	96	20.3
126	20H374E	DL	H	18.5	36.2	98	19
127	20H375E	DL	H	25.6	31.2	83.7	25.7
128	20H377F	DL	H	19	40.5	97.6	19.1
129	20H379E	DL	H	20.9	25.3	95.4	21
130	20H381F	DL	H	19.2	38.6	97.7	19
131	20H383F	DL	H	20.3	41.8	95.3	20.6
132	20H386F	DL	H	21	38.2	93.6	21.6
133	20H387F	DL	H	22.6	27.7	94	22.5
134	20H388F	DL	H	17.9	43.3	98.7	18.3
135	20H394F	DL	H	18.1	44	98.6	18.1
136	20H396F	DL	H	21.7	37.2	95.4	21.4
137	20H398F	DL	H	20.2	39	95.6	20.6
138	20H403F	DL	H	17.7	32.1	98.7	17.7
139	20H407F	DL	H	19.8	46.6	95.6	20.7
140	20H413F	DL	H	18.8	39.8	98.9	18.3
141	20H420F	DL	H	20.9	38.2	95.9	21.2
142	20H421F	DL	H	20.2	44.2	96.6	20.4
143	20H423F	DL	H	18.9	35.7	98.4	18.7
144	20H426F	DL	H	18.8	35.1	97.5	19.2
145	20H428F	DL	H	18.8	42	96.7	19.6
146	20H430F	DL	H	20.8	42	95.6	20.8
147	20H433F	DL	H	16.3	41.6	99.4	16
148	20H434F	DL	H	20.7	34.2	96.6	20.9
149	20H438F	DL	H	18.8	47.6	97.4	18.9
150	20H440F	DL	H	17.2	35.7	98.8	17.2
151	20H443F	DL	H	18.8	41.6	97.7	18.9
152	20H444F	DL	H	17.6	37.5	98.8	17.8
153	20H445F	DL	H	20.1	41.4	97.1	20
154	20H448F	DL	H	18.4	35.5	95.7	19.6
155	20H451F	DL	H	17.6	47.4	97.9	18.1
156	20H454F	DL	H	19.1	46.2	95.3	20.3



157	20H455F	DL	H	20.1	36.6	96.6	20.3
158	20H456F	DL	H	16.9	33.7	98.7	17
159	20H460F	DL	H	19.7	39.5	98.1	19.4
160	20H461F	DL	H	18.9	35.4	97.4	19.6
161	20H462F	DL	H	18.4	44.3	97.3	19
162	20H464F	DL	H	15.1	50.1	99	15.6
163	20H467D	DL	H	20.1	36.4	95.9	20.7
164	20H471F	DL	H	16.1	43.1	98.5	16.8
165	20H476F	DL	H	17	49.5	98.8	17.3
166	20H479F	DL	H	20.6	41.5	94.9	21.2
167	20H481F	DL	H	19.7	33.9	95	21.1
168	20H483F	DL	H	16	39.9	99.4	15.8
169	20H486F	DL	H	17.5	37.7	98.5	18.2
170	20H490F	DL	H	19.7	31.1	96.4	19.8
171	20H491F	DL	H	18.5	48.3	98.1	18.6
172	20H493F	DL	H	17.5	33.7	98.2	17.9
173	20H494F	DL	H	17.7	41.4	97.8	18.6
174	20H496F	DL	H	16.8	46.8	99.4	16.8
175	20H498F	DL	H	18.7	42.9	98.9	18.5
176	20H499F	DL	H	19.2	30.2	97.4	19.3
177	20H508F	DL	H	18.2	55.3	97.2	19.1
178	20H509F	DL	H	18.5	45.4	95.3	20.6
179	20H511F	DL	H	18.1	34.1	98.2	18.4
180	20H515F	DL	H	20.4	47	98	20
181	20H518F	DL	H	19.5	37.5	97.8	19.4
182	20H520F	DL	H	22.8	35.1	91.7	23.1
183	20H521F	DL	H	19.7	43.6	95.5	20.1
184	20H523F	DL	H	15.6	53.3	98.8	16.6
185	20H524F	DL	H	17.9	46.7	98.3	17.9
186	20H531F	DL	H	16.1	51.3	98.5	16.7
187	20H532F	DL	H	17.6	37.3	98.2	18
188	20H533F	DL	H	17.7	37.8	98.3	18.2
189	20H535F	DL	H	19.3	46.3	96.8	19.5



190	20H540F	DL	H	17.9	41.7	98.9	17.8
191	20H541F	DL	H	20.5	42.3	96.5	20.8
192	20H542F	DL	H	15.8	38.6	99.1	16.2
193	20H549F	DL	H	20.4	31.9	95.5	20.7
194	20H550F	DL	H	22.6	39.1	94.5	22.1
195	20H551E	DL	H	17.9	41.9	98.5	17.8
196	20H551F	DL	H	17.3	40	98.8	17.3
197	20H552F	DL	H	17	44.6	98.7	17
198	20H556F	DL	H	17.4	48	99.2	17.1
199	20H561F	DL	H	17.5	44.9	98.7	17.6
200	20H566E	DL	H	17.3	43.2	98.2	18
201	20H569F	DL	H	16.5	34.1	98.5	17.4
202	20H575F	DL	H	18.9	37	97.9	19
203	20H581F	DL	H	15.7	42.3	98.8	16.4
204	20H585F	DL	H	18.3	41.8	98.9	18.1
205	20H587F	DL	H	18	37.7	98.9	17.5
206	20H589F	DL	H	15.8	52.5	99	15.9
207	20H591F	DL	H	17.2	34.6	98.7	17.5
208	20H596F	DL	H	16.2	38.5	99.2	16.4
209	20H597F	DL	H	20.3	38.7	94.6	21.2
210	20H598F	DL	H	19.1	44.5	97.8	18.8
211	20H606M	DL	H	15.8	45.9	98.8	16.5
212	20H613F	DL	H	19.1	38.7	98.9	18.5
	<b>PROMEDIO</b>			21.15	41.00	95.60	20.75
	<b>DS</b>			2.90	3.25	4.67	3.18
	<b>CV</b>			13.71	7.93	4.88	15.33
	<b>VARIANZA</b>			8.40	10.58	21.78	10.13
	<b>MAXIMO</b>			25.8	60.2	99.7	25.6
	<b>MINIMO</b>			15.1	27.7	81.9	15.6

**ANEXO 3.** Características textiles de fibra de alpacas Huacaya para la segunda esquila,  
hembras dientes de leche, del Centro Experimental la Raya UNA PUNO

<b>N.º</b>	<b>ARETE</b>	<b>EDAD</b>	<b>SEXO</b>	<b>DIÁMETRO DE FIBRA (µm)</b>	<b>ÍNDICE DE CURVATURA (CRV Dg/mm)</b>	<b>FACTOR DE CONFORT (%)</b>	<b>FINURA AL HILADO (SF Mic)</b>
1	2061 BX	DL	H	20.9	46.6	96.5	20.5
2	2091 B X	DL	H				
3	20H001D	DL	H	20.7	40.8	94.5	21.3
4	20H003D	DL	H	17.6	53.6	98.9	17.4
5	20H004D	DL	H	20.2	36	96.9	20.4
6	20H006D	DL	H	18.7	42.7	98.6	18.2
7	20H007D	DL	H	19.7	45.9	98.1	19.5
8	20H011D	DL	H	22.3	41.7	96.4	21.6
9	20H015E	DL	H				
10	20H017D	DL	H	18	65.2	99.2	17.5
11	20H019D	DL	H	16.1	60.5	99.3	15.8
12	20H021D	DL	H	20.3	45.7	97	20
13	20H022E	DL	H	21	45.5	94.9	21.6
14	20H023D	DL	H	18.8	46.7	99.1	18
15	20H038E	DL	H	20.9	52.4	96.2	20.8
16	20H039E	DL	H	24.7	36.4	89	23.8
17	20H040E	DL	H	19.1	48	97.7	19
18	20H041E	DL	H				
19	20H043E	DL	H	18.8	52.4	98.9	18.2
20	20H048E	DL	H	22.5	41.8	92.9	22.1
21	20H052E	DL	H	21.6	35.2	94.4	21.4
22	20H061E	DL	H	20.9	46.6	96.5	20.5
23	20H062E	DL	H	21.2	47.7	96.4	20.6
24	20H063E	DL	H	16.1	49.9	99.5	15.6





25	20H072E	DL	H	22.4	44.7	94	22
26	20H073E	DL	H	18.6	45.6	98.7	18.1
27	20H074E	DL	H	19.9	51.4	97.5	20.2
28	20H077E	DL	H	21.1	52.9	97.7	20.3
29	20H079E	DL	H	17	54.5	99.4	16.6
30	20H092E	DL	H	15.7	66.9	99.3	15.9
31	20H093E	DL	H	21	45	98.6	20.1
32	20H094E	DL	H	21	43.6	97	19.9
33	20H096E	DL	H	20.5	49.7	98	18.4
34	20H101E	DL	H	18.6	54.1	98.3	17.4
35	20H102E	DL	H	17.1	50.2	98.2	19.1
36	20H107E	DL	H	19.4	51	98.5	18.4
37	20H108E	DL	H	18.2	50.4	99.2	17.9
38	20H110E	DL	H	18.6	47.9	99.2	16.9
39	20H111E	DL	H	17.3	39.1	94.6	22.6
40	20H119E	DL	H	23.6	52	98.8	18.1
41	20H120E	DL	H	18.4	55.3	98.2	19.3
42	20H121E	DL	H	20	36.7	95.1	21.4
43	20H127E	DL	H	21.7	40.1	85.9	24.8
44	20H129E	DL	H	25.5	41.2	92.7	23
45	20H139E	DL	H				
46	20H140E	DL	H	24	63.9	99.2	17.4
47	20H141E	DL	H				
48	20H143E	DL	H	18	37.1	97.4	18.6
49	20H148E	DL	H	18.4	40.5	93.8	21.8
50	20H157E	DL	H	22.1	57.8	99.3	17
51	20H160E	DL	H	17.4	48.1	98.9	17.5
52	20H164E	DL	H	17.3	43.2	95.1	21.1
53	20H165E	DL	H	21.2	45.8	95.8	20.3
54	20H166E	DL	H				
55	20H171E	DL	H	20.1	50	97.5	20.1
56	20H174E	DL	H	20.9	42.1	96.8	21.7
57	20H178E	DL	H	22.8	52.1	97.2	20.4



58	20H184E	DL	H	20.9	35.7	93.7	22.4
59	20H194E	DL	H	23.2	48.9	99.4	17
60	20H195E	DL	H	17.4	44.3	92	22.8
61	20H196E	DL	H	23.5	53.1	98.7	18.4
62	20H201E	DL	H	19.8	39	98.1	18.3
63	20H203E	DL	H				
64	20H204E	DL	H	18.3	54.5	99.9	16.1
65	20H207E	DL	H	16.6	39.3	90.7	23.5
66	20H208E	DL	H	24.6	37.3	93.2	23
67	20H213E	DL	H	23.6	43.9	96	21.5
68	20H215E	DL	H	22.4	60.6	99.5	15.6
69	20H217E	DL	H	16.2	50.3	96.5	19.3
70	20H218E	DL	H	19.1	48.5	99.4	15.7
71	20H224E	DL	H	15.9	34.2	94.9	22
72	20H232E	DL	H	22.7	52.8	98.8	17.8
73	20H234E	DL	H	18.2	37.9	95.4	21.1
74	20H236E	DL	H	21.6	53.6	99.4	16.9
75	20H237E	DL	H	17.3	53.1	98.8	16.9
76	20H238E	DL	H	16.7	54.7	99.4	17.9
77	20H239E	DL	H	18.6	42.5	99	17.6
78	20H244E	DL	H	17.9	48	99.1	16.8
79	20H248E	DL	H	17	56.6	96.3	18.6
80	20H252E	DL	H	20.5	45.2	97.7	20.6
81	20H253E	DL	H	22	56.5	98.8	17.1
82	20H254E	DL	H	17	51.2	97.7	18.9
83	20H255E	DL	H	18.7	44.5	94.5	21
84	20H259E	DL	H	20.8	48.1	97.5	20
85	20H261E	DL	H	21	51.2	99.4	16.6
86	20H263E	DL	H	16.9	38.8	97.2	21.1
87	20H268E	DL	H	22.3	52.4	98.1	18.1
88	20H272E	DL	H	17.3	35.7	92.4	23
89	20H273E	DL	H	22.8	59.2	99.3	16.4
90	20H274E	DL	H	16.4	46.8	98.8	17.4



91	20H283E	DL	H	18.2	42.1	95.8	19.7
92	20H284E	DL	H	19.3	50	99.1	17.6
93	20H285E	DL	H				
94	20H289E	DL	H	18.3	47.9	96.8	20.5
95	20H290E	DL	H	21.3	42.9	97.1	19.6
96	20H292E	DL	H	20	31.9	91.7	23.6
97	20H294E	DL	H	23.9	58	99	17.4
98	20H301E	DL	H	17.6	43.1	96	19.6
99	20H303E	DL	H	19.4	46.4	94.6	22.3
100	20H308E	DL	H	23.1	60.3	98.7	18.1
101	20H314E	DL	H	18.3	48.3	95.2	21.3
102	20H315E	DL	H	21.7	57.5	98.3	16.6
103	20H316E	DL	H	16.2	44.6	98.3	19.6
104	20H318E	DL	H	20.2	46.7	99.1	17.2
105	20H325E	DL	H	18.8	54	97.9	19.1
106	20H326E	DL	H	17.6	51.4	97.8	18.8
107	20H329E	DL	H	19.5	47.4	98.5	19.3
108	20H330E	DL	H				
109	20H331E	DL	H	18.5	48.9	99.3	16.7
110	20H332E	DL	H	20.1	63.4	99.5	16.1
111	20H333E	DL	H	17	51.7	96	20
112	20H334E	DL	H	16.6	43.9	97.5	19.8
113	20H336E	DL	H	19.9	37.8	97.3	20.5
114	20H337E	DL	H	20.3	52.7	99.2	16.2
115	20H338E	DL	H	21.5	46.8	95.9	20.5
116	20H340E	DL	H	16.3	46.1	97.3	20.3
117	20H341E	DL	H	20.5	60.4	99.2	17.2
118	20H344E	DL	H	21.1	47.1	99.3	16.5
119	20H348E	DL	H	17.8	49.8	98	20.1
120	20H350E	DL	H	20.7	49.1	98	20.3
121	20H351E	DL	H	20.1	41	96.7	20.2
122	20H367E	DL	H	18.1	66.5	99.5	16.3
123	20H368E	DL	H	20.5	50.5	98.9	18



124	20H371E	DL	H	16.6	44.5	98.6	18.8
125	20H373F	DL	H	18.5	47.1	99.1	17.9
126	20H374E	DL	H	19.4	44.9	98.4	19.2
127	20H375E	DL	H	18.2	34.6	82.7	25.2
128	20H377F	DL	H	19.7	44.3	99	17.4
129	20H379E	DL	H	25.7	34.7	96.1	21
130	20H381F	DL	H	17.9	40.3	97.2	20
131	20H383F	DL	H	21.6	49.1	98.7	19.2
132	20H386F	DL	H	20.3	39.7	91.9	22.7
133	20H387F	DL	H	20	39.4	97.8	19.8
134	20H388F	DL	H	22.8	67	99.4	16.3
135	20H394F	DL	H	20.5	57.5	99.3	17.2
136	20H396F	DL	H	16.4	43	96.3	20.9
137	20H398F	DL	H	17.6	43.7	97.9	19.6
138	20H403F	DL	H	21.4	46.4	97.5	19.3
139	20H407F	DL	H	19.9	58.4	98.8	17.7
140	20H413F	DL	H	19.5	47.1	98.7	18.9
141	20H420F	DL	H	17.8	48.4	98.5	18.6
142	20H421F	DL	H	19.7	55.5	98.4	18.2
143	20H423F	DL	H	19.2	42.1	96.9	21
144	20H426F	DL	H	18.2	42.3	97.4	19.5
145	20H428F	DL	H	22.1	42.6	99.5	16.6
146	20H430F	DL	H	19.4	43.3	95.7	21.2
147	20H433F	DL	H	16.4	41.4	99.8	15.5
148	20H434F	DL	H	21.4	33.3	93.3	22.8
149	20H438F	DL	H	16	55.4	98.4	18.3
150	20H440F	DL	H				
151	20H443F	DL	H	23.2	50.4	97.4	19.5
152	20H444F	DL	H	18	45.6	99.2	17.3
153	20H445F	DL	H				
154	20H447F	DL	H	19.7	55.7	99.3	16.8
155	20H448F	DL	H	17.6	53.5	97.5	18.5
156	20H451F	DL	H	16.6	59.9	99.3	16.7



157	20H454F	DL	H	18.4	45.2	95.2	21.3
158	20H455F	DL	H	17.1	45.2	97.9	19.5
159	20H458F	DL	H	20.2	39.3	99.2	17.6
160	20H460F	DL	H	19.7	45.4	97.7	19.8
161	20H461F	DL	H				
162	20H462F	DL	H	18.2	56	99.3	17
163	20H464F	DL	H	20.5	59.6	99.6	15.3
164	20H467D	DL	H	17.3	47.6	97.2	20
165	20H471F	DL	H	15.5	47.5	97.2	18.7
166	20H476F	DL	H	20.3	62	99.6	15.7
167	20H479F	DL	H	17.3	47.8	96.4	20.2
168	20H481F	DL	H	16.1	44.2	97.7	18.5
169	20H483F	DL	H	20.4	46.7	98.8	17.2
170	20H486F	DL	H	17.6	50	98.7	18.5
171	20H490F	DL	H	19.4	34.5	95.4	21
172	20H491F	DL	H	18.6	38.5	94.6	21.6
173	20H493F	DL	H	21.1	38.8	98.9	18.1
174	20H494F	DL	H	22	53.4	97.7	18.3
175	20H496F	DL	H	18.2	50.7	99.2	18.3
176	20H498F	DL	H	18.9	48.2	97.5	20.5
177	20H499F	DL	H	19	44	98.1	19.2
178	20H508F	DL	H	21.4	67.9	99.1	16.4
179	20H509F	DL	H	19.9	43.1	94.6	21.3
180	20H511F	DL	H	16.6	42.8	98.5	18.6
181	20H515F	DL	H	20.3	53.2	98.9	17.7
182	20H518F	DL	H	19.1	50	96.8	19.8
183	20H520F	DL	H	18.4	35	91.1	23.9
184	20H521F	DL	H	20.2	52.6	97.6	19.7
185	20H523F	DL	H	24.6	58.7	99	17.1
186	20H524F	DL	H	20.1	47.8	97.5	19.6
187	20H531F	DL	H	17	48.3	99.2	15.2
188	20H532F	DL	H	19.6	53.1	99.5	16.2
189	20H533F	DL	H	14.3	46.3	98.9	17.6



190	20H535F	DL	H	16.3	49.6	96.9	19.3
191	20H540F	DL	H	17.7	46.4	97.8	19.5
192	20H541F	DL	H				
193	20H542F	DL	H	19.3	44.1	99.3	16.7
194	20H549F	DL	H	19.6	38.9	95.4	21.3
195	20H550F	DL	H	16.9	49.5	97.3	20.3
196	20H551E	DL	H	21.4	52.3	99.7	14.4
197	20H552F	DL	H	21	51.5	99	17.6
198	20H556F	DL	H	14.8	47.8	97.4	20.2
199	20H561F	DL	H				
200	20H566E	DL	H	18	40.3	96.9	19.9
201	20H569F	DL	H	20.4	53.9	99.1	17
202	20H575F	DL	H	19.9	43.1	96.1	20.6
203	20H581F	DL	H	20.7	49.1	98.6	17.3
204	20H585F	DL	H	18	51.8	99.2	17.4
205	20H587F	DL	H	16.7	44.4	98.9	17.7
206	20H589F	DL	H	17.9	63.3	99.3	17
207	20H591F	DL	H	18	45.4	98.5	18.2
208	20H596F	DL	H	17.7	49.1	99.5	15.7
209	20H597F	DL	H	18.3	42.4	94.3	21.4
210	20H598F	DL	H	16.1	48.1	99.2	17.2
211	20H606M	DL	H	17.7	53.8	99	16.7
212	20H613F	DL	H	17.1	48.6	98.9	18.6
	<b>PROMEDIO</b>			19	47.6	97.7	19.55
	<b>DS</b>			2.69	1.41	1.70	1.34
	<b>CV</b>			15.71	2.91	1.72	7.22
	<b>VARIANZA</b>			7.22	2	2.88	1.805
	<b>MAXIMO</b>			25.5	67.9	99.9	24.8
	<b>MINIMO</b>			16	31.9	82.7	15.3

**ANEXO 4.** Resultados de las muestras con pareo de las características de la fibra de alpacas Huacaya a la primera esquila y segunda esquila del C.E. la RAYA UNA – PUNO

Nº	ARETES/SEXO/EDAD	1 ESQUILA INDICE DE CURVATURA (I.C)	2 ESQUILA INDICE DE CURVATURA (I.C)	1 ESQUILA DIAMETRO DE FIBRA D.F(um)	2 ESQUILA DIAMETRO DE FIBRA D.F(um)	1 ESQUILA FACTOR DE CONFORT F.C%	2 ESQUILA FACTOR DE CONFORT F.C%	1 ESQUILA FINURA AL MILARGO GEM	2 ESQUILA FINURA AL MILARGO GEM
1	2061 HH B X	43.3	46.6	23.2	20.9	92.3	96.5	23	20.5
2	2091 H H B X	42.4		25.8		81.9		25.6	
3	20H001D H H B DL	24.3	40.8	23.3	20.7	87.8	94.5	24.4	21.3
4	20H003D H H B DL	47	53.6	19	17.6	98	98.9	19	17.4
5	20H004D H H B DL	32.6	36	19.4	20.2	96.4	96.9	20.2	20.4
6	20H006D H H B DL	51.2	42.7	16	18.7	98.3	98.6	16.7	18.2
7	20H007D H H B DL	39.3	45.9	18.8	19.7	98.7	98.1	18.6	19.5
8	20H011 H H B DL	39.2	41.7	20.8	22.3	96	96.4	21	21.6
9	20H015E H H B DL	40.9		18.2		98.2		18.3	
10	20H017D H H B DL	50.6	65.2	20.6	18	96.8	99.2	20.5	17.5
11	20H019D H H B DL	45.7	60.5	18.7	16.1	97.6	99.3	19.1	15.8
12	20H021D H H B DL	44.6	45.7	19.9	B 20.3	97.2	97	20.2	20
13	20H022E H H B DL	35.8	45.5	19.4	21	96.8	94.9	20.2	21.6
14	20H023D H H B DL	43.6	46.7	17.9	18.8	98.9	99.1	21.5	18
15	20H038E H H B DL	48	52.4	20.2	20.9	94.3	96.2	21.5	20.8
16	20H039E H H B DL	31	36.4	24.4	24.7	90.8	89	24	23.8
17	20H040E H H B DL	44.5	48	17.5	19.1	98.7	97.7	17.7	19
18	20H041E H H B DL	51.2		16.2		99.2		16.3	
19	20H043E H H B DL	37.2	52.4	21.5	18.8	94.9	98.9	21.5	18.2
20	20H048E H H B DL	42.7	41.8	21.3	22.5	94.5	92.9	21.1	22.1



21	20H052E H H B DL	35.3	35.2	19.9	21.6	96	94.4	20.3	21.4
22	20H061E H H B DL	34.6	46.6	22.4	20.9	91.4	96.5	23.1	20.5
23	20H062E H H B DL	47.4	47.7	20.5	21.2	96.4	96.4	20.5	20.6
24	20H063E H H B DL	46.5	49.9	18	16.1	99	99.5	17.8	15.6
25	20H072E H H B DL	37	44.7	21.5	22.4	93.5	94	22.1	22
26	20H073E H H B DL	40.9	45.6	20.8	18.6	95.5	98.7	21.3	18.1
27	20H074E H H B DL	43	51.4	19.3	19.9	97.4	97.5	19.5	20.2
28	20H077E H H B DL	44.6	52.9	21.1	21.1	97.2	97.7	20.6	20.3
29	20H079E H H B DL	47.4	54.5	17.4	17	99.3	99.4	16.8	16.6
30	20H092E H H B DL	53.7	66.9	16.4	15.7	98.9	99.3	16.7	15.9
31	20H093E H H B DL	48.1	45	20.6	21	97.8	98.6	20	20.1
32	20H094E H H B DL	48.6	43.6	18.5	21	98.4	97	18.6	19.9
33	20H096E H H B DL	45.2	49.7	16.3	20.5	98.2	98	16.9	18.4
34	20H101E H H B DL	47.3	54.1	18	18.6	97.2	98.3	18.8	17.4
35	20H102E H H B DL	42.5	50.2	18.7	17.1	98.1	98.2	18.8	19.1
36	20H107E H H B DL	37	51	22.2	19.4	92.9	98.5	22.6	18.4
37	20H108E H H B DL	37.9	50.4	18.2	18.2	98.4	99.2	18.5	17.9
38	20H110E H H B DL	40.8	47.9	17.8	18.6	98.3	99.2	18	16.9
39	20H111E H H B DL	35.1	39.1	23.4	17.3	91.4	94.6	23.3	22.6
40	20H119E H H B DL	41.7	52	17.2	23.6	99.2	98.8	17.3	18.1
41	20H120E H H B DL	47.4	55.3	19.1	18.4	97.7	98.2	19.2	19.3
42	20H121E H H B DL	32.9	36.7	19.3	20	97.6	95.1	19	21.4
43	20H127E H H B DL	37.2	40.1	23.5	21.7	87.8	85.9	24.2	24.8
44	20H129E H H B DL	36.2	41.2	22	25.5	95.6	92.7	21.4	23
45	20H139E H H B DL	34.3		21		96.4		21.1	
46	20H140E H H B DL	46	63.9	18.9	24	97.8	99.2	18.8	17.4
45	20H141E H H B DL	49.5		17.3		97.7		18.2	
48	20H143E H H B DL	33.4	37.1	18.3	18	96.4	97.4	19.2	18.6
49	20H148E H H B DL	38.9	40.5	20.6	18.4	93.7	93.8	20.9	21.8
50	20H157E H H B DL	47.4	57.8	18.4	22.1	98.3	99.3	18.5	17
51	20H160E H H B DL	40.6	48.1	18	17.4	97.3	98.9	18.9	17.5
52	20H164E H H B DL	42.3	43.2	20.4	17.3	95.6	95.1	20.7	21.1
53	20H165E H H B DL	51.1	45.8	19.3	21.2	96.3	95.8	19.9	20.3
54	20H166E H H B DL	51.8		17.7		98.4		17.9	
55	20H171E H H B DL	40.2	50	19.2	20.1	97.3	97.5	19	20.1





56	20H174E H H B DL	49.4	42.1	20.2	20.9	97.5	96.8	19.8	21.7
57	20H178E H H B DL	41.1	52.1	20.4	22.8	97.2	97.2	20.3	20.4
58	20H184E H H B DL	37.8	35.7	22.6	20.9	93.7	93.7	22.1	22.4
59	20H194E H H B DL	41.2	48.9	20.3	23.2	95.6	99.4	21	17
60	20H195E H H B DL	39.3	44.3	23.2	17.4	92.8	92	22.4	22.8
61	20H196H H H B DL	41.9	53.1	17.9	23.5	98.8	98.7	17.8	18.4
62	20H201E H H B DL	37.7	39	16.7	19.8	98.3	98.1	17.3	18.3
63	20H203E H H B DL	36.3		18.8		98.1		18.7	
64	20H204E H H B DL	44.3	54.5	17.3	18.3	99.1	99.9	17.2	16.1
65	20H207E H H B DL	32.5	39.3	23.3	16.6	91.6	90.7	23.4	23.5
66	20H208E H H B DL	30.1	37.3	23.4	24.6	93.1	93.2	22.9	23
67	20H213E H H B DL	37.6	43.9	21.7	23.6	96.6	96	21.1	21.5
68	20H215E H H B DL	43.8	60.6	17.1	22.4	98.7	99.5	17.1	15.6
69	20H217E H H B DL	43.7	50.3	18	16.2	987.2	96.5	18.3	19.3
70	20H218E H H B DL	41.3	48.5	19.2	19.1	98.4	99.4	18.9	15.7
71	20H224E H H B DL	35.1	34.2	20.3	15.9	97.4	94.9	20	22
72	20H232E H H B DL	48.1	52.8	16.6	22.7	98.9	98.8	17	17.8
73	20H234E H H B DL	32.5	37.9	17.8	18.2	98.2	95.4	18.1	21.1
74	20H236E H H B DL	54.7	53.6	16	21.6	99.3	99.4	16.1	16.9
75	20H237E H H B DL	38.7	53.1	18.7	17.3	97.4	98.8	19.1	16.9
76	20H238E H H B DL	38.3	54.7	20.9	16.7	97.3	99.4	20.5	17.9
77	20H239E H H B DL	43.3	42.5	17.4	18.6	98.3	99	18.2	17.6
78	20H244E H H B DL	47.8	48	16.2	17.9	99.7	99.1	15.8	16.8
79	20H248E H H B DL	54	56.6	17	17	97.1	96.3	18.2	18.6
80	20H252E H H B DL	47.4	45.2	20.3	20.5	97.9	97.7	19.7	20.6
81	20H253E H H B DL	49.7	56.5	16.5	22	98.6	98.8	16.8	17.1
82	20H254E H H B DL	45.5	51.2	19.1	17	96.3	97.7	20	18.9
83	20H255E H H B DL	39.1	44.5	20.6	18.7	93.2	94.5	21.5	21
84	20H259E H H B DL	40.1	48.1	21	20.8	96.3	97.5	20.7	20
85	20H261E H H B DL	47.7	51.2	17.4	21	98.9	99.4	17.4	16.6
86	20H263E H H B DL	33	38.8	21.3	16.9	96.9	97.2	20.8	21.1
87	20H268E H H B DL	49	52.4	16.2	22.3	98.6	98.1	17.1	18.1
88	20H272E H H B DL	34.9	35.7	19.7	17.3	96.3	92.4	20.3	23
89	20H273E H H B DL	52.6	59.2	16.3	22.8	98	99.3	17	16.4
90	20H274E H H B DL	40.6	46.8	17.6	16.4	99.4	98.8	16.9	17.4



91	20H283E H H B DL	45.1	42.1	18.4	18.2	97.4	95.8	18.7	19.7
92	20H284E H H B DL	45.8	50	18.9	19.3	98.5	99.1	18.4	17.6
93	20H285E H H B DL	35.9		18.9		95.2		20.4	
94	20H289E H H B DL	41.1	47.9	19.9	18.3	97.7	96.8	19.5	20.5
95	20H290E H H B DL	41.3	42.9	19	21.3	98.2	97.1	18.9	19.6
96	20H292E H H B DL	31.5	31.9	23.4	20	91.3	91.7	23.6	23.6
97	20H294E H H B DL	41.5	58	17.1	23.9	98	99	17.7	17.4
98	20H301E H H B DL	32.6	43.1	17.7	17.6	98.4	96	17.8	19.6
99	20H303E H H B DL	38.8	46.4	22.3	19.4	95.4	94.6	21.7	22.3
100	20H308E H H B DL	49.8	60.3	19.1	23.1	96.9	98.7	19.5	18.1
101	20H314E H H B DL	40.8	48.3	21.2	18.3	94.1	95.2	21.4	21.3
102	20H315E H H B DL	44.5	57.5	18.4	21.7	97.3	98.3	18.7	16.6
103	20H316E H H B DL	36.5	44.6	19.6	16.2	96.4	98.3	20.2	19.6
104	20H318E H H B DL	38.7	46.7	18.5	20.2	98.4	99.1	18.3	17.2
105	20H325E H H B DL	48.6	54	19.4	18.8	96.8	97.9	19.6	19.1
106	20H326E H H B DL	52.5	51.4	18.3	17.6	97.2	97.8	19	18.8
107	20H329E H H B DL	50.5	47.4	19.6	19.5	97.8	98.5	19.3	19.3
108	20H330E H H B DL	41.1		19.6		95.6		20.1	
109	20H331E H H B DL	40.7	48.9	17.1	18.5	98.7	99.3	17.4	16.7
110	20H332E H H B DL	53.3	63.4	17.2	20.1	98.9	99.5	17.3	16.1
111	20H333E H H B DL	51.3	51.7	16.8	17	98.2	96	17.4	20
112	20H334E H H B DL	41	43.9	19.5	16.6	97	97.5	19.7	19.8
113	20H336E H H B DL	27.7	37.8	18	19.9	98.1	97.3	18.7	20.5
114	20H337E H H B DL	39.2	52.7	18.2	20.3	98.2	99.2	18.6	16.2
115	20H338E H H B DL	42.8	46.8	20.2	21.5	96.6	95.9	20	20.5
116	20H340E H H B DL	40.9	46.1	21.6	16.3	93.7	97.3	21.8	20.3
117	20H341E H H B DL	60.2	60.4	18.2	20.5	98.6	99.2	18	17.2
118	20H344E H H B DL	36.3	47.1	16.8	21.1	98.2	99.3	17.5	16.5
119	20H348E H H B DL	40.2	49.8	23.3	17.8	91.4	98	23.5	20.1
120	20H350E H H B DL	37.9	49.1	19	20.7	97	98	19.2	20.3
121	20H351E H H B DL	37.4	41	19.6	20.1	95.9	96.7	20.1	20.2
122	20H367E H H B DL	50.1	66.5	19	18.1	97.9	99.5	19	16.3
123	20H368E H H B DL	37.6	50.5	19.4	20.5	97.4	98.9	19.6	18
124	20H371E H H B DL	38.7	44.5	17.2	16.6	99.2	98.6	17.6	18.8
125	20H373F H H B DL	43.1	47.1	20	18.5	96	99.1	20.3	17.9



126	20H374E H H B DL	36.2	44.9	18.5	19.4	98	98.4	19	19.2
127	20H375E H H B DL	31.2	34.6	25.6	18.2	83.7	82.7	25.7	25.2
128	20H377F H H B DL	40.5	44.3	19	19.7	97.6	99	19.1	17.4
129	20H379E H H B DL	25.3	34.7	20.9	25.7	95.4	96.1	21	21
130	20H381F H H B DL	38.6	40.3	19.2	17.9	97.7	97.2	19	20
131	20H383F H H B DL	41.8	49.1	20.3	21.6	95.3	98.7	20.6	19.2
132	20H386F H H B DL	38.2	39.7	21	20.3	93.6	91.9	21.6	22.7
133	20H387F H H B DL	27.7	39.4	22.6	20	94	97.8	22.5	19.8
134	20H388F H H B DL	43.3	67	17.9	22.8	98.7	99.4	18.3	16.3
135	20H394F H H B DL	44	57.5	18.1	20.5	98.6	99.3	18.1	17.2
136	20H396F H H B DL	37.2	43	21.7	16.4	95.4	96.3	21.4	20.9
137	20H398F H H B DL	39	43.7	20.2	17.6	95.6	97.9	20.6	19.6
138	20H403F H H B DL	32.1	46.4	17.7	21.4	98.7	97.5	17.7	19.3
139	20H407F H H B DL	46.6	58.4	19.8	19.9	95.6	98.8	20.7	17.7
140	20H413F H H B DL	39.8	47.1	18.8	19.5	98.9	98.7	18.3	18.9
141	20H420F H H B DL	38.2	48.4	20.9	17.8	95.9	98.5	21.2	18.6
142	20H421F H H B DL	44.2	55.5	20.2	19.7	96.6	98.4	20.4	18.2
143	20H423F H H B DL	35.7	42.1	18.9	19.2	98.4	96.9	18.7	21
144	20H426F H H B DL	35.1	42.3	18.8	18.2	97.5	97.4	19.2	19.5
145	20H428F H H B DL	42	42.6	18.8	22.1	96.7	99.5	19.6	16.6
146	20H430F H H B DL	42	43.3	20.8	19.4	95.6	95.7	20.8	21.2
147	20H433F H H B DL	41.6	41.4	16.3	16.4	99.4	99.8	16	15.5
148	20H434F H H B DL	34.2	33.3	20.7	21.4	96.6	93.3	20.9	22.8
149	20H438F H H B DL	47.6	55.4	18.8	16	97.4	98.4	18.9	18.3
150	20H440F H H B DL	35.7		17.2		98.8		17.2	
151	20H443F H H B DL	41.6	50.4	18.8	23.2	97.7	97.4	18.9	19.5
152	20H444F H H B DL	37.5	45.6	17.6	18	98.8	99.2	17.8	17.3
153	20H445F H H B DL	41.4		20.1		97.1		20	
154	20H447F H H B DL	48.7	55.7	17.1	19.7	99.1	99.3	17.4	16.8
155	20H448F H H B DL	35.5	53.5	18.4	17.6	95.7	97.5	19.6	18.5
156	20H451F H H B DL	47.4	59.9	17.6	16.6	97.9	99.3	18.1	16.7
157	20H454F H H B DL	46.2	45.2	19.1	18.4	95.3	95.2	20.3	21.3
158	20H455F H H B DL	36.6	45.2	20.1	17.1	96.6	97.9	20.3	19.5
159	20H458F H H B DL	33.7	39.3	16.9	20.2	98.7	99.2	17	17.6
160	20H460F H H B DL	39.5	45.4	19.7	19.7	98.1	97.7	19.4	19.8



161	20H461F H H B DL	35.4		18.9		97.4		19.6	
162	20H462F H H B DL	44.3	56	18.4	18.2	97.3	99.3	19	17
163	20H464F H H B DL	50.1	59.6	15.1	20.5	99	99.6	15.6	15.3
164	20H467H H H B DL	36.4	47.6	20.1	17.3	95.9	97.2	20.7	20
165	20H471F H H B DL	43.1	47.5	16.1	15.5	98.5	97.2	16.8	18.7
166	20H476F H H B DL	49.5	62	17	20.3	98.8	99.6	17.3	15.7
167	20H479F H H B DL	41.5	47.8	20.6	17.3	94.9	96.4	21.2	20.2
168	20H481F H H B DL	33.9	44.2	19.7	16.1	95	97.7	21.1	18.5
169	20H483F H H B DL	39.9	46.7	16	20.4	99.4	98.8	15.8	17.2
170	20H486F H H B DL	37.7	50	17.5	176.2	98.5	98.7	18.2	18.5
171	20H490F H H B DL	31.1	34.5	19.7	19.4	96.4	95.4	19.8	21
172	20H491F H H B DL.	36.6	38.5	18.5	18.6	98.1	94.6	18.6	21.6
173	20H493F H H B DL	33.7	38.8	17.5	21.1	98.2	98.9	17.9	18.1
174	20H494F H H B DL	41.4	53.4	17.7	22	97.8	97.7	18.6	18.3
175	20H496F H H B DL	46.8	50.7	16.8	18.2	99.4	99.2	16.8	18.3
176	20H498F H H B DL	42.9	48.2	18.7	18.9	98.9	97.5	18.5	20.5
177	20H499F H H B DL	30.2	44	19.2	19	97.4	98.1	19.3	19.2
178	20H508F H H B DL	55.3	67.9	18.2	21.4	97.2	99.1	19.1	16.4
179	20H509F H H B DL	45.4	43.1	18.5	19.9	95.3	94.6	20.6	21.3
180	20H511F H H B DL	34.1	42.8	18.1	16.6	98.2	98.5	18.4	18.6
181	20H515F H H B DL	47	53.2	20.4	20.3	98	98.9	20	17.7
182	20H518F H H B DL	37.5	50	19.5	19.1	97.8	96.8	19.4	19.8
183	20H520F H H B DL	35.1	35	22.8	18.4	91.7	91.1	23.1	23.9
184	20H521F H H B DL	43.6	52.6	19.7	20.2	95.5	97.6	20.1	19.7
185	20H523F H H B DL	53.3	58.7	15.6	24.6	98.8	99	16.6	17.1
186	20H524F H H B DL	46.7	47.8	17.9	20.1	98.3	97.5	17.9	19.6
187	20H531F H H B DL	51.3	48.3	16.1	17	98.5	99.2	16.7	15.2
188	20H532F H H B DL	37.3	53.1	17.6	19.6	98.2	99.5	18	16.2
189	20H533F H H B DL	37.8	46.3	17.7	14.3	98.3	98.9	18.2	17.6
190	20H535F H H B DL	46.3	49.6	19.3	16.3	96.8	96.9	19.5	19.3
191	20H540F H H B DL	41.7	46.4	17.9	17.7	98.9	97.8	17.8	19.5
192	20H541F H H B DL	42.3		20.5		96.5		20.8	
193	20H542F H H B DL	38.6	44.1	15.8	19.3	99.1	99.3	16.2	16.7
194	20H549F H H B DL	31.9	38.9	20.4	19.6	95.5	95.4	20.7	21.3



195	20H550F H H B DL	39.1	49.5	22.6	16.9	94.5	97.3	22.1	20.3
196	20H551E H H B DL	41.9	52.3	17.9	21.4	98.5	99.7	17.3	14.4
197	20H552F H H B DL	44.6	51.5	17	21	98.7	99	17	17.6
198	20H556F H H B DL	48	47.8	17.4	14.8	99.2	97.4	17.1	20.2
199	20H561F H H B DL	44.9		17.5		98.7		17.6	
200	20H566E H H B DL	43.2	40.3	17.3	18	98.2	96.9	18	19.9
201	20H569F H H B DL	34.1	53.9	16.5	20.4	98.5	99.1	17.4	17
202	20H575F H H B DL	37	43.1	18.9	19.9	97.9	96.1	19	20.6
203	20H581F H H B DL	42.3	49.1	15.7	20.7	98.8	98.6	16.4	17.3
204	20H585F H H B DL	41.8	51.8	18.3	18	98.9	99.2	18.1	17.4
205	20H587F H H B DL	37.7	44.4	18	16.7	98.9	98.9	17.5	17.7
206	20H589F H H B DL	52.5	63.3	15.8	17.9	99	99.3	15.9	17
207	20H591F H H B DL	34.6	45.4	17.2	18	98.7	98.5	17.5	18.2
208	20H596F H H B DL	38.5	49.1	16.2	17.7	99.2	99.5	16.4	15.7
209	20H597F H H B DL	38.7	42.4	20.3	18.3	94.6	94.3	21.2	21.4
210	20H598F H H B DL	44.5	48.1	19.1	16.1	97.8	99.2	18.8	17.2
211	20H606M H H B DL	45.9	53.8	15.8	17.7	98.8	99	16.5	16.7
212	20H613F H H B DL	38.7	48.6	19.1	17.1	98.9	98.9	18.5	18.6



**ANEXO 5.** Correlación de las características textiles de la primera y segunda esquila de fibra de alpacas del Centro Experimental La Raya-FMVZ-UNA-Puno

<b>Variable (1)</b>	<b>Variable (2)</b>	<b>n</b>	<b>Pearson</b>	<b>p-valor</b>
1esq I.C	1esq I.C	212	1	p<0,001
1esq I.C	1esq D.F(um)	212	-0,43	p<0,001
1esq I.C	1esq F.C%	212	0,04	P=0,559
1esq I.C	1esq SFMic	212	-0,43	p<0,001
1esq D.F(um)	1esq I.C	212	-0,43	p<0,001
1esq D.F(um)	1esq D.F(um)	212	1	p<0,001
1esq D.F(um)	1esq F.C%	212	-0,07	P=0,302
1esq D.F(um)	1esq SFMic	212	0,97	p<0,001
1esq F.C%	1esq I.C	212	0,04	P=0,559
1esq F.C%	1esq D.F(um)	212	-0,07	P=0,302
1esq F.C%	1esq F.C%	212	1	p<0,001
1esq F.C%	1esq SFMic	212	-0,07	P=0,298
1esq SFMic	1esq I.C	212	-0,43	p<0,001
1esq SFMic	1esq D.F(um)	212	0,97	p<0,001
1esq SFMic	1esq F.C%	212	-0,07	P=0,298
1esq SFMic	1esq SFMic	212	1	p<0,001



<b>Variable (1)</b>	<b>Variable (2)</b>	<b>n</b>	<b>Pearson</b>	<b>p-valor</b>
2esq I.C.	2esq I.C.	198	1	p<0,001
2esq I.C.	2esq D.F(um)	198	0,03	P=0,6711
2esq I.C.	2esq F.C%	198	0,60	p<0,001
2esq I.C.	2esq SF Mic	198	-0,69	p<0,001
2esq D.F(um)	2esq I.C.	198	0,03	P=0,6711
2esq D.F(um)	2esq D.F(um)	198	1	p<0,001
2esq D.F(um)	2esq F.C%	198	-0,09	P=0,207
2esq D.F(um)	2esq SF Mic	198	0,09	P=0,227
2esq F.C%	2esq I.C.	198	0,6	p<0,001
2esq F.C%	2esq D.F(um)	198	-0,09	P=0,207
2esq F.C%	2esq F.C%	198	1	p<0,001
2esq F.C%	2esq SF Mic	198	-0,88	p<0,001
2esq SF Mic	2esq I.C.	198	-0,69	p<0,001
2esq SF Mic	2esq D.F(um)	198	0,09	P=0,227
2esq SF Mic	2esq F.C%	198	-0,88	p<0,001
2esq SF Mic	2esq SF Mic	198	1	p<0,001



## ANEXO 6. Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Edith Yurico Aytara Velasquez,  
identificado con DNI 47275968 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Medicina Veterinaria y Zootecnia,

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“ Repetibilidad y Correlaciones Fenotípicas de las Características Textiles de la  
Fibra de Alpaca Huacaya del Centro Experimental La Raya UNA - PUNO ”

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 09 de enero del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella





## ANEXO 7. Autorización para el depósito de tesis o trabajo de investigación en el Repositorio Institucional



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

### AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Edith Yurico Ayfara Velasquez  
identificado con DNI 47275968 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Medicina Veterinaria y Zootecnia  
informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

"Repetibilidad y Correlaciones Fenotípicas de las características  
Textiles de la Fibra de Alpaca Huacaya del Centro Experimental  
La Raya UNA-PUNO"

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 09 de enero del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella