

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



**“PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE FINURA Y CORRELACIÓN SEGÚN
EL NÚMERO DE RIZOS EN ALPACAS REPRODUCTORES HUACAYA”**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. EDWIN PARI HUAMAN

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2018

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

TESIS

“Principales características de finura y correlación según el número de rizos en alpacas reproductores Huacaya”

PRESENTADA POR:

Bach. EDWIN PARI HUAMAN

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA




APROBADA POR:

PRESIDENTE:


D.Sc. ZACARIAS CONDEMAYTA CONDEMAYTA

PRIMER MIEMBRO:


M.Sc. JESUS ESTEBAN QUISPE COAQUIRA

SEGUNDO MIEMBRO:


MV. OSCAR ELEUTERIO CARREON PANCA

DIRECTOR / ASESOR:


D.Sc. MAXIMO MELO ANCCASI

Área : Producción animal

Tema : Características de la fibra de alpacas Huacaya

DEDICATORIA

A Dios quien me dio la sabiduría, fe, la fortaleza, la salud Y la esperanza para terminar este trabajo.

*No existen palabras ni acciones que digan cuanto les debo y agradezco **Andres y Agustina**, padres ejemplares.*

*A mis hermanos **Yaneth, Margot, Joel, Santiago, Yamelino, Brhit y Pilar** por su aliento y apoyo en todo momento.*

*A mis amigos **Nico, Wenses, Gustavo, Abel, Blas, Sosa, Odaliz, Delia, Luz, y Lucy**, por su apoyo y compañerismo en momentos buenos y malos.*

*Con eterna gratitud a **Angelina**, quien supo apoyarme, alentarme y sobre todo comprenderme.*

AGRADECIMIENTO

A nuestro padre celestial por darnos la inteligencia, la paciencia y la vida para plasmar el presente proyecto.

A mi alma Mater Universidad Nacional Del Altiplano, y a la Gloriosa Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; por haberme dado las bases y elementos en la enseñanza de esta admirable profesión.

Mi infinita gratitud a mis padres Andrés y Agustina por acompañarme a lo largo de mi existencia, brindándome cariño y apoyo dándome ánimos así mismo ayudándome en que fuera posible, gracias por los consejos y la orientación.

Mis más merecidos reconocimientos A mi director de tesis Dr: Maximo Melo Anccasi por toda la paciencia, valioso tiempo y conocimientos que me sirvieron de gran ayuda. Gracias por todo el apoyo.

Al Ing. Villalta por su ayuda y dirección estadística.

A los docentes miembros del jurado: D.Sc. Zacarias Condemayta Condemayta, M.Sc. Jesus E. Quispe Coaquira, MV. Oscar E. Carreon Panca, agradecerles por la soltura, entereza, conocimientos y críticas constructivas durante la ejecución del proyecto.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	7
RESUMEN	9
I. INTRODUCCIÓN	11
II. REVISIÓN DE LITERATURA	15
2.1. Generalidades.	15
2.1.1. Importancia socioeconómica de la fibra de alpaca.	15
2.1.2. Situación actual de los camélidos sudamericanos.	15
2.1.3. Características de la fibra de alpaca.	16
2.1.4. Equipos de análisis del diámetro de fibra.	20
2.2. Antecedentes.	22
2.2.1. Diámetro de fibra.	22
2.2.2. Factor confort.	23
2.2.3. Coeficiente de variabilidad.	24
2.2.5. Correlación diámetro de fibra entre número de rizos.	26
2.2.6. Correlación entre el número de rizos y el factor confort.	26
2.2.7. Correlación entre diámetro de fibra entre factor confort.	26
III. MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1. Ámbito de estudio.	27
3.2. Vegetación del área experimental.	27
3.3. Material experimental.	28
3.3.1. Tamaño de muestra.	28
3.4. Materiales y equipos utilizados para la toma de muestra.	29
3.4.1. Equipo para análisis de fibra.	30
3.5. Metodología.	30
3.5.1. Muestreo de alpacas.	30
3.5.2. Obtención de la muestra de fibra.	30
3.5.3. Procedimiento del análisis de muestra.	31
3.6. Análisis estadístico.	32
3.6.1. Diseño experimental.	32
3.6.2. Prueba de significancia.	34
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1. Diámetro de fibra.	35
4.1.1. Por número de rizos.	35
4.1.2. Por edad.	37
4.1.3. Por sexo.	39

4.2. Factor de confort	41
4.2.1. Por el número de rizos.	41
4.2.2. Por edad.	43
4.2.3. Por sexo.....	45
4.3. Coeficiente de variabilidad	47
4.3.1. Por el número de rizos.	47
4.3.2. Por edad.	49
4.3.3. Por sexo.....	51
4.4. Correlación diámetro de fibra entre número de rizos	52
4.4.1. Por número de rizos.	52
4.4.2. Por sexo.....	54
4.4.3. Por edad.	55
4.5. Correlación número de rizos entre factor de confort	57
4.5.1. Por número de rizos.	57
4.5.2. Por sexo.....	58
4.5.3. Por edad.	59
4.6. Correlación diámetro de fibra entre factor de confort	61
4.6.1. Por número de rizos.	61
4.6.2. Por sexo.....	62
4.6.3. Por edad.	63
V. CONCLUSIONES	65
VI. RECOMENDACIONES	66
VII. REFERENCIAS	67
ANEXOS	77
ANEXO 1: ANVA PARA DIAMETRO DE FIBRA	78
ANEXO 2: PRUEBA DE SIGNIFICANCIA DE TUKEY PARA DIAMETRO DE FIBRA	78
ANEXO 3: ANVA PARA FACTOR DE CONFORT	79
ANEXO 4: PRUEBA DE SIGNIFICANCIA DE TUKEY FACTOR DE CONFORT	79
ANEXO 5: ANVA PARA COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	80
ANEXO 6: PRUEBA DE SIGNIFICANCIA DE TUKEY COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	80
ANEXO 7: ALPACAS HUACAYA REPRODUCTORES CON MAS DE 4 RIZOS	81
ANEXO 8: ALPACAS HUACAYA REPRODUCTORES CON 3 A 4 RIZOS	82
ANEXO 9: ALPACAS HUACAYA REPRODUCTORES CON 1 A 2 RIZOS	83
ANEXO 10: ALPACAS HUACAYA REPRODUCTORES SIN RIZOS	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución del tamaño de muestra de alpacas	29
Tabla 2: Diámetro de fibra (μm) en alpacas Huacaya por número de rizos.....	35
Tabla 3: Diámetro de fibra (μm) en alpacas Huacaya por edad	37
Tabla 4: Diámetro de fibra (μm) en alpacas Huacaya por sexo.....	39
Tabla 5: Factor de confort (%) en alpacas Huacaya por número de rizos.....	42
Tabla 6: Factor de confort (%) en alpacas Huacaya por edad.....	44
Tabla 7: Factor de confort (%) en alpacas Huacaya por sexo.....	46
Tabla 8: Coeficiente de variabilidad (%) en alpacas Huacaya por número de rizos	48
Tabla 9: Coeficiente de variabilidad (%) en alpacas Huacaya por edad.....	49
Tabla 10: Coeficiente de variabilidad (%) en alpacas Huacaya por sexo.....	51
Tabla 11: Correlación diámetro de fibra entre número de rizos por rizos.....	52
Tabla 12: Correlación diámetro de fibra entre número de rizos por sexo.....	54
Tabla 13: Correlación diámetro de fibra entre número de rizos por edad.....	56
Tabla 14: Correlación número de rizos entre factor de confort por rizos.....	57
Tabla 15: Correlación número de rizos entre factor de confort por sexo.....	58
Tabla 16: Correlación número de rizos entre factor de confort por edad.....	60
Tabla 17: Correlación diámetro de fibra entre factor de confort por rizos	61
Tabla 18: Correlación diámetro de fibra entre factor de confort por sexo.....	62
Tabla 19: Correlación diámetro de fibra entre factor de confort por edad.....	64

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

μm = Micras

DF = Diámetro de fibra

CV = Coeficiente de variabilidad

DS = desviación estándar

FC = Factor de confort

OFDA = Analizador óptico de fibras

CD = Coeficiente de determinación

cm = centímetro

gr = gramo

r^2 = coeficiente de determinación.

r = coeficiente de correlación

RESUMEN

El objetivo fue evaluar las principales características de finura y correlación según el número de rizos en alpacas reproductores Huacaya, se evaluaron 160 muestras, tomadas del costillar medio, medidos en 2 cm en la porción media de la mecha para número de rizos, estratificado en cuatro grupos: con más de 4 rizos, 3 a 4 rizos, 1 a 2 rizos y sin rizos; utilizando el equipo OFDA 2000. La finura fue 17.85 μm con más de 4 rizos, 20.45 μm 3 a 4 rizos, 21.90 μm 1 a 2 rizos y 18.40 μm sin rizo ($p \leq 0.01$); factor confort fue 99.3% con más de 4 rizos, 95.07% 3 a 4 rizos, 93.28% 1 a 2 rizos y 98.38% sin rizo ($p \leq 0.01$); coeficiente de variabilidad fue 20.14% con más de 4 rizos, 21.75% 3 a 4 rizos, 21.21% 1 a 2 rizos y 20.87% sin rizo ($p \leq 0.01$); correlación diámetro de fibra y número de rizos fue $r = -0.4302$ con más de 4 rizos, $r = -0.2049$ en 3 a 4 rizos, $r = -0.1763$ en 1 a 2 rizos, CD fue 18.49% con más de 4 rizos, 4.20% en 3 a 4 rizos y 2.91% en 1 a 2 rizos; entre número de rizo y factor confort fue $r = 0.3802$ con más de 4 rizos, $r = 0.2798$ en 3 a 4 rizos, $r = 0.1856$ en 1 a 2 rizos, CD fue 14.46% con más de 4 rizos, 7.82% con 3 a 4 rizos y 3.44% con 1 a 2 rizos; entre diámetro de fibra y factor confort fue $r = -0.7933$ con más de 4 rizos, $r = -0.9815$ en 3 a 4 rizos, $r = -0.9058$ en 1 a 2 rizos y $r = -0.8841$ en sin rizo, CD fue 62.93% con más de 4 rizos, 79.48% en 3 a 4 rizos, 82.061% en 1 a 2 rizos y sin rizo 78.16%. Por tanto, concluimos a mayor número de rizos más fina es la fibra, a mayor número de rizo mayor confort, a mayor número de rizos menor variabilidad en la fibra y cuanto más fina mayor confort.

Palabras Clave: Alpaca, correlación, confort, finura y rizo.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the main characteristics of fineness and correlation according to the number of curls in Huacaya breeding alpacas, 160 samples were evaluated, taken from the middle rib, measured in 2 cm in the middle portion of the wick for number of curls, stratified in four groups: with more than 4 curls, 3 to 4 curls, 1 to 2 curls and without curls; using the OFDA 2000 equipment. The fineness was 17.85 μm with more than 4 curls, 20.45 μm 3 to 4 curls, 21.90 μm 1 to 2 curls and 18.40 μm without curl ($p \leq 0.01$); comfort factor was 99.3% with more than 4 curls, 95.07% 3 to 4 curls, 93.28% 1 to 2 curls and 98.38% without curl ($p \leq 0.01$); coefficient of variability was 20.14% with more than 4 curls, 21.75% 3 to 4 curls, 21.21% 1 to 2 curls and 20.87% without curl ($p \leq 0.01$); correlation fiber diameter and number of curls was $r = -0.4302$ with more than 4 curls, $r = -0.2049$ in 3 to 4 curls, $r = -0.1763$ in 1 to 2 curls, CD was 18.49% with more than 4 curls, 4.20 % in 3 to 4 curls and 2.91% in 1 to 2 curls; between number of curl and comfort factor was $r = 0.3802$ with more than 4 curls, $r = 0.2798$ in 3 to 4 curls, $r = 0.1856$ in 1 to 2 curls, CD was 14.46% with more than 4 curls, 7.82% with 3 a 4 curls and 3.44% with 1 to 2 curls; between fiber diameter and comfort factor was $r = -0.7933$ with more than 4 curls, $r = -0.9815$ in 3 to 4 curls, $r = -0.9058$ in 1 to 2 curls and $r = -0.8841$ in no curl, CD was 62.93% with more than 4 curls, 79.48% in 3 to 4 curls, 82.061% in 1 to 2 curls and without curl 78.16%. Therefore, we conclude that the greater the number of curls, the finer the fiber, the greater the number of curls, the greater the comfort, the greater the number of curls, the less variability in the fiber and the finer the greater the comfort.

Key Words: Alpaca, Correlation, Comfort, Fineness and Curl.

I. INTRODUCCIÓN

En América latina la mayor población de alpacas se encuentra en el Perú con 3'685,516 seguida de Bolivia con 456,794 alpacas y poblaciones más pequeñas se encuentra en: Chile (45,224) Ecuador (200) y Argentina con menos de 1,000 alpacas. Dentro del país, el departamento de Puno posee 1'459,903 de alpacas, representan el 39.61%, seguido del departamento Cusco con 545,454 (14.80%), Arequipa con 468,392 (12.71%), Huancavelica con 308,586 (8.37%), Ayacucho con 230,910 (6.27%), Apurímac con 219,113 (5.95%), Moquegua con 129,250 (3.51%), Cerro de Pasco con 145,687 (3.95%), Junín con 61,398 (1.67%), Tacna con 59,905 (1.63%), Lima con 39,046 (1.06%), Ancash con 5,066 (0.14%), La libertad con 5,098 (0.14%), Huánuco con 5,580 (0.15%) y otros con 2,128 (0.06%). Todos estos departamentos concentran el 100% del total de la población de alpacas del Perú. Estas cifras demuestran que la mayor concentración de la población de alpacas se encuentra en la macrorregión sur del Perú (CENAGRO, 2013).

La alpaca es un animal que está adaptada a las duras condiciones de los altos andes de Sudamérica, en forma eficiente, debido a que es la única especie animal que aprovecha los pastos cortos duros y fibrosos que existen en este medio ecológico. Además, esta especie es de mayor potencial socioeconómico en el Altiplano Peruano, debido a que esta Región alberga la mayor población de alpacas en el Perú, lo que explica por qué las familias continúan criándolas. Por ende, constituye una alternativa importante para el desarrollo de la ganadería en la región andina. Sin embargo, existen muy pocas investigaciones sobre el valor económico más importante de la alpaca que es la fibra, como son las

características físicas de la fibra de alpaca, sobre todo relacionados a la finura de fibra, el número de rizos y el grado de confort en alpacas reproductoras de la raza Huacaya. (Bustinza, V. 2001).

En los altos Andes, la alpaca contribuye de forma notable a la producción económica de alimentos para las poblaciones de las zonas más elevadas del sur del país (Puno, Cusco, Arequipa y Huancavelica); empero su contribución varía de una región a otra. Asimismo, la alpaca, es un importante medio de vida para las familias alpaqueras a través de la fibra que venden en el mercado interno y externo, y la carne se comercializa en el mercado interno. La crianza de alpacas está muy extendida en manos de miles de pequeños criadores asentados por encima de los 3,500 msnm. (Quispe, *et al.*, 2016)

La población nacional y mundial de alpacas, está constituido por dos razas: Huacaya y Suri. La alpaca Huacaya es la raza con mayor población (85%) y distribución geográfica; mientras que la raza Suri solo el 15% de la población (Brenes *et al.*, 2001). El mejoramiento genético que orienta la crianza de la ganadería alpaquera es hacia la mayor producción y calidad de fibra (buena finura, mayor número de rizos, alta densidad, y buena homogeneidad o uniformidad). Sin embargo, en el cuerpo del animal el diámetro de fibra disminuye en dirección antero posterior y aumenta en las direcciones dorso ventral; o sea característica no muy aceptada por la industria textil por su falta de uniformidad en el vellón. Por otro lado, el rizo guarda una estrecha relación con la finura de fibra; el mismo que aún no está cuantificada ni relacionada con otras características físicas de la fibra como es la elasticidad al momento del hilado, la confección de las telas o paños elaborados a base de fibra de alpaca

ni con la finura de fibra. Por tanto, al evaluar esta característica, nos permitirá tomar decisiones para luego recomendar sobre el tipo de selección que se debe implementar al momento de efectuar la implementación de los núcleos genéticos; debido a que en la actualidad no se toma en consideración la presencia de rizos. Sin embargo, durante los últimos años se ha fijado en la mayor parte de hatos, con programas de mejoramiento genético, solo la finura de fibra dejándose de lado la presencia de carácter o rizo. Por otro lado, es conocido que los rizos tengan un rol importante en atrapar el aire caliente producto del metabolismo del cuerpo del animal, el mismo que actúa como un aislante entre el medio ambiente y el cuerpo del animal. De esta manera, los contratiempos del medio ambiente no deberían de influenciar en la supervivencia de esta especie animal. Por tanto, la presencia de rizos no solamente es beneficiosas para la industria textil, sino también para la adaptación de esta especie animal a los contratiempos propios de los altos andes donde habita la alpaca.

En presente trabajo establecerá la calidad de animales que existe en las comunidades alpaqueras del distrito de Nuñoa y distrito de Paratia respectivamente determinando las diferentes características de importancia económica que poseen estos animales. Lo cual facilita en la toma de decisiones en los trabajos de selección de los animales y para la industria manufacturera.

La determinación de estas características estudiadas nos permitirá indicar especificaciones en relación a la finura de la fibra de alpacas de la raza Huacaya, adicionando información valiosa al momento de realizar la selección de

reproductores, así como para ser considerado dentro de los estándares raciales para alpacas de raza Huacaya.

Es por ello, que una de las finalidades del trabajo es contribuir con información básica que nos permita realizar la selección de alpacas en base a criterios fácilmente observables, como es la relación que existe entre el número de rizo y el diámetro de fibra, razón por la que se ha conducido el presente estudio con los siguientes objetivos:

- Determinar finura de fibra en alpacas reproductores Huacayas según número de rizos considerando sexo y edad.
- Determinar factor de confort en alpacas reproductores Huacayas según número de rizos considerando sexo y edad.
- Determinar coeficiente de variabilidad en alpacas reproductores Huacayas según número de rizos considerando sexo y edad.
- Determinar la correlación de la finura en número de rizos, entre número de rizos y grado de confort y entre grado de confort y diámetro de fibra en alpacas reproductores Huacayas considerando sexo y edad.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades.

2.1.1. Importancia socioeconómica de la fibra de alpaca.

La principal característica productiva y económica de la alpaca es su fibra, que actualmente se considera como una fibra exótica y sus características textiles de calidad hacen que tenga un precio mayor frente a la lana de ovino en el mercado mundial (Kadwell *et al.*, 2001). La fibra de los camélidos es denominada como una fibra especial al igual que otras fibras animales como la de Cashemire, Mohair y Yak. Entre las características de la fibra de los camélidos sudamericanos existen algunas similitudes, que en cierto sentido podrían establecer competencias entre ellas, desde el punto de vista del uso textil (Del Carpio, 1989).

2.1.2. Situación actual de los camélidos sudamericanos.

En las últimas décadas el interés por la producción de camélidos sudamericanos domésticos ha crecido a nivel mundial, debido principalmente a las características de su fibra que compite en el mercado internacional con las fibras más finas (Quispe, 2010). 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 (Wuliji *et al.*, 2000; Gutiérrez *et al.*, 2009).

2.1.3. Características de la fibra de alpaca.

2.1.3.1. Diámetro de fibra.

Se refiere al diámetro que existe cuando la fibra se corta transversalmente (Gillespie y Flanders, 2010). Se mide en micrones (micras), lo que equivale a una milésima parte de un milímetro (Cottle, 2010; Poppi y McLennan, 2010; Rowe, 2010). El diámetro de fibra es ampliamente reconocido como la característica más importante de la fibra (Lee *et al.*, 2001; Edriss *et al.*, 2007; Kelly *et al.*, 2007). En consecuencia, las fibras más finas pueden ser transformadas en hilos de tal manera que se adecuen para la confección de una gran variedad de productos textiles (Warn *et al.*, 2006). Con las fibras más finas se pueden confeccionar tejidos lujosos con peso ligero. Paradójicamente, las fibras gruesas son particularmente adecuados para la confección de productos textiles de menor valor y se utilizan para la confección de alfombras, ropa de abrigo y frazadas (Poppi y McLennan, 2010).

El diámetro de fibra es el grosor de la fibra, representa la particularidad más valiosa para su apreciación cualitativa, siendo además un carácter constante que contribuye a la diferenciación de las razas. Investigaciones han demostrado que es el parámetro más significativo para determinar las características físicas del tejido terminado. (Minola y Goyenechea, 1975)

Las alpacas son apreciadas por su fibra, debido a su finura, suavidad, peso ligero, características de higroscopicidad, resistencia, elasticidad y colores naturales. Es más térmica que la lana de ovino, tiene menos posibilidad de producir alergias y contiene menos lanolina (Mueller, 2008). Para la evaluación de muestras de fibra se toma de la zona del costillar medio, debido a que se

considera la zona más representativa para medir el diámetro de fibra en alpacas (Aylan Parker y McGregor, 2002)

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).

2.1.3.2. Factor de confort.

El factor de confort se define como el porcentaje de las fibras menores a 30 micras y se conoce también como factor de comodidad, en contraste con el factor de confort es el factor de picazón, que describe el porcentaje de fibras con diámetros mayores a 30 micras. Las prendas confeccionadas con fibras finas son altamente confortables en cambio prendas confeccionadas con fibras mayores a 30 micras causan la sensación de picazón debido a que los extremos de la fibra que sobresalen desde la superficie de los hilos son relativamente gruesas; sin embargo, si estos hilos fueran más delgados serían más flexibles y existiría menor probabilidad de que provoquen picazón en la piel. Estos dos parámetros valoran los intercambios de sensaciones entre el cuerpo humano y la prenda de fibra ante las respuestas fisiológicas y sensoriales de las personas (McColl, 2004; Mueller, 2008; Sachero, 2008).

2.1.3.3. Coeficiente de variabilidad.

El coeficiente de variación (%) mide la variación en el diámetro de la fibra con respecto al diámetro promedio de la fibra. El coeficiente de variación se calcula

dividiendo la desviación estándar por el diámetro promedio de la fibra y multiplicado por 100. (McGregor y Bruce, 1995).

Un vellón con coeficiente de variación más bajo indica una mayor uniformidad del diámetro de fibras individuales dentro del vellón (McLennan y Lewer, 2005).

Existen dos fuentes de variación del diámetro de fibra que es medida en una muestra. La primera, está referida a la variación dentro de una mecha y la segunda está referida a la variación a lo largo de la mecha. El 80% de la variación se refiere a la primera (que es a la que se refiere el CVDF), mientras que el 20% se refiere a la segunda. Un 24% representa el límite para el rendimiento textil acorde a su diámetro y se encuentra asociada al rendimiento del hilado o diámetro ajustado a la hilatura, cuyo cálculo está basada en el diámetro de fibra con un valor estándar para el CVDF de 24%. Por lo que si este CVDF se redujera en 5% su finura se vería virtualmente reducida en 1 micrón (Quispe, 2010).

2.1.3.4. Número de rizos.

Tiene un gran mérito el “carácter” perfectamente definido, uniforme y marcado en toda la extensión de las fibras. Muy apreciada la ondulación en forma de sierra por ser índice de selección cuidadosa y expresión de uniformidad de finura y potencia genética. En las fibras de lana aisladas, lo mismo en conjunto de (mechas) en el vellón, comúnmente se observa ondulaciones características. Se les asigna importancia no por esa propiedad física en sí mismo, sino por el índice de otras cualidades valiosas para productores e industriales. Tales ondulaciones o rizos presentan la particularidad de tener curvas regulares sucesivas y colocadas en un mismo plano; ello establece una diferencia neta del rulo. La

herencia de caracteres morfológicos incluye a las ondulaciones de la lana en lo que se relaciona con su forma y número como regida por factores genéticos, y cuando ellas se observa en las mechas o vellones con una apariencia de sincronización, que dan a las mechas aspecto de calidad reciben el nombre de carácter, de importancia para criadores (Hellman, 1965).

La característica del rizamiento de las fibras de lana fina se origina en la región del crecimiento del folículo y en gran parte es debido a la estructura bilateral de la corteza con los componentes conocidos como orto y paracorteza. En los ovinos merinos el grado de rizamiento de las mechas de lana y la finura de fibra están correlacionadas positivamente y en cierta forma ambos participan para determinar el grado de calidad de la lana. En los camélidos la presencia de rizos no es muy frecuente. Una observación interesante en el rizamiento de la fibra de alpaca es que existen dos clases de rizos superpuestos, uno es ancho y amplio, algunas veces similar en tamaño al rizo de la mecha, y el otro es más pequeño y en cantidades variables comprendidas dentro del rizo grande (Loza, *et al.*, 2001).

Las ondulaciones o rizos presentan la particularidad de tener curvas regulares sucesivas y colocadas en un mismo plano; esto determina una diferencia neta del rulo. La herencia de caracteres morfológicos incluye a las ondulaciones de la lana en lo que se relaciona con su forma y número como regida por factores genéticos, y cuando estas se observan en las mechas o vellones con una apariencia de sincronización, que dan a las mechas aspectos de calidad, reciben el nombre de carácter, que son de importancia para los criadores (Hammond, 1968).

El número de ondulaciones está relacionado con la velocidad de crecimiento de las fibras y, en cierto grado, con su diámetro en las lanas más finas, y al propio tiempo más cortas. En consecuencia, las curvas pueden constituir guía eficaz para la determinación visual de la finura de lana, y no obstante haberse comprobado excepciones a esta regla, ella no desvirtúa en la práctica su valor comparativo (Ensminger, 1973).

(Goodwin, 1975) explica el rizado normalmente está asociado con la finura de fibra, de forma que cuanto más rizos hay por pulgada o cm, más fina es la lana, el rizado también está asociado con la elasticidad.

Las ondulaciones estarían asociadas a la estructura de la corteza de la fibra, en la que habría un desacuerdo en la tensión entre las partes blandas (ortocorteza) y las partes duras (paracorteza), condicionando el rizado. El rizamiento de la fibra de alpaca Huacaya parece tener asociación con otras características físicas y su amplitud es mayor que la de los ovinos de la raza merino (Castilla, 1994).

Las fibras más rizadas dan un aumento de cohesión al hilado, facilitando el proceso de hilado y el paño o tela presenta un mejor tacto; además el rizo o crimp de la raza Huacaya, le permite atrapar el aire de manera impresionante, aislando el cuerpo del medio ambiente (Melo, 2006).

2.1.4. Equipos de análisis del diámetro de fibra.

El diámetro de fibra constituye la medida objetiva de mayor importancia. De ahí que se ha desarrollado varios instrumentos de medición. En un principio se empleaban los microscopios de proyección (lanómetros), pero debido a su mayor laboriosidad se buscaron otros equipos más precisos y rápidos. El Air Flow fue

un avance importante en este sentido. Sin embargo, a pesar de su rapidez y precisión, este no informaba la frecuencia de los distintos diámetros presentes en la muestra. En los últimos años, se ha extendido el uso de nuevos instrumentos de medición, el Laserscan y el OFDA. Estos además de ser rápidos y precisos, proporcionan una información adicional sobre la frecuencia de los diámetros y su variabilidad.

2.1.4.1. Análisis óptico del diámetro de fibra (OFDA).

Uno de los equipos de medición del diámetro de fibra es el OFDA 2000, instrumento que permite utilizarse dentro del centro de producción, es capaz de medir el diámetro de muestras de vellón sucio. Durante el proceso de la medición muestra la posición de los puntos más finos y más gruesos a lo largo de la fibra. Requiere de un calibrador de temperatura y humedad relativa que debe ser ajustado según las condiciones ambientales de la instalación y así las muestras son previamente acondicionadas al medio ambiente (McColl, 2004).

El OFDA 2000 es un instrumento que permite medir las características de fibras a lo largo de las mechas sucias en tiempo real aplicando factor de corrección por grasa y es útil en programas de mejoramiento genético en alpacas (Ormachea, 2012). El equipo está diseñado para trabajar en condiciones desfavorables, está constituido de una forma muy robusta, y tiene una excelente rapidez. Es absolutamente portátil pesa 17 Kg, posee la más alta tecnología asociada a imágenes microscópicas digitales un procesador equipado con Windows 98, donde hace correr su potente software (Baxter, 2002).

2.2. Antecedentes.

2.2.1. Diámetro de fibra.

En alpacas Huacaya de diez meses hasta seis años de edad, el diámetro de fibra incrementa de 17.4 a 27.5 μm (Del Carpio, 1989). Y durante los primeros meses de vida del animal el diámetro de fibra tiene un rango de 21 a 23 μm y luego se incrementa de 25 a 27 μm y finalmente desciende de 21 a 22 μm (McGregor, 2004).

En la región de Puno en animales de dos años de edad, se encontraron valores de 14 a 30 μm (Florez *et al.*, 1986). En alpacas criadas en Huancavelica las variaciones del diámetro de fibra por edad son de 24.62 μm para animales de dos años, 25.57 μm tres años y 26.74 μm en animales de cuatro años de edad (Huamaní y González, 2004). De igual manera en animales tuis el diámetro de fibra es de 20.75 μm y en animales adultos es de 23 μm (Quispe *et al.*, 2009).

En Australia en alpacas de dos a seis años de edad de ambos sexos de la raza Huacaya, menciona que el 10% de alpacas Huacaya, presentan un diámetro de 24 μm y más del 50% están sobre los 29.9 μm respectivamente (McGregor, 2006). El diámetro de fibra describe medidas ligeramente variables que asciende hasta los doce años de edad y a partir de esta edad sufre una disminución considerable hasta los catorce años de edad; al parecer la finura de fibra se ve afectada por la hiponutrición en edades avanzadas (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 μm para hembras y 27.1 μm para

machos; con respecto a la edad, encontró valores de 24.3 μm , 26.5 μm y 30.1 μm 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 μm y más del 50% que tenían 29.9 μm .

Además, (Ponzoni, 2000) al analizar un programa de mejora genética para alpacas australianas refiere promedios de diámetro de fibra de 25.7 μm con un rango de 23.4 a 27.3 μm . En los trabajos más recientes en alpacas del sur de Perú (González *et al.*, 2008; Gutiérrez *et al.*, 2009), en Apurímac (Vásquez *et al.*, 2015) en Huancavelica (Montes *et al.*, 2008; Quispe, 2010). refieren valores de 21 a 24 μm . En alpacas Huacayas de color blanco

2.2.2. Factor confort.

Sachero (2008), al realizar estudios en alpacas criadas en Australia, obtiene un factor de picazón de 44.42% y un índice de confort de 55.58%. (McGregor, 2004), en un estudio realizado en alpacas al sur de Australia muestran un índice de confort de 75.49%, mientras que (Lupton *et al.*, 2006). Trabajando en alpacas criados en EE. UU sobre la evaluación de las características de la fibra de alpaca Huacaya, con una muestra representativa de 585 animales determinó un índice de confort de 68.39%.

En el distrito de Corani provincia de Carabaya trabajando con 240 alpacas Huacaya de la edad del animal debido a que los parámetros del diámetro de fibra en alpacas se incrementan conforme avanza la edad, obteniendo los siguientes valores 97.50%, 95.85% y 93.43% en alpacas de categoría dos, cuatro y seis

dientes respectivamente. De igual manera indican que los vellones de alpacas hembras brindan un mayor factor de confort debido a que presentan un menor diámetro de fibra en comparación con los machos obteniendo los siguientes resultados en alpacas hembras 96.19% y 94.99% en machos. Sin embargo, la comunidad no influye en la variación del factor de confort (Ormachea *et al.*, 2013).

En Huancavelica trabajando con 544 muestras de vellón de alpaca de color blanco provenientes de 8 comunidades, de distintas edades y sexos, se han encontrado valores de factor de picazón de $6,33\% \pm 0,30\%$ que correspondería a un factor de confort de 93,67%, el cual se considera como un buen factor acorde a los requerimientos de la industria textil (Quispe *et al.*, 2007).

2.2.3. Coeficiente de variabilidad.

En alpacas Huacayas procedentes de las zonas altas de Apurímac, cifrando valores de 21.3 %; 21.2 %; 21.1 %; y 21.3 % en alpacas diente de leche, dos dientes, cuatro dientes y boca llena, respectivamente. (Vásquez *et al.* 2015). Sobre el particular en alpacas Huacaya de Estados Unidos (Lupton *et al.*, 2006) reporta valores de 25.0%, 24.4% y 23.6% en alpacas de uno, dos y más de dos años de edad; (Manso, 2011) en alpacas Huacaya en Huancavelica cita valores de 26.03%, 22.73%, 22.76% y 22.16% en alpacas diente de leche, dos dientes, cuatro y boca llena, respectivamente.

(Candio, 2011) encontró coeficientes de variación del diámetro promedio de fibra en la unidad de producción de Corpacancha; en tuis el promedio fue de 19.93 %, siendo en machos de 19.93 y en hembras de 19.92%. En la unidad de producción

Cuyo el promedio fue de 20.33%, siendo en machos de 20.90 % y en hembras de 19.75%.

(Palacios, 2009) en el fundo Malkini de Puno reporta en tuis de primera esquila el promedio del coeficiente de variación del diámetro de fibra de 25.01% al evaluar campañas de nacimiento del año 2005 al año 2008.

(Quispe *et al.* 2009) al evaluar diversas unidades productivas en comunidades de la región Huancavelica reporta un promedio del coeficiente de variación del diámetro de fibra de 23.12, 22.56, 22.51 y 22.41 %, para animales dientes de leche, dos dientes, cuatro dientes y boca llena, respectivamente. En cuanto al efecto de la edad, por el grado de dentición, no se reportan diferencias significativas; respecto al efecto del sexo no se encontraron diferencias significativas entre hembras y machos.

2.2.4. Numero de rizos.

En el distrito de Macusani, provincia de Carabaya – Puno se registró $8,20 \pm 1,02$; $8,18 \pm 1,14$; $7,93 \pm 1,06$ y $7,52 \pm 1,11$ rizos/pulgada para dos, tres, cuatro y cinco años respectivamente, estudiándose 240 muestras. También se reportó para las regiones corporales de paleta $7,78 \pm 1,17$ rizos/pulgada, costillar $7,86 \pm 1,10$ rizos/pulgada y grupa $8,24 \pm 1,02$ rizos/pulgada; el número de rizos en la paleta y costillar son similares pero diferentes en la región de la grupa ($P > 0.05$) (Vara, 2010).

Se realizó un trabajo de investigación en alpacas de la raza Huacaya en Huancavelica donde se registró un promedio del número de rizos de 1,77

rizos/cm para animales de dos, tres y cuatro años de edad, no encontrando diferencias significativas ($p > 0.05$) entre edades (Huamani y Gonzales, 2004).

Al trabajar con alpacas de la raza Huacaya hembras en la región de Puno se reportó 4,63; 4,47 y 4,63 rizos/2cm en las regiones de paleta, flanco y grupa respectivamente, indicando además que no existe diferencia estadística entre las regiones del cuerpo con respecto a esta característica (Mamani, 2009).

2.2.5. Correlación diámetro de fibra entre número de rizos.

Se reportó coeficientes de correlación negativa $r = -0,27$ y $r = -0,43$ (Melo, 2006; Vara 2010). Respectivamente, en el primer caso se trabajó en animales reproductores y en segundo caso en majada general.

En un trabajo reportado para la provincia de Melgar – Puno, se observó que existe una correlación negativa $r = -0,22$ en alpacas de un año de edad (Apaza *et al.*, 1998; Mamani, 2009).

2.2.6. Correlación entre el número de rizos y el factor confort.

Al realizar la revisión bibliográfica sobre la correlación entre el número de rizos y el factor confort, no hemos podido obtener información al respecto. Por tanto, nuestro trabajo sería uno de los pioneros sobre el tema.

2.2.7. Correlación entre diámetro de fibra entre factor confort.

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). Por otra parte, se encontró una correlación diámetro de fibra con factor confort $r = -0,844$ reportado por (Quispe, *et al.*, 2009).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. **Ámbito de estudio.**

El estudio se realizó con muestras extraídas de alpacas reproductoras pertenecientes a las comunidades del distrito de Nuñoa de la provincia de Melgar del departamento de Puno, ubicado en la parte norte de la provincia de Melgar, entre las coordenadas de 14°13'18" y 14°34'50" latitud sur y entre 70°30'00" y 70°55'33" longitud oeste. Geográficamente se localiza en la región natural suni con altitudes que varían entre los 3954 a 4687 m.s.n.m., el que corresponde a la zona ecológica puna húmeda y al estar cerca de la ceja de selva de San Gabán. (ET Nuñoa, 2016). Y muestras extraídas de las comunidades de distrito de Paratia de la provincia de Lampa del departamento de Puno que está a una altitud de 3930 m.s.n.m., de latitud sur de 15°21' de longitud oeste 70°22'. (SENAMHI,2007).

3.2. **Vegetación del área experimental.**

Los distritos en referencia se encuentran a nivel de la zona ecológica de puna húmeda, se diferencian tres tipos principales de pastizales:

Bofedales; la *Distichia muscoides* (Kuncuna), *Estilitis andicola* (Ccanccahui), *Hypochoeris taraxacoides* (Ojho pilli), *Aster sp.* (Occo estrella), *Calamagrosti eminens* (Sora). **Pajonales;** por gramíneas, *Festuca orthophylla* (Iru ichu), *Stipa ichu* (Ichu), *Calamagrostis rígida* (Huaylla ichu), generalmente están ubicados junto a los pedregales acompañados de *Opuntia sp.* (Waracos). También en algunos casos se ha observado Césped **de Puna;** entre las más conocidas tenemos: *Trifolium amabile* (Layo), *Festuca dolychopilla* (Chilliwa),

Muhlebergia peruviana (Llapa pasto), *Hypochoeris estenocephala* (Miski pilli), *Acianne pulvinata* (Pacu pacu), *Azorella compacta* (Puna yareta), *Dissanthelium macusaniensi* (Pichu pichu), *Ranunculus sp.* (Keme keme), *Alchemilla pinnata* (Sillusillu).

3.3. Material experimental.

3.3.1. Tamaño de muestra.

Para determinar el tamaño de muestra por estratos se siguen dos etapas. En primer lugar, se calcula el tamaño total de la muestra que se debe obtener, y posteriormente se estudia el número de elementos que hay que asignar a cada uno de los estratos, realizando según el siguiente criterio; Criterio uniforme: se trata de una forma muy simple de reparto, asignando el mismo número de elementos a cada estrato. (Morillas, 2007)

$$n_0 \geq \frac{(Z\alpha/2)^2 (s)^2}{d^2}$$

n_0 = Tamaño de muestra.

$Z\alpha/2$ = Margen de error a considerarse 95% ($\alpha = 0.05$) 1.69.

S = Desviación estándar en trabajos similares al estudio.

d = Porcentaje de error admisible con respecto al promedio real o verdadero.

Para el presente trabajo de investigación se utilizaron 160 alpacas blancas reproductores de la raza Huacaya, machos y hembras distribuidas en que aparece en la tabla 1.

Tabla 1: Distribución del tamaño de muestra de alpacas

Número de rizos	+ 4		3 a 4				1 a 2				0		
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H			
Sexo	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	
Edad	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J
n	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Sub total	40		40				40				40		
Total	160												

La edad de las alpacas se determinó por cronología dentaria. Para lo cual se consideró:

Alpacas jóvenes: se consideró alpacas con dientes de leche y dos dientes.

Alpacas adultas: se consideró alpacas de cuatro dientes a boca llena.

3.4. Materiales y equipos utilizados para la toma de muestra.

- Libreta de campo.
- Lapicero.
- Lápiz.
- Etiquetas.
- Cámara fotográfica.
- Bolsas de polietileno.
- Soga.
- Tijera.
- Regla normal.
- Mameluco.

- Botas.

3.4.1. Equipo para análisis de fibra.

- OFDA 2000.
- Una laptop.
- Una impresora.

3.5. Metodología.

3.5.1. Muestreo de alpacas.

Para la selección de las alpacas, se tomó criterios relacionados con el fenotipo o apariencia externa de los animales considerados como reproductores, tanto para los del sexo macho y hembras respectivamente. (Melo y Huanca, 2004).

3.5.2. Obtención de la muestra de fibra.

La toma de muestra de la fibra se realizó utilizando una tijera, se cortaron mechales de fibras de la región del costillar medio el cual se considera como la zona más representativa para medir el promedio del diámetro de fibra hasta alcanzar 3 a 4gr. aproximadamente (Aylan- Parker y McGregor, 2002).

Inmediatamente después de obtenidas las muestras fueron puestas en bolsas de polietileno, debidamente identificadas, considerando las variables edad y sexo, para posteriormente estas muestras ser remitidas al laboratorio de fibras de la Municipalidad distrital de Nuñoa–Melgar, Puno.

3.5.3. Procedimiento del análisis de muestra.

a) Determinación de número de rizos.

De las muestras obtenidas se tomó mechas de fibra, el procedimiento que se siguió fue el siguiente: Se colocó sobre un tablero de fondo negro para el conteo de rizos, se fijó cada fibra por ambos extremos en posición longitudinal, luego se contó el número de rizos por dos cm en la porción media de la mecha. Se va clasificando fibras con más de 4 rizos, 3 a 4 rizos, 1 a 2 rizos y sin rizos. Los datos fueron registrados en la ficha de evaluación para tal fin.

b) Análisis de diámetro de fibra, factor de confort y coeficiente de variabilidad.

Para medir la finura de las fibras y grado de confort de las mismas se empleó el equipo OFDA 2000 siguiendo las recomendaciones dadas por (Brims *et al.*, 1999): Se realizó la calibración del equipo usando patrones de fibra poliéster estándar para fibra de alpaca.

Luego se preparó una mecha de muestra de fibra de alpaca con su respectiva identificación, que fueron puestas en un soporte de porta muestra (rejilla), inmediatamente se utilizó un pequeño equipo auxiliar de soporte de porta-muestra que tiene un ventilador en su parte inferior. Este tiene por objeto dos funciones básicas; permitir al operador desplegar y preparar adecuadamente las mechas a medir sin que las corrientes de aire dificulten la tarea de preparación y hacer pasar a través de la muestra a medir una buena cantidad de aire, logrando que la humedad de la muestra sea el adecuado a las condiciones del ambiente donde se realizó la tarea, ya que el propio equipo tiene un sensor de humedad y

temperatura para registrar las condiciones durante la medición y corregir a cada una de las lecturas por humedad y temperatura de ambiente.

3.6. Análisis estadístico.

3.6.1. Diseño experimental.

El trabajo de investigación fue conducido con un diseño completo al azar (DCA) sometidos a través de un arreglo factorial de $2 \times 2 \times 4$ (2 edad: joven y adulto; 2 sexo: machos y hembras; 4 número de rizos: más de 4 rizos, 3 a 4 rizos, menos de 2 rizos, sin rizos) para las variables diámetro de fibra, factor confort, cuyo modelo aditivo que es el siguiente. (Suarez, 1999).

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + (AB)_{ij} + (AC)_{ik} + (BC)_{jk} + (ABC)_{ijk} + E_{ijkl}$$

i: 1, 2 (edad).

j: 1,2 (sexo).

k: 1,2,3,4 (número de rizos).

Y_{ijkl} : variable respuesta.

μ : Media general.

A_i : Efecto del i-ésimo factor edad.

B_j : Efecto del j-ésimo factor sexo.

C_k : Efecto de k-ésimo factor rizo.

$(AB)_{ij}$: Efecto de la interacción del i-ésimo edad con el j-ésimo factor sexo.

$(AC)_{ik}$: Efecto de la interacción del i-ésimo factor edad el k-ésimo factor número de rizo.

(BC) jk: Efecto de la interacción del j-ésimo factor sexo con el k-ésimo factor número de rizo.

(ABC) ijk: Efecto de la interacción del i-ésimo factor edad j-ésimo factor sexo y el k-ésimo factor número de rizo.

Eijkl: Error experimental.

Para determinar la correlación de la finura de fibra entre número de rizos, correlación factor confort entre número de rizos se utilizó el modelo de Pearson, con la siguiente formula.

$$r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{\left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right] \left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right]}}$$

Dónde:

X = Variable de finura de fibra, factor de confort.

Y = Variable del número de rizos.

$\sum xy$ = Sumatoria de las variables del número de rizos, diámetro de fibra, factor de confort.

Para determinar el coeficiente de determinación entre el diámetro de fibra y el número de rizo, numero de rizo y factor confort y diámetro de fibra entre factor confort, fueron evaluados mediante la correlación elevada al cuadrado y expresado en porcentaje (r^2).

3.6.2. Prueba de significancia.

La comparación de promedios de las variables diámetro de fibra, factor de confort de la fibra para efectos de los factores: edad, sexo y número de rizos de los animales, se realizó mediante la prueba de Comparación Múltiple de Tukey con $\alpha = 0.05$.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Diámetro de fibra.

4.1.1. Por número de rizos.

Los resultados para la finura de fibra medidas en micras por número de rizos en alpacas Huacayas reproductores, se muestra en la tabla 2:

Tabla 2: Diámetro de fibra (μm) en alpacas Huacaya por número de rizos.

Número de rizos	n	Promedio	\pm	D.S.	E.E	C.V.%	Valores extremos	
							Min.	Max.
+ 4	40	17.85	c	1.99	0.31	11.14	13.1	22.0
3 a 4	40	20.45	b	3.14	0.49	15.35	15.1	26.5
1 a 2	40	21.90	a	2.81	0.44	12.83	16.9	26.5
0	40	18.40	c	2.48	0.39	13.48	13.7	25.2

En la tabla 2, se observa la estratificación del número de rizos caracterizados en cuatro grupos: fibras con más de 4 rizos, con 3 a 4 rizos, con 1 a 2 rizos y fibras sin rizos; Los promedios de finura de fibra en cada grupo fueron: 17.85 ± 1.99 μm para fibras con más de 4 rizos, 20.45 ± 3.14 μm para fibras de 3 a 4 rizos, 21.90 ± 2.81 μm para fibras de 1 a 2 rizos y 18.40 ± 2.48 μm para fibras sin rizos. También se observa el cálculo efectuado para el coeficiente de variabilidad (CV) para los mismos grupos de fibras, 11.14% para las fibras con más de 4 rizos, 15.35% para las fibras con 3 a 4 rizos, 12.83% para las fibras de 1 a 2 rizos y 13.48% para el grupo de fibras sin rizos. El análisis estadístico de dichos valores, muestran una diferencia altamente significativa ($p \leq 0.01$), lo que evidencia que la finura de la fibra de alpaca guarda relación con número de rizos; siendo por

tanto las fibras más finas con el mayor número de rizos. además, se observa que en el grupo de fibras sin rizos se ha encontrado una finura de fibra inferior a las categorías de 3 a 4 rizos y en la categoría de fibras de 1 a 2 rizos, el que no estaría considerado en la denominación hecha anteriormente como a mayor número de rizos es más fina la fibra de alpaca; debido a que en este grupo de animales sin rizo, si bien son animales con fibra fina es muy probable que han sido sometidos a procesos de mejoramiento genético durante mucho tiempo referidos solamente a la finura de fibra, sin considerar características productivas muy importantes como la densidad de fibra, la uniformidad y la presencia de rizos. Razón por el cual, estos animales durante una evaluación para la formación del núcleo de reproductoras son desestimados, debido a que la industria requiere fibra fina, con un buen carácter o rizo y, la falta de densidad hace que estos animales sean presa fácil de los cambios bruscos de la temperatura, el que ocasionaría la alta tasa de mortalidad con procesos broncopulmonares. De esta manera los animales reproductores para la formación del núcleo de reproductores, no solamente requiere tener fibra fina, sino que deben ser animales con extrema densidad, tener fibra con buena uniformidad y lo más resaltante presencia de rizo, el que al final le da la cohesión de esta fibra al momento de hilado. Resultados, evaluados en alpacas Huacayas reproductoras de ambos sexos, y en las dos clases: jóvenes y adultos. Estos resultados, comparados con el trabajo denominado "correlación entre número de rizos, diámetro de fibra, longitud de mecha y de fibra en alpacas hembras Huacaya en la unidad de producción Cochas de la S.A.I.S. Túpac Amaru LTDA N° 1". (Gamarra, 2006). Son similares los valores hallados a mayor número de rizos es más fina la fibra, encontraron en alpacas que tienen 6.6 ± 0.96 rizos por

pulgada con un diámetro de fibra $23.18 \pm 2.96 \mu\text{m}$ y para las alpacas que presentaron 5.21 ± 0.59 rizos por pulgada con un diámetro de fibra $30.30 \pm 2.98 \mu\text{m}$; pero son estudios que fueron realizados en animales de majada general sin considerar las categorías evaluadas; es decir en fibras de más de 4 rizos, 3 a 4 rizos, 1 a 2 rizos y sin rizos.

4.1.2. Por edad.

Los resultados del diámetro de fibra según edad medidos en alpacas Huacaya reproductores, se muestra en la tabla 3:

Tabla 3: Diámetro de fibra (μm) en alpacas Huacaya por edad

Edad	Número de rizos	n	Promedio	\pm D.S	E.E	Valores extremos	
						Min.	Max.
Joven	+ 4	20	16.46	1.41	0.32	13.1	18.5
	3 a 4	20	18.75	2.32	0.52	15.1	22.7
	1 a 2	20	21.13	3.02	0.68	16.9	25.5
	0	20	17.19	1.72	0.38	13.7	20.1
Adulto	+ 4	20	19.17	1.37	0.31	17.1	22.0
	3 a 4	20	22.15	2.21	0.35	17.9	26.5
	1 a 2	20	22.66	2.53	0.57	18.3	26.5
	0	20	19.61	2.23	0.50	16.2	25.2

En la tabla 3, se observa la estratificación del número de rizos caracterizados en cuatro grupos: fibras con más de 4 rizos, con 3 a 4 rizos, con 1 a 2 rizos y fibras sin rizos y contrastados con dos grupos de edades, donde los promedios de finura de fibras en alpacas jóvenes por grupo fueron: $16.46 \mu\text{m}$ para fibras con más de 4 rizos, $18.75 \mu\text{m}$ para fibras de 3 a 4 rizos, $21.13 \mu\text{m}$ para fibras de 1 a

2 rizos y 17.19 μm para fibras sin rizos. Los promedios de finura de fibras en alpacas de edad adultas para los mismos grupos fueron: 19.17 μm para fibras con más de 4 rizos, 22.15 μm para fibras de 3 a 4 rizos, 22.66 μm para fibras de 1 a 2 rizos y 19.61 μm para fibras sin rizos. El análisis estadístico de dichos valores, muestran una diferencia altamente significativa ($p \leq 0.01$), lo que evidencia que la finura de la fibra de alpaca guarda relación inversa con la edad del animal; o sea la finura se pierde a medida que avanza la edad del animal. Ocurre en los cuatro grupos, evaluados en alpacas Huacaya reproductores de ambos sexos.

Resultados similares a los reportes en alpacas Huacaya blancos de las zonas alto Andinas de Apurímac obtenido por (Vásquez *et al*, 2015); en alpacas diente de leche fue de $17.8 \pm 0.2 \mu\text{m}$, dos dientes $19.7 \pm 0.3 \mu\text{m}$; cuatro dientes $20.7 \pm 0.3 \mu\text{m}$ y boca llena $22.1 \pm 0.3 \mu\text{m}$, coincidiendo en el incremento conforme avanza la edad de las alpacas. Así como a los reportes de (Flores *et al.*, 2017) en alpacas Huacaya del distrito de Corani siendo de $19.86 \pm 2.31 \mu\text{m}$ a los dos años, $21.02 \pm 2.62 \mu\text{m}$ a los tres años y $21.88 \pm 2.70 \mu\text{m}$ a los cuatro años; pero, son estudios que fueron realizados a nivel de comunidades campesinas y en animales de majada general, frente a valores obtenidos en animales de reproducción.

Por su parte (Franco, 2006); (Quispe, 2007); (Bustinza, 2001), mencionan que deberían tener en consideración el factor de nutrición, que juega un rol muy importante en la formación y maduración folicular, así como en el crecimiento y diámetro de fibra. Además, el factor edad en el diámetro de fibra se debería a la queratinización de la fibra dando como resultado un mayor proceso de

medulación en animales adultos que se encuentran ligadas a un mayor diámetro de fibra. Sin embargo, que a estas determinaciones de nutrición y alimentación se debe considerar el sistema de selección por finura de fibra, cuya característica debería ser evaluado por sus características genéticas.

4.1.3. Por sexo.

Los resultados del diámetro de fibra según sexo medido en alpacas Huacaya reproductores, se muestra en la tabla 4:

Tabla 4: Diámetro de fibra (μm) en alpacas Huacaya por sexo

Sexo	Número		Promedio \pm	D.S	E.E	Valores extremos	
	de rizos	n				Min.	Max.
Macho	+ 4	20	18.02	2.01	0.45	14.8	22.0
	3 a 4	20	20.96	3.08	0.69	17.4	26.4
	1 a 2	20	21.83	2.50	0.56	17.2	25.5
	0	20	17.87	1.90	0.43	13.7	21.5
Hembra	+ 4	20	17.62	2.00	0.45	13.1	19.9
	3 a 4	20	19.94	3.17	0.71	15.1	26.5
	1 a 2	20	21.95	3.17	0.71	16.9	26.5
	0	20	18.91	2.93	0.66	15.0	25.2

En la tabla 4, se observa la estratificación del número de rizos caracterizados en cuatro grupos: fibras con más de 4 rizos, con 3 a 4 rizos, con 1 a 2 rizos y fibras sin rizos y contrastados con el factor sexo, donde los promedios de finura de fibras en alpacas machos por grupo fueron: 18.02 μm para fibras con más de 4 rizos, 20.96 μm para fibras de 3 a 4 rizos, 21.83 μm para fibras de 1 a 2 rizos y 17.86 μm para fibras sin rizos; Los promedios de finura de fibras en alpacas de

sexo hembra para los mismos grupos fueron: 17.61 μm para fibras con más de 4 rizos, 19.94 μm para fibras de 3 a 4 rizos, 21.95 μm para fibras de 1 a 2 rizos y 18.91 μm para fibras sin rizos; aunque relativamente las alpacas hembras son más finas que los machos, en fibra con más de 4 rizos y fibras con 3 a 4 rizos; sin embargo en las fibra con 1 a 2 rizos y fibras sin rizo ocurre lo contrario, donde las alpacas de sexo macho son más finos que las hembras; pero, al análisis estadístico fueron similares ($p \geq 0.05$). Ello posiblemente es atribuible a que las alpacas, de ambos sexos, están sometidos a las mismas condiciones de selección y manejo; más aún el factor hormonal y/o fisiológico no influye en la determinación del grado de finura de la fibra de las alpacas Huacaya reproductores por número de rizos.

Los resultados en ambos sexos, fueron similares a los reportes de (Ormachea *et al.*, 2013); (Bustinza, 1984); (Wuliji *et al.*, 2000); (McGregor y Butler, 2004) y (Pacco, 2010) quienes consideran que la variable sexo no influye en la determinación del diámetro de fibra.

Sin embargo, existen algunos investigadores como (Morante *et al.*, 2009); (Quispe *et al.*, 2009) y (Montes *et al.*, 2008), quienes indican que los machos tienen fibras más finas que las hembras debido a que los criadores realizan una selección de machos más minuciosa e intensa que las hembras; resultados que difieren a los obtenidos en nuestro trabajo; el que muy posiblemente sea debido a que se trabajó con animales considerados como reproductores y estratificados según el número de rizos, pero ellos reportan sus resultados efectuados en animales de majada general, el que haría variar el diámetro según sexo.

El factor alimentación, estado fisiológico de la alpaca juega un papel muy importante tal como lo mencionan: (Aylan-Parker y McGregor, 2002); (Lupton *et al.*, 2006) quienes manifiestan que las hembras tienen fibra más fina debido a que presentan requerimientos nutricionales más altos por las diferentes condiciones fisiológicas difíciles que atraviesan (lactación y preñez) las cuales tienen impacto en el diámetro de fibra. Al respecto (Bustinza, 2001) señala que las diferencias en la fibra por efecto de sexo son mínimas y que solo a partir de los cuatro años de la fibra de machos tiende a ser de mayor grosor y diferenciarse de las hembras, aunque estas diferencias no son significativas. Mientras que (Alvarez, 1981) señala que las hembras tienen un menor diámetro de fibra en los dos primeros años de edad y a partir de los tres años va engrosando notablemente en comparación a los machos que mantiene su finura durante su vida reproductiva. Estos datos difieren con los obtenidos, por (Flores, 1986) quien indica que los machos poseen mayor diámetro de fibra en comparación con las hembras esto probablemente se debe por los factores del medio ecológico.

4.2. Factor de confort.

4.2.1. Por el número de rizos.

Los resultados para el factor confort expresado en porcentaje (%) por número de rizos en alpacas Huacaya reproductores, se muestra en la tabla 5:

Tabla 5: Factor de confort (%) en alpacas Huacaya por número de rizos.

Número de rizos	n	Porcentaje		Valores extremos	
				Min.	Max.
+ 4	40	99.30	a	95.1	100
3 a 4	40	95.07	b	85.0	100
1 a 2	40	93.28	b	78.2	100
0	40	98.38	a	87.9	100

En la tabla 5, se observa la estratificación del número de rizos caracterizados en cuatro grupos: fibras con más de 4 rizos, con 3 a 4 rizos, con 1 a 2 rizos y fibras sin rizos; donde. Los promedios de factor confort en cada grupo fueron: 99.3 % para fibras con más de 4 rizos, 95.07 % para fibras de 3 a 4 rizos, 93.28 % para fibras de 1 a 2 rizos y 98.38 % para fibras sin rizo. El análisis estadístico de dichos valores, muestran una diferencia altamente significativa ($p \leq 0.01$). Es decir, que las fibras con mayor número de rizos tienen el mayor porcentaje, siendo por tanto las fibras con mayor confort. Además, se observa que en el grupo de fibras sin rizos se ha encontrado un factor de confort superior a las categorías de 3 a 4 rizos y en la categoría de fibras de 1 a 2 rizos, el que no estaría considerado en la denominación hecha anteriormente como a mayor número de rizos mayor confort de fibra. Resultados, evaluados en alpacas Huacaya reproductoras de ambos sexos, y en las dos clases: jóvenes y adultos.

En Huancavelica trabajando con 544 muestras de vellón de alpaca de color blanco provenientes de 8 comunidades, de distintas edades y sexos, se han encontrado valores de factor de picazón de $6,33\% \pm 0,30\%$ que correspondería a un factor de confort de 93,67%, el cual se considera como un buen factor

acorde a los requerimientos de la industria textil (Quispe *et al.*, 2007). Estos resultados son inferiores posiblemente porque fueron realizados a nivel de comunidades campesinas y en animales de majada general.

(Sachero, 2008), al realizar estudios en alpacas criadas en Australia, obtiene un factor de picazón de 44.42% y un índice de confort de 55.58%. (McGregor y Butler, 2004), en un estudio realizado en alpacas al sur de Australia muestran un índice de confort de 75.49%, mientras que (Lupton *et al.*, 2006). Trabajando en alpacas criados en EE. UU sobre la evaluación de las características de la fibra de alpaca Huacaya, con una muestra representativa de 585 animales determinó un índice de confort de 68.39%. Reportes muy inferiores esta diferencia probablemente puede ser debido a que los valores del diámetro de fibra fueron superiores al trabajo de investigación.

4.2.2. Por edad.

Los resultados de factor de confort según edad medidos en alpacas Huacaya reproductores, se muestra en la tabla 6:

Tabla 6: Factor de confort (%) en alpacas Huacaya por edad.

Edad	Número de rizados	n	Porcentaje	Valores extremos	
				Min.	Max.
Joven	+ 4	20	99.87	99.2	100
	3 a 4	20	98.18	91.8	100
	1 a 2	20	94.44	92.0	100
	0	20	99.56	94.4	100
Adulto	+ 4	20	98.68	95.1	100
	3 a 4	20	91.96	72.3	100
	1 a 2	20	92.12	78.29	100
	0	20	97.21	94.4	100

En la tabla 6, se observa la estratificación del número de rizados caracterizados en cuatro grupos: fibras con más de 4 rizados, con 3 a 4 rizados, con 1 a 2 rizados y fibras sin rizados y contrastados con dos grupos de edades, donde los promedios de factor de confort en alpacas jóvenes por grupo fueron: 99.87% para fibras con más de 4 rizados, 98.18% para fibras de 3 a 4 rizados, 94.44% para fibras de 1 a 2 rizados y 99.56% para fibras sin rizados. Los promedios de factor de confort en alpacas de edad adultas para los mismos grupos fueron: 98.68% para fibras con más de 4 rizados, 91.96% para fibras de 3 a 4 rizados, 92.12% para fibras de 1 a 2 rizados y 97.21% para fibras sin rizados. El análisis estadístico de dichos valores, muestran una diferencia altamente significativa ($p \leq 0.01$). Es decir, que las fibras de alpacas jóvenes tienen mayor porcentaje de factor de confort en cambio las fibras de alpacas de edad adulta tienen menor porcentaje de factor de confort en los cuatro grupos, que indican que la variable factor de confort 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.

(Lupton *et al.*, 2006) quien obtuvo en animales de un año 82.70%, dos años 74.10%, y mayores de dos años 58.6% de confort. Por otra parte, estudios realizados en el distrito de Corani provincia de Carabaya trabajando con 240 alpacas Huacaya según edad del animal debido a que los parámetros del diámetro de fibra en alpacas se incrementan conforme avanza la edad, obteniendo los siguientes valores 97.50%, 95.85% y 93.43% en alpacas de categoría dos, cuatro y seis dientes respectivamente (Ormachea *et al.*, 2013). Que fueron evaluados en animales de majada general, frente a estudio que fueron efectuados en animales de reproducción.

Los resultados concuerdan con lo mencionado por (Ormachea *et al.*, 2013); (McGregor, 2004); (Lupton *et al.*, 2006); (Ponzoni *et al.*, 2000) quienes indican que el factor de confort obedece la relación que existe con el diámetro de fibra a menor diámetro de fibra el valor del factor de confort será mayor y viceversa.

4.2.3. Por sexo.

Los resultados del factor de confort según sexo medido en alpacas Huacaya reproductores, se muestra en la tabla 7:

Tabla 7: Factor de confort (%) en alpacas Huacaya por sexo.

Sexo	Número de rizados	n	Porcentaje	Valores extremos	
				Min.	Max.
Macho	+ 4	20	99.10	95.1	100
	3 a 4	20	94.35	72.3	100
	1 a 2	20	93.55	79.2	100
	0	20	99.13	94.4	100
Hembra	+ 4	20	99.45	98.1	100
	3 a 4	20	95.80	78.3	100
	1 a 2	20	93.10	78.2	100
	0	20	97.64	87.9	100

En la tabla 7, se observa la estratificación del número de rizados caracterizados en cuatro grupos: fibras con más de 4 rizados, con 3 a 4 rizados, con 1 a 2 rizados y fibras sin rizados y contrastados con el factor sexo, donde los promedios de factor de confort en alpacas machos por grupo fueron: 99.10% para fibras con más de 4 rizados, 94.35% para fibras de 3 a 4 rizados, 93.55% para fibras de 1 a 2 rizados y 99.13% para fibras sin rizados; Los promedios de factor de confort en alpacas de sexo hembra para los mismos grupos fueron: 99.45% para fibras con más de 4 rizados, 95.80% para fibras de 3 a 4 rizados, 93.01% para fibras de 1 a 2 rizados y 97.64% para fibras sin rizados. Aunque relativamente las alpacas hembras muestran un factor de confort superior que los machos, en fibra con más de 4 rizados y fibras con 3 a 4 rizados; sin embargo, en las fibras con 1 a 2 rizados y fibras sin rizo ocurre lo contrario, donde las alpacas de sexo macho muestran factor de confort superior que las hembras; pero, al análisis estadístico fueron similares

($p \geq 0.05$). Ello posiblemente es atribuible a que las alpacas, de ambos sexos, están sometidos a las mismas condiciones de selección y manejo; más aún el factor hormonal y/o fisiológico no influye en la determinación de factor de confort de la fibra de las alpacas Huacayas reproductores por número de rizos.

Los resultados son superiores a lo reportado por, (Lupton *et al.*, 2006) quien obtuvo diámetros de fibra de 26.7 μm en alpacas hembras con un factor de confort de 73% y 27.1 μm en machos con un factor de confort de 70.6%. Probablemente la diferencia hallada es debido a que obtiene parámetros de diámetro de fibra mayores al presente trabajo, por ende, su factor de confort es menor.

Sin embargo, (Ormachea *et al.*, 2013) reportan parámetros de 96.19% en alpacas hembras y de 94.99% en machos, habiendo una diferencia entre sexos. Sin embargo, en valores hallados no existe diferencia entre sexos el que muy posiblemente sea debido a que fueron evaluados en animales de reproducción y estratificados según el número de rizos, pero ellos reportan sus resultados efectuados en animales de majada general, el que haría variar el factor de confort según sexo.

4.3. Coeficiente de variabilidad.

4.3.1. Por el número de rizos.

Los resultados para coeficiente de variabilidad expresado en porcentaje (%) por número de rizos en alpacas Huacaya reproductores, se muestra en la tabla 8.

Tabla 8: Coeficiente de variabilidad (%) en alpacas Huacaya por número de rizos

Número de rizos	n	Porcentaje		Valores extremos	
				Min.	Max.
+ 4	40	20.14	a	17.2	23.3
3 a 4	40	21.75	b	17.7	25.1
1 a 2	40	21.21	b	18.7	25.6
0	40	20.87	ab	17.6	23.6

En la tabla 8 se observa la estratificación del número de rizos caracterizados en cuatro grupos: fibras con más de 4 rizos, con 3 a 4 rizos, con 1 a 2 rizos y fibras sin rizos; donde. Los promedios de coeficiente de variabilidad en cada grupo fueron: 20.14% para fibras con más de 4 rizos, 21.75% para fibras de 3 a 4 rizos, 21.721% para fibras de 1 a 2 rizos y 98.38% para fibras sin rizo. Los valores varían de acuerdo a número de rizos. El análisis estadístico de dichos valores, muestran una diferencia alta mente significativo ($p \leq 0.01$). Es decir, que las fibras con mayor número de rizos tienen el menor porcentaje, siendo por tanto las fibras con menor variabilidad. Además, se observa en el grupo de fibras sin rizos un coeficiente de variabilidad de la fibra inferior a las categorías de 3 a 4 rizos y fibras de 1 a 2 rizos; debido a que, en este grupo de animales sin rizo, si bien son animales con fibra fina es muy probable que han sido sometidos a procesos de mejoramiento genético durante mucho tiempo referidos solamente a la finura de fibra, sin considerar características productivas muy importantes como la densidad de fibra y la presencia de rizos. Razón por el cual, estos animales durante una evaluación para la formación del núcleo de reproductoras son desestimados, debido a que la industria requiere fibra fina, con un buen carácter

o rizo y, la falta de densidad hace que estos animales sean presa fácil de los cambios bruscos de la temperatura, el que ocasionaría la alta tasa de mortalidad con procesos broncopulmonares. De esta manera los animales reproductores para la formación del núcleo de reproductores, no solamente requiere tener fibra fina, sino que deben ser animales con extrema densidad. Los valores obtenidos son uno de los pioneros en esta difusión, razón por el que no, existe referencia para su respectiva discusión.

4.3.2. Por edad.

Los resultados de coeficiente de variabilidad según edad medidos en alpacas Huacaya reproductores, se muestra en la tabla 9:

Tabla 9: Coeficiente de variabilidad (%) en alpacas Huacaya por edad.

Edad	Número de rizados	n	Porcentaje	Valores extremos	
				Min.	Max.
Joven	+ 4	20	20.07	17.2	23.1
	3 a 4	20	21.41	19.3	25.6
	1 a 2	20	21.56	18.2	24.3
	0	20	20.73	18.8	23.6
Adulto	+ 4	20	20.20	18.1	23.3
	3 a 4	20	21.01	18.7	24.4
	1 a 2	20	21.95	17.7	25.1
	0	20	21.02	17.6	24.1

En la tabla 9, se observa la estratificación del número de rizados caracterizados en cuatro grupos: fibras con más de 4 rizados, con 3 a 4 rizados, con 1 a 2 rizados y fibras sin rizados y contrastados con dos grupos de edades, donde los promedios de

coeficiente de variabilidad en alpacas jóvenes por grupo fueron: 99.87% para fibras con más de 4 rizos, 98.18% para fibras de 3 a 4 rizos, 94.44% para fibras de 1 a 2 rizos y 99.56% para fibras sin rizos. Los promedios de coeficiente de variabilidad en alpacas de edad adultas para los mismos grupos fueron: 98.68% para fibras con más de 4 rizos, 91.96% para fibras de 3 a 4 rizos, 92.12% para fibras de 1 a 2 rizos y 97.21% para fibras sin rizos. Estos valores señalan que las alpacas de edad joven tienen menor variabilidad respecto a la edad adulta. Sin embargo, El análisis estadístico de dichos valores, no muestra diferencias ($p \geq 0.05$); ello, implica señalar que están sometidos a los mismos criterios de selección.

Resultados similares, en alpacas Huacaya procedentes de las zonas altas de Apurímac, cifrando valores de 21.3 %; 21.2 %; 21.1 %; y 21.3 % en alpacas diente de leche, dos dientes, cuatro dientes y boca llena, respectivamente. (Vásquez *et al.*, 2015).

Sobre el particular en alpacas Huacaya de Estados Unidos (Lupton *et al.*, 2006) reporta valores de 25.0%, 24.4% y 23.6% en alpacas de uno, dos y más de dos años de edad, cifras superiores a los hallados en el estudio, probablemente la diferencia es debido a que fueron evaluados en alpacas de majada general.

(Quispe *et al.*, 2009), al evaluar diversas unidades productivas en comunidades de la región Huancavelica reporta un promedio del coeficiente de variación del diámetro de fibra de 23.12, 22.56, 22.51 y 22.41 %, para animales dientes de leche, dos dientes, cuatro dientes y boca llena, respectivamente. En cuanto al efecto de la edad, por el grado de dentición, no se reportan diferencias significativas.

4.3.3. Por sexo.

Los resultados de coeficiente de variabilidad según sexo medido en alpacas Huacaya reproductores, se muestra en la tabla 10:

Tabla 10: Coeficiente de variabilidad (%) en alpacas Huacaya por sexo.

Sexo	Número de rizados	n	Porcentaje	Valores extremos	
				Min.	Max.
Macho	+ 4	20	20.30	18.2	22.3
	3 a 4	20	21.65	19.3	25.6
	1 a 2	20	21.86	18.2	26.0
	0	20	21.31	19.1	23.6
Hembra	+ 4	20	19.98	17.2	23.3
	3 a 4	20	20.77	18.7	24.3
	1 a 2	20	21.65	17.7	24.3
	0	20	20.44	17.6	22.9

En la tabla 10, se observa la estratificación del número de rizados caracterizados en cuatro grupos: fibras con más de 4 rizados, con 3 a 4 rizados, con 1 a 2 rizados y fibras sin rizados y contrastados con el factor sexo, donde los promedios de coeficiente de variabilidad en alpacas machos por grupo fueron: 20.30% para fibras con más de 4 rizados, 21.65% para fibras de 3 a 4 rizados, 21.86% para fibras de 1 a 2 rizados y 21.31% para fibras sin rizados; Los promedios de coeficiente de variabilidad en alpacas de sexo hembra para los mismos grupos fueron: 19.98% para fibras con más de 4 rizados, 20.77% para fibras de 3 a 4 rizados, 21.65% para fibras de 1 a 2 rizados y 20.44% para fibras sin rizados. Aunque relativamente las alpacas hembras muestran coeficiente de variabilidad inferior que los machos;

pero, al análisis estadístico fueron similares ($p \geq 0.05$). Ello posiblemente es atribuible a que las alpacas, de ambos sexos, están sometidos a las mismas condiciones de selección y manejo; más aún el factor hormonal y/o fisiológico no influye en la variabilidad de la fibra de las alpacas Huacaya reproductores por número de rizos.

Resultados similares, en alpacas Huacaya procedentes de las zonas altas de Apurímac, cifrando valores de 21.2 ± 0.2 y 21.3 ± 0.1 en alpacas machos y hembras respectivamente la variabilidad del diámetro de la fibra es similar entre sexos. (Vásquez *et al.*, 2015).

Del mismo modo, el coeficiente de variabilidad del diámetro de fibra no estuvo influenciado por el factor sexo, tal y como lo menciona (Quispe *et al.*, 2009) en las comunidades de Huancavelica.

4.4. Correlación diámetro de fibra entre número de rizos.

4.4.1. Por número de rizos.

Los resultados entre diámetro de fibra y número de rizos en alpacas Huacaya reproductores, se muestra en la tabla 11:

Tabla 11: Correlación diámetro de fibra entre número de rizos por rizos.

NÚMERO DE RIZOS	+ 4	3 a 4	1 a 2	0
r	- 0.4302	- 0.2049	- 0.1763	-
r ²	18.49%	4.20%	2.91%	-
n	40	40	40	40

En la tabla 11, se observa la estratificación del número de rizos caracterizados en cuatro grupos: fibras con más de 4 rizos, con 3 a 4 rizos, con 1 a 2 rizos y

fibras sin rizos donde el coeficiente de correlación para el diámetro de fibra y el número de rizos en cada grupo, se aprecia que fueron: $r = - 0.4302$ para fibras con más de 4 rizos, $r = - 0.2049$ para fibras de 3 a 4 rizos y $r = - 0.1763$ para fibras de 1 a 2 rizos. Estos valores señalan una correlación negativa, a mayor número de rizos es más fina la fibra y viceversa. También se observa el cálculo efectuado para el coeficiente de determinación (CD) para los mismos grupos de fibras, valores que indican que el 18.49% de número de rizos interviene en la finura de fibra en las alpacas que presentan más de 4 rizos, 4.20% para las fibras con 3 a 4 rizos y 2.91% para las fibras de 1 a 2 rizos, el resto se debe a otros factores que no determina en el trabajo de investigación.

En cuanto se refiere a las alpacas sin rizos el coeficiente de correlación es nula debido a que no existe valores para la variable dependiente (y) número de rizos; Esta característica se puede encontrar en alpacas machos y hembras tanto jóvenes y adultos para el grupo de muestras de fibra sin rizo, lo cual indica que estas alpacas provienen de progenitores sin ningún grado de mejoramiento en cuanto a los rizos observables lo cual es una desventaja para considerar a machos y hembras progenitores porque desmejora la calidad de alpacas que se tiene en la crianza. Significa que en este lugar de estas alpacas no ha habido una direccionalidad en el mejoramiento para tener alpacas de reproducción; El análisis es de forma general no considerando sexo ni edad.

Estos resultados, comparados con el trabajo denominado “relación del diámetro de fibra con el número de rizos con la proporción de pelos en vellón de alpacas en Huaytiri de la provincia de Candarave. Tacna, 2001”. (Chaparro, 2013). Son similares a los valores encontrados durante el trabajo de investigación, debido a

que en el trabajo antes indicado encontraron que el coeficiente de correlación entre el diámetro de fibra y el número de rizos fue de $r = - 0.32979$, una correlación negativa, medidas en animales de majada general, pero sin considerar las categorías evaluados.

(Melo, 2006), encontró un coeficiente de correlación negativa ($r = -0.27$) en alpacas de reproducción indicando que a mayor número de rizos menor es el diámetro de fibra (mayor finura). Además (Mamani, 2009), obtuvo un grado de asociación negativo ($r = - 0,22$), Que fueron en animales de majada general, frente a los resultados encontrados que fueron efectuados en animales de reproducción.

Por otro lado (Bustinza 2001), menciona que el número de rizos por pulgada es un indicador de la finura de fibra.

4.4.2. Por sexo.

Los resultados entre diámetro de fibra y número de rizos según sexo medido en alpacas Huacaya reproductores, se muestra en la tabla 12:

Tabla 12: Correlación diámetro de fibra entre número de rizos por sexo.

NÚMERO DE RIZOS	+ 4		3 a 4		1 a 2		0	
	MACHO	HEMBRA	MACHO	HEMBRA	MACHO	HEMBRA	MACHO	HEMBRA
r	- 0.3009	- 0.5721	- 0.3162	- 0.1226	- 0.2959	- 0.0732	-	-
r ²	9.06%	32.73%	9.99%	1.50%	8.76%	0.54%	-	-
n	20	20	20	20	20	20	20	20

En la tabla 12, se observa la estratificación del número de rizos caracterizados en cuatro grupos: fibras con más de 4 rizos, con 3 a 4 rizos, con 1 a 2 rizos y fibras sin rizos donde el coeficiente de correlación para el diámetro de fibra y el número de rizos en alpacas machos por grupo, se aprecia que fueron: $r = -0.3009$ para fibras con más de 4 rizos, $r = -0.3162$ para fibras de 3 a 4 rizos y $r = -0.2959$ para fibras de 1 a 2 rizos; el coeficiente de correlación para el diámetro de fibra y el número de rizos para alpacas de sexo hembra para los mismos grupos fueron: $r = -0.5721$ para fibras con más de 4 rizos, $r = -0.1226$ para fibras de 3 a 4 rizos y $r = -0.0732$ para fibras de 1 a 2 rizos. Estos valores señalan una correlación negativa que, a mayor número de rizos, es más fina la fibra de alpaca. También se observa el cálculo efectuado para el coeficiente de determinación (CD) para los mismos grupos de fibras en ambos sexos machos y hembras, encontrándose un CD de 9.06% y 32.73% para fibras con más de 4 rizos, 9.99% y 1.50% para fibras con 3 a 4 rizos y para fibras con 1 a 2 rizos 8.76% y 0.54%. El resto se debe a otros factores que no determina en el trabajo de investigación. En cuanto se refiere a las alpacas machos y hembras sin rizos, el coeficiente de correlación es nula debido a que no existen valores para la variable dependiente (y) número de rizos.

Los valores obtenidos son uno de los pioneros en esta difusión, razón por el que no, existe referencia para su respectiva discusión.

4.4.3. Por edad.

Los resultados entre diámetro de fibra y número de rizos según edad medido en alpacas Huacaya reproductores, se muestra en la tabla 13:

Tabla 13: Correlación diámetro de fibra entre número de rizos por edad.

NÚMERO DE RIZOS	+ 4		3 a 4		1 a 2		0	
	JOVEN	ADULTO	JOVEN	ADULTO	JOVEN	ADULTO	JOVEN	ADULTO
r	- 0.2101	- 0.3197	- 0.1581	- 0.2504	0.3161	- 0.0908	-	-
r ²	4.41%	10.16%	2.49%	6.27%	9.99%	0.82%	-	-
n	20	20	20	20	20	20	20	20

En la tabla 13, se observa la estratificación del número de rizos caracterizados en cuatro grupos: fibras con más de 4 rizos, con 3 a 4 rizos, con 1 a 2 rizos y fibras sin rizos donde el coeficiente de correlación para el diámetro de fibra y el número de rizos en alpacas jóvenes por grupo, se aprecia que fueron: $r = -0.2101$ para fibras con más de 4 rizos, $r = -0.1581$ para fibras de 3 a 4 rizos y $r = 0.3161$ para fibras de 1 a 2 rizos; el coeficiente de correlación para el diámetro de fibra y el número de rizos para alpacas de edad adulta para los mismos grupos fueron: $r = -0.3197$ para fibras con más de 4 rizos, $r = -0.2504$ para fibras de 3 a 4 rizos y $r = -0.0908$ para fibras de 1 a 2 rizos. Estos valores señalan una correlación baja y negativa que, a mayor número de rizos, es más fina la fibra de alpaca. También se observa el cálculo efectuado para el coeficiente de determinación (CD) para los mismos grupos de fibras en las dos clases jóvenes y adultos, encontrándose un CD de 4.41% y 10.16% para fibras con más de 4 rizos, 2.49% y 6.27% para fibras con 3 a 4 rizos y para fibras con 1 a 2 rizos 9.99% y 0.82%. El resto se debe a otros factores que no determina en el trabajo de investigación.

En cuanto se refiere a las alpacas jóvenes y adultos sin rizos, el coeficiente de correlación es nula debido a que no existen valores para la variable dependiente (y) número de rizos.

(Apaza y Quispe, 1998) observaron que existe una correlación negativa ($r = -0.22$) en alpacas de un año de edad; en alpacas de 2 años de edad una correlación baja y negativa ($r = -0.039$); para alpacas de 3 años de edad se encontró ($r = -0.28$). Estos resultados son similares a lo reportado. Sin embargo, se ha efectuado la correlación medida entre 4 grupos diferentes, es decir en fibras de más de 4 rizos, 3 a 4 rizos, 1 a 2 rizos y sin rizos; pero ellos midieron en animales de majada general sin considerar las categorías evaluadas.

4.5. Correlación número de rizos entre factor de confort.

4.5.1. Por número de rizos.

Los resultados entre número de rizos y factor de confort en alpacas Huacaya reproductores, se muestra en la tabla 14:

Tabla 14: Correlación número de rizos entre factor de confort por rizos.

NÚMERO DE RIZOS	+ 4	3 a 4	1 a 2	0
r	0.3802	0.2798	0.1856	-
r ²	14.46%	7.82%	3.44%	-
n	40	40	40	40

En la tabla 14, se observa la estratificación del número de rizos caracterizados en cuatro grupos: fibras con más de 4 rizos, con 3 a 4 rizos, con 1 a 2 rizos y fibras sin rizos. Donde el coeficiente de correlación entre número de rizos y el

factor de confort en cada grupo, se aprecia que fueron: $r = 0.3802$ para fibras con más de 4 rizos, $r = 0.2798$ para fibras de 3 a 4 rizos y $r = 0.1856$ para fibras de 1 a 2 rizos. Estos valores señalan una correlación positiva que, a mayor número de rizo mayor confort y viceversa. También se observa el cálculo efectuado para el coeficiente de determinación (CD) para los mismos grupos que, valores que indican que el 14.46% de número de rizos interviene en el factor de confort para las fibras con más de 4 rizos, 7.83% para las fibras con 3 a 4 rizos y 3.44% para las fibras de 1 a 2 rizos, el resto se debe a otros factores que no determina en el trabajo de investigación. En cuanto se refiere a las alpacas sin rizos el coeficiente de correlación es nula debido a que no existen valores para la variable independiente (x) número de rizos.

Los valores obtenidos son uno de los pioneros en esta difusión, razón por el que no, existe referencia para su respectiva discusión.

4.5.2. Por sexo.

Los resultados entre número de rizos y factor de confort según sexo medido en alpacas Huacaya reproductores, se muestra en la tabla 15:

Tabla 15: Correlación número de rizos entre factor de confort por sexo.

NÚMERO DE RIZOS	+ 4		3 a 4		1 a 2		0	
	MACHO	HEMBRA	MACHO	HEMBRA	MACHO	HEMBRA	MACHO	HEMBRA
r	0.3360	0.5226	0.3113	0.3349	0.2605	0.1134	-	-
r ²	11.29%	27.63%	9.69%	11.26%	6.79%	1.29%	-	-
n	20	20	20	20	20	20	20	20

En la tabla 15, se observa la estratificación del número de rizos caracterizados en cuatro grupos: fibras con más de 4 rizos, con 3 a 4 rizos, con 1 a 2 rizos y fibras sin rizo. Donde el coeficiente de correlación entre número de rizos y el factor de confort en alpacas machos por grupo, se aprecia que fueron: $r = 0.3360$ para fibras con más de 4 rizos, $r = 0.3113$ para fibras de 3 a 4 rizos y $r = 0.2605$ para fibras de 1 a 2 rizos; el coeficiente de correlación entre el número de rizos y factor de confort para alpacas de sexo hembra para los mismos grupos fueron: $r = 0.5226$ para fibras con más de 4 rizos, $r = 0.3349$ para fibras de 3 a 4 rizos y $r = 0.1134$ para fibras de 1 a 2 rizos. Estos valores señalan una correlación positiva que, a mayor número de rizos mayor confort. También se observa el cálculo efectuado para el coeficiente de determinación (CD) para los mismos grupos de fibras en ambos sexos machos y hembras, valores que indican que 11.29% y 27.63% para fibras con más de 4 rizos, 9.69% y 11.26% para fibras con 3 a 4 rizos y para fibras con 1 a 2 rizos 6.79% y 1.29%. El resto se debe a otros factores que no determina en el trabajo de investigación. En cuanto se refiere a las alpacas sin rizos el coeficiente de correlación es nula debido a que no existen valores para la variable independiente (x) número de rizos.

Los valores obtenidos son uno de los pioneros en esta difusión, razón por el que no, existe referencia para su respectiva discusión.

4.5.3. Por edad.

Los resultados entre número de rizos y factor de confort según edad medido en alpacas Huacaya reproductores, se muestra en la tabla 16:

Tabla 16: Correlación número de rizos entre factor de confort por edad

NÚMERO DE RIZOS	+ 4		3 a 4		1 a 2		0	
	JOVEN	ADULTO	JOVEN	ADULTO	JOVEN	ADULTO	JOVEN	ADULTO
r	0.2958	0.3628	0.1244	0.267	-0.190	0.251	-	-
r ²	8.75%	13.16%	1.55%	7.13%	3.60%	6.30%	-	-
n	20	20	20	20	20	20	20	20

En la tabla 16, se observa la estratificación del número de rizos caracterizados en cuatro grupos: fibras con más de 4 rizos, con 3 a 4 rizos, con 1 a 2 rizos y fibras sin rizos. Donde el coeficiente de correlación entre número de rizos y el factor de confort en alpacas jóvenes por grupo, se aprecia que fueron: $r = 0.2958$ para fibras con más de 4 rizos, $r = 0.1244$ para fibras de 3 a 4 rizos y $r = -0.1901$ para fibras de 1 a 2 rizos; el coeficiente de correlación entre el número de rizos y factor de confort para alpacas de edad adulto para los mismos grupos fueron: $r = 0.3628$ para fibras con más de 4 rizos, $r = 0.267$ para fibras de 3 a 4 rizos y $r = 0.251$ para fibras de 1 a 2 rizos. Estos valores señalan una correlación positiva que, a mayor número de rizos mayor confort. También se observa el cálculo efectuado para el coeficiente de determinación (CD) para los mismos grupos de fibras en ambas clases jóvenes y adultos, valores que indican que 8.75% y 13.16% para fibras con más de 4 rizos, 1.55% y 7.13% para fibras con 3 a 4 rizos y para fibras con 1 a 2 rizos 3.60% y 6.30%. El resto se debe a otros factores que no se han estudiado en el presente trabajo de investigación.

Para las fibras sin rizo no hay variable respuesta por lo que no existe la variable independiente (x) número de rizos. Así mismo, tal como se ha mencionado para

los dos casos anteriores no encontrado trabajo similar a nuestros resultados, por lo tanto, no se ha realizado la discusión.

4.6. Correlación diámetro de fibra entre factor de confort.

4.6.1. Por número de rizos.

Los resultados entre el diámetro de fibra y factor de confort en alpacas Huacaya reproductores, se muestra en la tabla 17:

Tabla 17: Correlación diámetro de fibra entre factor de confort por rizos

NÚMERO DE RIZOS	+ 4	3 a 4	1 a 2	0
r	- 0.7933	- 0.8915	- 0.9058	- 0.8841
r ²	62.93%	79.48%	82.061%	78.16%
n	40	40	40	40

En la tabla 17, se observa la estratificación del número de rizos caracterizados en cuatro grupos: fibras con más de 4 rizos, con 3 a 4 rizos, con 1 a 2 rizos y fibras sin rizos donde el coeficiente de correlación entre diámetro de fibra y factor de confort para cada grupo fueron: $r = - 0.7933$ para fibras con más de 4 rizos, $r = - 0.8915$ para fibras de 3 a 4 rizos, $r = - 0.9058$ para fibras de 1 a 2 rizos y $r = - 0.8841$. Estos valores señalan una correlación negativa es decir que la asociación entre el factor confort y el diámetro de fibra es de sentido opuesto; ósea cuanto más fina es la fibra aumenta el porcentaje de factor de confort. También se observa el cálculo efectuado para el coeficiente de determinación (CD) para los mismos grupos que nos indica que el 62.93% de diámetro de fibra interviene en el factor de confort en las fibras con más de 4 rizos, 79.48% en las

fibras con 3 a 4 rizos, 82.06% en las fibras de 1 a 2 rizos y 78.16% en fibras sin rizo, el resto se debe a otros factores.

Resultados, comparados con el trabajo denominado “variación del factor confort en vellones de alpaca Huacaya con relación al sexo y edad”. (Arango, 2016). Son similares debido a que encontraron un coeficiente de correlación entre el diámetro de fibra y el factor confort de $r = -0.90$, medidas en animales de majada general sin considerar las categorías de más de 4 rizos, 3 a 4 rizos, 1 a 2 rizos y sin rizos.

(Flores, 2017), encontró una correlación negativa de -0.88158 en comunidades de distrito de Corani de la provincia de Carabaya, que también son similares a los resultados.

4.6.2. Por sexo.

Los resultados entre diámetro de fibra y factor de confort según sexo medido en alpacas Huacaya reproductores, se muestra en la tabla 18:

Tabla 18: Correlación diámetro de fibra entre factor de confort por sexo.

NÚMERO DE RIZOS	+ 4		3 a 4		1 a 2		0	
	MACHO	HEMBRA	MACHO	HEMBRA	MACHO	HEMBRA	MACHO	HEMBRA
r	-0.8922	-0.8083	-0.9317	-0.8648	-0.9145	-0.9076	-0.7462	-0.9339
r ²	79.60%	65.33%	86.81%	74.80%	83.63%	82.37%	55.68%	87.22%
n	20	20	20	20	20	20	20	20

En la tabla 18, se observa la estratificación del número de rizos caracterizados en cuatro grupos: fibras con más de 4 rizos, con 3 a 4 rizos, con 1 a 2 rizos y

fibras sin rizos y contrastados con el factor sexo, donde el coeficiente de correlación entre diámetro de fibra y el factor de confort para alpacas machos por grupo fueron: $r = - 0.8922$ para fibras con más de 4 rizos, $r = - 0.9317$ para fibras de 3 a 4 rizos, $r = - 0.9145$ para fibras de 1 a 2 rizos y $r = - 0.7462$ para fibras sin rizo; el coeficiente de correlación entre diámetro de fibra y factor de confort para alpacas de sexo hembra para los mismos grupos fueron: $r = - 0.8083$ para fibras con más de 4 rizos, $r = - 0.8648$ para fibras de 3 a 4 rizos, $r = - 0.9076$ para fibras de 1 a 2 rizos y $r = - 0.9339$ para fibras sin rizo. Estos resultados indican que a menor diámetro de fibra mayor confort. También se observa el cálculo efectuado para el coeficiente de determinación (CD) para los mismos grupos de fibras en ambos sexos machos y hembras, encontrándose un CD de 79.60% y 65.33% para fibras con más de 4 rizos, 86.81% y 74.80% para fibras con 3 a 4 rizos y para fibras con 1 a 2 rizos 83.63% y 82.37% y para las fibras sin rizo 55.68% y 87.22%. El resto se debe a otros factores que no determina en el trabajo de investigación.

Los valores obtenidos son uno de los pioneros en esta difusión, razón por el que no, existe referencia para su respectiva discusión.

4.6.3. Por edad.

Los resultados entre diámetro de fibra y factor de confort según edad medido en alpacas Huacaya reproductores, se muestra en la tabla 19:

Tabla 19: Correlación diámetro de fibra entre factor de confort por edad.

NUMERO DE RIZOS	+ 4		3 a 4		1 a 2		0	
	JOVEN	ADULTO	JOVEN	ADULTO	JOVEN	ADULTO	JOVEN	ADULTO
r	-0.6292	-0.881	-0.9105	-0.9437	-0.8941	-0.9279	-0.726	-0.9475
r ²	39.59%	77.62%	82.91%	89.05%	79.95%	86.11%	52.65%	89.77%
n	20	20	20	20	20	20	20	20

En la tabla 19, se observa la estratificación del número de rizos caracterizados en cuatro grupos: fibras con más de 4 rizos, con 3 a 4 rizos, con 1 a 2 rizos y fibras sin rizos y contrastados con el factor edad; donde el coeficiente de correlación entre diámetro de fibra y el factor de confort para alpacas jóvenes por grupo fueron: $r = -0.6292$ para fibras con más de 4 rizos, $r = -0.9105$ para fibras de 3 a 4 rizos, $r = -0.8941$ para fibras de 1 a 2 rizos y $r = -0.726$ para fibras sin rizo; el coeficiente de correlación entre diámetro de fibra y factor de confort para alpacas de edad adulto para los mismos grupos fueron: $r = -0.881$ para fibras con más de 4 rizos, $r = -0.9437$ para fibras de 3 a 4 rizos, $r = -0.9279$ para fibras de 1 a 2 rizos y $r = -0.9475$ para fibras sin rizo. Estos resultados indican que a menor diámetro de fibra mayor será el factor de confort. También se observa el cálculo efectuado para el coeficiente de determinación (CD) para los mismos grupos de fibras en la dos clases jóvenes y adultos, encontrándose un CD de 39.59% y 77.62% para fibras con más de 4 rizos, 82.91% y 89.05% para fibras con 3 a 4 rizos, 79.95% y 86.11% para fibras con 1 a 2 rizos y 52.65% y 89.77% para fibras sin rizo. El resto se debe a otros factores que no se han estudiado en el trabajo de investigación. Así mismo, no existen reportes sobre el tema como para casos anteriores, por lo tanto, no se ha realizado la discusión.

V. CONCLUSIONES

1. La finura de fibras de las alpacas reproductores Huacaya según el número de rizos fueron diferentes ($p \leq 0.01$): a mayor número de rizos es más fina la fibra de las alpacas, en cuanto al factor sexo fueron similares ($p \geq 0.05$) por tanto no influye el sexo en la determinación de la finura y para el factor edad, se incrementa conforme avanza la edad del animal ($p \leq 0.01$).
2. El factor de confort de las alpacas reproductores Huacaya según el número de rizos fueron diferentes ($p \leq 0.01$): es decir a mayor número de rizos mayor confort en la fibra, para el factor sexo fueron similares ($p \geq 0.05$) y en cuanto al factor edad, decrece conforme avanza la edad del animal ($p \leq 0.01$).
3. El coeficiente de variabilidad de las alpacas reproductores Huacaya según el número de rizos fueron diferentes ($p \leq 0.01$): a mayor número de rizos menor variabilidad en la fibra de las alpacas, en cuanto al factor sexo fueron similares ($p \geq 0.05$) y para el factor edad fueron similares ($p \geq 0.05$).
4. La correlación entre diámetro de fibra y número de rizos evaluadas en alpacas reproductores Huacaya según número de rizos, sexo y edad, demostró una correlación negativa; es decir a mayor número de rizo hay más finura de fibra; mientras que la correlación entre número de rizo y factor de confort presento una correlación positiva; es decir a mayor número de rizos mayor es el factor de confort y la correlación entre diámetro de fibra y factor de confort presento una correlación negativa, ósea cuanto más fina es la fibra aumenta el porcentaje de factor de confort.

VI. RECOMENDACIONES

- Para efectos de la selección de alpacas, tomar en consideración el número de rizos el que correlaciona con la finura de fibra, factor de confort y coeficiente de variabilidad.
- En los registros productivos se debe considerar un rubro referente al número de rizos, el que permitirá estimar los valores de heredabilidad, componentes genéticos que influyan sobre la finura de fibra.
- Realizar estudios de genética molecular para identificar genes responsables del número de rizos.

VII. REFERENCIAS

- Alvarez, J. (1981). Dimensiones físicas de la fibra de alpacas de la Cooperativa Agraria de Producción Huaycho Ltda. N° 44 Tesis. Médico Veterinario y Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. De la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.
- Apaza, E. y Quispe, j. (1998). El rizo en el vellón de alpacas y su relación con su finura. ALPAKA. Volumen VI, Revista de Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. De la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.
- Arango, S. (2016). Variación del factor confort en vellones de alpaca Huacaya con relación al sexo y edad. Tesis de Ingeniero Zootecnista de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria la Molina – Lima.
- Aylan – Parker J. y McGregor, A. (2002). Optimización de técnicas de muestreo y la estimación de varianza muestral de la lana en los atributos de calidad en alpacas. Small Rumin Res 44, 53-64.
- Bardsley, P. (1994). The collapse of the Australian wool reserve price scheme.
- Baxter, P. (2002). Comparisons between OFDA, Airflow and Laserscan on raw merino wool – proposal to amend IWTO - 47, IWTO Raw Wool Group Report 03, Nice.
- Baxter, P. y Cottle, D. (2010). Fiber diameter distribution characteristics of midside (fleece) samples and their use in sheep breeding. International Wool Organisation Technical Committee Meeting, Boston, USA.

- Brenes, E., Madrigal, F., Pérez, K. y Valladares. (2001). El Clúster de los camélidos en Perú: Diagnostico competitivo y recomendaciones estratégico. Instituto Centro americano de Administración de Empresas. <http://www.caf.Com/attach/4default/ Camélidos Perú. Pdf>. [25 de Setiembre 2007].
- Brimms, M., Peterson, A. y Gherardi, S. (1999). Introducing the OFDA2000 - For Rapid Measurement of Diameter Profile on Greasy Wool Staples. IWTO, Raw Wool Group Rep. RWG04, Florence, Italy.
- Bustinza, V. (2001). Conocimiento de Gran Potencial Andino. (5ta ed.). Puno Perú.
- Bustinza, V. (1984). Rendimiento del vellón de la Alpaca. Problemática Sur Andina N° 7. IIDSA – Universidad Nacional del Altiplano. Puno. Perú.
- Bustinza, V., Sapana, R. y Medina, G. (1985). Crecimiento de la Fibra de Alpaca Durante el Año. in. Mem. Proyecto Piel de Alpaca, informe final. Universidad Nacional del Altiplano. Puno. Perú.
- Carpio, A. y Pumayala, A. (1979). Publicaciones Sobre Industria Lanar y Camélidos Laboratorio de Fibras Animales Universidad Nacional Agraria La Molina- Lima- Perú.
- Candio, J. (2011). Caracterización de la fibra del plantel de alpacas de la SAIS Pachacutec – Junín. Tesis para optar el título de Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. Pp 72.
- Castilla, M. (1994). Camelicultura: alpacas llamas del sur del Perú. Editoril mercantil. Qosqo – Perú.

- Chaparro, Y. (2013). Relación del diámetro de fibra con el número de rizos y la proporción de pelos en el vellón de alpaca (*vicugna pacos*) en huaytire de la provincia de candarave – Tacna, 2011. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Tacna.
- Cottle, D. (2010). Wool preparation and metabolism. In: Cottle, D.J. (Editor), International Sheep and Wool Handbook. Nottingham University Press, Nottingham.
- Del Carpio, P. (1989). Diámetro de fibra, longitud de fibra y rendimiento de vellón en alpacas Huacaya a diferentes altitudes. Tesis. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional del Altiplano-Puno. Perú.
- Edriss, M., G. Dashab, A. Ghareh, M. Nilforoosha y H. Movassagh. (2007). A study of some physical attributes of Naeini sheep wool for textile industry. Pakistan J. Biol. Sci.
- Ensminger, E. (1973). Producción ovina. Editorial Ateneo. Buenos Aires - Argentina.
- ET. (2016). Expediente técnico. Implementación de la actividad de sanidad animal en la prevención y control de enfermedades infecciosas y parasitarias en el Sector Anansaya Puna. Nuñoa.
- Flórez, A., Bryant, E., Malpartida, J. y Arias, J. (1986). Comparación de los sistemas de pastoreo continuo y rotativo con ovinos en praderas nativas Altoandinas. Texas tech. Univ. Edit. And. Universidad Agraria La Molina. Rep. Tec. N° 81.

- Florez, 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. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional del Altiplano – Puno.
- Franco, F. (2006). Efecto alimenticio sobre el rendimiento y calidad de fibra en alpacas. Tesis de Magister en Producción y reproducción Animal. Lima: Edit. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Gamarra, G. (2006). Correlación entre número de rizo, diámetro de fibra, longitud de mecha y de fibra en alpacas hembras Huacayas en la unidad de producción de Cochas de la S.A.I.S. Túpac Amaru LMTD N°1. Tesis de Ing. Zootecnista de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional del Centro del Perú – Huancayo.
- Gillespie, J. y Flanders, F. (2010). Modern livestock and poultry production, 8th Edition, Delmar Cengage Learning, Clifton Park, NY.
- González, H., Carlos, L., Velarde, R., Rosadio, R., García, W., Gavidia, C. (2008). Evaluación de un método numérico de medición del diámetro de la fibra de alpaca, Rev. Inv. Vet. Perú; 19(1):1-8.
- Godwin, H. (1975). Producción y manejo del ganado Ovino. Editorial Acribia. Zaragoza – España.
- Gutiérrez, J., Goyache, F., Burgos, A. y Cervantes, I. (2009). Genetic analysis of six production traits in Peruvian alpacas. Livestock Science.123:193-197.
- Hammond, J. (1968). Avances en fisiología zootecnia. Editorial Acribia. Zaragoza - España.

- Hellman, M. (1965). Ovinotecnia, tomo I – II. Editorial Ateneo Buenos Aires - Argentina.
- Huamaní, R. y Gonzales, E. (2004). Efecto de la edad y el sexo en los parámetros físicos de la fibra de alpaca (lama pacos) huacaya en Huancavelica Tesis. Edt. Universidad Nacional de Huancavelica, Perú. p 80.
- Huanca, T. (2004). Principios de mejoramiento genético en camélidos domésticos. INIA, ILLPA. Puno – Perú. 345 p.
- IV CENAGRO. (2013). Censo Nacional Agropecuario. Instituto Nacional de Estadística e Informática, Lima Perú.
- Kadwell, M., Fernández, M., Stanley, H., Baldi, R., Wheelerj, C., Rosario, R. y Brufort, M. (2001). 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.
- Lee, G., Thornberry, K. y Williams, A. (2001). The use of thyroxine to reduce average fibre diameter in fleece wool when feed intake is increased. Aust.
- Loza, J. Olarte, U y Quispe, J. (2001). Características físicas de la fibra de alpaca de color del C.I.P. “La RAYA” UNA. – Puno ALLPAK’A. Revista de investigación sobre Camélidos Sudamericanos Vol. 9 N° 1 IIPC Universidad Nacional del Altiplano Puno – Perú.
- Lupton, J., McColl, A. y Stobart, R. (2006). Fiber characteristic of the Huacaya alpaca. Elsevier science.

- Mamani, A. (2009). Correlación entre el diámetro, densidad y rizo de la fibra de alpaca Huacaya hembra según región corporal. (V Congreso mundial sobre camélidos Riobamba Ecuador 2009 Resúmenes y trabajos).
- Manso, C. (2011). Determinación de la calidad de fibra de alpaca en Huancavelica (Perú): Validación de los métodos de muestreo y valoración. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Pamplona: Universidad Pública de Navarra. 121 p.
- McColl, A. (2004). Methods for measuring microns. *Alpacas Magazine*. Herd Sire 164-168.
- McGregor, A. (2004). Production attributes and relative value of alpaca Fleeces in southern Australia and implications for industry development *Small Rumin Res* 61, 93-111.
- McGregor, 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, Bruce. (1995). Alpaca fleece development and methods of assessing fibre quality. A reprint of the paper given at Cria to Creation, the Association's 1995 International Industry Seminar. In: *Alpacas Australia*. ISSUE N° 13.
- McLennan, N. y Lewer, R. (2005). Wool production Coefficient of variation of fibre diameter (CVFD). En: <http://www2.dpi.qld.gov.au/sheep/10003.html>.

- Melo, M. y Huanca, T. (2004). La selección como un método para la mejora genética en alpacas dirección general de investigación agraria INIA Puno - Perú.
- Melo, C. (2006). Diámetro de fibra en alpacas Huacaya ganadoras en ocho ferias agropecuarias y su relación con el porcentaje de médula y número de rizos. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.
- Minola, J. y Goyenechea, J. (1975). Praderas y lanares de producción ovina en el alto Uruguay.
- Montes, M., Quicaño, I., Quispe, E. y Alfonso, L. (2008). Características de la fibra de alpaca Huacaya producida en la región Altoandina de Huancavelica, Perú. Grafica Ind. E.I.R.L. Huancayo.p124.
- Morante, R., Goyache, F., Burgos, A., Cervantes, I. y Gutiérrez, P. (2008). Genetic improvement for alpaca fiber production in the Peruvian Altiplano: The Pacamarca experience.
- Morillas, A. (2007). Muestreo en población finita. [Obtenido de http://webpersonal.uma.es/~morillas/muestreo.pdf](http://webpersonal.uma.es/~morillas/muestreo.pdf)
- Mueller, P. (2008). Novedades en la determinación de diámetros de fibra y su relevancia en programas de selección INTA Bariloche.
- Ormachea, E. (2012). Características de la fibra de alpaca analizadas con el método OFDA 2000. Revista de Investigación del IIPC ALLPAK´A VOL 16 N° 1: Pag 83 – 91.

- Ormachea, E., Calsin, B., Olarte, C. y Quiñones, D. (2013). Diámetro de fibra, factor de confort e índice de curvatura en alpacas Huacaya de las comunidades de Quelccaya y Chimboya del distrito de Corani - Carabaya – Puno. Tesis Universidad Nacional del Altiplano.
- Pacco, C. (2010). Diámetro de fibra, numero de rizos y porcentaje de pelos en alpacas reproductores de plantel Huacaya del SPAR Macusani. Tesis Médico Veterinario y Zootecnista de la Universidad Nacional Altiplano Puno.
- Palacios, M. (2009). Evaluación técnica - productiva del núcleo de alpacas Huacaya del fundo Mallkini - Azángaro Puno. Tesis para optar el título de Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. Pp64.
- Ponzoni, R.W. (2000). Genetic improvemet of Australian Alpacas: present state and potencial developments. Proc. Aust. Alpaca Assoc. p 71-96
- Poppi, D. y McLennan, S. (2010). Nutritional research to meet future challenges. Anim. Prod. Sci.
- Quispe, E. (2010). Evaluación de características productivas y textiles de la fibra de alpacas Huacaya de la región de Huancavelica, Perú. Libro de Conferencias Magistrales del I International Simposium on Fiber South American Camelids.
- Quispe, E., Flores, A. y Mueller, J. (2009). La fibra de la alpaca: contribución de su conocimiento a través de proyecto contrato 2006-00211-INCAGRO.

- Quispe, E., Alfonso, L., Flores, A. y Guillen, H. (2007). I Simposium Internacional de Biotecnología aplicada en camélidos sudamericanos. p180.
- Quispe, J., Apaza, E., Quispe, D. y Morocco, N. (2016). De vuelta a la alpaca UNA. Puno.
- Rowe, J. (2010). The Australian sheep industry – undergoing transformation. Anim. Prod. Sci.
- Sachero, D. (2008). Biotecnología aplicada en camélidos sudamericanos Grafica industrial IERL - Huancayo-Perú.
- Senamhi. (2007). Servicio nacional de meteorología e hidrología (Órgano oficial y rector del sistema hidrometeorología nacional del servicio del desarrollo socio económico del país). Puno Perú.
- Suarez, F. (1999). Fundamentos de estadística aplicada al sector agropecuario. Santa fe bogota.
- Solis, R.H. (1991). Tecnología de lanas y fibras animales especiales. Primera Edición. Facultad de Ciencias Agropecuarias. UNDAC. Cerro de Pasco. Perú.
- Vásquez, RA; Gómez, OE; Quispe, EC. (2015). Características Tecnológicas de la Fibra Blanca de Alpaca Huacaya en la Zona Altoandina de Apurímac. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú 26(2): 213-222.
- Vara, C. (2010). Diámetro de fibra, numero de rizos y porcentaje de pelos de alpaca Huacaya reproductores del plantel del SPAR – Macusani – Carabaya. Tesis de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno – Perú.

- Warn, L., Geenty, K. y McEachern, S. (2006). Wool meets meat: Tools for a modern sheep enterprise. In: Cronjé, P., Maxwell, D.K. (Eds.), Australian Sheep Industry Cooperative Research Centre Conference, Orange, Australia.
- Wood, E. (2003). Textile properties of wool and other fibers. Wool Tech. Sheep Breed.
- Wuliji, T., Davis, H. Dodds, G., Turner, R., Andrews, N. y Bruce, D. (2000). Production performance, repeatability and heritability estimates for live weight, fleece weight and fiber characteristics of alpaca in New Zeland. Small Rumin. Res., 37:189-201.

ANEXOS

ANEXO 1: ANVA PARA DIAMETRO DE FIBRA

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	FC	0.05	0.01
SEXO	1	0.203063	0.203063	0.04	4.494	8.531
EDAD	1	252.7576	252.7576	47.56	4.494	8.531**
RIZO	3	424.0092	141.3364	26.59	3.239	5.292**
SEXO*EDAD	1	12.60006	12.60006	2.37	4.494	8.531
SEXO*RIZO	3	22.64669	7.548896	1.42	3.239	5.292
EDAD*RIZO	3	18.202119	6.067396	1.14	3.239	5.292
SEXO*EDAD*RIZO	3	15.64969	5.216563	0.98	3.239	5.292

ANEXO 2: PRUEBA DE SIGNIFICANCIA DE TUKEY PARA DIAMETRO DE FIBRA

FACTORES	SUBFACTORES	DIÁMETRO DE FIBRA	DE
SEXO	macho	a	19.6738
	hembra	a	19.6025
EDAD	joven	b	18.3813
	adulto	a	20.895
	más de 4 rizos	c	17.825
NUMERO DE RIZO	3-4 rizos	b	20.4475
	1-2 rizos	a	21.8925
	sin rizos	c	18.3975

ANEXO 3: ANVA PARA FACTOR DE CONFORT

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	FC	0.05	0.01
SEXO	1	0.126563	0.126563	0.01	4.494	8.531
EDAD	1	364.5141	364.5141	15.8	4.494	8.531**
RIZO	3	946.3987	315.4662	13.67	3.239	5.292**
SEXO*EDAD	1	0.410063	0.410063	0.02	4.494	8.531
SEXO*RIZO	3	47.18119	15.72706	0.68	3.239	5.292
EDAD*RIZO	3	145.4647	48.48823	2.1	3.239	5.292
SEXO*EDAD*RIZO	3	46.12769	15.3759	0.67	3.239	5.292

ANEXO 4: PRUEBA DE SIGNIFICANCIA DE TUKEY FACTOR DE CONFORT

FACTORES	SUBFACTORES	FACTOR CONFORT
SEXO	macho	a 96.5288
	hembra	a 96.4725
EDAD	joven	a 98.01
	adulto	b 94.9912
	más de 4 rizos	a 99.272
NUMERO DE RIZO	3-4 rizos	b 95.07
	1-2 rizos	b 93.278
	sin rizos	a 98.383

ANEXO 5: ANVA PARA COEFICIENTE DE VARIABILIDAD

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	FC	0.05	0.01
SEXO	1	13.11025	13.11025	4.53	4.494*	8.531
EDAD	1	0.40000	0.40000	0.14	4.494	8.531
RIZO	3	54.9845	18.3282	6.33	3.239	5.292**
SEXO*EDAD	1	0.02025	0.02025	0.01	4.494	8.531
SEXO*RIZO	3	22.64669	7.548896	1.42	3.239	5.292
EDAD*RIZO	3	3.66350	1.221163	0.42	3.239	5.292
SEXO*EDAD*RIZO	3	10.0885	1.681416	0.58	3.239	5.292

ANEXO 6: PRUEBA DE SIGNIFICANCIA DE TUKEY COEFICIENTE DE VARIABILIDAD

FACTORES	SUBFACTORES	COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	
SEXO	macho	a	21.2788
	hembra	b	20.7063
EDAD	joven	a	20.9425
	adulto	a	21.0425
	más de 4 rizos	b	20.1350
NUMERO DE RIZO	3-4 rizos	a	21.7525
	1-2 rizos	a	21.2100
	sin rizos	ab	20.8725

ANEXO 7: ALPACAS HUACAYA REPRODUCTORES CON MAS DE 4 RIZOS

RIZO	EDAD	SEXO	DIAMETRO	FC %	CV %
9	Joven	Macho	16.7	100.0	21.1
8	Joven	Macho	17.6	99.8	19.7
8	Joven	Macho	16.1	100.0	20.8
8	Joven	Macho	17.2	100.0	20.1
6	Joven	Macho	14.8	100.0	19.7
6	Joven	Macho	17.4	100.0	18.2
7	Joven	Macho	15.7	100.0	22.5
7	Joven	Macho	17.5	99.6	23.1
8	Joven	Macho	16.9	100.0	19.6
8	Joven	Macho	16.7	100.0	18.9
7	Adulto	Macho	21.8	95.1	20.9
8	Adulto	Macho	17.2	100.0	20.0
8	Adulto	Macho	18.7	99.8	18.5
7	Adulto	Macho	19.7	97.3	22.3
6	Adulto	Macho	20.2	98.3	19.1
6	Adulto	Macho	22.0	97.1	18.7
6	Adulto	Macho	21.4	95.8	20.6
7	Adulto	Macho	17.4	100.0	20.1
5	Adulto	Macho	17.3	100.0	20.6
7	Adulto	Macho	18.1	99.1	21.4
9	Joven	Hembra	13.1	100.0	17.6
9	Joven	Hembra	16.1	100.0	18.4
8	Joven	Hembra	14.7	100.0	21.1
8	Joven	Hembra	17.4	100.0	17.2
7	Joven	Hembra	15.0	100.0	21.4
8	Joven	Hembra	14.7	100.0	20.3
8	Joven	Hembra	18.5	99.2	19.6
7	Joven	Hembra	17.5	100.0	20.8
8	Joven	Hembra	16.3	100.0	19.3
7	Joven	Hembra	19.3	98.7	22.0
8	Adulto	Hembra	19.1	99.2	20.1
8	Adulto	Hembra	18.6	99.2	19.7
7	Adulto	Hembra	17.1	100.0	21.0
7	Adulto	Hembra	18.4	99.2	23.3
7	Adulto	Hembra	18.9	99.2	20.5
8	Adulto	Hembra	19.9	98.9	18.9
7	Adulto	Hembra	19.2	99.2	18.3
7	Adulto	Hembra	18.9	98.9	18.6
6	Adulto	Hembra	19.8	99.2	18.1
6	Adulto	Hembra	19.7	98.1	23.3

ANEXO 8: ALPACAS HUACAYA REPRODUCTORES CON 3 A 4 RIZOS

RIZO	EDAD	SEXO	DIAMETRO	FC	CV %
4	Joven	Macho	18.6	98.7	25.6
4	Joven	Macho	17.4	100	19.3
4	Joven	Macho	20.6	96.8	21.1
4	Joven	Macho	17.4	100	21.7
3	Joven	Macho	21.6	96.9	19.9
4	Joven	Macho	17.6	99.5	25.1
3	Joven	Macho	21.1	95.3	23.9
4	Joven	Macho	17.7	99.8	22.8
3	Joven	Macho	22.7	94.5	19.8
4	Joven	Macho	23.6	91.8	20
4	Adulto	Macho	23.6	86.7	24.4
3	Adulto	Macho	19.6	97.5	23.2
3	Adulto	Macho	26.4	72.3	20
3	Adulto	Macho	25.2	87.5	22.3
4	Adulto	Macho	18.8	98.8	22.6
4	Adulto	Macho	24.3	89.1	20.5
4	Adulto	Macho	20.6	97.7	20.7
4	Adulto	Macho	17.9	99.8	21.2
4	Adulto	Macho	25.3	85	20.9
3	Adulto	Macho	18.6	99.2	22.1
4	Joven	Hembra	18.7	99.3	19.9
3	Joven	Hembra	15.9	100	20.4
4	Joven	Hembra	16.1	100	21.2
4	Joven	Hembra	18.2	99.3	21.7
4	Joven	Hembra	19.9	97.4	21.4
4	Joven	Hembra	19.3	98	21.3
4	Joven	Hembra	15.1	100	20.8
3	Joven	Hembra	21.5	96.3	20.6
4	Joven	Hembra	17.5	100	23.5
3	Joven	Hembra	14.4	100	21.2
3	Adulto	Hembra	22.3	93.3	21.8
3	Adulto	Hembra	18.7	98.5	23.7
4	Adulto	Hembra	20.5	97.6	22.8
4	Adulto	Hembra	23.8	92.3	18.7
3	Adulto	Hembra	23.2	88.8	24.1
4	Adulto	Hembra	22.1	94.3	21.3
3	Adulto	Hembra	20.6	94.5	24.3
3	Adulto	Hembra	26.5	78.3	21.3
4	Adulto	Hembra	22.9	93.5	20
4	Adulto	Hembra	21.4	94.5	23

ANEXO 9: ALPACAS HUACAYA REPRODUCTORES CON 1 A 2 RIZOS

RIZO	EDAD	SEXO	DIAMETRO	FC	CV%
2	Joven	Macho	20.7	96.7	21.4
2	Joven	Macho	20.9	96	22.3
2	Joven	Macho	19.3	97.5	26
2	Joven	Macho	20	97.8	21.5
2	Joven	Macho	23.6	93.1	18.2
2	Joven	Macho	17.2	100	21.1
2	Joven	Macho	20.6	96.9	21.2
1	Joven	Macho	19.8	97.6	22.6
2	Joven	Macho	22.5	94.1	20.8
2	Joven	Macho	25.5	82.9	21.1
2	Adulto	Macho	18.3	99.1	22.6
1	Adulto	Macho	19.5	98.3	23.2
1	Adulto	Macho	23.4	92.2	21
1	Adulto	Macho	24.7	89.1	19.6
2	Adulto	Macho	21.2	96.7	19.9
1	Adulto	Macho	25.4	79.2	25.1
1	Adulto	Macho	22.1	91.5	24.1
2	Adulto	Macho	25.2	85.6	21.9
1	Adulto	Macho	24.3	90.6	19.5
2	Adulto	Macho	21.9	96.1	20
2	Joven	Hembra	20.3	98.4	19.7
1	Joven	Hembra	16.9	100	20.8
2	Joven	Hembra	17.7	99.6	24.3
2	Joven	Hembra	20.5	96.4	23.2
2	Joven	Hembra	17.6	99.5	24.3
2	Joven	Hembra	22.9	94.2	19.3
2	Joven	Hembra	21.4	96.1	20.3
2	Joven	Hembra	24.1	92	18.2
2	Joven	Hembra	21.8	94.6	21.7
2	Joven	Hembra	25.3	65.3	20.2
2	Adulto	Hembra	19.4	98.3	21.4
2	Adulto	Hembra	22.7	93.9	20.9
1	Adulto	Hembra	24.9	79.7	18.3
2	Adulto	Hembra	23.5	92.9	19.6
2	Adulto	Hembra	20.9	95.9	21.8
1	Adulto	Hembra	21.6	97.5	17.7
1	Adulto	Hembra	26.5	78.2	22.2
1	Adulto	Hembra	20.3	97.6	20.9
1	Adulto	Hembra	21.3	96.2	21
2	Adulto	Hembra	23.2	93.8	19.5

ANEXO 10: ALPACAS HUACAYA REPRODUCTORES SIN RIZOS

RIZO	EDAD	SEXO	DIAMETRO	FC	CV%
0	Joven	Macho	18	99.7	19.2
0	Joven	Macho	14.2	100	22.2
0	Joven	Macho	17.1	100	19.2
0	Joven	Macho	18.6	99.3	20.8
0	Joven	Macho	16	100	23.6
0	Joven	Macho	13.7	100	21.4
0	Joven	Macho	18.4	99.3	21.1
0	Joven	Macho	17.5	100	19.6
0	Joven	Macho	19.5	97.3	23.4
0	Joven	Macho	19.9	98.6	20
0	Adulto	Macho	20.2	98.2	20.5
0	Adulto	Macho	17.8	99.4	22
0	Adulto	Macho	21.5	94.4	22.1
0	Adulto	Macho	17	100	22.8
0	Adulto	Macho	18.5	99.4	21.6
0	Adulto	Macho	17.8	99.7	21.6
0	Adulto	Macho	17.3	100	21.4
0	Adulto	Macho	18	99.7	19.1
0	Adulto	Macho	19.4	97.5	23.2
0	Adulto	Macho	17.3	100	21.4
0	Joven	Hembra	17.2	100	19
0	Joven	Hembra	20.1	97.3	22.5
0	Joven	Hembra	17.4	100	22.8
0	Joven	Hembra	16.3	100	20.1
0	Joven	Hembra	16.4	100	20
0	Joven	Hembra	16.1	100	19.9
0	Joven	Hembra	15	100	20.1
0	Joven	Hembra	17.2	100	18.8
0	Joven	Hembra	17.4	100	18.9
0	Joven	Hembra	17.8	99.7	22
0	Adulto	Hembra	20.5	98.6	17.6
0	Adulto	Hembra	20.3	97.7	20.9
0	Adulto	Hembra	16.2	100	19.9
0	Adulto	Hembra	23.1	90.8	22.9
0	Adulto	Hembra	19.4	98.8	21.2
0	Adulto	Hembra	24.6	90.2	18.5
0	Adulto	Hembra	19.8	96.6	24.1
0	Adulto	Hembra	21.5	95.2	20.9
0	Adulto	Hembra	16.7	100	18.6
0	Adulto	Hembra	25.2	87.9	20