

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**“EVALUACIÓN DEL DIÁMETRO, LONGITUD DE MECHA,  
ÍNDICE DE CURVATURA Y GRADO DE CONFORT DE  
LA FIBRA DE ALPACA (*Vicugna pacus*) DE LA RAZA  
HUACAYA EN LAS COMUNIDADES DE  
PAUCARANI, CALIENTES Y  
MAMARAYA - REGIÓN  
TACNA”**

**TESIS**

**Presentada por:**

**Bach. Ruth Hilaria Flores Hualpa**

**Para optar el Título Profesional de:**

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**TACNA – PERÚ**

**2022**

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**“EVALUACIÓN DEL DIÁMETRO, LONGITUD DE MECHA, ÍNDICE DE CURVATURA Y GRADO DE CONFORT DE LA FIBRA DE ALPACA (*Vicugna pacus*) DE LA RAZA HUACAYA EN LAS COMUNIDADES DE PAUCARANI, CALIENTES Y MAMARAYA - REGIÓN TACNA”**

Tesis sustentada y aprobada el 5 de setiembre del 2017, estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE

  
.....

MSc. MAGNO SANTOS ROBLES TELLO

SECRETARIO

  
.....

MSc. JUAN NICANOR CASTRO CANCINO

VOCAL

  
.....

MSc. FACUNDO EMILIO MAQUERA LLANO

ASESOR

  
.....

Dr. HUGO FLORES AYBAR

## **DEDICATORIA**

Se la dedico al creador y forjador de mi camino, que me acompaña y siempre me levanta de mis tropiezos continuos, al creador de mis padres y de las personas que más amo con mi corazón y sobre todo a mis hijos Jonás y Víctor que son mi motor y motivos para seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres Andrés Flores Vásquez y Bárbara Hualpa de Flores, por brindarme siempre su amor, protección, paciencia y apoyo incondicional, por haberme enseñado que con amor, esfuerzo y constancia todo se consigue.

A mi asesor Dr. Hugo Flores Aybar por su ayuda y apoyo en el desarrollo de este proyecto.

A mis co - asesores Msc. Walter Galindo Silva y PhD Héctor Rodríguez Papuico, por su apoyo incondicional en el análisis para los resultados del proyecto.

A mis amigos Catalina Lukich Valdivia, Rosario Téllez Velásquez y EdgarMarín Choquehuanca por su apoyo, por su ayuda y estar siempre alentándome a seguir adelante y a no rendirme ante las diversas adversidades.

Al Área de Conservación Regional Vilacota Maure y los Guardaparques que me apoyaron en la toma de muestras

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
INDICE.....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	5
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	5
1.4. OBJETIVOS.....	8
1.4.1. Objetivo General.....	8
1.4.2. Objetivos Específicos .....	8
1.5. VARIABLES.....	9
1.6. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS .....	9
CAPITULO II.....	10
MARCO TEORICO.....	10
2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO .....	10
2.1.1. Diámetro de Fibra .....	10

2.1.2.	Longitud de Mecha .....	12
2.1.3.	Índice de Curvatura.....	13
2.1.4.	Factor Confort.....	15
2.1.5.	Optical fibre diameter analysis (análisis óptico del diámetro de fibra) ofda 2000 .....	18
2.2.	BASES TEÓRICAS .....	18
2.2.1.	Importancia de los camélidos sudamericanos.....	18
2.2.2.	Importancia socioeconómica de la fibra de alpaca .....	22
2.2.3.	Situación actual de los camélidos sudamericanos .....	23
2.2.4.	Características de la fibra de alpaca.....	23
2.2.5.	Comercialización y transformación de la fibra de alpaca.....	27
2.2.6.	Factores que afectan a la calidad y a la cantidad de fibra.....	28
2.3.	BASE CONCEPTUAL .....	28
CAPÍTULO III.....		31
MARCO METODOLÓGICO .....		31
3.1.	LUGAR DE INVESTIGACIÓN.....	31
3.2	MÉTODO Y METODOLOGÍA .....	32
3.2.1.	Métodos utilizados .....	32
3.2.2.	Población y muestra.....	32
3.3.	MATERIALES Y EQUIPOS .....	34
3.3.1.	Material experimental .....	34
3.3.2.	Material empleado para la recolección de muestras .....	34
3.3.3.	Material de laboratorio.....	35
3.4.	METODOLOGÍA .....	35
3.4.1.	Trabajo de campo.....	35
3.4.2.	Trabajo de laboratorio.....	37
3.5.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	38
CAPÍTULO IV.....		40
RESULTADOS.....		40

4.1. DIÁMETRO DE FIBRA.....	40
4.2. LONGITUD DE MECHA.....	48
4.3. ÍNDICE DE CURVATURA .....	56
4.4. FACTOR CONFORT.....	63
CAPÍTULO V .....	71
DISCUSIÓN .....	71
5.1. DIÁMETRO DE FIBRA.....	71
5.2. LONGITUD DE MECHA.....	76
5.3. ÍNDICE DE CURVATURA .....	80
5.4. FACTOR CONFORT.....	84
CONCLUSIONES .....	87
RECOMENDACIONES .....	88
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
ANEXOS.....	104

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tamaño de distribución muestral de alpacas de raza Huacaya según sexo, edad y procedencia, según la población de alpacas en cada comunidad .....	33
<b>Tabla 2.</b> Promedio de diámetro de fibra ( $p$ ) de alpacas de raza Huacaya según sexo de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna .....	40
<b>Tabla 3.</b> Promedio de diámetro de fibra ( $\mu$ ) de alpaca de raza huacaya según edad de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna .....	42
<b>Tabla 4.</b> Promedio de diámetro de fibra ( $\mu$ ) de alpacas de raza Huacaya de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.....	45
<b>Tabla 5.</b> Promedio de Longitud de mecha (cm) de alpaca de raza Huacaya según sexo de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna .....	48
<b>Tabla 6.</b> Promedio de Longitud de Mecha (cm) de alpaca de raza Huacaya según edad de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.....	51

<b>Tabla 7.</b> Promedio de Longitud de mecha (cm) de alpacas de raza Huacaya de comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna .....	54
<b>Tabla 8.</b> Promedio de Índice de curvatura (grados/mm) de alpacas de raza Huacaya según sexo de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.....	56
<b>Tabla 9.</b> Promedio de Índice de Curvatura (grados/mm) de alpacas de Raza Huacaya según edad de las comunidades de Paucarani, Caliente y Mamaraya región Tacna.....	59
<b>Tabla 10.</b> Promedio de Índice de curvatura (grados/mm) de alpaca de raza Huacaya según comunidad de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.....	62
<b>Tabla 11.</b> Promedio de Factor Confort (%) de alpacas de raza Huacaya según sexo de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna .....	63
<b>Tabla 12.</b> Promedio de Factor Confort (%) de alpacas de raza Huacaya según edad de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna .....	66
<b>Tabla 13.</b> Promedio de Factor Confort (%) de alpacas de raza Huacaya según procedencia de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna .....	68

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Promedio de diámetro de fibra ( $\mu$ ) de alpacas de raza Huacaya según sexo de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna .....	41
<b>Figura 2.</b> Promedio de diámetro de fibra ( $\mu$ ) de alpaca de raza Huacaya según edades de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna ....	43
<b>Figura 3.</b> Promedio de diámetro de fibra ( $\mu$ ) de alpaca de raza Huacaya de las comunidades de Paucarni, Calientes y Mamaraya región Tacna .....	45
<b>Figura 4.</b> Interacción entre sexo y edad en alpacas de la raza Huacaya para diámetro de fibra en la comunidad de Calientes .....	47
<b>Figura 5.</b> Promedio de longitud de mecha (cm) de alpacas de raza Huacaya según sexo de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.....	49
<b>Figura 6.</b> Promedio de Longitud de mecha (cm) de alpaca de raza Huacaya según edad de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna .....	52
<b>Figura 7.</b> Promedio de longitud de mecha (cm) de alpacas de raza huacaya de comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna .....	54
<b>Figura 8.</b> Promedio de índice de curvatura (grados/mm) de alpacas de raza Huacaya según sexo de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna .....	57

<b>Figura 9.</b> Promedio de índice de curvatura (grados/mm) de alpacas de raza Huacaya según edad de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna .....	60
<b>Figura 10.</b> Promedio de índice de curvatura (grados/mm) de alpaca de raza Huacaya según comunidad de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.....	62
<b>Figura 11.</b> Promedio de Factor Confort (%) de alpacas de raza Huacaya según sexo de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna .....	64
<b>Figura 12.</b> Promedio de factor confort (%) de alpacas de raza Huacaya según edad de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna .....	67
<b>Figura 13.</b> Promedio de factor confort (%) de alpacas de raza Huacaya según procedencia de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna .....	69
<b>Figura 14.</b> Interacción entre sexo y edad en alpacas de la raza Huacaya para factor confort en la comunidad de Calientes .....	70

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> <i>Base de datos</i> .....	105
<b>Anexo 2.</b> Glosario OFDA 2000 .....	112
<b>Anexo 3.</b> Resultados Estadísticos .....	114
<b>Anexo 4.</b> Fotos .....	126

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya de las provincias de Tacna, Candarave y Tarata respectivamente de la región Tacna, ubicados a 4 300 msnm como promedio; el objetivo es determinar las características físicas de la fibra de la alpaca de la raza Huacaya como diámetro de fibra, longitud de mecha, índice de curvatura y factor confort; se analizaron 352 muestras de alpacas, de acuerdo a la población de cada comunidad, diente de leche (DL), dos dientes (2D), cuatro dientes (4D) y boca llena (BLL), entre hembras y machos; para el análisis se usó el equipo OFDA 2 000, empleándose un diseño de bloques completamente aleatorio.

Los resultados fueron el diámetro de fibra, según el sexo fue, 21,4  $\mu$  y 20,7  $\mu$ ; 21,2  $\mu$  y 21,6  $\mu$  y 22,0  $\mu$  y 22,1  $\mu$  para machos y hembras de Paucarani, Calientes y Mamaraya respectivamente ( $p > 0,05$ ), respecto a edad fueron DL 19,1  $\mu$ ; 2D 20,8  $\mu$ ; 4D 21,0  $\mu$  y BLL 23,1  $\mu$ ; DL 19,8  $\mu$ ; 2D 20,6  $\mu$ ; 4D 21,5  $\mu$  y BLL 23,7  $\mu$ ; DL 20,2  $\mu$ ; 2D 20,8  $\mu$ ; 23,1  $\mu$  y BLL 24,1  $\mu$ ; respecto a la procedencia de obtuvo un promedio de 21,0  $\mu$ ; 21,4  $\mu$ ; 22,1  $\mu$ . En cuanto a longitud de mecha, según sexo, se obtuvo un promedio de 11,4cm y 11,0 cm; 11,6 cm y 11,1 cm; 11,5cm y 11,6 cm para machos y hembras, respecto a

edades se tuvo DL 8,5 cm; 2D 10,0 cm; 4D 12,8 cm y BLL 13,6 cm; DL 8,2 cm; 2D 11,8 cm; 4D 11,9 cm y BLL 12,3 cm; DL 8,5 cm; 2D 11,7 cm; 4D 13,0 cm y BLL 13,1 cm; por procedencia se obtuvo 11,2 cm, 11,6 cm y 11,4 cm. Para índice de curvatura, según sexo, 39,8 y 42,0; 39,6 y 38,7; 37,7 y 38,8 grados/mm en machos y hembras; por edad se obtuvo DL 46,8; 2D 41,8; 4D 39,5 y BLL 35,3; DL 43,4; 2D 39,6; 4D 38,1 y BLL 35,5; DL 43,4; 2D 40,3; 4D 35,9 y BLL 33,3 grados/mm; por procedencia 40,8; 39,1 y 38,2 grados/mm. Para el factor confort se obtuvo 95,5 y 96,1; 93,6 y 92,4; 92,6 y 91,8 % en machos y hembras; según edad DL 98,1; 2D 96,6; 4D 96,2 y BLL 92,3 %; DL 96,6; 2D 94,4; 4D 93,4 y BLL 87,7 y DL 96,9; 2D 95,8; 4D 89,6 y BLL 86,4 % por procedencia fue 95,8; 93,0 y 92,2% para Paucarani, Calientes y Mamaraya respectivamente.

Palabras clave: Confort, curvatura, diámetro, fibra y longitud.

## **ABSTRACT**

The present work was carried out in the communities of Paucarani, Calientes and Mamaraya, from the provinces of Tacna, Candarave and Tarata respectively from the Tacna region, located at an average of 4 300 msnm; the objective is to determine the physical characteristics of the alpaca fiber of the Huacaya breed as fiber diameter, wick length, bending index and comfort factor; 352 samples of alpacas were analyzed, according to the population of each community, milk tooth (DL), two teeth (2D), four teeth (4D) and full mouth (BLL); between females and males, the OFDA 2 000 equipment was used for the analysis, using a completely random block design.

The fiber diameter according to sex was 21,4  $\mu$  and 20,7  $\mu$ ; 21,2  $\mu$  and 21,6  $\mu$  and 22,0  $\mu$  and 22,1  $\mu$  for males and females of Paucarani, Calientes and Mamaraya respectively ( $p>0,05$ ), regarding age were DL 19,1  $\mu$ ; 2D 20,8  $\mu$ ; 4D 21,0  $\mu$  and BLL 23,1  $\mu$ ; DL 19,8  $\mu$ ; 2D 20,6  $\mu$ ; 4D 21,5  $\mu$  and BLL 23,7  $\mu$ ; DL 20,2  $\mu$ ; 2D 20,8  $\mu$ ; 23,1  $\mu$  and BLL 24,1  $\mu$ ; with respect to the provenance obtained an average of 21,0  $\mu$ ; 21,4  $\mu$ ; 22,1  $\mu$ . In terms of length of wick according to gender an average of 11,4 cm and 11,0 cm was obtained;

11,6 cm and 11,1 cm; 11,5 cm and 11,6 cm for males and females, regarding ages had DL 8,5 cm; 2D 10,0 cm; 4D 12,8 cm and BLL 13,6 cm; DL 8,2 cm; 2D 11,8 cm; 4D 11,9 cm and BLL 12,3 cm; DL 8,5 cm; 2D

11,7 cm; 4D 13,0 cm and BLL 13,1 cm; by origin was obtained 11,2 cm, 11,6 cm and 11,4 cm. For curvature index by sex 39,8 and 42,0; 39,6 and 38,7; 37,7 and 38,8 degrees / mm in males and females; by age DL was obtained 46,8; 2D 41,8; 4D 39,5 and BLL 35,3; DL 43,4; 2D 39,6; 4D 38,1 and BLL 35,5; DL 43,4; 2D 40,3; 4D 35,9 and BLL 33,3 degrees / mm; by origin 40,8; 39,1 and 38,2 degrees / mm. For the comfort factor, 95,5 and 96,1 were obtained; 93,6 and 92,4; 92,6 and 91,8% in males and females; according to age DL 98,1; 2D 96,6; 4D 96,2 and BLL 92,3%; DL 96,6; 2D 94,4; 4D 93,4 and BLL 87,7 and DL 96,9; 2D 95,8; 4D 89,6 and BLL 86,4% by source was 95,8; 93,0 and 92,2% for Paucarani, Calientes and Mamaraya respectively.

Key words: Diameter, length, curvature, comfort, fiber.

## INTRODUCCIÓN

En la región Tacna, según la Dirección Regional Sectorial de Agricultura, existe una población de 44 073 alpacas, lo que representa un 8% de alpacas a nivel nacional.

El Perú, es el mayor productor de fibra de alpaca, cuya producción alcanza las 3 400 TN anuales que representa el 80% de la producción mundial; de los cuales un 90 % está orientado al mercado internacional (Agapito et al, 2007).

Actualmente, existe una gran demanda y la industria textil considera a la fibra de alpaca como una fibra especial; las prendas que se confeccionan con ellas, están clasificadas como artículos de lujo (Wang et al, 2003).

La alpaca es considerada la fuente de recurso principal para el poblador alto andino, cuya crianza constituye el principal sustento socioeconómico. debido a de esta actividad se obtiene la fibra la cual se destina un 90% al mercado exterior (Vidal, 1996)

Es importante conocer estas características, ya que la fibra es un producto muy importante en la industria textil nacional e internacional,

mientras produzcan fibras cada vez más finas y de gran calidad, el costo de cada libra tomará un valor agregado y en consecuencia las familias productoras elevan su nivel socio-económico; por lo tanto, los productores necesitan reproductores de calidad. Es por ello que, en el presente estudio, se determinó las características físicas de la fibra de alpaca de raza Huacaya como el diámetro de fibra, longitud de mecha, índice de curvatura y el factor confort de las fibras en las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya, que pertenecen al Área de Conservación Regional Vilacota Maure de la región Tacna.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

El Perú, es considerado como el principal productor de fibra de alpaca en el mundo; el 85 % de la producción nacional está orientada al mercado internacional y representa en promedio el 1,35 % de las exportaciones (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura (FAO), 2005). Pero estos porcentajes, van decreciendo debido a la variabilidad en cuanto a finura en el rebaño y uno de los inconvenientes de la fibra es la falta de uniformidad en el diámetro a lo largo de su longitud, la misma que repercute en la calidad de la fibra (León- Velarde y Guerrero, 2001; Wiliji et al, 2000; Quispe et al, 2008).

El diámetro de la fibra, el peso de vellón y factor de confort son las principales características de importancia desde el punto de vista comercial y manufacturero (Quispe et al, 2009) y (Mc Gregor, 2006).

Sus características especiales brindan una alta sensación de confort; es por ello que, en las pasarelas del mundo entero, podemos apreciar cómo

los diseñadores han empezado a explotar la alpaca como materia prima de sus creaciones (Encinas, 2009).

La crianza de camélidos sudamericanos domésticos (alpacas y llamas), constituyen el principal medio de subsistencia para más de un millón de pequeños productores de los andes centrales de Sudamérica, quienes en su mayoría son de escasos recursos económicos (Quispe et al, 2009).

Los productores comercializan la fibra de alpaca, en cuyo mercado el precio está en función de su cantidad (peso de vellón) y su calidad (finura de fibra) (Quispe et al, 2013); es decir, sus ingresos económicos están en función del peso de vellón y el diámetro de fibra.

En la actualidad, en las comunidades de las provincias pertenecientes al área de conservación regional Vilacota - Maure de la región de Tacna, las características tecnológicas de la fibra en alpacas Huacaya, se desconocen en su totalidad respecto al diámetro de fibra, longitud de mecha, factor confort e índice de curvatura. Estas variables son importantes desde el punto de vista de la industria textil. Con los resultados del presente estudio, se aportará conocimientos sobre la calidad de fibras de las alpacas provenientes del sector anteriormente mencionado, también servirá de base para emprender futuros estudios en zonas aledañas al área de investigación e implementar estrategias que puedan contribuir a mejorar genéticamente el proceso de producción de

alpacas del sector (Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2012).

Así mismo, la falta de manejo reproductivo produce alta consanguinidad en alpacas y genera híbridos como el Huarizo, con una mala calidad de fibra atentando contra el mejoramiento genético (Encinas, 2009).

El diámetro de la fibra es uno de los parámetros más importantes en la clasificación de la fibra y podría determinar el precio de la fibra en el mercado (Mc Coll, 2004).

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la variabilidad en la presentación del diámetro de fibra, longitud de mecha, índice de curvatura y grado de confort en la fibra de alpaca de raza Huacaya en las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

El desarrollo de la presente investigación, se justifica por las siguientes consideraciones:

Actualmente, los productores alpaqueros de la región Tacna, en las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya, desconocen las características tecnológicas como el diámetro de fibra, longitud de mecha, índice de curvatura y factor confort que presentan las fibras de alpaca de la

raza Huacaya, considerando que las de esta raza representan un 96 % de la población total de alpacas en la región Tacna (Cenagro INEI, 2012).

Los productores alpaqueros, no realizan un buen manejo de crianza de alpacas, tienen deficiente control de enfermedades y parásitos, le dan escaso valor agregado para la calidad de la fibra (selección, lavado, etc.), escasa investigación orientada a la sanidad y genética, además del escaso apoyo del estado a los criadores de alpacas y sus organizaciones; esto genera bajos índices productivos y reproductivos que repercute en la economía, ecología y sociedad de los productores, ya que pueden perder uno de sus ingresos económicos más importantes, puesto que no llevan un registro de producción.

Es muy importante que puedan conocer estas características, ya que la fibra es un producto muy importante en la industria textil nacional e internacional, mientras produzcan fibras cada vez más finas y de gran calidad, el costo de cada libra tomará un valor agregado y en consecuencia las familias productoras de alpacas pueden elevar su nivel socio-económico.

Además; estos resultados contribuyen al mejor planteamiento de iniciativas o programas de mejora genética enfocados en la mejora de la cantidad y calidad de la fibra de alpacas; finalmente sirve como una base sólida para futuras investigaciones en este campo, dando inicio a una producción sistematizada y al estudio genético del sector alpaquero, para así

llegar a tener unas buenas prácticas del manejo de alpacas y sus derivados. Al mismo tiempo, enriquecerán los conocimientos de los criadores de alpacas, técnicos, empresas, profesionales estudiantes y docentes de la especialidad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Se considera alpacas de la raza Huacaya por representar un 96% de la población total de alpacas en la región Tacna (Cenagro INEI, 2012).

El Perú ocupa el primer lugar en el mundo en la producción de alpacas y vicuñas, y el segundo en llamas, después de Bolivia según Quispe et al, (2013), estimándose, según la FAO (2005), que el 90% de las alpacas y la totalidad de las llamas, se encuentra en manos de pequeños productores, quienes las crían con el objetivo principal de la producción de fibra. Por todo, Montes et al (2008) hicieron estudios sobre características de la fibra de alpaca producida en la región de Huancavelica, recomendando finalmente realizar más estudios para conocer mejor los caracteres de producción de la fibra y cuantificar su importancia económica, antes de iniciar un plan de mejora genética.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General**

Evaluar las características físicas de la fibra de alpacas de la raza Huacaya según sexo, edad y procedencia en las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya, región Tacna.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Determinar el diámetro de la fibra de alpacas de la raza Huacaya, según sexo, edad y procedencia en las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya de la Región Tacna.
- Determinar la longitud de mecha de la fibra de alpacas de la raza Huacaya, según sexo, edad y procedencia en las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya de la región Tacna.
- Determinar el índice de curvatura de la fibra de alpacas de la raza Huacaya, según sexo, edad y procedencia en las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya de la región Tacna.
- Determinar el factor confort de la fibra de alpacas de la raza Huacaya, según sexo, edad y procedencia en las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya de la región Tacna.

## 1.5. VARIABLES

Variables Independientes:

- Edad
- Sexo
- Comunidades

Variables Dependientes:

- Diámetro de fibra
- Longitud de mecha
- Índice de curvatura
- Factor confort

## 1.6. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

- **H<sub>0</sub>** = El diámetro de fibra, longitud de mecha, índice de curvatura, factor confort de la fibra de alpaca de raza Huacaya, son similares entre las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya de la región Tacna.

- **H<sub>a</sub>** = El diámetro de fibra, longitud de mecha, índice de curvatura, factor confort de la fibra de alpaca de raza Huacaya, no son similares entre las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya de la región Tacna.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO**

##### **2.1.1. Diámetro de Fibra**

Si consideramos la edad del animal, para el distrito de Cojata, provincia de Huancané, región Puno, el promedio de diámetro de fibra de alpaca para machos fue de 22,4  $\mu$  y para hembras de 22,8  $\mu$  existiendo diferencia altamente significativa entre ellos. Sin embargo; en el distrito de Santa Rosa fue de 22,7  $\mu$  para machos y 22,8  $\mu$  para hembras, sin diferencia estadística entre ambas (Huanca, 2007).

En la región Cusco, provincia del Espinar se realizó otro estudio similar, donde se obtuvo un promedio de diámetro fibra de 21,8  $\mu$ ; 22,52  $\mu$ ; 22,60  $\mu$  y 23,6  $\mu$  en alpacas de diente de leche, 2D, 4D y boca llena respectivamente (Lazarte, 2014)

Las variaciones del promedio de diámetro de fibra de alpacas Huacaya en la región de Huancavelica para alpacas de 2 años de edad fue; de 24, 62  $\mu$ ,

para los de 3 años fue de 25,57  $\mu$  y para los de 4 años fue de 26,74  $\mu$  (Huamani y Gonzales, 2004).

En la región de Puno, la fibra de alpaca Huacaya blanca tuvo un promedio general de diámetro de 22,64  $\pm$  2,14  $\mu$  con un coeficiente de variabilidad de 9,68%; en machos fue de 21,83  $\pm$  1,88  $\mu$  y en hembras de 23,46  $\pm$  2,20  $\mu$  ( $P < 0,05$ ) (Marca, 2011).

El promedio de diámetro de fibra de alpaca tuis de raza Huacaya es de 20,75  $\mu$  y en alpacas adultas de 23,00  $\mu$  (Quispe et al, 2009).

En una investigación hecha en Australia en alpacas de raza Huacaya hembras y machos cuyas edades fluctúan entre 2 a 6 años, se menciona que el 10% presenta un diámetro hasta de 24,0  $\mu$  y más del 50% por encima de las 29,9  $\mu$  (Mc Gregor, 2006).

Al analizar un total de 585 muestras de vellón de alpacas norteamericanas diferenciadas por edad y sexo, en machos se encontró un promedio de 27,1  $\mu$  y en hembras 26,7  $\mu$  de diámetro y por edades entre 1,2 y 3 a más años valores de 24,3; 26,5 y 30,1  $\mu$  de diámetro respectivamente (Luptón, 2006).

En un estudio realizado por Siña (2012), declara que el promedio general para diámetro de fibra en alpacas Huacaya del distrito de Susapaya

fue de  $23,50 \pm 2,71 \mu$ ; según el factor sexo fueron  $22,55 \pm 2,73 \mu$  y  $23,45 \pm 2,70 \mu$  para hembras y machos respectivamente.

Un estudio realizado en la provincia Tarata región Tacna, basado en sexo de las alpacas Huacaya señala que se halló diámetros de  $23,03 \pm 4,16 \mu$  para hembras y de  $21,24 \pm 3,44 \mu$  para machos (Flores, 2009).

### **2.1.2. Longitud de Mecha**

El color no influye en la longitud de mecha (Flores, 2009).

En un estudio realizado en la SAIS Pachacutec de la región Junín se obtuvo valores promedios de  $12,38 \pm 1,27$  cm en machos y un promedio de  $12,75 \pm 1,57$ cm en hembras de alpacas de raza Huacaya de 1 año de edad siendo estadísticamente no significativas ( $p > 0,05$ ) (Marín, 2007).

Analizando alpacas de raza Huacaya de 1,2,3 y 4 años de edad, se encontró promedio de longitudes de  $99 \pm 10$  mm;  $101 \pm 26$  mm;  $138 \pm 32$  mm y  $126 \pm 32$ mm respectivamente (Flores, 2009).

Evaluando la longitud de mecha según factor sexo se obtuvo en promedio de  $10,42 \pm 2,73$  cm para hembras y  $10,19 \pm 2,17$  cm para machos; lo cual nos sugiere que el sexo no influiría en esta variable; sin embargo, para el factor edad nos revela que en alpacas Huacaya de 2 dientes existe una mayor longitud con respecto a otras edades, declarando un promedio de 8,78

$\pm 1,45$  cm de longitud de fibra en la provincia de Tarata, región Tacna (Siña, 2012).

Mientras tanto, en un estudio realizado en la región Junín en la SAIS Pachacutec, tomando en cuenta el factor sexo de alpacas Huacaya se revela que alcanzaron un promedio de  $12,38 \pm 1,27$  cm en machos y  $12,75 \pm 1,57$  cm en hembras; considerando entre ambas que la diferencia estadísticamente no es significativa (Marín, 2007).

En un estudio de 384 muestras de vellón, se obtuvo un promedio de  $5,14 \pm 10$  rizos en 2cm de longitud de mecha con un coeficiente de variación de 21,43 %, para el análisis según sexo arrojó los siguientes resultados; para hembras de  $5,08 \pm 1,13$  rizos y para machos

### **2.1.3. Índice de Curvatura**

En un estudio de 384 muestras de vellón, se obtuvo un promedio de  $5,14 \pm 10$  rizos en 2cm de longitud de mecha con un coeficiente de variación de 21,43%, para el análisis según sexo arrojó los siguientes resultados; para hembras de  $5,08 \pm 1,13$  rizos y para machos se obtuvo  $5,21 \pm 1,07$  rizos (Siña, 2012).

En cambio, podemos resaltar promedios de  $4,59 \pm 1,33$  rizos, con un coeficiente de variación de 28,10 %, de 3 a 8 rizos por 2cm de longitud de mecha. Definiendo que las regiones donde se toman las muestras no existen

diferencias; pero, la diferencia se encuentra en la edad, deduciendo que, a mayor edad de las alpacas, menor es el número de rizos por 2 cm de largo de mecha, obteniendo este resultado en un estudio de 340 muestras (Mamani, 2009).

Mientras tanto, en las comunidades de Quelcaya y Chimba de la región Puno, se obtuvo un promedio de 42,34 grados/mm para hembras y 42,26 grados/mm para machos, en un estudio con equipo OFDA a un total de 240 muestras de alpaca Huacaya, hallando que la variable sexo no influye en el índice de curvatura (Ormachea et al, 2015).

Según Holt (2006), una curvatura menor de 50 grados/mm se describe como curvatura baja; de allí que el índice de curvatura estimado a nivel general (37,0 grados/ mm) en el presente estudio correspondería a una fibra con baja cantidad de rizos”. Estos valores de índice de curvatura fueron inferiores a los encontrados por Siguayro y Aliaga (2010). Sin embargo, otros autores reportan valores más bajos, entre 28,0 y 32,2 grados/mm (Liu et al, 2004; Wang et al, 2004; Luptón et al, 2006 y Mc Gregor 2006). Por otro lado, Holt (2006), encuentra valores con un rango más amplio (25 a 60 grados/mm).

Según Mc Gregor (2006), refiere que la edad no afecta el índice de curvatura en alpacas huacaya, pero si encuentra diferencias en alpacas Suri.

El índice de curvatura en alpacas ha sido estudiado en Perú (Puno) por Siguyayro y Aliaga (2010), quienes encuentran valores entre 47,66 grados/mm y 54,01 grados/mm en alpacas; mientras que Quispe (2010), encuentra una media de 38,8 grados/mm, así también, el índice de curvatura está bien documentado en países como Australia, Nueva Zelanda y Estados Unidos principalmente; basta referir a los resultados por Liu et al, (2004), Wang et al (2003), Luptón et al (2006) y Mc Gregor (2006), quienes encontraron valores de 28,0; 32,0; 32,5 y 32,2 grados/mm respectivamente. Al parecer, la fibra de alpaca de raza Suri tiene menor curvatura que la alpaca de raza Huacaya de 15 – 35 contra 25 – 60 grados/mm respectivamente (Holt, 2006).

Mientras que la lana de ovino tiene mayor índice de curvatura que la fibra de alpaca Liu et al, (2004), Wang et al, (2004), pero menor que la vicuña (Quispe, 2010).

No obstante, en un estudio se obtuvo reportes que indican alpacas de raza Huacaya de un año de edad con valores promedio de 47,14 grados/mm para hembras y 47,22 grados/mm para machos (Marín, 2007).

#### **2.1.4. Factor Confort**

Se obtiene resultados indicando que a mayor edad de la alpaca Huacaya blanca, la confortabilidad de las prendas disminuye en valores de 97,50%, 95,85% y 93,43% en alpacas de 2D, 4D y boca llena

respectivamente, en un estudio realizado en el distrito de Corani, provincia de Carabaya, región Puno (Ormachea et al, 2012).

En un estudio realizado en alpacas domésticas que se crían en Australia, se obtuvo un factor de confortabilidad de 55,58% y un 44,42% de picazón (Mc Gregor y Butler, 2004).

Del mismo modo, las comunidades no influyen en la variación del factor confort, sin embargo; si existe variación de acuerdo al sexo, obteniendo promedios de 96,19% y 94,99% en hembras y machos respectivamente, esto basado en que en hembras el factor diámetro de fibra es menor en comparación al de machos (Ormachea et al, 2012).

Del mismo modo al realizar estudios al sur de Australia, los resultados nos muestran un índice de confort de 75,49% (Ponzoni, 2000).

Según un estudio realizado a 585 muestras de alpacas criadas en EEUU, se evaluó las características de la fibra de alpacas de raza Huacaya, llegando a determinarse un índice de confortabilidad según sexo de 69,50% en hembras y de 72,60% en machos; según edad de 82,70% en tuis de un año; 74, 10% en alpacas de dos años y 58,60% en alpacas de tres años (Luptón et al, 2006).

El índice de factor confort fue de 93,67% de confortabilidad en un estudio realizado a 544 muestras de 8 comunidades de la región de Huancavelica en alpacas Huacaya de color blanco (Quispe et al, 2007).

En un estudio realizado, nos indica que el factor confort para hembra fue de 95,5% y el de machos 96,8%, con un factor de picazón de 4,5 y 3,2 % respectivamente; implicando que a menor diámetro de fibra de alpaca esta picazón será menor; estos resultados nos indica que factor confort es superior a los indicados por Mc Gregor y Butler (2004); (Luptón et al, 2006).

El público consumidor siente picazón con textiles que contienen más del 5% de fibras mayores de 30  $\mu$ . (Quispe et al, 2013).

El índice de factor confort estaría siendo afectado por factores medioambientales, como la nutrición de las alpacas; así mismo el factor etario afecta el factor confort, siendo menor confortabilidad conforme avanza la edad de la alpaca (Quispe et al, 2007).

En un estudio realizado en la zona altoandina de la región Tacna, por Ancomarca y Alto Perú; se obtuvo una confortabilidad de 94,913% y 95,782% respectivamente; y según sexo, un promedio general de 97,559% y 92,469% de confortabilidad para hembras y machos respectivamente (Flores et al, 2015).

### **2.1.5. Optical fibre diameter analysis (análisis óptico del diámetro de fibra) ofda 2000**

El equipo 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 muy útil en programas de mejoramiento genético en alpacas (Ormachea, 2012).

Su uso puede desarrollarse en muestras de vellón sucios, dentro de un centro de producción, analizando las zonas más finas y gruesas de la fibra de alpaca (Mc Coll, 2004).

El equipo es de la más alta tecnología en imágenes microscópicas digitales, cuenta con un procesador Windows 98 con potente software, pesa aproximadamente 17 kg y es portátil (Baxter, 2002).

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. Importancia de los camélidos sudamericanos**

Los camélidos al igual que los ovinos, son los principales medios de producción de los extensos pastizales de las zonas altoandinas, donde la crianza de otras especies domésticas y la agricultura no son posibles por el clima. La conversión de los pastos naturales de esta zona altoandina en carne y fibra de alta calidad es muy eficaz, pudiendo usar también el cuero y las pieles para fines artesanales e industriales, no desperdiciando tampoco el

estiércol, ya que su uso como combustible y fertilizante en la cocina y cultivos respectivamente son muy valiosos. Se presume que, en nuestra zona altoandina del Perú, aproximadamente un millón y medio de personas se dedican a la crianza de estos camélidos sudamericanos (De los Ríos, 2006).

Un porcentaje grande de la población de la zona altoandina de Perú, Bolivia, Ecuador, Chile y Argentina, aprovecha estas áreas de pastos naturales del altiplano en la alimentación de estos camélidos, por consecuencia estos vienen a jugar un importante rol socio-económico de esta zona andina y altiplánica, siendo estos un recurso natural renovable (Mamani, 2012).

Según Quispe et al, (2013), actualmente el Perú ocupa el primer lugar en el mundo en la producción de alpacas y vicuñas; el segundo en llamas después de Bolivia.

Se considera que el Perú es el primer productor de camélidos sudamericanos del mundo, líder en tecnificación y diversidad genética con más de 5,4 millones de alpacas (Mamani, 2012).

Wang et al (2003), asume que la especialización para la fibra de las alpacas, deriva de un proceso de selección practicado desde épocas precolombinas. En la actualidad sabemos que existen 2 razas de alpacas, la Huacaya y la Suri. La alpaca de raza Huacaya tiene aspecto similar al vellón

del ovino Corriedale, el vellón compacto y esponjoso con fibras finas, suaves y onduladas lo que le da un aspecto voluminoso. En cambio, la alpaca de raza Suri, tiene similitud con el ovino Lincoln, por tener fibras de gran longitud agrupadas en rizos colgantes, lo que le da apariencia angulosa al animal (Hoffman y Fowler, 1995); (Antonini et al 2004) y (FAO, 2005) La alpaca Huacaya representa un 85% de la población de alpacas en el Perú (FAO, 2005).

Actualmente en el Perú, el sistema de crianza de alpaca, en su mayoría son extensivas, agrupadas en comunidades, con pastos naturales y rebaños mixtos con llamas y ovinos, con un sistema de manejo tradicional, sin contar con el uso de tecnología lo cual evita el mejoramiento de producción teniendo rendimientos bajos (Quispe, 2005).

Para tener una producción exitosa de fibra, existen 3 grupos de actividades que deben ser de conocimiento básico: el manejo, la esquila y el acondicionamiento de vellón. Se conoce como esquila, al mismo proceso de extracción de vellón de una alpaca, el adecuado manejo de las técnicas de esquila, ayuda a mantener la calidad de vellones que se obtiene; la calidad de la fibra obtenida depende principalmente de la genética del animal, de la nutrición y el clima de su centro de producción. Tener conocimiento de la secuencia adecuada de esquila y el posterior manipuleo de vellón de fibra obtenida, evitarán la contaminación de la fibra y estos cuidados asumidos,

permitirán obtener buenos precios por la venta de cada vellón obtenido (Yachi, 2010).

De nuestra producción nacional de fibra de alpaca, un 85% está básicamente dirigida al mercado internacional, representando el 1,35% de las exportaciones, por lo tanto, el Perú es considerado el principal país productor de fibra de alpaca a nivel mundial (FAO, 2005). Sin embargo, esto se ve afectado por la variabilidad de finura y la poca uniformidad en la longitud y el diámetro de fibra, lo disminuye calidad de fibra (Wiliji et al, 2000).

Desde el punto de vista comercial, el diámetro de fibra, el factor confort y el peso de vellón de fibra son las principales características de importancia económica e industrial (Quispe et al, 2009) y (Mc Gregor, 2006)

Bajo esta perspectiva, se realizó el presente trabajo de investigación, con el propósito de establecer información objetiva para el inicio de un programa de mejoramiento genético en alpacas; en relación al diámetro de fibra, de igual manera existirá la posibilidad de dar un mayor valor agregado al precio de la fibra en beneficio de los productores, lo que conllevaría a mejorar el nivel socio-económico del productor alto-andino. En tal sentido, en el presente estudio, se planteó los siguientes objetivos: determinar el diámetro de fibra, longitud de mecha, el índice de curvatura y el factor confort en función al sexo, edad y comunidad. Determinar la correlación del diámetro

de fibra entre índice de curvatura y factor de confort en alpacas Huacaya de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya, de las provincias de Tacna, Candarave y Tarata respectivamente de la Región Tacna.

En la actualidad, la región Tacna cuenta con 54 328 cabezas de alpacas distribuidos en sus 4 provincias (MINAG., 2011).

### **2.2.2. Importancia socioeconómica de la fibra de alpaca**

Wang et al, (2003) manifiesta que la industria textil considera a la fibra de alpaca como una fibra especial y las prendas que se confeccionan con ellas, están clasificadas como artículos de lujo.

La población mundial de alpacas se estima en unos 3,7 millones (FAO., 2005) y el 80% de ellas (aproximadamente 3 millones) se encuentran principalmente en las zonas alto andinas de Perú (Puno, Arequipa, Cusco, Ayacucho, Huancavelica y Apurímac), de las que alrededor del 86% son alpacas de color blanco (Brenes et al, 2001); el resto se ubica principalmente en Bolivia y Chile, aunque se han introducido con éxito en Australia, Canadá, Inglaterra, Francia, Nueva Zelanda y Estados Unidos.

### **2.2.3. Situación actual de los camélidos sudamericanos**

Actualmente el Perú ocupa el primer lugar en el mundo en la producción de alpacas y vicuñas, y el segundo en llamas, después de Bolivia (Quispe, 2015).

En un desfile de alpacas más finas del mundo realizado en Macusani - Carabaya - Puno, se presentaron 1450 alpacas entre Huacayas y Suris de gran calidad de fibra, siendo evaluadas por el equipo OFDA, presentan un promedio mínimo de 13,20  $\mu$  y máximo 22  $\mu$ , siendo genéticamente mejoradas (perulactea.com, 2017).

### **2.2.4. Características de la fibra de alpaca**

Las prendas confeccionadas con fibra de alpaca, son consideradas artículos de lujo (Wang et al, 2003)

Gracias a la flexibilidad, suavidad y pocos alérgicos que son las prendas elaboradas de fibra de alpaca, se confeccionan prendas de excelente caída, lustrosidad, pliegues y apariencia que conservan las prendas como nuevas (inka - alpaca, 2009).

Las fibras de alpaca y vicuña, comparten características de suavidad (Xing et al, 2004) y exhiben alta resistencia a la tracción (con valores mayores

a 40 N/ktex), una condición importante en el proceso industrial (Xungai et al, 2003).

Las prendas confeccionadas con fibra de alpaca nos permiten mantener la temperatura corporal y pueden ser usados en diversos estadios de tiempo, absorven una humedad ambiental entre 10 - 15% (Schmid et al, 2006).

Por otro lado, se considera q la finura y el peso de vellón se han ido deteriorando en el Perú (De los Ríos, 2006).

#### **A. Diámetro de fibra**

Se considera así, a la medida en corte transversal de la fibra de alpaca. (Gillespie & Flanders, 2010).

Se mide en micras o sea la milésima parte de un milímetro (Poppi y Mc Lennan, 2010).

El precio de la fibra de alpaca en el mercado, está dado bajo el factor de la finura de estas; mientras más fina es la fibra mayor costo tienen; precisando con ello que, a mayor finura, se obtendrán prendas de mayor comodidad y calidad incomparables (Melo & Huanca, 2007).

Se considera que la clasificación de los vellones está basada principalmente en el diámetro de la fibra, porque esta característica, dará un

mayor valor al producto al momento de su comercialización; deduciendo así, que los vellones de mejor calidad obtienen los mejores precios (Quispe, 2010).

La diferencia de raza que existe en las alpacas, está basada principalmente en el diámetro de la fibra, lo cual a su vez determina la calidad de prenda que se obtiene (Vara, 2010).

El diámetro de fibra está influenciado por la edad, el sexo, desarrollo corporal, cantidad de esquila, además de la anatomía de la piel de la alpaca (Gonzales 2008).

## **B. Longitud de mecha**

Mechas mayores a 7cm generalmente son de tuis y estas van destinadas para el peinado y las mechas de menor tamaño son de alpacas de raza Huacaya adulta y estas son destinadas para el cardado (Colegio, 2004).

## **C. índice de curvatura**

Desde el punto de vista de Quispe et al (2013), los consumidores de prendas de alpaca sienten picazón con textiles que contienen más del 5 % de fibras mayores de 30  $\mu$ .

El rizamiento de la fibra, varía según la región de crecimiento del folículo piloso, a su vez por los componentes de la corteza. En la raza

Huacaya la presencia de rizos no es frecuente y varían entre amplios y pequeños (Loza et al, 2000).

La tela de las fibras más rizadas, presentan un mejor compacto, desde la facilidad en el hilado hasta el resultado final (Melo, 2007).

#### **D. Factor Confort**

Su concepto está basado en la presencia del escozor al usar una prenda de alpaca debido a la presencia de fibras gruesas mayores a 30  $\mu$ . Un factor confort superior al 95%, es considerado aceptable en prendas de vestir a base de esta fibra (Reyes, 2009).

Se considera que el factor de picazón no es un carácter técnico de la fibra, está relacionado con el grado mayor o menor grado de comodidad que el usuario encuentra en las prendas fabricadas de alpaca (Sacchero, 2008).

Para el público consumidor de las prendas en base a fibra de alpaca, es muy importante el grado de confortabilidad que encuentren en el uso de la prenda, lo cual está sujeto a que las prendas sean de mayor finura posible, con máximo un 5% de fibras mayores a 30 p, así sentirán menos picazón de piel (Mc Lennan y Lewer, 2005).

### **2.2.5. Comercialización y transformación de la fibra de alpaca**

A los fines de la comercialización, las fibras de alpaca producidas en el Perú son clasificadas según la Norma Técnica Peruana (2004) Nro 231.301, en función a finura y longitud promedio mínima en seis calidades:

- i) Alpaca Baby (23 pm y 65 mm),
- ii) Alpaca Fleece (23,1 a 26,5 pm y 70 mm).
- iii) Alpaca Medium Fleece (26,6 a 29 pm y 70 mm)
- iv) Alpaca Huarizo (29,1 a 31,5 pm y 70 mm)
- v) Alpaca Gruesa (>31,5 pm y 70 mm) y
- vi) Alpaca corta (fibras cortas entre 20 y 50 mm).

Los nombres de estas calidades no reflejan necesariamente edades u otras características fenotípicas. La calidad Alpaca Baby, por ejemplo, se refiere a productos (tops, hilados, telas, etc.) que tienen en promedio fibras menores a 23 pm; sin embargo, la fibra utilizada para lograr esta calidad, puede provenir de animales menores a un año o de animales adultos con fibra extra fina. Existen al menos 23 tonalidades de colores de fibra de alpaca clasificadas por la industria textil, que van desde el blanco puro a tonalidades cremas, marrones, plata, grises y negra (FAO, 2005; Oria, et al, 2009).

Aproximadamente el 86% de las alpacas del Perú son blancas (Brenes et al, 2001).

#### **2.2.6. Factores que afectan a la calidad y a la cantidad de fibra**

Los factores externos, tales como el tipo de alimento; factores internos o genéticos, influyen en gran medida en la calidad y cantidad de producción de fibra (Russel y Redden, 1997) y según Quispe et al (2009) la locación geográfica y lugar de pastoreo influyen en el peso de vellón.

Se debe considerar la frecuencia, año de esquila (Ruiz de Castilla, 2004) y la precipitación pluvial (Bustinza, 2001).

La altitud no ejerce influencia ni sobre la cantidad ni la calidad de fibra (Braga et al, 2007). Podemos notar que los factores internos como el sexo y la edad, afectan el diámetro de fibra y peso de vellón (Quispe et al, 2009), la raza (Cervantes et al, 2010), sanidad, estado fisiológico (Franco et al, 2007), condición corporal (Carhuapoma y Sáenz, 2009.) y color de vellón (Mc Gregor y Butler, 2004)

### **2.3. BASE CONCEPTUAL**

- **Fibra de alpaca:** Es el pelo que cubre a la alpaca (Lama pacos), proviene de dos razas, Huacaya y Suri. Estas razas tienen aspectos diferentes y

presentan los siguientes colores básicos: blancos, beige, cafés, grises y negros, los que tienen a su vez diversas tonalidades y combinaciones.

- **Vellón:** Conjunto total de fibra que cubre una alpaca, en forma de mechas,

(agrupaciones de fibras), obtenido resultado de la esquila.

- **Mecha:** Agrupación de fibras.
- **Uniformidad:** Es el mayor o menor grado de igualdad que presentan los vellones en las características descritas (finura, rizo, densidad, color, etc.) en las tres partes que se examinan durante la evaluación. La uniformidad de la finura, es el rasgo más valioso desde el punto de vista textil.
- **Densidad:** Es numero de fibras que se encuentran en una unidad de medida de la superficie de la piel (centímetro cuadrado).
- **Examen del vellón:** Las principales características que confieren calidad al vellón que deben ser observadas durante el juzgamiento son color, diámetro de fibra (finura), densidad, carácter o rizo (crimp), lustre o brillo, cobertura y uniformidad en todas estas características
- **Carácter:** Se define como el número de ondulaciones o rizamiento de las fibras aisladas o en el conjunto al formar mechas. lustre: Es la cualidad que tienen las fibras para reflejar la luz.
- **Esquila:** Es el proceso de extracción del vellón de una alpaca.

- **Factor de confort:** Es un carácter no técnico de la fibra, está relacionada con el grado mayor o menor de confort que brindan las prendas fabricadas con fibra de alpaca (Sacchero, 2008).
- **Índice de Curvatura:** Esta es una característica de gran interés, para la industria textil, fabricantes de alfombras; para tener productos de primera calidad (Fish et al, 1999).
- **Diámetro de fibra:** Es la finura propiamente dicha de la fibra de alpaca (Quispe, 2010).

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. LUGAR DE INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo de investigación se realizó en las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya de las provincias de Tacna, Candarave y Tarata respectivamente, de la Región Tacna.

Paucarani; comunidad ubicada en la provincia de Tacna, a 4 618 msnm Calientes; comunidad ubicada en la provincia de Candarave a 4 381 msnm Mamaraya; comunidad ubicada en la provincia de Tarata a 4 542 msnm.

Las características climáticas presentan una temperatura media anual que fluctua entre 3°C Y 8°C, con mínimas absolutas que en promedio llegan a los -12°C.

La precipitación promedio es de 18,43 mm, siendo la máxima promedio de 194,38mm y la mínima promedio con 0,09 mm.

En estas zonas se pueden encontrar especies predominantes como: stipa hichu, Muhlebergia, fastigiata, Alchemilla pinnata, Festuca rigescens y lugares donde existen bofedales especies como: Distichia muscoides, Festuca dolichohylla, Scirpus rigidus, etc (Flores et al, 2015).

## **3.2 MÉTODO Y METODOLOGÍA**

### **3.2.1. Métodos utilizados**

El presente trabajo es una investigación científica de tipo aplicada y de nivel descriptivo. Se obtuvieron muestras a través de tres sub -poblaciones, con el fin de obtener datos tal cual se presentan en relación a tiempo y espacio.

Las variables de estudio fueron diámetro de fibra, longitud de mecha, índice de curvatura, factor confort.

### **3.2.2. Población y muestra**

La población es de 5 535 alpacas blancas de la raza Huacaya. Para determinar el tamaño de muestra se utilizó la fórmula de estimación de una proporción y se tiene:

$$n = \frac{NZ^2 P Q}{(N-1) E^2 + Z^2 PQ}$$

$$n = 352$$

Dónde:

n = Tamaño muestral

N = Tamaño Poblacional

Z = Valor distribución Normal

P = Probabilidad de éxito

Q = Probabilidad de fracaso

E = Margen de error

**Tabla 1**

*Tamaño de distribución muestral de alpacas de raza Huacaya según sexo, edad y procedencia, según la población de alpacas en cada comunidad.*

COMUNIDAD	HEMBRA				MACHO				TOTAL
	DL	2D	4D	BLL	DL	2D	4D	BLL	
Paucarani	8	8	8	8	8	8	8	8	<b>64</b>
Calientes	19	19	19	19	19	19	19	19	<b>152</b>
Mamaraya	17	17	17	17	17	17	17	17	<b>136</b>
									<b>352</b>

### **3.3. MATERIALES Y EQUIPOS**

#### **3.3.1. Material experimental**

352 alpacas de la raza Huacaya, de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya de la región Tacna con un nivel de confianza del 95%.

#### **3.3.2. Material empleado para la recolección de muestras**

- Corral de encierro
- Libreta de campo
- Tijeras de esquila para la toma de muestra.
- Bolsitas de polietileno
- Soga
- Mameluco
- Marcador indeleble
- Caja de tecknopor
- Bolígrafos
- Cámara fotográfica

### 3.3.3. Material de laboratorio

Equipo OFDA 2000 (Analizador Óptico del Diámetro de Fibra) conformado por los siguientes componentes:

- Extensor de fibra
- Lector
- Pantalla
- CPU

## 3.4. METODOLOGÍA

### 3.4.1. Trabajo de campo

#### *3.4.1.1 Determinación de la edad del animal*

La edad del animal fue determinada a través de la cronología dentaria, (Calle, 1982) para lo cual se reemplazó categorización por edad en años.

- Dientes de leche (DL), son animales menores de 2,5 años de edad.
- Dos dientes (2D), desde la erupción de pinzas o palas que corresponde a alpacas de 2,5 - 3 años de edad.
- Cuatro dientes (4D), desde la erupción de los medianos o intermedios que corresponde a alpacas de 3 y 4 años de edad.

- Boca llena (BLL), desde la erupción o cuando están en desarrollo los incisivos extremos que corresponde a alpacas mayores de 4 años de edad.

#### ***3.4.1.2 Obtención de muestras***

La toma de muestras se desarrolló por las mañanas muy temprano, previa coordinación con los productores alpaqueros de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya; con ayuda de los guarda-parques del Área de conservación regional Vilacota - Maure; estas muestras se tomaron a la altura del costillar medio, por ser esta una zona representativa, para proceder a capturar a los animales, luego se determina el sexo, edad, se realiza la toma de muestra con la ayuda de una tijera un aproximado de 5 -10 gramos de muestra aproximadamente; luego se colocó en bolsitas de polietileno y finalmente se realizó el marcado del animal en los que ya se hizo el muestreo correspondiente.

Las muestras fueron trasladadas al laboratorio de fibras del CICAS La Raya (Universidad San Antonio Abad del Cusco) para su respectivo análisis del diámetro de fibra, longitud de mecha, índice de curvatura y factor confort de la fibra con ayuda del equipo australiano denominado Optical Fibre Diameter Analysis (OFDA 2000).

### **3.4.2. Trabajo de laboratorio**

Análisis del Diámetro de fibra, Longitud de mecha, Índice de Curvatura y Factor Confort

Se utilizó el método australiano (Optical Fibre Diameter Analysis) OFDA 2000; que es un instrumento que permite medir las características físicas de fibras a lo largo de las mechas sucias en tiempo real.

El procedimiento fue el siguiente:

- Se realizó la calibración del equipo, para ello se utilizó fibras poliéster estándar para fibra de alpaca.
- Posteriormente, se toma una pequeña muestra homogénea de la fibra de alpaca recolectada en nuestro muestreo, estas son puestas sobre la superficie de una rejilla conocida como extensor, donde la muestra se expande de manera homogénea.
- Luego la rejilla con la muestra extendida se coloca sobre la lectora, la cual tiene un sensor de humedad y temperatura para registrar las condiciones adecuadas durante la medición y corregir a cada una de las lecturas por humedad y temperatura de ambiente.

### 3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados de las características físicas de la fibra de alpaca de la raza Huacaya fueron analizados mediante prueba Duncan, operacionalizada por el programa SAS (Statistical Analysis System) v. 1999, respectivamente. Para determinar las diferencias entre factores: comunidades, edad y sexo se utilizó análisis factorial, conducido a un diseño de bloques, completamente al azar, para las variables dependientes: diámetro de fibra, longitud de mecha, índice de curvatura y factor confort mediante el programa estadístico SAS bajo el modelo lineal de bloques completamente al azar.

#### **Modelo aditivo lineal**

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + C_k, ABC + \epsilon_{ijk}$$

Dónde:

$\mu$  = Corresponde al diámetro de fibra, longitud de mecha, índice de curvatura y factor confort en un animal de i-ésima edad (DL, 2D, 4D, BLL); j-ésimo sexo (Hembra y macho) y k-ésima comunidad (Paucarani, Calientes y Mamaraya)

$A_i$  = Es efecto de la i-ésima edad del animal (DL, 2D, 4D, BLL)

$B_j$  = Es efecto de la J-ésimo sexo del animal (macho y hembra)

$C_k$  = Es efecto del k-ésima comunidad (Paucarani, Calientes y Mamaraya)

ABC = Efecto de la interacción entre la i-ésima edad, j-ésimo sexo y k-ésima comunidad.

$\epsilon$  = Es el error en la i-ésima edad, j-ésimo sexo del animal y k-ésima comunidad.

## CAPÍTULO IV

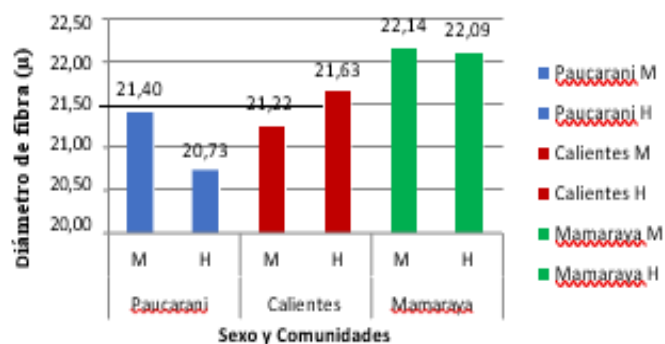
### RESULTADOS

#### 4.1. DIÁMETRO DE FIBRA

**Tabla 2**

*Promedio de diámetro de fibra ( $\mu$ ) de alpacas de raza Huacaya según sexo de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

Comunidad	Sexo	Cantidad	Promedio $\pm$ D.S. ( $\mu$ )	C.V. (%)	Valores Extremos ( $\mu$ )	
					Mín.	Máx.
Paucarani	M	32	21,40 $\pm$ 1,86	8,71	17,08	24,40
	H	32	20,73 $\pm$ 2,08	10,04	16,30	26,70
Calientes	M	76	21,22 $\pm$ 2,88	13,60	16,00	28,40
	H	76	21,63 $\pm$ 2,98	13,77	16,20	28,40
Mamaraya	M	68	22,14 $\pm$ 2,71	12,30	17,00	29,00
	H	68	22,09 $\pm$ 2,87	13,03	17,10	31,20
PROMEDIOS:			21,56 $\pm$ 2,56	11,90	16,61	28,02



**Figura 1**

*Promedio de diámetro de fibra ( $\mu$ ) de alpacas de raza Huacaya según sexo de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

En la tabla 2 y figura 1, se observa en los resultados de diámetro de fibra según sexo, de alpacas en la comunidad de Paucarani los promedios fueron de  $21,40 \pm 1,86 \mu$  y  $20,73 \pm 2,08 \mu$  con un coeficiente de variabilidad de 8,71 y 10,04 % y rangos de 17,08 - 24,40 y 16,30 - 26,70  $\mu$  para machos y hembras respectivamente, encontrándose que no existe diferencia estadísticamente significativa entre sexos ( $p > 0,05$ ); así mismo, se determina que el factor sexo no influye en el diámetro de la fibra.

En la comunidad de Calientes, los resultados de promedio de diámetro de fibra, para el efecto sexo, fueron;  $21,22 \pm 2,88 \mu$  y  $21,63 \pm 2,98 \mu$  con un coeficiente de variabilidad de 13,60 y 13,77 % y rangos de 16,00 - 28,40 y 16,20 - 28,40  $\mu$  para machos y hembras respectivamente, estadísticamente no

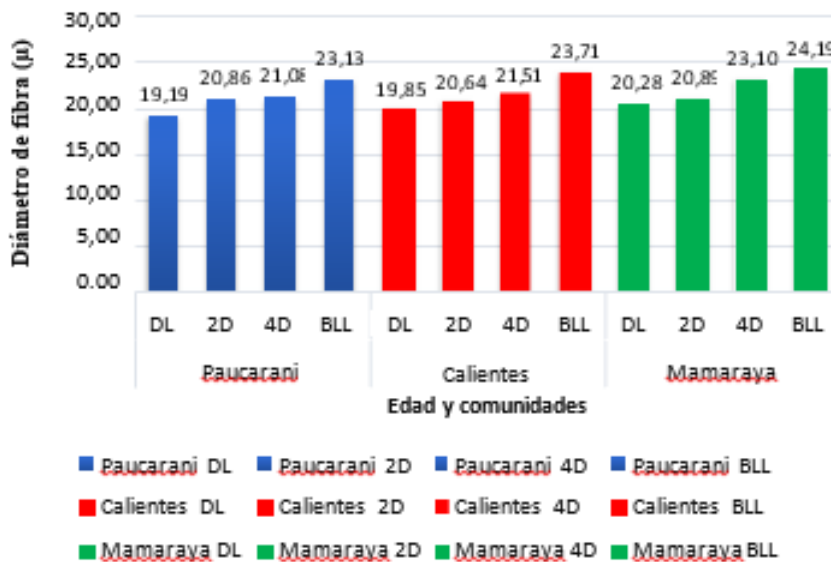
existe diferencias ( $p>0,05$ ) lo que evidencia que el factor sexo no influye sobre esta característica fisiológica de la alpaca.

En la comunidad de Mamaraya, los resultados del promedio de diámetro de fibra, para el efecto sexo, fueron de  $22,14 \pm 2,71 \mu$  y  $22,09 \pm 2,87 \mu$  con un coeficiente de variabilidad de 12,30 y 13,03 % y rangos entre 17,00 - 29,00 y 17,10 - 31,20  $\mu$  para machos y hembras respectivamente, siendo estadísticamente similares ( $p>0,05$ ), lo que evidencia que el factor sexo no influye sobre la esta característica fisiológica de la alpaca.

**Tabla 3**

*Promedio de diámetro de fibra ( $\mu$ ) de alpaca de raza huacaya según edad de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

Comunidad	Edad	Cantidad	Promedio $\pm$ D.S. ( $\mu$ )	C. V. (%)	Valores Extremos ( $\mu$ )	
					Min.	Máx.
Paucarani	DL	16	$19,19 \pm 1,42$	7,38	16,30	21,20
	2D	16	$20,86 \pm 1,03$	4,96	19,20	22,80
	4D	16	$21,08 \pm 1,60$	7,60	18,20	23,80
	BLL	16	$23,13 \pm 1,63$	7,06	19,60	26,70
Calientes	DL	38	$19,85 \pm 2,21$	11,12	16,00	24,50
	2D	38	$20,64 \pm 2,72$	13,16	16,20	28,40
	4D	38	$21,51 \pm 2,32$	10,77	18,20	28,40
	BLL	38	$23,71 \pm 2,98$	12,57	19,10	28,40
Mamaraya	DL	34	$20,28 \pm 1,71$	8,47	17,00	23,00
	2D	34	$20,89 \pm 1,74$	8,33	18,30	24,10
	4D	34	$23,10 \pm 2,93$	12,67	18,40	31,20
	BLL	34	$24,19 \pm 2,51$	10,39	20,80	29,00
PROMEDIOS:			$21,54 \pm 2,07$	9,54	18,11	25,96



**Figura 2**

*Promedio de diámetro de fibra ( $\mu$ ) de alpaca de raza Huacaya según edades de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

En la tabla 3 y figura 2, se observan los resultados de diámetro de fibra, según edad, para alpacas de la comunidad de Paucarani. Se encontró que el menor diámetro de fibra lo tienen las de DL con  $19,19 \pm 1,42 \mu$ , con un coeficiente de variabilidad de 7,38 % y un rango entre 16,30 y 21,20  $\mu$ ; 2D con  $20,86 \pm 1,03 \mu$ ; 4D  $21,08 \pm 1,60 \mu$  a diferencia de las alpacas BLL que presentan un mayor promedio del diámetro de fibra con  $23,13 \pm 1,63 \mu$  con un coeficiente de variabilidad de 7,06 % y un rango entre 19,68 - 26,70  $\mu$ , respecto a los demás y al análisis de varianza, se observa que existen

diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre las edades, lo cual determina que la edad influye en el diámetro de fibra en Paucarani.

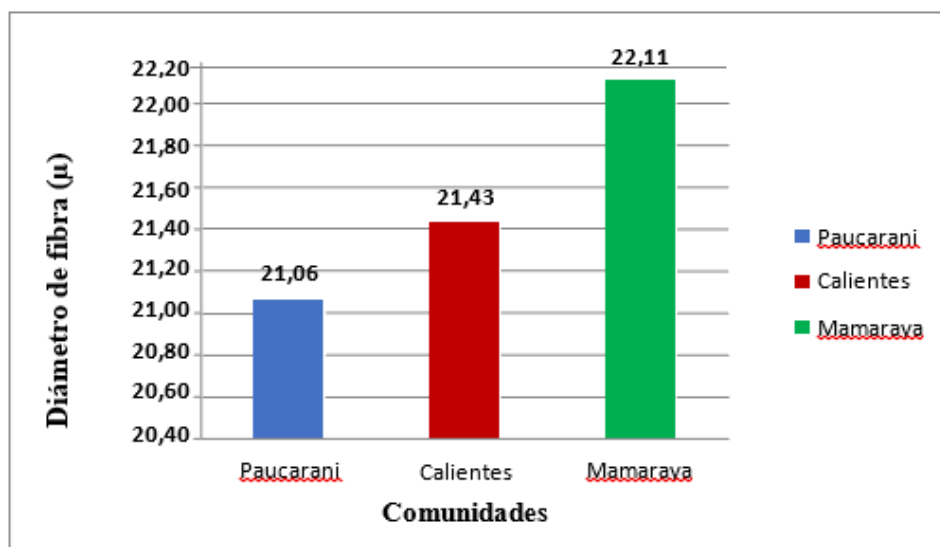
Para la comunidad de Calientes, se encontró que el menor diámetro de fibra lo tienen los de DL con un valor de  $19,85 \pm 2,21 \mu$  con un coeficiente de variabilidad de 11,12 % y un rango entre 16,00 - 24,50  $\mu$ ; a diferencia de las alpacas boca llena que presenta un mayor promedio del diámetro de fibra que es de  $23,71 \pm 2,98 \mu$  con un coeficiente de variabilidad de 12,57 % y un rango entre 19,10 - 28,40  $\mu$ ; respecto a las demás y al análisis de varianza (anexo 3) , se observa que existen diferencias altamente significativas ( $p > 0,05$ ) entre las edades, lo cual determina que la edad si influye en el diámetro de fibra de alpaca en esta comunidad.

En la comunidad de Mamaraya, se encontró que el menor diámetro de fibra lo presentan los de DL con un promedio de  $20,28 \pm 1,71 \mu$  con un coeficiente de variabilidad de 8,47 % y un rango entre 17,00 y 23,00  $\mu$  y el mayor diámetro para los de BLL con un promedio de  $24,19 \pm 2,51 \mu$  con un coeficiente de variabilidad de 10,39 % y un rango entre 20,08 - 29,00  $\mu$ ; lo que nos indica que al análisis de varianza se observa que existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre las edades, lo cual determina que la edad influye en el diámetro de fibra de alpaca en dicha comunidad.

**Tabla 4**

*Promedio de diámetro de fibra ( $\mu$ ) de alpacas de raza Huacaya de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

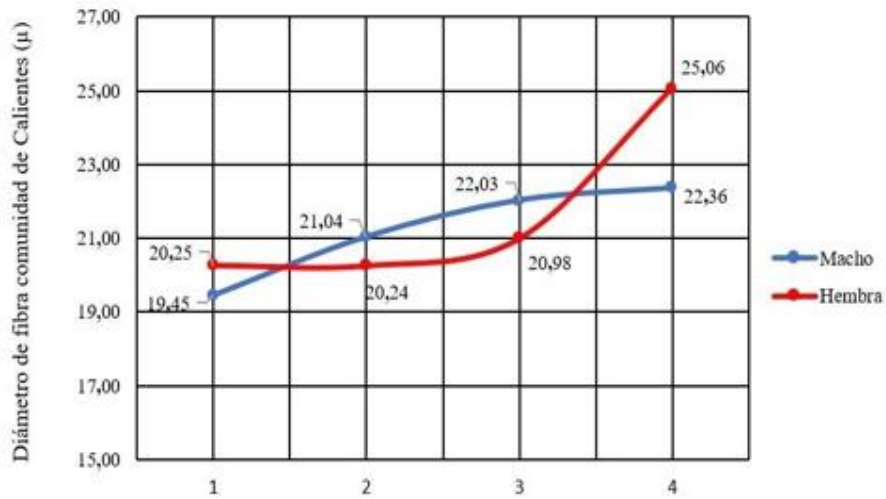
COMUNIDAD	CANTIDAD	PROMEDIO $\pm$ D.S. ( $\mu$ )	C. V. (%)	VALORES EXTREMOS ( $\mu$ )	
				Mín.	Máx.
<b>Paucarani</b>	64	21,06 $\pm$ 1,99	9,45	16,30	26,70
<b>Calientes</b>	152	21,43 $\pm$ 2,93	13,68	16,00	28,40
<b>Mamaraya</b>	136	22,11 $\pm$ 2,79	12,63	17,00	31,20
<b>PROMEDIOS</b>		21,50 $\pm$ 2,60	11,90	16,43	28,77



**Figura 3**

*Promedio de diámetro de fibra ( $\mu$ ) de alpaca de raza Huacaya de las comunidades de Paucarni, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

En la tabla 4 y figura 3, se observan los promedios de los resultados de diámetro de fibra según procedencia, los cuales fueron para Paucarani de  $21,06 \pm 1,99$  p con un coeficiente de variabilidad de 9,45 % con un rango que va desde 16,30 - 26,70 p; para la comunidad de Calientes de  $21,43 \pm 2,93$  p, con un coeficiente de variabilidad de 13,68 % y un rango que va desde 16,00 - 28,40 p; ,y la comunidad de Mamaraya con  $22,11 \pm 2,79$  p con un coeficiente de variabilidad de 12,63 % y rangos que van desde 17,00 - 31,20 p; lo que nos indica que no existe diferencias estadísticamente significativas entre comunidades; por lo tanto, estadísticamente son similares entre alpacas de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya ( $p > 0,05$ ); lo que indica que las comunidades no influyen en esta característica fisiológica de la alpaca.



**Figura 4**

*Interacción entre sexo y edad en alpacas de la raza Huacaya para diámetro de fibra en la comunidad de Calientes.*

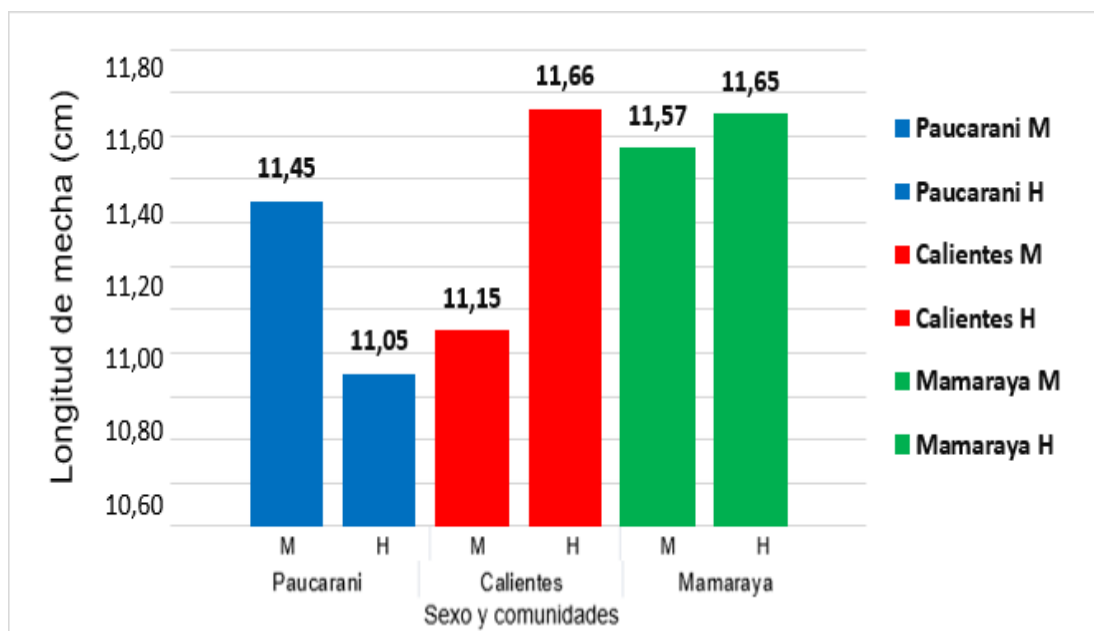
La figura 4, indica que existe interacción entre sexo y edad en alpacas de la raza Huacaya para diámetro de fibra en la comunidad de Calientes., ambos van en engrasamiento a medida que la edad de la alpaca va en aumento.

## 4.2. LONGITUD DE MECHA

**Tabla 5**

*Promedio de Longitud de mecha (cm) de alpaca de raza Huacaya según sexo de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

COMUNIDAD	SEXO	CANTIDAD	PROMEDIO ± D.S. (cm)	C.V. (%)	VALORES EXTREMOS (cm)	
					Mín.	Máx.
<b>Paucarani</b>	M	32	11,45 ± 2,46	21,51	8,00	17,00
	H	32	11,05 ± 3,23	29,35	5,50	17,00
<b>Calientes</b>	M	76	11,15 ± 2,45	22,00	6,00	16,00
	H	76	11,66 ± 2,72	24,58	5,00	16,00
<b>Mamaraya</b>	M	68	11,57 ± 2,53	21,89	6,00	17,00
	H	68	11,65 ± 2,56	22,07	6,50	16,50
<b>PROMEDIO</b>			11,42± 2,65	23,56	6,17	16,58



**Figura 5**

*Promedio de longitud de mecha (cm) de alpacas de raza Huacaya según sexo de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

En la tabla 5 y figura 5, se observan los promedios de longitud de mecha según sexo. En machos fueron de  $11,45 \pm 2,46$  cm, con un coeficiente de variabilidad de 21,51 % y un rango que va desde 8,00 - 17,00 cm y en hembras de  $11,05 \pm 3,23$  cm, con un coeficiente de variabilidad de 29,35 % y un rango que va desde 5,50 - 17,00 cm; lo que nos indica que no existe diferencias entre sexos, por lo tanto, estadísticamente son similares entre hembras y machos ( $p > 0,05$ ), por lo tanto, el sexo no influiría en esta característica fisiológica de la alpaca en la comunidad de Paucarani.

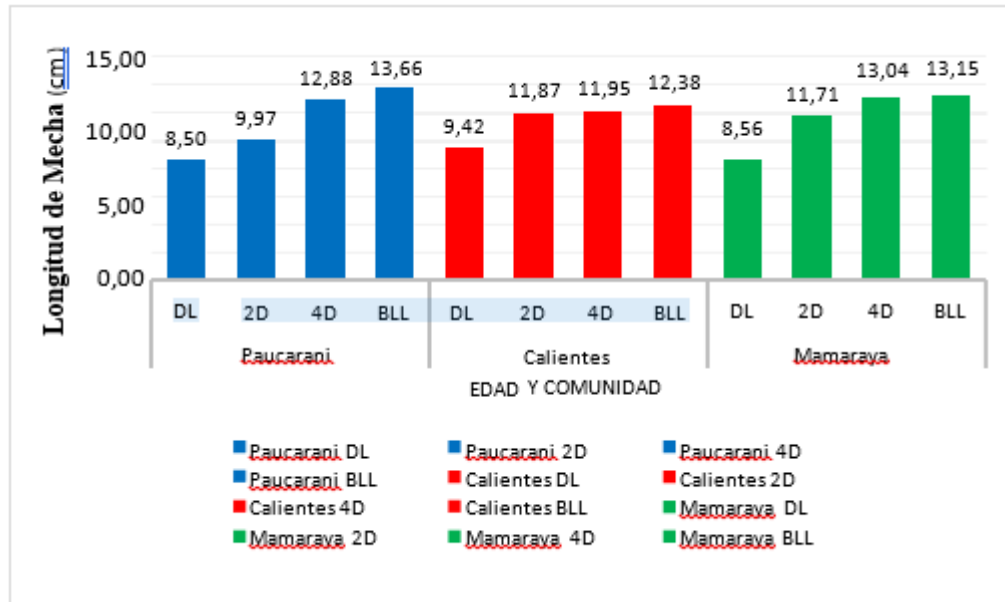
Así mismo en la comunidad de Calientes se observa un promedio de  $11,15 \pm 2,45$  cm con un coeficiente de variabilidad de 22,00 % y un rango de 6,00 - 16,00 cm en machos y promedio de  $11,66 \pm 2,72$  cm con un coeficiente de variabilidad de 24,58 % y un rango de 5,00 - 16,00cm en hembras, lo que nos indica que no existe diferencias entre sexos, por lo tanto estadísticamente son similares entre hembras y machos ( $p>0,05$ ), por lo tanto, el sexo no influiría en esta característica fisiológica de la alpaca en esta comunidad.

Así mismo, en la comunidad de Mamaraya se observa un promedio de  $11,57 \pm 2,53$  cm con un coeficiente de variabilidad de 21,89 % y un rango de 6,00 - 17,00cm en machos y promedio de  $11,65 \pm 2,56$  cm con un coeficiente de variabilidad de 22,07 % y un rango de 6,50 - 16,50 cm en hembras; lo que indica que no existe diferencias entre sexos, por lo tanto estadísticamente son similares entre hembras y machos ( $p>0,05$ ) , por lo tanto el sexo no influiría en esta característica fisiológica de la alpaca en esta comunidad.

**Tabla 6**

*Promedio de Longitud de Mecha (cm) de alpaca de raza Huacaya según edad de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

COMUNIDAD	EDAD	CANTIDAD	PROMEDIO ± D.S. (cm)	C.V. (%)	VALORES EXTREMOS (cm)	
					Mín.	Máx.
<u>Paucarani</u>	DL	16	8,50 ± 1,62	19,21	5,00	10,50
	2D	16	9,97 ± 1,89	18,98	7,00	13,50
	4D	16	12,88 ± 2,41	18,84	9,50	17,00
	BLL	16	13,66 ± 1,98	14,50	10,00	17,00
<b>Calientes</b>	DL	38	9,42 ± 1,90	23,17	5,00	11,50
	2D	38	11,87 ± 1,86	15,74	8,00	15,00
	4D	38	11,95 ± 2,07	17,39	8,00	16,00
	BLL	38	12,38 ± 2,07	16,78	9,00	16,00
<u>Mamaraya</u>	DL	34	8,56 ± 1,19	14,00	6,00	11,00
	2D	34	11,71 ± 1,67	14,30	8,00	14,50
	4D	34	13,04 ± 1,88	14,59	9,50	16,00
	BLL	34	13,15 ± 2,04	15,45	10,00	17,00
PROMEDIO			11,42 ± 1,88	16,91	7,91	14,58



**Figura 6**

*Promedio de Longitud de mecha (cm) de alpaca de raza Huacaya según edad de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

En la tabla 6 y figura 6; se observan los promedios de longitud de mecha según edades, para alpacas de la comunidad de Paucarani, se tiene el mayor promedio para BLL con  $13,66 \pm 1,98$  cm con un coeficiente de variabilidad de 14,50 % y un rango entre 10,00 - 17,00 cm, de 4D con  $12,88 \pm 2,41$  cm, alpacas de 2D con  $9,97 \pm 1,89$  cm y finalmente con una menor longitud para los de DL con  $8,50 \pm 1,62$  un coeficiente de variabilidad de 19,21 % y un rango de 5,00 - 10,50 cm; y al análisis de varianza se observa que existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre las edades, lo cual

determina que la edad influye en esta característica fisiológica de la alpaca en la comunidad de Paucarani.

Así mismo, en la comunidad de Calientes en lo referente a los promedios de longitud de mecha según edades, el mayor promedio para BLL con  $12,38 \pm 2,07$  cm con un coeficiente de variabilidad de 16,78 % y un rango entre 9,00 - 16,00 cm, 4D con  $11,95 \pm 2,07$  cm, 2D con  $11,87 \pm 1,86$  cm y con una menor longitud los de DL con  $9,42 \pm 1,90$  cm con un coeficiente de variabilidad de 23,17 % y un rango de 5.0 - 11,50 cm; cuyos promedios entre edades, al análisis de varianza, se observa que existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre las edades, siendo las alpacas de DL estadísticamente diferentes a las demás y las alpacas de 2D, 4D y BLL estadísticamente son similares entre ellas. Como se muestra que existe diferencia altamente significativa, se determina que la edad influye en esta característica fisiológica de la alpaca en la comunidad de Calientes.

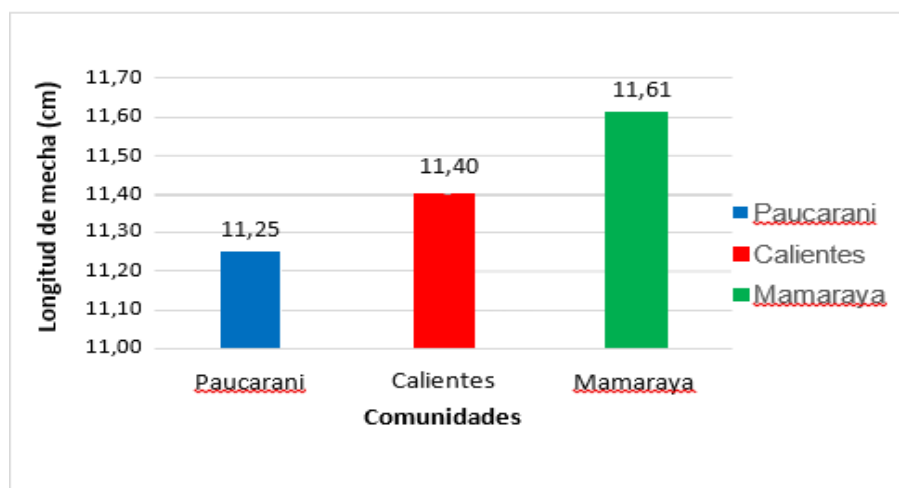
De igual manera; se observa los promedios de longitud de mecha según edades, en la comunidad de Mamaraya. Se tiene el mayor promedio para BLL con  $13,15 \pm 2,04$  cm con un coeficiente de variabilidad de 15,45 % y un rango entre 10.0 - 17,00 cm; 4D con  $13,04 \pm 1,88$  cm; 2D con  $11,71 \pm 1,67$  cm y menor longitud DL con  $8,56 \pm 1,19$  cm con un coeficiente de variabilidad de 14,00 % y un rango de 6,00 - 11,00 cm; y al análisis de varianza se observa que existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre las

edades, lo que nos indica que las edades sí influirían en esta característica fisiológica de la alpaca en la comunidad de Mamaraya.

**Tabla 7**

*Promedio de Longitud de mecha (cm) de alpacas de raza Huacaya de comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna*

SEXO	CANTIDAD	PROMEDIO ± D.S. (cm)	C. V. (%)	VALORES EXTREMOS (cm)	
				Mín.	Máx.
Paucarani	64	11,25 ± 3,08	27,74	5,50	17,00
Calientes	152	11,40 ± 2,58	23,24	5,00	16,00
Mamaraya	136	11,61 ± 2,53	22,00	6,00	17,00
PROMEDIOS:		11,42 ± 2,73	24,33	5,50	16,67



**Figura 7**

*Promedio de longitud de mecha (cm) de alpacas de raza huacaya de comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

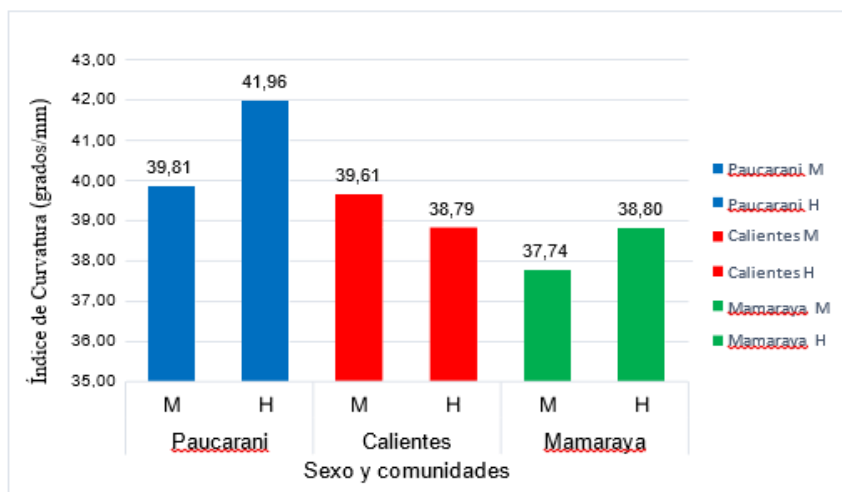
En la tabla 7 y figura 7, se observan los resultados de longitud de mecha según lugar de procedencia, los cuales fueron de  $11,25 \pm 3,08$  cm;  $11,40 \pm 2,58$  cm y  $11,61 \pm 2,53$  cm con un coeficiente de variabilidad de 27,74 %, 23,24 % y 22,0 % para Paucarani, Calientes y Mamaraya respectivamente, con rangos para Paucarani de 5,50 - 17,00 cm, Calientes de 5,00 - 16,00 cm y Mamaraya de 6,00 - 17,00cm; lo que indica que existe diferencias estadísticas entre los lugares de procedencia de las muestras, por lo tanto, estadísticamente son diferentes entre las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya ( $p > 0,05$ ), esto nos indica, que la longitud de mecha es influida por el lugar de procedencia de las muestras de la alpaca.

### 4.3. ÍNDICE DE CURVATURA

**Tabla 8**

*Promedio de Índice de curvatura (grados/mm) de alpacas de raza Huacaya según sexo de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

COMUNIDAD	SEXO	CANTIDAD	PROMEDIO ± D.S. (grados/mm)	C. V. (%)	VALORES EXTREMOS (grados/mm)	
					Mín.	Máx.
<b>Paucarani</b>	M	32	39,81 ± 5,21	13,09	30,00	55,20
	H	32	41,96 ± 7,16	17,03	29,30	56,30
<b>Calientes</b>	M	76	39,61 ± 7,63	18,26	21,90	57,40
	H	76	38,79 ± 7,18	18,53	26,30	61,40
<b>Mamaraya</b>	M	68	37,74 ± 6,15	16,29	25,40	55,80
	H	68	38,80 ± 6,85	17,67	27,60	55,80
<b>PROMEDIOS:</b>			39,45 ± 6,69	16,81	26,75	56,98



**Figura 8**

*Promedio de índice de curvatura (grados/mm) de alpacas de raza Huacaya según sexo de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

En la tabla 8 y figura 8; se observan los resultados del índice de curvatura de la fibra de alpaca. En la comunidad de Paucarani, según sexo, se tiene promedios de índice de curvatura de  $39,81 \pm 5,21$  grados/mm con un coeficiente de variabilidad de 13,09 % y un rango entre 30,00 - 55,20 grados/mm para machos y promedios de  $41,96 \pm 7,16$  grados/mm con un coeficiente de variabilidad de 17,03 % y un rango entre 29,30 - 56,30 grados/mm para hembras; lo que nos indica que no existe diferencias entre sexos, por lo tanto estadísticamente son similares entre machos y hembras ( $p > 0,05$ ), esto nos indica que el sexo no influiría en esta característica fisiológica de la alpaca.

Así mismo, en la comunidad de Calientes, se observa promedios de  $39,61 \pm 7,63$  grados/mm con un coeficiente de variabilidad de 18,26 % y un rango entre 21,90 - 57,40 grados/mm para machos y promedios de  $38,79 \pm 7,18$  grados/mm con un

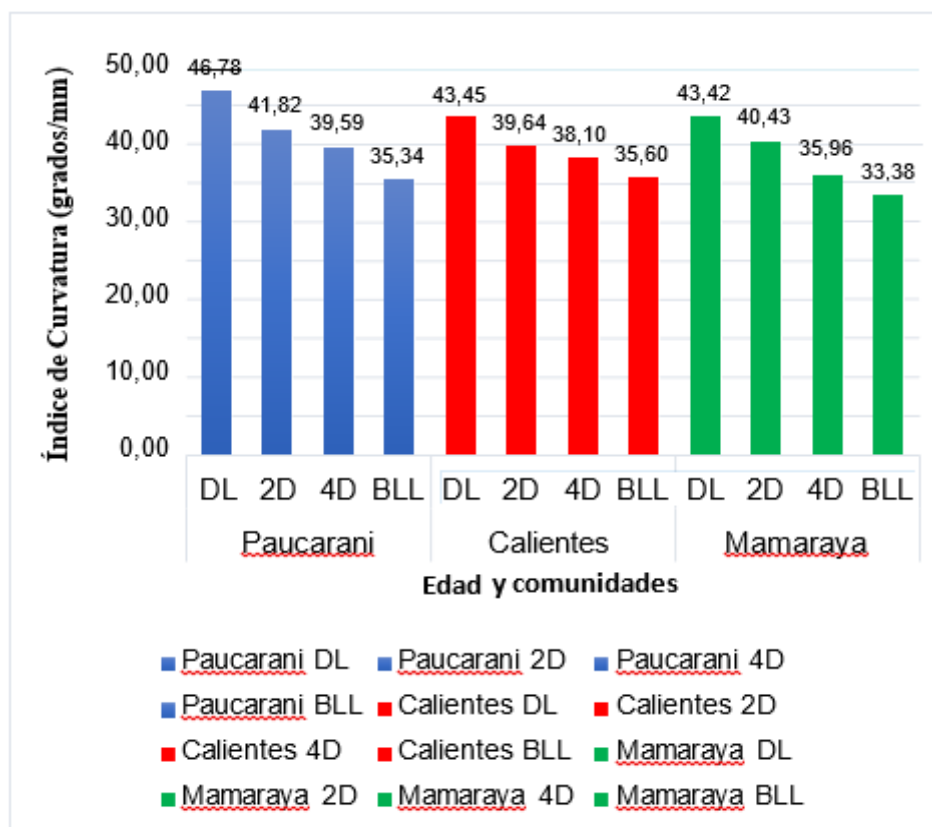
coeficiente de variabilidad de 18,53 % y un rango entre 26,30 - 61,40 grados/mm para hembras; lo que indica que no existe diferencias entre sexos, por lo tanto estadísticamente son similares entre machos y hembras ( $p>0,05$ ), esto nos indica, que el sexo no influiría en esta característica fisiológica de la alpaca.

Así mismo en Mamaraya, se observa promedios de  $37,74 \pm 6,15$  grados/mm con un coeficiente de variabilidad de 16,29 % y un rango entre 25,40 - 55,80 grados/mm para machos y promedios de  $38,80 \pm 6,85$  grados/mm con un coeficiente de variabilidad de 17,67 % y un rango entre 27,00 - 55,80 grados/mm para hembras; lo que indica que no existe diferencias entre sexos, por lo tanto estadísticamente son similares entre machos y hembras ( $p>0,05$ ) esto nos indica que el sexo no influye en esta característica fisiológica de la alpaca.

**Tabla 9**

*Promedio de Índice de Curvatura (grados/mm) de alpacas de Raza Huacaya según edad de las comunidades de Paucarani, Caliente y Mamaraya región Tacna.*

COMUNIDAD	EDAD	CANTIDAD	PROMEDIO ± D.S. (grados/mm)	C. V. (%)	VALORES EXTREMOS (grados/mm)	
					Mín.	Máx.
<b>Paucarani</b>	DL	16	46,78 ± 6,54	13,94	34,70	56,30
	2D	16	41,82 ± 3,26	7,80	36,80	50,40
	4D	16	39,59 ± 5,10	12,90	32,70	48,80
	BLL	16	35,34 ± 3,61	10,22	29,30	43,60
<b>Calientes</b>	DL	38	43,45 ± 7,67	17,65	30,20	61,40
	2D	38	39,64 ± 4,87	12,29	30,40	57,10
	4D	38	38,10 ± 6,94	18,22	21,90	60,40
	BLL	38	35,60 ± 7,69	22,62	22,90	59,70
<b>Mamaraya</b>	DL	34	43,42 ± 5,96	13,74	34,30	55,80
	2D	34	40,43 ± 4,99	12,39	28,20	49,70
	4D	34	35,96 ± 6,00	16,68	25,40	47,00
	BLL	34	33,38 ± 3,87	11,61	25,60	39,80
PROMEDIOS			39,45 ± 5,54	14,17	29,37	52,50



**Figura 9**

*Promedio de índice de curvatura (grados/mm) de alpacas de raza Huacaya según edad de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

En la tabla 9 y figura 9, se observan los promedios de índice de curvatura para alpacas huacaya de la comunidad de Paucarani; según edad se tiene mejor índice de curvatura para DL con  $46,78 \pm 6,54$  grados/mm con un coeficiente de variabilidad de 13,94 % y un rango de 34,70 - 56,30 grados/mm; seguido por 2D con  $41,82 \pm 3,26$  grados/mm, luego 4D con  $39,59 \pm 5,10$  grados/mm y con el menor índice de curvatura para BLL con  $35,34 \pm 3,61$  grados/mm con un coeficiente de variabilidad de 10,22 % y un rango de 29,30 - 43,60 grados/mm, cuyos promedios al análisis de

varianza son diferentes, lo que indica que existe diferencias entre las edades y estadísticamente son diferentes ( $p>0,05$ ), entre edades, lo cual determina que esta característica influye en el índice de curvatura de la alpaca Huacaya en esta comunidad.

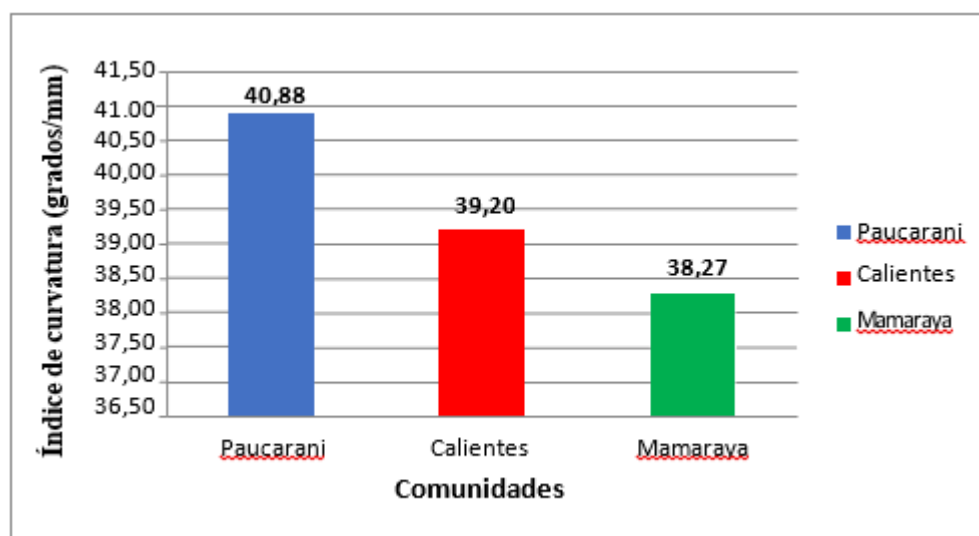
Así mismo, en la comunidad de Calientes, se observa los siguientes resultados con mejor índice de curvatura las alpacas de DL con  $43,45 \pm 7,67$  grados/mm con un coeficiente de variabilidad de 17,65% y un rango de 30,20 - 61,40 grados/mm, 2D con  $39,64 \pm 4,87$  grados/mm, 4D con  $38,10 \pm 6,94$  grados/mm y con el menor índice de curvatura se tiene a las alpacas de BLL con  $35,60 \pm 7,69$  grados/mm con un coeficiente de variabilidad de 22,62 % y un rango de 22,90 - 59,70 grados/mm, lo que indica al análisis de varianza muestran diferencias altamente significativas ( $p>0,05$ ), por lo que se afirma que el factor edad influye en el índice de curvatura de la fibra de alpaca Huacaya de esta comunidad.

Así mismo, se observa los promedios de índice de curvatura para la comunidad de Mamaraya con los siguientes resultados, los de mejor índice de curvatura son alpacas de DL con  $43,42 \pm 5,96$  grados/mm con un coeficiente de variabilidad de 13,74 % y un rango de 34,30 - 55,80 grados/mm, 2D con  $40,34 \pm 4,99$  grados/mm, luego 4D con  $35,96 \pm 6,00$  grados/mm y el menor índice de curvatura para BLL con  $33,38 \pm 3,87$  grados/mm con un coeficiente de variabilidad de 11,61% y un rango de 25,60 - 39,80 grados/mm, lo que indica que existe diferencias entre las edades y estadísticamente son diferentes entre edades ( $p>0,05$ ), esto nos indica que las edades si influirían en esta característica fisiológica de la alpaca en la comunidad de Mamaraya.

**Tabla 10**

*Promedio de Índice de curvatura (grados/mm) de alpaca de raza Huacaya según comunidad de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna*

COMUNIDAD	CANTIDAD	PROMEDIO ± D.S. (grados/mm)	C. V. (%)	VALORES EXTREMOS (grados/mm)	
				Min.	Máx.
<u>Paucarani</u>	64	40,88 ± 6,31	15,43	29,30	56,30
<u>Calientes</u>	152	39,20 ± 7,39	18,87	21,90	61,40
<u>Mamaraya</u>	136	38,27 ± 6,51	17,01	25,40	55,80
PROMEDIOS		39,45 ± 6,73	17,10	25,53	57,83



**Figura 10**

*Promedio de índice de curvatura (grados/mm) de alpaca de raza Huacaya según comunidad de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

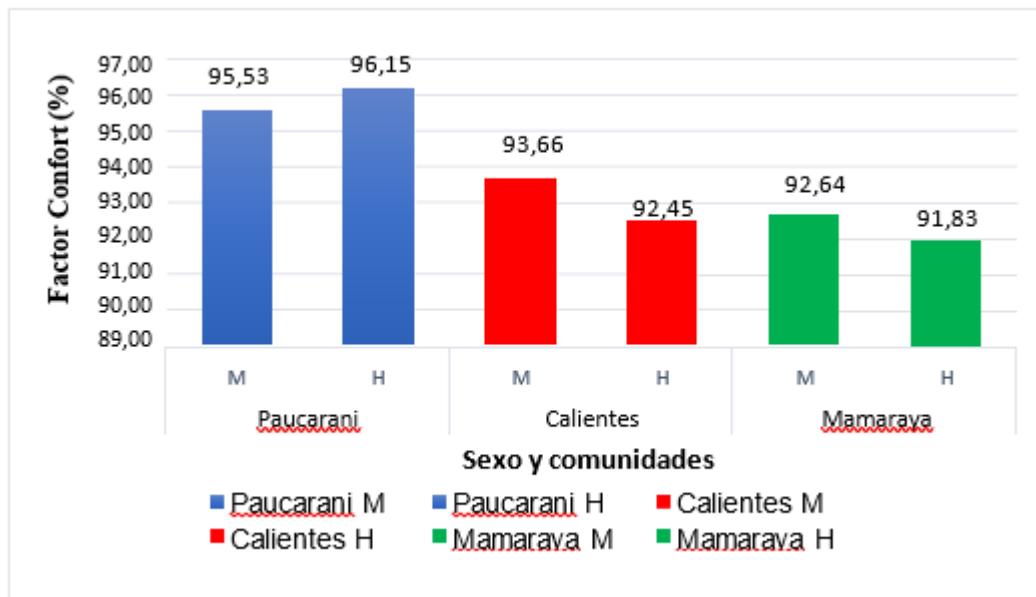
En la tabla 10 y figura 10, se observan los resultados del índice de curvatura, según comunidad, los cuales fueron de  $40,88 \pm 6,31$  grados/mm;  $39,20 \pm 7,39$  grados/mm y  $38,27 \pm 6,51$  grados/mm con coeficiente de variabilidad de 15,43 %, 18,87 % y 17,01 % para las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya respectivamente, con rangos que van desde 29,30 - 56,30g/mm para Paucarani, 21,90 - 61,40 g/mm para Calientes y de 25,40 - 55,80 para Mamaraya; lo que indica que no existe diferencias estadísticas entre comunidades por lo tanto son similares ( $p > 0,05$ ) por lo tanto, las comunidades no influirían en esta característica fisiológica de la alpaca.

#### 4.4. FACTOR CONFORT

**Tabla 11**

*Promedio de Factor Confort (%) de alpacas de raza Huacaya según sexo de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

COMUNIDAD	SEXO	CANTIDAD	PROMEDIO $\pm$ D.S. (%)	C.V. (%)	VALORES EXTREMOS (%)	
					Mín.	Máx.
<u>Paucarani</u>	M	32	$95,53 \pm 2,84$	2,98	89,80	99,80
	H	32	$96,15 \pm 3,57$	3,71	81,60	100,00
Calientes	M	76	$93,66 \pm 6,77$	7,23	68,80	100,00
	H	76	$92,45 \pm 7,78$	8,41	70,80	100,00
<u>Mamaraya</u>	M	68	$92,64 \pm 8,62$	9,31	62,40	100,00
	H	68	$91,83 \pm 9,05$	9,85	46,00	100,00
PROMEDIOS			$93,71 \pm 6,43$	6,91	69,90	99,97



**Figura 11**

*Promedio de Factor Confort (%) de alpacas de raza Huacaya según sexo de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna*

En la tabla 11 y figura 11; se observan los promedios del factor confort según sexo de alpacas en Paucarani: en machos se tiene  $95,53 \pm 2,84$  % con un coeficiente de variabilidad de 2,98% y un rango entre 89,80 - 99,80% y en hembras promedio de  $96,15 \pm 3,57$  % con coeficiente de variabilidad de 3,71% y rangos entre 81,60 - 100,00%; por lo tanto, no existe diferencias entre sexos, estadísticamente son similares entre hembra y machos ( $p > 0,05$ ), lo que indica que el sexo no influiría en esta característica fisiológica de la alpaca.

Para la comunidad de Calientes, en machos se tiene promedio de  $93,66 \pm 6,77$  % con un coeficiente de variabilidad de 7,23 % y un rango entre 68,80 - 100%

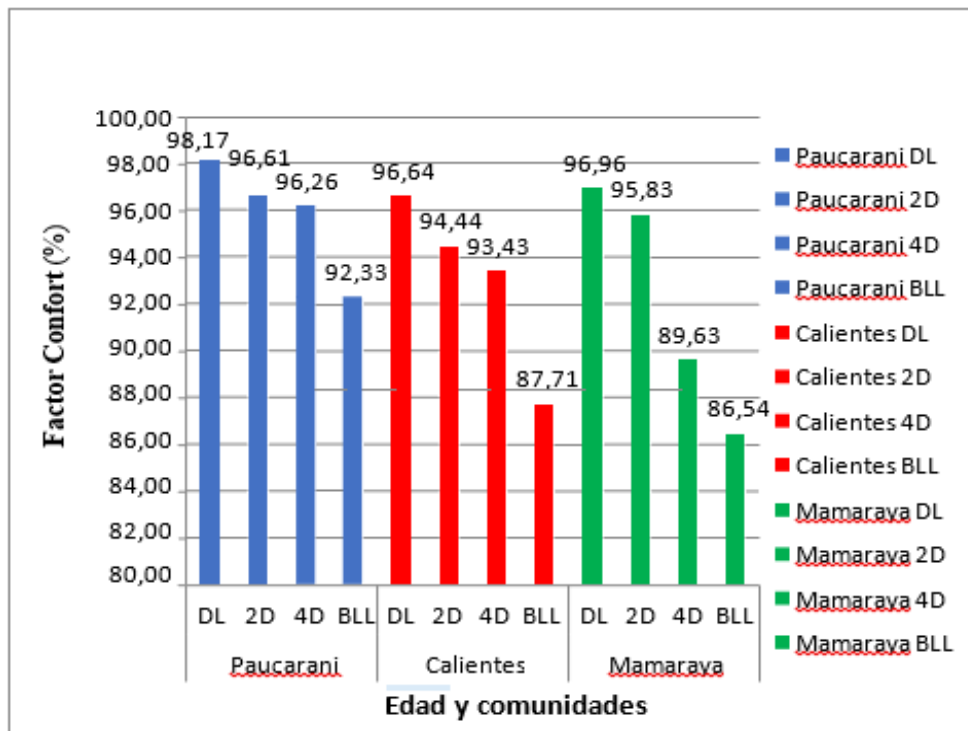
y en hembras promedio de  $92,45 \pm 7,78$  % con coeficiente de variabilidad de 8,41% y rangos entre 70,80 - 100,00 %; por lo tanto, no existe diferencias entre sexos, estadísticamente son similares entre hembra y machos ( $p>0,05$ ), lo que indica, que el sexo no influiría en esta característica fisiológica de la alpaca.

Para la comunidad de Mamaraya, en machos, se tiene promedio de  $92,64 \pm 8,62$  % con un coeficiente de variabilidad de 9,31 % y un rango entre 62,40 - 100% y en hembras promedio de  $91,83 \pm 9,05$  % con coeficiente de variabilidad de 9,85 % y rangos entre 46,00 - 100,00%; por lo tanto, no existe diferencias entre sexos, estadísticamente son similares entre hembras y machos ( $p>0,05$ ), lo que indica, que el sexo no influiría en esta característica fisiológica de la alpaca.

**Tabla 12**

*Promedio de Factor Confort (%) de alpacas de raza Huacaya según edad de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

COMUNIDAD	EDAD	CANTIDAD	PROMEDIO ± D.S. (%)	C. V. %	VALORES EXTREMOS (%)	
					Mín.	Máx.
<u>Paucarani</u>	DL	16	98,17 ± 1,69	1,72	93,90	100,00
	2D	16	96,61 ± 5,36	5,59	93,10	98,60
	4D	16	96,26 ± 1,96	2,03	93,50	99,40
	BLL	16	92,33 ± 4,24	4,57	81,60	99,10
<b>Calientes</b>	DL	38	96,64 ± 3,67	3,80	86,00	100,00
	2D	38	94,44 ± 6,79	7,19	71,50	100,00
	4D	38	93,43 ± 6,27	6,71	68,80	99,20
	BLL	38	87,71 ± 8,57	9,78	70,80	98,60
<u>Mamaraya</u>	DL	34	96,96 ± 2,58	2,66	89,30	100,00
	2D	34	95,83 ± 3,02	3,15	87,70	99,50
	4D	34	89,63 ± 11,19	12,09	46,00	99,40
	BLL	34	86,54 ± 9,97	11,52	62,40	96,10
PROMEDIOS			93,71 ± 5,44	5,90	78,72	99,16



**Figura 12**

*Promedio de factor confort (%) de alpacas de raza Huacaya según edad de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

En la tabla 12 y figura 12; se observan los promedios de factor confort según las edades de alpacas. En la comunidad de Paucarani se tiene mayor confort para DL con  $98,17 \pm 1,69$  con un coeficiente de variabilidad de 1,72% y un rango de 93,90 - 100,00% y el menor grado de confort para BLL con  $92,33 \pm 4,24$  con un coeficiente de variabilidad C.V. de 4,57% y un rango de 81,60 - 99,10%, lo que indica que estadísticamente son diferentes entre edades ( $p > 0,05$ ), es decir, que las edades si influirían en esta característica fisiológica de la alpaca en esta comunidad.

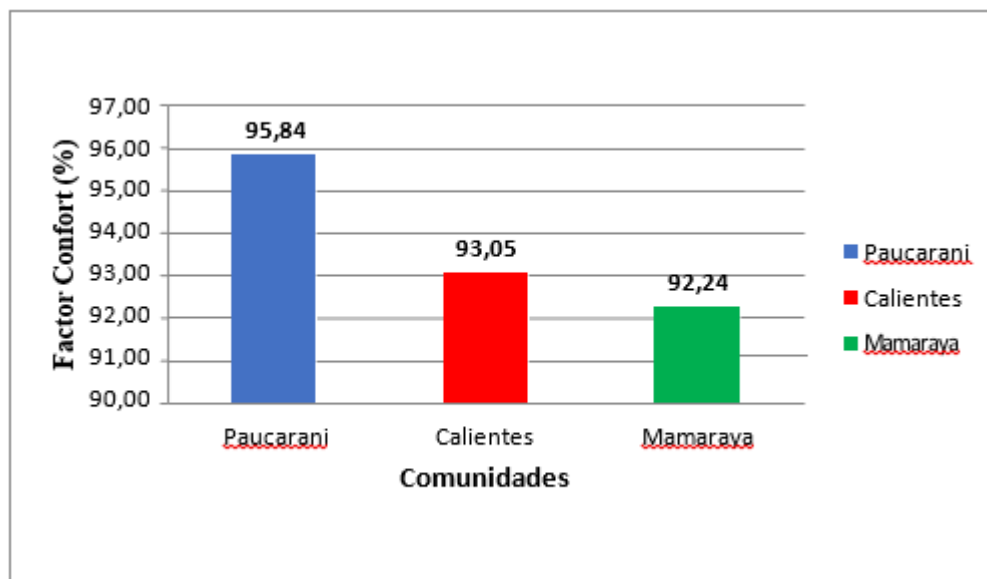
Así mismo, para la comunidad de Calientes se tiene mayor confort para DL con  $96,64 \pm 3,67$  % con un coeficiente de variabilidad de 3,80 % y un rango de 86,00 - 100,00 % y el menor grado de confort para BLL con  $87,71 \pm 8,57$  % con un coeficiente de variabilidad de 9,78 % y un rango de 70,80 - 98,60 %; estadísticamente son diferentes entre edades ( $p>0,05$ ), lo que indica, que las edades si influyen en esta característica fisiológica de la alpaca en esta comunidad.

Así mismo, para la comunidad de Mamaraya, se tiene mayor confort para DL con  $96,96 \pm 3,67$  % con un coeficiente de variabilidad de 2,66 % y un rango de 89,30 - 100,00% y el menor grado de confort para BLL con  $86,54 \pm 9,97$  % con un coeficiente de variabilidad de 11,52 % y un rango de 62,40 - 96,10 %; estadísticamente son diferentes entre edades ( $p>0,05$ ), lo que indica, que las edades si influyen en esta característica fisiológica de la alpaca en esta comunidad.

### Tabla 13

*Promedio de Factor Confort (%) de alpacas de raza Huacaya según procedencia de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

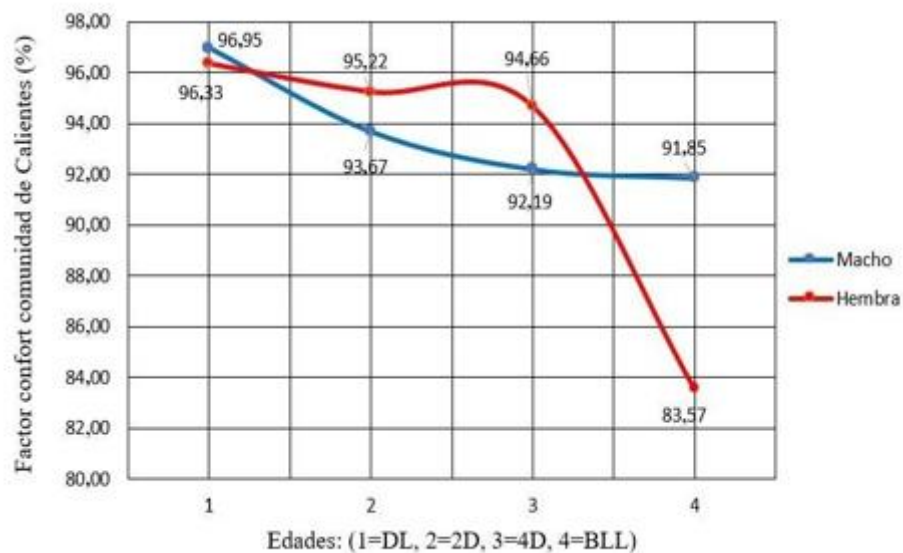
COMUNIDAD	CANTIDAD	PROMEDIO $\pm$ D.S. (%)	C. V. %	VALORES EXTREMOS (%)	
				Mín.	Máx.
<u>Paucarani</u>	64	$95,84 \pm 3,22$	3,35	81,60	100,00
<u>Calientes</u>	152	$93,05 \pm 7,29$	7,84	68,80	100,00
<u>Mamaraya</u>	136	$92,24 \pm 8,81$	9,56	46,00	100,00
PROMEDIOS		$93,71 \pm 6,73$	6,92	65,47	100,00



**Figura 13**

*Promedio de factor confort (%) de alpacas de raza Huacaya según procedencia de las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya región Tacna.*

En la tabla 13 y figura 13; se observan los resultados del factor confort de la fibra de alpaca con respecto al lugar de procedencia, los cuales fueron para Paucarani de  $95,84 \pm 3,22$  % con un coeficiente de variabilidad de 3,35 % y un rango entre 81,60 - 100,00 %, para Calientes de  $93,05 \pm 7,29$  % con coeficiente de variabilidad de 7,84 % y un rango entre 68,80 - 100,00% y para Mamaraya  $92,24 \pm 8,81$ % con un coeficiente de variabilidad de 9,56 % y un rango entre 46,00 - 100,00 %; lo que indica que existe diferencias altamente significativas y esto indica que las comunidades influirían en esta característica fisiológica de la alpaca.



**Figura 14**

*Interacción entre sexo y edad en alpacas de la raza Huacaya para factor confort en la comunidad de Calientes*

En la figura 14, podemos apreciar que existe interacción entre el sexo y edad en alpacas de la raza Huacaya para factor confort en la comunidad de Calientes, notando que a medida que aumenta la edad se va disminuyendo el grado de factor de confortabilidad de la fibra.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN**

#### **5.1. DIÁMETRO DE FIBRA**

##### **A** *Según sexo*

Los promedios de diámetro de fibra para la raza Huacaya para la comunidad de Paucarani fue de 21,40  $\mu$  y 20,73  $\mu$ , para la comunidad de Calientes 21,22  $\mu$  y 21,63  $\mu$  y para la comunidad de Mamaraya de 22,14  $\mu$  y 22,09  $\mu$  tanto para machos como hembras respectivamente; lo que indica que estadísticamente son similares, es decir no existe diferencia; por lo tanto, el sexo no influye en esta característica fisiológica de la alpaca.

Resultados similares encontró Loza et al (2000), un 24,79  $\mu$  en machos y 25,67  $\mu$  en hembras, lo que indica que los machos presentan menor diámetro de fibra; estos resultados sometidos al análisis de varianza son similares, lo que evidencia que el sexo no es un factor que influye sobre estas características de importancia en la crianza de alpacas.

Por otro lado, Ormachea et al (2013), Mc Gregor & Butler (2004) y Pacco (2010), mencionan que no existe diferencia significativa por efecto sexo, reportando los siguientes resultados de 20,46  $\mu$  para machos y 20,28  $\mu$  para hembras en el centro piloto del SPAR Macusani.

Sin embargo, Siña (2012), encontró promedios generales de diámetro de fibra de 23,45  $\pm$  2,70  $\mu$  en machos y 22,55  $\pm$  2,73  $\mu$  en hembras en el distrito de Susapaya - Tarata y Montesinos (2000) halló promedios de 23,93  $\mu$  para machos y 23,56  $\mu$  para hembras siendo estos resultados no significativos estadísticamente; Pinazo (2000), en Puno encontró promedio de diámetro de fibra con 25,36  $\mu$  para machos y con 24,70  $\mu$  para hembras lo que indica que no existe influencia de sexo sobre esta característica fisiológica de la alpaca.

Luptón (2006), en Estados Unidos, encontró promedios de fibra de alpaca un 27,10  $\mu$  para machos y de 26,70  $\mu$  para hembras siendo no significativo, lo que demuestra que el factor sexo no influye en el diámetro de fibra en alpacas de la raza Huacaya. Estudios recientes Flores et al (2015), realizaron un estudio con el equipo OFDA 2000, en las comunidades de Ancomarca y Alto Perú, en 16 alpacas hembras y 22 machos, obteniendo promedios de fibra de alpaca 19,57  $\mu$  para hembras y 21,14  $\mu$  para machos, estudio realizado en puna seca.

Sin embargo, nuestros resultados son diferentes a los obtenidos por Flores (2006), Quispe et al (2008) quienes encontraron diferencias altamente significativas, el primero halló  $23,03 \pm 4,06 \mu$  y  $21,24 \pm 3,44 \mu$  para hembras y machos respectivamente; sin embargo, Quispe halló un promedio de  $21,60 \pm 0,10 \mu$  y  $22,70 \pm 0,20 \mu$  para hembras y machos respectivamente, también Marca & Limachi (2011) obtuvo  $21,83 \pm 1,88 \mu$  y  $23,46 \pm 2,20 \mu$  en machos y hembras respectivamente; esta diferencia puede deberse a los distintos niveles de alimentación empleados en la zona de estudio.

Sin embargo, existen investigadores como Quispe et al (2009), Morante et al (2009), quienes señalan que los machos tienen la fibra más fina por que los criadores alpaqueros realizan una selección más minuciosa de machos en comparación a las hembras y que la semejanza de finura puede deberse a que ambos sexos tienen las mismas condiciones de manejo, alimentación.

### ***B Según Edad***

Los resultados obtenidos, en relación a edades, la mejor finura obtenida fue en alpacas DL y el mayor grosor en alpacas BLL con promedios para DL con  $19,19 \mu$  y BLL con  $23,13 \mu$  de DL  $19,85 \mu$  y BLL  $23,71 \mu$  y DL  $20,28 \mu$  y BLL  $24,19 \mu$  promedios menores y mayores de diámetros, para las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya, respectivamente;

demonstrando que existe una diferencia altamente significativas para las edades, por lo tanto la edad si influye en el diámetro de fibra en las tres (3) comunidades; es decir, el diámetro de la fibra aumenta en relación directa con la edad del animal.

Estos resultados son similares a los encontrados por Quispe J. (2015) que obtuvo  $20,70 \pm 2,40 \mu$ ,  $20,80 \pm 2,60 \mu$  y  $22,40 \pm 2,00 \mu$  para alpacas de 10 meses, 11 meses a 3 años y mayores de 3 años respectivamente; Ormachea et al (2013), encontró  $19,60 \pm 2,09 \mu$ ;  $21,07 \pm 2,56$ ;  $22,08 \pm 2,45 \mu$  para alpacas de 2D, 4D y BLL.; Montesinos (2000) halló  $21,78 \mu$  y  $23,70 \mu$  para tuis y adultos, respectivamente, al igual que Quispe et al (2009) halló  $20,75 \mu$  y  $23,00 \mu$  para tuis y adultos respectivamente; Huamaní & Gonzalez (2004) obtuvieron  $24,62 \mu$ ;  $25,57 \mu$  y  $26,74 \mu$  para alpacas menores de dos años, tres años y mayores de cuatro años respectivamente.

Sin embargo, Vilca (2015) realizó una investigación en el distrito de Macarí encontrando valores de  $19,61 \mu$ ;  $20,59 \mu$  y  $22, 05 \mu$  para alpacas de 2,3 y 4 años de edad con diferencia estadística significativa, se observa que alpacas de menor edad tienen mayor finura, similar a lo reportado en nuestro trabajo; probablemente es debido a factores anátomo - fisiológicos de la piel, el desarrollo corporal y la esquila lo que coincide con Mamani (2009), reporta que el diámetro de fibra va aumentando en relación directa con la edad del animal, encontrando en alpacas de 2 años  $18,45 \mu$  y de 5 años  $21,85 \mu$ . Se

observa que estos valores son inferiores a los hallados en nuestro trabajo, se puede atribuir a factores ambientales, puna seca y de manejo.

Así mismo, un trabajo realizado en Estados Unidos por Luptón et al (2006) obtuvo 24,30  $\mu$ , 26,50  $\mu$  y 30,10  $\mu$  en alpacas de 1 año, 2 años y 3 años.

Las alpacas jóvenes producen vellones menos pesados que las adultas, por tener una menor superficie corporal (León-Velarde & Guerrero 2001; Frank et al 2006).

En las comunidades de Paucarani y Calientes, los resultados son concordantes con los de Chaparro A. (2011) que en un estudio realizado a 504 alpacas en la comunidad de Huaytire obtiene que el menor diámetro en los DL con 23,19  $\mu$  y el mayor diámetro en BLL con 27,70  $\mu$ , los cuales, al análisis de varianza, determinaron que existe diferencias significativas entre las edades; cabe mencionar que estos resultados son superiores a los encontrados en el presente trabajo de investigación.

### ***C Según Procedencia***

Los resultados obtenidos en las comunidades de Paucarani el menor diámetro de fibra fue de 21,06  $\mu$ , Calientes 21,43  $\mu$  y Mamaraya 22,11  $\mu$ .

Estos resultados son similares a los resultados de Ormachea et al (2013), quienes indican que los lugares de procedencia de las muestras en estudio no influyen en la determinación del diámetro de fibra en alpacas de la raza Huacaya, obteniéndose siguientes resultados: 20,85  $\mu$  y 21,12  $\mu$  en las comunidades de Quelccaya y Chimboya respectivamente. Huanca et al (2007), obtuvo valores de 22,71  $\mu$  en Cojata y 22,79  $\mu$  en Santa Rosa.

## **5.2. LONGITUD DE MECHA**

### **A *Según Sexo***

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación promedio de 11,45 y 11,05 cm; 11,15 y 11,66 cm; 11,57 y 11,65 cm en machos y hembras, en las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya respectivamente, lo cual nos indica que no existen diferencias significativas; por tanto, el sexo no influye en la longitud de mecha de la fibra de alpaca de la raza Huacaya.

Estos resultados son similares a los obtenidos por Siña (2012), quien obtuvo 10,42  $\pm$  2,73 cm y 10,19  $\pm$  2,17 cm para hembras y machos respectivamente, probablemente esta variable no estaría siendo influenciada por el factor sexo. Sin embargo, Marín (2007) en alpacas Huacaya de un año de edad, obtuvo un promedio de 12,38  $\pm$  1,27 cm con un coeficiente de

variabilidad de 10,27% en alpacas machos y un promedio de  $12,75 \pm 1,57$  cm con un coeficiente de variabilidad de 12,31% en alpacas hembras.

De igual manera, Pinazo (2000), reportó promedios de 9,16 cm para machos y de 9,58 cm para hembras, no encontrando diferencias significativas entre sexos, indicando que la esquila se realiza bianualmente en las comunidades de estudio. Así mismo, Bustinza (2001), indica que la longitud de mecha en alpacas de ambos sexos, no presentan diferencias significativas.

Sin embargo, estos resultados son diferentes a los obtenidos por Flores (2009) quien reporta que existen diferencias altamente significativas en la longitud de mecha según sexo, obteniendo promedio de 11,67 cm para machos y de 15,39 cm para alpacas hembras.

De igual forma, los resultados encontrados difieren a los realizados por Loza et al (2000) quien indica que la longitud de mecha está influenciada por el sexo, obteniendo 11,51 cm y 10,79 cm para machos y hembras respectivamente. Montesinos (2000), quien señala que las alpacas machos poseen 12,15 cm y las hembras 11,81 cm de longitud, existiendo diferencia significativa entre sexos.

Flores et al (2015), evaluaron 16 alpacas machos y 22 alpacas hembras de raza Huacaya de las comunidades de Ancomarca y Alto Perú mediante el análisis en equipo OFDA 2000 obteniendo los siguientes resultados para

machos 10,22 cm y para hembras 9,23 cm; evidenciando que existe diferencia entre sexos.

Estas diferencias pueden deberse a las frecuencias de esquila que poseen las diferentes comunidades, a la alimentación, puna seca que poseen en las diferentes comunidades y al manejo que llevan a cabo los productores tanto para hembras como para machos.

### ***B Según Edad***

En el presente estudio, se encuentra la longitud de mecha, según edad, se obtuvo que existe diferencias altamente significativas, lo cual determina que la edad influye en la longitud de mecha. Siendo las alpacas de BLL las de mayor longitud con 13,66 cm y las de DL con menor longitud con 8,50 cm en la comunidad de Paucarani; en la comunidad de Calientes las alpacas BLL presentan mayor longitud de mecha con 12,38 cm y las de menor longitud alpacas de DL con 9,42 cm; y para la comunidad de Mamaraya las alpacas con mayor longitud de mecha son las de BLL con 13,15 cm y las de DL de menor longitud con 8,56 cm; podemos apreciar que las alpacas de DL son las que presentan menor longitud de mecha.

Estos resultados son similares a los obtenidos por Mamani (2009), quien menciona que la longitud de mecha es mayor en alpacas de 2 dientes con un promedio de 12,32 cm y de menor longitud para las alpacas de diente

de leche, con un promedio de 9,97 cm, esto debido a que, en las comunidades de estudio, las alpacas son esquiladas a más de un año y por ello tienen una mayor longitud de mecha.

Similares resultados fueron encontrados por Siña (2012), cuyos resultados fueron de  $11,05 \pm 2,55$  cm;  $10,86 \pm 2,70$  cm y  $10,53 \pm 3,00$  cm y  $8,78 \pm 1,45$  cm; para 2D, 4D, BLL y DL respectivamente, afirmando que la longitud de mecha va disminuyendo a medida que pasan los años y que las crías nacen con una longitud de mecha menor, en comparación a los adultos.

Pinazo (2000), reporta un promedio de 12,71 cm para animales de un año, luego va decreciendo año tras año hasta un promedio de 10,15 cm en el sexto año, esto indica que existen diferencias altamente significativas entre categorías o edades.

Flores (2009), obtuvo los siguientes resultados  $99 \pm 10$  mm,  $101 \pm 26$  mm,  $13,8 \pm 32$  mm y  $12,6 \pm 32$  mm para alpacas de 1, 2, 3 y 4 años respectivamente.

Sin embargo, otro factor que influye en la longitud de mecha es la esquila, tal como lo demuestra Loza et al (2000), quien, al analizar la longitud de fibra, menciona que la longitud disminuye a la segunda esquila, a un promedio de  $10,92 \pm 1,13$  cm, en comparación a la primera esquila que tenía

un promedio de  $11,39 \pm 1,57$ cm; sin embargo, no encontró diferencias estadísticas.

### ***C Según Procedencia***

Los resultados obtenidos en cuanto a longitud de mecha para el efecto de procedencia, fueron de 11,25 cm; 11,40 cm y 11,61 cm para las comunidades de Paucarani, Calientes y Mamaraya respectivamente; no existiendo diferencias altamente significativas entre ellas lo cual indica que la procedencia no influye en esta característica fisiológica de la alpaca.

Los resultados reportados por Flores et al (2015), quienes realizaron un estudio con el equipo OFDA 2 000, en las comunidades de Ancomarca y Alto Perú, en 16 alpacas hembras y 22 machos, encontrando los siguientes resultados; 8,22 cm en Ancomarca y 10,68 cm para Alto Perú, evidenciando que existe clara diferencia entre estas comunidades.

## **5.3. ÍNDICE DE CURVATURA**

### ***A Según Sexo***

Los resultados obtenidos de índice de curvatura con referencia al factor sexo, en la comunidad de Paucarani, estadísticamente, son similares siendo 39,81 y 41,96 grados/mm para machos y hembras respectivamente; mientras que en la comunidad de Calientes se obtuvo 39,61 y 38,79

grados/mm para machos y hembras; así mismo para la comunidad de Mamaraya se tiene 37,74 y 38,80 grados/mm para machos y hembras respectivamente; así encontramos que en dos comunidades podemos apreciar que la fibra de alpaca hembra encontró un mayor índice de curvatura. Estos valores sometidos al análisis de varianza este efecto, no influye en las características reproductivas de las alpacas.

Marín (2007), reportó resultados para alpacas Huacaya de un año de edad valores de 47,14 g/mm y 47,22 g/mm para hembras y machos respectivamente, lo que indica un mayor índice de curvatura a menor diámetro de fibra de alpaca; estos resultados son ligeramente superiores.

Sin embargo, Siña (2012) reportó los siguientes promedios;  $5,08 \pm 1,13$  y  $5,21 \pm 1,07$  rizos/2cm para hembras y machos respectivamente.

Resultados reportados por Ormachea et al (2013), señalan 42,34 y 42,26 grados/mm en hembras y machos respectivamente, e indican que, según la variable sexo, no existe diferencia; por lo tanto, la variable sexo no influye en la determinación del índice de curvatura, difiere en que las hembras tienen mayor índice de curvatura que los machos.

De igual forma, Vilca (2015) reportó en dos comunidades del distrito de Macarí valores de 35,83 grados/mm para las hembras y 39,16 grados/mm

para los machos; indicando claramente que existe diferencia altamente significativa ( $p>0.05$ ), en los machos hay un mayor índice de curvatura.

Los resultados obtenidos en los estudios realizados en las comunidades de Ancomarca y Alto Perú por Flores et al (2015); señalan promedios de índice de curvatura para hembras de 43,91 grados/mm y en machos 40,206grados/mm, lo que indica que existen diferencia altamente significativa entre sexos para esta característica fisiológica de las alpacas Huacaya, además las hembras presentan mayor índice de curvatura que el macho.

### ***B Según Edad***

Los resultados obtenidos de índice de curvatura con referencia al factor edad, en la comunidad de Paucarani, fueron 46,78; 41,82; 39,59 y 35,34 grados/mm; en Calientes de 43,45; 39,64; 38,10 y 35,60 grados/mm y en Mamaraya de 43,42; 40,34; 35,96 y 33,38 grados/mm para DL, 2D, 4D y BLL respectivamente para todos; evidenciando en todas las comunidades que el mayor índice de curvatura está en los animales DL disminuyendo conforme avanza la edad.

Los resultados obtenidos por Mamani (2009), fueron que el mayor número de rizos se encuentra en alpacas de 2 años con 4, 97 rizos/2cm de longitud y un menor número de rizos en alpacas de 5 años con 3,88 rizos /2cm

de longitud, indicando que el número de rizos disminuye paulatinamente a medida que avanza la edad de la alpaca. De igual manera, Pinazo (2000) observó que en animales de 1 a 3 años de edad disminuye en el número de ondulaciones al pasar los años de vida del animal.

Este tipo de estudio se ha realizado muy poco en el Perú, pero se ha estudiado más en Nueva Zelanda, Australia y Estados Unidos, Wang X. et al (2004) Luptón et al (2006); Mc. Gregor (2006) reportaron valores de 28,0; 32,00; 32,50; 32,20 y 27,80 grados/mm; los valores reportados en los estudios de estos países son bajos en comparación Este tipo de estudio se ha realizad >™uy poco en el Perú, pero se ha al presente trabajo.

En un estudio realizado por Flores H., et al (2015); se indica que el índice de curvatura va fluctuando según la edad; 1 año 41,607 g/mm, 2 años 44,767g/mm, 3 años 45,040 g/mm, 4 años 41,030 g/mm y 5 años 40,600 g/mm estos resultados coinciden con los reportado por Ormachea E. et al (2013), que probablemente se debe a los continuos procesos de esquila a los que son sometidos los animales.

### ***C Según Procedencia***

Los resultados obtenidos de índice de curvatura con referencia a procedencia, fueron: en Paucarani de 40,88 grados/mm, en Calientes de 39,20 grados/mm y en Mamaraya de 38,27 grados/mm; notando que el mejor índice

de curvatura lo presenta la comunidad de Paucarani, seguido por Calientes y Mamaraya, esto nos indica que el factor índice de curvatura está ligada al diámetro de fibra; es decir a menor diámetro de fibra mayor índice de curvatura.

Resultado similar se obtuvo en un estudio realizado en Tacna por Flores H., et al (2015), quienes obtuvieron valores de 44,425 grados/mm y 40,845 grados/mm en Ancomarca y Alto Perú respectivamente, lo que indica que el índice de curvatura guarda cierta relación con el diámetro de la fibra; es decir, a menor diámetro el grado de curvatura se incrementa.

#### **5.4. FACTOR CONFORT**

##### **A *Según Sexo***

Los resultados obtenidos para el factor confort, con referencia al factor sexo, en la comunidad de Paucarani son de 95,53% para machos y 96,15% para hembras; en Calientes 93,66% para machos y 92,45% para hembras; y, en Mamaraya un 92,64% en machos y un 91,83% en hembras; son ligeramente menores a los reportados por Ormachea E. et. al. (2013) y no existe diferencia estadística; por lo tanto, el sexo no influye en esta característica fisiológica de la alpaca.

Los resultados obtenidos son inferiores a los obtenidos en un estudio realizado por Ormachea E. et al. (2013), que indica que los vellones de alpaca

hembra, brindan un mayor factor confort, debido a que presentan un menor diámetro de fibra con respecto a machos y en el factor confort obtiene un promedio de 96,19 % y 94,99% de confortabilidad en hembras y machos respectivamente.

Los resultados hallados por Mc Gregory A. y Butler K. (2004), con una media de 96,80 % y 95,50% para machos y hembras respectivamente, indican que no existe diferencia significativa entre sexos para el factor confort. Así mismo, estudios realizados por Flores et al (2015), indican que obtuvo promedios de 92,46 % y 97,55% para machos y hembras respectivamente. Así mismo, existen otros investigadores que han realizado el estudio obteniendo promedio general de confortabilidad; Ponzoni (2000) muestra un promedio general de 75,49 %, Flores H., et al (2015) con un porcentaje de 95,78 %.

### ***B Según edad***

Los resultados obtenidos muestran que el mayor y menor factor de confort en Paucarani, está en las alpacas de DL con un 98,17 % y BLL con 92,33%; en la comunidad de Calientes en DL con un 96,64% y BLL con 87,71% y en la comunidad de Mamaraya en DL con 96,96% y BLL con 86,54%; existe diferencias altamente significativas lo que nos indica que este factor si influye en esta característica fisiológica de la alpaca.

Similares resultados obtuvieron Ormachea E. et al (2013) con un promedio de 97,50%; 95,85% y 93,43% para las categorías de 2D, 4D y BLL respectivamente.

### ***C Según Procedencia***

Los resultados obtenidos, según comunidad de estudio, fueron de  $95,84 \pm 3,22$  %;  $93,05 \pm 7,29$  % y  $92,24 \pm 8,81$  % para las comunidades Paucarani, Calientes y Mamaraya respectivamente, existiendo diferencias estadísticas altamente significativas; por lo tanto, este factor si influye en esta característica fisiológica de la alpaca.

Los resultados obtenidos son inferiores a los obtenidos por Diaz (2014), quien obtuvo  $97,43 \pm 2,73$  %,  $97,19 \pm 3,03$  % y  $96,88$  % para las comunidades de Parina, Texci y Pukacajaja respectivamente (Chucuito-Puno).

Estudios realizados por Flores et al (2015), se observa que el factor confort, respecto a la procedencia, no muestra diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ), en tanto animales de Alto Perú tienen 95,782% de confortabilidad y Ancomarca 94,913%.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que se llega en el presente trabajo de investigación son las siguientes:

- 1 El Diámetro de la fibra de alpaca de la raza Huacaya en la comunidad de Paucarani es de 21,06  $\mu$ ; Calientes de 21,43  $\mu$  y Mamaraya de 22,11  $\mu$ .
- 2 La longitud de mecha de alpacas de la raza Huacaya en la comunidad de Paucarani 11,25 cm; Calientes 11,40 cm y Mamaraya 11,61 cm de longitud.
- 3 El índice de curvatura de la fibra de alpaca de la raza Huacaya de la comunidad de Paucarani es de 40,88 grados/mm; Calientes 39,20 grados/mm y Mamaraya de 38,27 grados/mm.
- 4 El factor confort de la fibra de alpaca de la raza Huacaya de las comunidades de Paucarani 95,84%; Calientes 93,05% y Mamaraya 92,24% de confortabilidad.

## **RECOMENDACIONES**

1. Realizar estudios de investigación sobre las características físicas de la fibra de alpaca de raza Huacaya en las comunidades de la región Tacna, para determinar la mejor zona de producción y posterior mejoramiento genético con los mejores reproductores de nuestra región, mediante la inseminación artificial, usando machos genéticamente mejorados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGAPITO, J., RODRIGUEZ J. Y BAILON J. (2007), *I Simposium Internacional de Biotecnología Aplicada en Camélidos Sudamericanos.*

ALAIN J., DIAZ ROJAS (2014), *Principales Características de la Fibra de Alpacas Huacaya y Suri del Sector Chocoquilla – Carabaya.*

ANTONINI M., GONZALES M. Y VALBONESI A. (2004), *Relación entre la edad y el desarrollo folicular de la piel postnatal en tres tipos de camélidos domésticos de América del Sur. Ciencia de la Producción Ganadera; 90: 241 - 246.*

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 D. COTTLE (2010), *Fiber diameter distribution characteristics of midside (fleece) sample and their use in sheep breeding. International Wool Organisation Technical Committee Meeting, Boston, USA.*

- BRAGA W., LEYVA V. Y COCHRAN R. (2007), *The effect of altitude on the alpaca (lama pacos) fiber production small rumin.*
- BRENES E., MADRIGAL K., PÉREZ F. Y VALLADARES K. (2001), *El Cluster de los Camélidos en Perú: Diagnóstico Competitivo y Recomendaciones Estratégicas. Instituto Centroamericano de Administración de Empresas <http://www.caf.com/attach/4/default/CamelidosPeru.pdf>. [21 de marzo 2009].*
- BUSTINZA V. (2001), *La alpaca, conocimiento del gran potencial andino Puno: Ed. Universidad Nacional el Altiplano.*
- CALLE R., (1982), *Producción y mejoramiento de la alpaca Pág. 201 - 224. Lima, Perú.*
- CARHUAPOMA M. Y SAENZ A. (2009), *Efectos de la condición corporal sobre el peso del vellón y finura de fibra en alpacas Huacaya (vicugna pacos) color blanco en la region Huancavelica.*
- CERVANTES I., PÉREZ-CABAL M., MORANTE R., BURGOS A., SALGADOA C., NIETO B., GOYACHEC F. Y GUTIÉRREZ J. (2009), *Genetic parameter and relationships between fibre and type traits in two breeds of Peruvian alpacas small ruminants 88: 6-11.*
- CHAPARRO A. (2011), *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 provincial de Candarave -Tacna. Tesis para optar por el título de Médico Veterinario y Zootecnista de la EMVZ de la UNJBG-Tacna.*

COLEGIO C. (2004), *Manual de crianza de alpaca; Edit. San Marcos Lima Perú Pág. 250.*

CONTRERAS A. (2009), *Estructura cuticular y características físicas de la fibra de alpaca Huacaya (vicugna pacus) de color blanco en la región de Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica.*

DE LOS RÍOS, E. (2006), *Producción textil de fibras de camélidos sudamericanos en el área alto-andina de Bolivia, Ecuador y Perú. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO)*  
*[https://www.unido.org/filestorage/download/?file\\_id=58563](https://www.unido.org/filestorage/download/?file_id=58563). [26 de septiembre 2007].*

DIAZ J. (2014). *Principales características de la fibra de alpacas Huacaya y Suri del sector Chocomaquilla-Carabaya. Tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista de la FMVZ de la UNA - Puno.*

FAO (2005), *Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura 2005. Situación actual de los camélidos sudamericanos en el Perú Proyecto de cooperación técnica en apoyo a la crianza y*

*aprovechamiento de los camélidos sudamericanos en la región andina* Lima Perú: FAO <http://www.fao.org/regional/Lamerica/prior/segalim/animal/paises/pdf/2914per.pdf>.

FISH V.E., MAHAR T.J. Y CROOK B.J. (1999), *Fibre curvature morphometry and measurement. International Wool Textile Organization. Nice Meeting. Report N° CTF 01.*

FLORES, A. (2009), *Determinación del Diámetro de Fibra y Longitud de Mecha en Alpacas (Vicugna Pacos) de la Provincia de Tarata - Tacna*”. Tesis para optar por el título de Médico Veterinario y Zootecnista de la EMVZ de la UNJBG-Tacna.

FLORES H., et al., (2015), *Características del diámetro y longitud de mecha en alpacas Huacaya (vicugna pacos) de las comunidades de Ancomarca y Alto Perú - Región Tacna; VII Congreso Mundial en Camélidos Sudamericanos 2015 Abstracts Puno - Perú*

FLORES A. H., et al., (2015), *Factor de confort e índice de curvatura en fibra de alpacas Huacaya (vicugna pacos) de las comunidades de Ancomarca y Alto Perú - Región Tacna, VII Congreso Mundial en Camélidos Sudamericanos 2015 Abstracts Puno – Perú.*

FRANK E.N., HICK, M., GAUNA C., LAMAS H., RENIERI C., Y ANTONINI M. (2006), *Phenotypic and genetic description of fibre*

*traits in South American domestic camelids (llamas and alpacas).*  
*Small Rumin. Res., 61: 113-129.*

FRANCO F., SAN MARTÍN F. ARA M., OLAZÁBAL L. Y CARCELÉN F. (2009). *Efecto del nivel alimenticio sobre el rendimiento y la calidad de fibra en alpacas.*

FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA. (2008), *Resultados y Lecciones en Fibra de Guanacos en Magallanes. Proyecto de Innovación en XII Región de Magallanes. Ministerio de Agricultura de Chile.*

GONZALES, M. (2008). *Longitud de mecha y diámetro de fibra de alpaca en comunidades de los distritos de Ocuvi - provincia de Lampa, región Puno y Pitumarca provincia de Canchis, región Cusco. Tesis para optar por el título de Médico Veterinario y Zootecnista de la FMVZ de la UNA - Puno - Perú.*

GILLESPIE J. Y FLANDERS F. (2010), *Modern livestock and poultry production. 8th edition, Delmar Cengage Learning Clifton Park, NY.*

HOFFMAN E. Y FOWLER ME. (1995), *The Alpaca book. Clay Press Inc., Herald, California. 255 pp.*

- HOLT C. (2006), *A survey of the relationships of Crimp Frequency, Micron, Character & Fibre Curvature. A Report to the Australian Alpaca Ass*
- 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 para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista de la UNH. Huancavelica, Perú.*
- HUANCA T., APAZA N. Y LAZO Y. (2007), *Evaluación del Diámetro de fibra de alpaca de las comunidades de los distritos de Cojata y Santa Rosa-Puno*
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. (2012), *IV Censo Nacional Agropecuario 2012 (CENAGRO 2012). INEI. Lima. Perú.*
- INKA-ALPACA. (2009), *La alpaca. [http://www.alpaca-inca.com/ Untitled Frameset- 14.htm](http://www.alpaca-inca.com/). [15 de marzo 2009].*
- LAZARTE L. Y MAMANI L. (2014), *Estudio de relación de diámetro y curvatura de fibra en alpaca huacaya Espinar-Cusco-Perú. Proyecto PROCAM.*
- LEÓN-VELARDE C.U. Y GUERRERO J. (2001), *Improving quantity and quality of Alpaca fiber; using simulation model for breeding strategies. <http://inrm.cip.cgiar.org/home/publicat/01cpb023.pdf>.*

- LIU X., WANG L. Y WANG X. (2004), *Evaluating the Softness of Animal Fibers. Textile Res. J*, 74(6): 535-538.
- LOZA J., OLARTE U. Y QUISPE J. (2000), *Características físicas de la fibra de la alpaca huacaya de color del C.I.P. La Raya. Tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista de la FMVZ de la UNA - Puno.*
- LUPTON C., MC COLL A. Y STOBART R. (2006), *Fiber characteristics of the Huacaya Alpaca. SmallRumin. Res.*, 64: 211-224.
- MC COLL A. (2004), *Methods for measuring microns. Alpacas Magazine. Herd Sire 164-168*
- MC GREGOR A. (2006), *Production attributes and relative value of alpaca fleeces in southeer Australia and implications for industry development. Small Rumin. Res.*, 61: 93-111.
- MC GREGOR A. & BUTLER K. (2004), *Sources of variation infibre diameter distributes of Australian alpacas and implications for fleece evaluation and animal selection. Aust J. Agric Res 55*
- MC LENNAN Y LEWER (2005), *Wool production coefficient of variation of fibre diameter en: ttp://www2:dpi.qld.gov.au/sheep/10003.html*

MAMANI A. (2009), *“Correlación entre el diámetro, densidad y rizo de la fibra de alpaca Huacaya hembra, según región corporal”*. Tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista de la FMVZ de la UNA - Puno

MAMANI J. (2012), Producción de camélidos Sudamericanos Puno- Perú

MARCA U. Y LIMACHI E. (2011), *Diámetro de fibra en alpacas (Vicugna pacos) Huacaya blancas en los centros de producción de reproductores de las organizaciones de base de la CECOALP. Práctica privada UNA-Puno.*

MARIN, E. (2007), *Efecto del sexo sobre las características tecnológicas y productivas en alpacas tuis para su uso en la industria textil. Tesis de magister scientiae en Producción Animal Universidad Nacional Agraria La Molina - Perú.*

MELO M. - HUANCA T. (2004), *La selección como un método para la mejora genética en alpacas Edit. INIEA Puno-Perú.*

MELO, C. (2007), *Diámetro de fibra en alpacas huacaya ganadoras en ocho ferias agropecuarias y su relación con el porcentaje de médula y número de rizos. Tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista de la FMVZ de la UNA - Puno.*

- MINAG. (2011), *Ministerio de Agricultura - MINAG. Dirección de Información Agraria. Dirección Regional Sectorial Agricultura.*
- MONTES M., QUICAHÑO I., QUISPE E. Y ALFONSO L. (2008), *Características de la fibra de alpaca huacaya producida en la región altoandina de Huancavelica, Perú.*
- MONTESINOS, R. (2000), *Características físicas de la fibra de alpacas Huacaya y suri de color blanco en el banco de Germoplasma Quimsachata, ILLPA-INIA-Puno. Tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista de la FMVZ-UNA- Puno.*
- MORANTE R., GOYACHE F., BURGOS A., CERVANTES I., PÉREZ-CABAL, M. Y GUTIÉRREZ J. (2009), *Genetic improvement for alpaca fibre production in the peruvian altiplano: the Pacamarca experience and Genetic resources*
- ORIA I., QUICAHÑO I., QUISPE E. Y LEOPOLDO A. (2009), *Variabilidad del color de la fibra de alpaca en la zona altoandina de Huancavelica - Perú ITEA Animal Genetic resources.*
- ORMACHEA, E. (2012), *Características de la fibra de alpaca analizadas con el método OFDA 2000. Revista de Investigación del IIPC ALLPAKA VOL 16 N° 1: Pag 83 - 91.*

- ORMACHEA E., CALSIN C., OLARTE D., Y QUIÑONES G. (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 Tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista de la FMVZ-UNA-Puno.*
- PACCO C. (2010), *Diámetro de fibra, número de rizos y porcentaje de pelos en alpacas reproductores de plantel Huacaya del SPAR Macusani.*
- PINAZO R. (2000), *Algunas características físicas de la fibra de alpaca huacaya y suri del Centro Experimental La Raya. Tesis de médico veterinaria y zootecnista UNA.*
- PONZONI R.W. (2000), *Genetic improvement of Australian Alpacas: present state and potencial developments. Proc. Aust. Alpaca Assoc., 1: 71-96.*
- POPPI D. Y Mc LENNAN S. (2010), *Nutritional research to meet future challenges. Anim. Prod. Sci.*
- QUISPE, E.C. (2005), *Mejoramiento genético y medioambiental de alpacas en la región de Huancavelica. Proyecto de inversión pública a nivel de perfil. Universidad Nacional de Huancavelica. Perú.*
- QUISPE, E., FLORES, A., ALFONSO, L. Y GALINDO, A. (2007), *Algunos aspectos de la fibra y peso vivo de alpacas huacaya de color blanco*

*en la región de Huancavelica. Sitio Argentino de Producción Animal. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar/>. [Accesado el 4 de julio del 2013].*

QUISPE E. C., ALFONSO L., FLORES A., GUILLEN H. Y RAMOS Y. (2009), *Bases para establecer un programa de mejoramiento de alpacas en la región de Huancavelica-Perú.*

QUISPE E.C., PAUCAR R., POMA A., SACHERO D. Y MUELLER J. (2008), *Perfil del diámetro de fibras en alpacas. Proceso de Seminario Internacional de Biotecnología Aplicada en Camélidos Sudamericanos. Huancavelica. Perú Resumen 162 -166.*

QUISPE E., RODRÍGUEZ T.C., IÑIGUEZ L.R. Y MUELLER J.P. (2009,) *Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica, Investigación de la UNH, de INCAGRO (Contrato N° 2006-00211), institución dependiente del Ministerio de Agricultura del Gobierno de Perú.*

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 Internacional Simposium on Fiber South American Camelidos.*

- QUISPE E., POMA A. Y PURROY A. (2013), *Características productivas y textiles de la fibra de alpacas de raza huacaya. Revista.*
- QUISPE, J. (2015), *Caracterización de fibras de alpaca huacaya conservadas en condición in situ en la región de Sajama-Oruro-Bolivia.*
- RENIERI C., PACHECO C., VALBONESI A., FRANK E. Y ANTONINI M. (2007), *Programa de mejoramiento genético en camélidos domésticos Arch. Latinoamericano.*
- REYES A. (2009), *Alpacas y alpaqueros (Crianza, producción, tecnología y moda). Manual sobre infraestructura para empadre de alpacas.*
- RUIZ DE CASTILLA, M. (2004), *Genética y mejoramiento de los animales domésticos. edit. Universitaria Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco - Perú.*
- RUSSEL, A.J. Y REDDEN H.L. (1997), *The effect of nutrition on fibre growth in the alpaca.*
- SACCHERO, D. (2008), *Utilización de medidas objetivas en fibras textiles para determinar calidad. Biotecnología aplicada en Camélidos sudamericanos, Huancavelica, Perú, gobierno de Navarra, Perú: INCAGRO P. 155.*

SCHMID, S. et. Al. (2006), *The value chain of alpaca fiber in Perú, an economic analysis. Tesis de Master. Swis Federal Institute of Technolgy Zurich. Alemania.*

SIGUAYRO, R. Y ALIAGA J. (2010), *Comparación de las características físicas de las fibras de la llama ch'aku (lama glama) y alpaca huacaya (lama paco) del Centro Experimental Quimsachata delINIA, PUNO-Perú.*

SIÑA, M. (2012), *Características físicas de la fibra de alpaca Huacaya del distrito de Susapaya, Provincia de Tarata - Tacna, Tesis para optar el Título de Médico Veterinario y Zootecnista en UNJGB - Tacna.*

VARA, C. (2010), *Diámetro de fibra, número de rizos y porcentaje de pelos de alpaca Huacaya reproductores del plantel del SPAR - Macusani - Carabaya. Tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista de la FMVZ de la UNA - Puno.*

VIDAL, O. (1996), *Selección y clasificación de fibra de alpaca. Serie; informe técnico N° 4 Arequipa - Perú.*

VILCA H. (2015), *Características tecnológicas de la fibra de alpacas Huacaya de 2 comunidades del distrito de Macari-Melgar-Puno.*

WANG X., WANG L. Y LIU X. (2003), *The quality and Processing Performance of Alpaca Fibres: Australian Alpaca Fibre Industry*

*and The Fibre Properties, pdf WHEELER, J.C. (2004). Evolution and present situation of the south american camelidae. Biological Journal of the Linnean Society 54:271-295. CrossRefGoogle Scholar*

WULJI T., DAVIS G., DODDS, K., TURNER P, ANDREWS R. Y BRUCE G. (2000), *Production performance, repeatability and heritability estimates for live weight, fleece weight and fiber characteristics of alpaca in New Zeland. SmallRumin antResearch 37, 189-201.*

XING, L., LIJING W. Y W. XUNGAI W. (2004), *Evaluating the Softness of Animal Fibers. Textile Research Journal 74: 535-538.*

XUNGAI, W., LIJING W. Y XIU L. (2003), *The Quality and Processing Performance of Alpaca Fibres. Rural Industries Research and Development Corporation. Publication No 03/128. Australia. 119 p.*

YACHI, R. (2010), *Esquila de alpacas. Cartilla de técnicas apropiadas para la esquila de alpacas 24 pág.*

- [www.unh.edu.pe/contenido/BIC\\_OFDA.pdf](http://www.unh.edu.pe/contenido/BIC_OFDA.pdf)
- [www.ofda.com/Natural\\_fibres/Ofda2000.html](http://www.ofda.com/Natural_fibres/Ofda2000.html)

- [http://acrvilacotamaure.com/acr-vilacota-maure-tacna/caracteristicas-del-area-de-conservación-regional -vilacota-maure-acr-vm](http://acrvilacotamaure.com/acr-vilacota-maure-tacna/caracteristicas-del-area-de-conservación-regional-vilacota-maure-acr-vm)
- [http://html.rincondelvago.com/area-de-conservacion-regional-vilacota-maure- tacna.html](http://html.rincondelvago.com/area-de-conservacion-regional-vilacota-maure-tacna.html)
- <http://www.perulactea.com/2017/08/28/alpacas-mas-finas-del-mundo-obtuvieron-record-guinness-en-puno/>
- [http://censos.inei.gob.pe/ cenagro/tabulados/](http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/)
- [http://larepublica.pe/23-12-2012/valle-con-85-geiseres-es-la-nueva-atraccion- turística-natural-de-la-región-tacna](http://larepublica.pe/23-12-2012/valle-con-85-geiseres-es-la-nueva-atraccion-turística-natural-de-la-región-tacna)
- [http://www.turismotacna.com/tarata\\_candarave\\_OGDTURTACN](http://www.turismotacna.com/tarata_candarave_OGDTURTACN)

## **ANEXOS**

Anexo 1 Base de datos

Paucarani

Animal	Eartz	Mic Rank	Mic Ave	Mic Dev	SD Mic	CV Mic	CEM	<15 %	CF %	SF Mic	SLmm	Min Mic	Max Mic	SD Along	CRV Dg/mm	SDC Dg/mm	SEXO	EDAD	COLOR
43		12	21,2	-0,2	4,6	21,7	9,6	2,5	96,3	20,8	85,0	20,1	23,0	0,8	41,8	36,6	HEMBRA	DL	BLANC
15		17	18,6	-2,8	4,1	22,2	8,4	13,2	99,0	18,3	90,0	16,3	21,5	1,4	56,3	49,1	HEMBRA	DL	BLANC
53		92	19,1	-1,8	4,2	21,9	8,5	10,8	98,7	18,8	65,0	16,5	23,1	2,4	45,1	37,6	HEMBRA	DL	BLANC
46		6	20,3	-1,1	4,3	21,3	8,5	6,7	97,7	19,8	75,0	16,4	23,1	2,0	42,9	35,1	HEMBRA	DL	BLANC
47		7	20,4	-1,0	4,5	21,8	8,7	7,0	97,4	20,0	60,0	15,9	24,1	2,7	47,6	40,7	HEMBRA	DL	BLANC
36		8	18,6	-2,8	4,1	21,9	8,3	13,5	99,0	18,2	100,0	16,1	21,6	1,7	49,5	39,6	HEMBRA	DL	BLANC
39		17	17,2	-4,2	2,8	16,5	6,1	12,6	100,0	16,2	55,0	16,9	18,9	0,8	56,1	45,4	HEMBRA	DL	BLANC
64		20	16,3	-5,1	3,9	24,1	8,3	36,9	100,0	16,3	75,0	14,4	20,5	1,9	56,2	49,7	HEMBRA	DL	BLANC
35		18	18,4	-3,3	3,8	20,7	7,7	13,9	99,5	17,8	95,0	16,1	21,0	1,8	48,5	42,3	MACHO	DL	BLANC
3		11	19,8	-1,6	4,8	24,0	9,6	12,0	97,7	19,8	105,0	16,0	23,9	2,3	42,8	36,7	MACHO	DL	BLANC
33		10	20,9	-0,5	4,7	22,5	9,9	4,9	95,8	20,6	80,0	20,2	22,2	0,7	39,3	32,8	MACHO	DL	BLANC
13		4	18,4	-3,0	3,9	21,4	8,2	14,0	99,5	17,9	105,0	16,1	21,7	1,5	34,7	26,5	MACHO	DL	BLANC
44		11	21,1	-0,3	5,2	24,8	10,6	7,3	93,9	21,3	95,0	17,0	24,9	2,8	41,0	32,4	MACHO	DL	BLANC
45		16	17,8	-3,6	3,3	18,7	7,1	13,0	99,8	17,0	90,0	16,3	20,0	1,2	55,2	47,1	MACHO	DL	BLANC
37		7	19,3	-2,8	4,1	21,0	8,7	7,1	98,3	18,8	85,0	17,9	20,7	1,0	47,8	36,8	MACHO	DL	BLANC
15		9	19,6	-1,8	5,1	26,0	10,5	14,8	98,1	19,9	100,0	17,9	22,3	1,2	46,7	45,0	MACHO	DL	BLANC
54		6	19,3	-2,8	4,2	22,1	8,3	11,3	98,6	18,9	125,0	16,2	22,8	1,9	44,1	34,7	HEMBRA	2D	BLANC
9		6	20,7	-0,7	4,8	23,1	9,8	6,3	97,1	20,5	100,0	17,1	23,6	2,1	41,4	33,1	HEMBRA	2D	BLANC
14		5	21,3	-0,1	4,3	20,1	8,6	2,0	95,5	20,5	90,0	19,2	24,4	1,9	41,2	32,5	HEMBRA	2D	BLANC
37		3	19,2	-2,2	4,5	23,5	9,3	13,1	98,4	19,1	85,0	16,3	21,4	2,0	45,5	38,0	HEMBRA	2D	BLANC
32		5	20,3	-1,1	4,4	21,8	8,7	6,4	97,2	19,9	70,0	17,5	22,5	1,8	50,4	38,1	HEMBRA	2D	BLANC
28		19	21,6	0,2	5,4	25,0	10,8	5,1	96,8	21,8	85,0	17,9	23,8	1,8	37,9	32,2	HEMBRA	2D	BLANC
52		26	21,1	-1,5	4,2	19,8	8,4	2,5	96,9	20,3	130,0	19,2	24,0	1,5	40,1	30,5	HEMBRA	2D	BLANC
43		16	20,8	-1,8	5,1	24,5	10,3	8,7	95,2	20,9	90,0	19,0	24,4	1,5	42,5	34,9	HEMBRA	2D	BLANC

Continúa página siguiente

Viene de la página anterior

8	12	19,8	-1,6	5,0	25,1	10,4	11,2	97,6	20,0	115,0	18,1	22,4	1,1	37,8	34,3	MACHO	2D	BLANC
11	22	22,7	1,3	4,9	21,8	9,5	2,6	93,1	22,2	85,0	20,2	25,6	1,9	40,3	30,5	MACHO	2D	BLANC
22	1	21,4	-0,7	4,9	22,8	10,1	3,7	96,4	21,2	90,0	19,0	23,7	1,4	40,9	32,6	MACHO	2D	BLANC
26	30	20,3	-1,4	4,9	19,6	9,6	0,3	98,5	37,4	105,0	32,2	41,5	2,4	42,6	37,7	MACHO	2D	BLANC
19	2	22,8	1,4	5,2	22,8	10,8	3,0	94,4	22,5	110,0	18,1	26,0	2,3	36,8	29,1	MACHO	2D	BLANC
39	13	21,5	0,1	4,6	21,2	9,3	2,3	95,3	21,0	80,0	19,1	25,3	2,1	41,6	34,7	MACHO	2D	BLANC
57	10	20,2	-1,9	4,1	20,4	7,6	7,1	98,6	19,5	135,0	16,3	23,4	2,1	43,2	36,7	MACHO	2D	BLANC
39	13	20,8	-1,3	5,0	23,8	9,4	8,3	96,1	20,8	100,0	17,2	25,3	2,2	42,8	35,3	MACHO	2D	BLANC
2	7	18,8	-2,6	4,6	24,3	9,1	16,6	98,5	18,9	135,0	16,3	22,1	1,8	48,8	42,3	HEMBRA	4D	BLANC
7	16	21,2	-0,2	4,6	21,7	9,4	3,2	95,5	20,8	150,0	19,3	24,4	1,3	32,7	23,6	HEMBRA	4D	BLANC
10	3	18,2	-3,2	4,1	22,6	8,3	17,0	99,4	18,0	105,0	15,3	21,2	1,9	48,6	41,6	HEMBRA	4D	BLANC
12	13	20,3	-1,1	4,9	24,4	10,0	9,9	96,2	20,3	110,0	16,6	24,7	2,4	33,1	25,5	HEMBRA	4D	BLANC
30	14	21,8	0,4	4,7	21,7	9,6	2,6	94,4	21,4	115,0	18,8	24,9	1,9	43,9	31,2	HEMBRA	4D	BLANC
42	9	20,9	-0,5	3,8	18,4	7,5	1,6	97,5	19,9	150,0	18,9	23,8	1,4	33,2	25,1	HEMBRA	4D	BLANC
58	68	21,6	-0,5	4,9	22,7	9,6	4,8	94,8	21,3	95,0	19,0	23,8	1,7	37,2	30,5	HEMBRA	4D	BLANC
57	19	20,9	-1,7	4,1	19,6	8,1	2,5	97,0	20,1	120,0	19,2	22,6	1,1	42,4	36,1	HEMBRA	4D	BLANC
62	31	22,8	0,7	4,5	19,9	8,8	1,3	94,0	22,0	145,0	19,8	25,5	1,6	37,8	27,1	MACHO	4D	BLANC
16	25	23,8	2,4	4,3	17,9	8,0	0,3	93,5	22,6	140,0	20,8	26,5	2,0	35,7	26,0	MACHO	4D	BLANC
5	14	21,0	-0,4	4,0	19,2	8,1	2,2	97,2	20,1	170,0	19,1	23,4	1,3	36,9	21,8	MACHO	4D	BLANC
23	24	23,4	2,0	4,2	18,1	8,0	0,7	94,3	22,2	100,0	22,2	24,8	0,9	39,1	28,5	MACHO	4D	BLANC
27	8	19,2	-2,2	3,6	18,6	7,4	4,9	99,0	18,4	160,0	17,6	22,1	1,3	44,0	23,0	MACHO	4D	BLANC
21	18	21,3	-0,1	3,7	17,3	7,1	1,3	97,9	20,2	145,0	19,2	23,3	1,3	38,4	24,7	MACHO	4D	BLANC
41	4	19,6	-1,8	4,7	24,1	9,7	10,6	97,1	19,6	115,0	17,1	22,5	1,5	43,4	30,8	MACHO	4D	BLANC
64	37	22,5	-0,1	4,6	20,5	9,4	0,7	93,8	21,8	95,0	20,4	25,4	1,7	38,3	34,5	MACHO	4D	BLANC
24	29	24,4	3,0	4,8	19,5	9,1	0,5	89,7	23,5	145,0	21,4	28,6	2,3	33,8	24,2	HEMBRA	BILL	BLANC
52	15	21,1	-0,3	4,6	21,7	9,1	4,0	96,2	20,7	130,0	20,1	23,4	0,8	34,3	25,9	HEMBRA	BILL	BLANC
20	10	19,6	-1,8	3,5	18,0	7,1	3,7	99,1	18,6	170,0	17,8	21,6	1,4	43,6	37,8	HEMBRA	BILL	BLANC
29	26	24,1	2,7	4,4	18,4	8,4	0,4	92,2	22,9	140,0	19,8	27,8	2,5	35,1	25,5	HEMBRA	BILL	BLANC
32	15	22,4	1,0	4,3	19,1	8,8	0,7	94,8	21,4	150,0	20,5	25,4	1,3	36,5	31,1	HEMBRA	BILL	BLANC
48	1	22,5	1,1	5,0	22,3	9,9	3,0	93,6	22,2	110,0	17,7	26,4	2,6	38,9	37,2	HEMBRA	BILL	BLANC
67	85	26,7	5,8	4,4	16,5	8,4	0,0	81,6	25,1	160,0	25,0	29,0	1,0	29,3	19,6	HEMBRA	BILL	BLANC
56	39	22,7	0,1	5,0	22,2	9,7	3,6	92,4	22,3	160,0	21,0	25,9	1,5	35,6	25,7	HEMBRA	BILL	BLANC
17	20	22,0	0,6	4,7	21,2	9,5	2,1	94,3	21,5	140,0	19,7	24,9	1,6	37,6	30,3	MACHO	BILL	BLANC
18	27	24,2	2,8	4,5	18,4	8,3	0,2	91,9	23,1	115,0	21,2	26,9	2,0	30,2	26,0	MACHO	BILL	BLANC
34	19	24,4	3,0	4,5	18,6	9,3	0,1	90,3	23,3	100,0	22,3	27,5	1,7	30,0	29,1	MACHO	BILL	BLANC
62	47	23,9	1,3	5,0	20,8	9,5	1,4	90,2	23,2	110,0	20,7	26,5	1,9	34,8	29,8	HEMBRA	BILL	BLANC
6	21	22,6	1,2	4,9	21,6	9,6	1,8	93,2	22,1	140,0	20,0	25,9	2,0	36,4	31,9	MACHO	BILL	BLANC
4	23	22,7	1,3	4,9	21,6	9,5	2,2	93,0	22,2	145,0	21,0	25,8	1,4	36,8	30,4	MACHO	BILL	BLANC
30	28	24,3	2,9	4,8	19,8	9,3	0,4	89,8	23,4	140,0	21,6	27,8	2,0	34,3	26,1	MACHO	BILL	BLANC
61	25	22,4	0,3	4,4	19,6	8,6	1,0	95,0	21,5	130,0	20,1	26,4	1,8	38,3	31,7	MACHO	BILL	BLANC

# Calientes

Animal	Carta Mic Ave	Mic Dev	SD Mic	CV Mic	CEM	<15%	CF %	SF Mic	SL mm	Min Mic	Max Mic	SD Along	CRV Dg/mm	SDC Dg/mm	SEXO	EDAD	COLOR
59	20,2	-0,7	4,5	22,3	9,4	5,5	96,8	19,9	100,0	17,7	25,4	2,3	45,5	34,3	HEMBRA	DL	BLANC
71	19,8	-1,1	4,1	20,6	8,1	6,2	98,4	19,2	55,0	17,3	22,2	2,1	48,3	42,1	HEMBRA	DL	BLANC
62	19,4	-1,5	3,9	20,0	7,7	6,4	98,9	18,7	60,0	17,2	22,6	2,0	42,5	31,8	HEMBRA	DL	BLANC
63	20,6	-4,7	6,1	23,6	11,6	0,6	96,4	25,5	85,0	23,4	29,9	2,3	42,3	25,1	HEMBRA	DL	BLANC
93	21,3	2,4	5,1	21,7	9,4	2,0	91,8	22,8	55,0	19,8	26,6	2,5	41,0	34,7	HEMBRA	DL	BLANC
43	18,4	-2,5	4,6	24,9	9,3	19,0	98,6	18,6	90,0	15,9	22,5	2,4	39,9	31,0	HEMBRA	DL	BLANC
51	21,5	0,6	5,1	23,8	10,5	4,4	93,8	21,4	65,0	17,5	25,3	2,8	37,8	30,9	HEMBRA	DL	BLANC
63	16,9	-4,0	3,6	21,3	7,2	26,8	100,0	16,5	90,0	14,5	21,4	2,2	57,3	44,1	HEMBRA	DL	BLANC
76	21,7	0,8	4,9	22,6	9,4	4,4	95,0	21,4	50,0	18,7	24,9	2,3	50,5	41,7	HEMBRA	DL	BLANC
44	18,5	-4,1	3,7	19,9	7,7	10,9	99,5	17,8	90,0	16,0	20,3	1,3	49,7	34,6	HEMBRA	DL	BLANC
66	21,0	-1,1	4,9	23,4	9,5	6,9	95,7	20,9	100,0	17,2	24,5	2,4	38,2	31,2	HEMBRA	DL	BLANC
46	21,9	0,2	4,7	21,4	9,3	2,6	94,8	21,4	55,0	19,6	25,3	1,8	40,4	29,3	HEMBRA	DL	BLANC
30	18,6	-3,1	4,8	25,7	10,6	17,4	98,1	18,9	65,0	15,9	21,0	1,9	36,7	28,7	HEMBRA	DL	BLANC
87	22,9	1,2	4,7	20,5	8,9	1,5	93,7	22,2	55,0	18,7	27,0	2,7	43,8	33,7	HEMBRA	DL	BLANC
64	19,1	-2,6	4,5	23,5	8,8	12,3	98,3	19,0	80,0	16,1	22,8	2,0	35,5	31,6	HEMBRA	DL	BLANC
86	23,5	1,8	6,3	26,7	11,9	5,2	86,0	24,1	75,0	17,9	28,6	3,8	30,2	25,7	HEMBRA	DL	BLANC
37	19,0	-2,7	3,8	20,2	8,2	8,0	98,8	18,4	85,0	17,8	20,5	0,8	61,4	41,9	HEMBRA	DL	BLANC
46	18,6	-2,8	4,1	21,9	8,3	13,5	99,0	18,2	100,0	16,1	21,6	1,7	35,5	25,6	HEMBRA	DL	BLANC
18	19,8	-1,6	4,8	24,0	9,6	12,0	96,7	19,8	105,0	16,0	23,9	2,3	42,8	36,7	HEMBRA	DL	BLANC
69	19,3	-2,8	4,1	21,0	8,7	7,1	98,3	18,8	85,0	17,9	20,7	1,0	47,8	36,8	MACHO	DL	BLANC
57	16,0	-4,9	3,8	23,5	7,7	40,4	100,0	15,9	105,0	14,6	19,5	1,6	40,8	33,6	MACHO	DL	BLANC
64	19,5	-1,4	4,1	20,9	8,1	8,9	98,2	18,9	65,0	17,8	21,8	1,3	52,8	43,0	MACHO	DL	BLANC
80	17,1	-3,8	3,7	21,9	7,3	27,2	100,0	16,8	85,0	14,2	21,4	2,3	56,9	44,8	MACHO	DL	BLANC
89	17,9	-3,0	4,5	25,2	10,0	22,1	99,1	18,1	60,0	16,0	20,9	1,8	36,6	39,3	MACHO	DL	BLANC
92	19,1	-1,8	4,2	21,9	8,5	10,8	98,7	18,8	65,0	16,5	23,1	2,4	45,1	37,6	MACHO	DL	BLANC
100	16,3	-4,6	3,9	24,0	7,8	37,9	100,0	16,3	110,0	13,8	20,9	2,1	39,1	33,7	MACHO	DL	BLANC
56	21,2	0,3	5,1	24,0	9,7	5,7	95,2	21,2	95,0	18,1	25,8	2,6	44,4	37,3	MACHO	DL	BLANC
104	19,9	-1,0	4,5	22,4	9,0	8,3	97,5	19,6	110,0	17,3	23,7	1,7	47,0	35,0	MACHO	DL	BLANC
68	19,3	-1,6	3,8	19,7	7,4	7,4	98,9	18,6	70,0	16,9	22,0	2,0	44,1	34,3	MACHO	DL	BLANC
48	24,5	1,9	5,3	21,8	9,7	2,2	87,3	24,0	105,0	20,9	29,0	2,7	31,6	18,4	MACHO	DL	BLANC
68	21,6	-0,5	4,9	22,7	9,6	4,8	94,8	21,3	75,0	19,0	23,8	1,7	37,2	30,5	MACHO	DL	BLANC
139	18,9	-2,8	4,2	22,3	8,4	13,6	98,7	18,6	75,0	16,2	21,6	1,7	56,9	40,8	MACHO	DL	BLANC
94	17,3	-4,4	3,7	21,1	7,2	22,2	100,0	16,9	95,0	14,2	21,6	2,3	52,7	41,1	MACHO	DL	BLANC
145	17,1	-4,6	3,4	20,1	6,7	23,9	100,0	16,5	95,0	14,7	19,8	1,7	50,8	40,5	MACHO	DL	BLANC
159	17,8	-3,9	4,7	26,6	9,1	28,4	99,5	18,2	105,0	12,8	23,2	3,2	44,5	34,9	MACHO	DL	BLANC
162	23,3	1,6	5,1	21,8	9,9	2,0	91,2	22,9	60,0	18,9	27,8	2,7	35,8	27,5	MACHO	DL	BLANC
69	19,3	-2,4	5,0	26,0	10,1	16,8	96,9	19,7	95,0	15,8	23,7	2,8	36,8	28,3	MACHO	DL	BLANC
62	24,1	1,5	5,4	22,6	10,6	1,2	87,7	23,8	115,0	21,7	26,1	1,3	41,0	30,0	MACHO	DL	BLANC
5	19,1	-3,0	4,2	22,1	8,2	13,1	98,9	18,8	145,0	16,3	23,6	2,2	39,4	29,9	HEMBRA	2D	BLANC
60	20,5	-0,4	4,7	23,0	9,8	6,2	96,0	20,3	120,0	17,8	25,5	2,2	42,3	32,5	HEMBRA	2D	BLANC
68	16,2	-4,7	3,9	24,0	8,1	39,0	100,0	16,2	145,0	14,2	20,8	2,0	39,4	29,8	HEMBRA	2D	BLANC
72	18,4	-2,5	3,9	21,4	7,9	15,3	99,3	17,9	110,0	16,1	21,0	1,7	42,1	33,5	HEMBRA	2D	BLANC
73	24,9	-4,0	6,6	26,4	13,5	1,6	79,9	25,5	110,0	24,0	27,7	1,5	32,3	27,1	HEMBRA	2D	BLANC
12	19,8	-1,6	5,0	25,1	10,4	11,2	96,0	20,0	115,0	18,1	22,4	1,1	37,8	34,3	HEMBRA	2D	BLANC
76	24,3	3,4	6,3	25,9	12,7	2,1	83,5	24,7	130,0	20,7	32,1	3,1	40,5	33,5	HEMBRA	2D	BLANC
86	18,8	-2,1	4,8	25,8	9,6	19,4	98,0	19,1	100,0	15,7	23,4	2,3	41,5	34,0	HEMBRA	2D	BLANC
87	23,3	2,4	5,7	24,5	10,8	2,5	88,7	23,4	150,0	19,3	31,0	3,6	33,0	30,2	HEMBRA	2D	BLANC
108	23,3	2,4	5,5	23,7	11,3	1,9	88,8	23,3	80,0	21,5	27,2	1,3	42,3	35,3	HEMBRA	2D	BLANC
140	18,7	-3,0	3,9	20,9	7,9	12,0	98,9	18,2	110,0	16,3	21,3	1,7	39,6	31,2	HEMBRA	2D	BLANC
69	19,3	-1,6	4,0	20,7	7,8	9,2	98,8	18,7	120,0	16,6	22,7	1,8	41,5	36,5	HEMBRA	2D	BLANC
115	19,0	-1,9	4,0	21,0	7,8	11,0	99,0	18,5	115,0	16,2	21,8	1,9	37,2	28,4	HEMBRA	2D	BLANC
102	18,6	-2,3	4,0	21,4	7,9	14,0	99,0	18,2	125,0	16,1	21,3	1,8	39,7	30,6	HEMBRA	2D	BLANC
31	22,8	0,7	4,5	19,9	8,8	1,3	94,0	22,0	145,0	19,8	25,5	1,6	37,8	27,1	HEMBRA	2D	BLANC
16	20,8	-1,8	5,1	24,5	10,3	8,7	94,9	20,9	90,0	19,0	24,4	1,5	39,5	30,9	HEMBRA	2D	BLANC
120	19,8	-1,9	5,0	25,3	9,9	13,5	96,8	20,1	90,0	15,5	23,7	2,7	36,7	30,5	HEMBRA	2D	BLANC
83	18,7	-3,0	3,8	20,5	7,8	10,9	99,1	18,1	105,0	16,5	20,8	1,5	38,6	34,5	HEMBRA	2D	BLANC

Continua página siguiente...

Viene de página anterior

46	23,8	1,2	5,8	24,2	11,1	3,3	88,4	23,8	95,0	17,6	28,7	3,5	36,4	32,7	MACHO	20	BLANC
61	20,8	-1,8	4,6	22,3	9,0	6,4	96,9	20,5	85,0	19,0	22,1	0,9	30,9	25,2	MACHO	20	BLANC
52	20,6	-0,3	4,6	22,3	9,3	5,9	96,3	20,2	130,0	17,5	23,6	2,0	44,7	33,4	MACHO	20	BLANC
53	19,8	-1,1	4,2	21,0	8,4	6,9	97,8	19,3	110,0	17,3	23,4	1,8	43,9	34,9	MACHO	20	BLANC
54	21,7	0,8	4,6	21,3	9,0	2,5	95,5	21,2	140,0	19,1	25,4	2,0	39,4	30,9	MACHO	20	BLANC
67	20,9	0,0	5,1	24,4	10,2	7,3	94,8	21,0	120,0	17,4	26,8	3,0	39,2	30,2	MACHO	20	BLANC
88	20,2	-0,7	4,7	23,3	9,1	8,8	97,6	20,0	140,0	16,0	25,1	2,9	42,7	31,9	MACHO	20	BLANC
90	22,7	1,8	5,9	26,0	11,4	3,7	88,8	23,2	130,0	19,7	30,1	3,6	37,1	32,3	MACHO	20	BLANC
95	16,4	-4,5	3,8	23,4	7,8	36,0	100,0	16,3	100,0	13,9	20,1	1,9	39,0	28,7	MACHO	20	BLANC
96	19,4	-1,5	4,4	22,8	9,2	10,4	98,0	19,2	135,0	16,7	23,8	2,1	48,3	37,7	MACHO	20	BLANC
99	16,5	-4,4	3,8	23,1	7,9	34,5	100,0	16,3	130,0	14,4	20,5	2,0	40,7	30,5	MACHO	20	BLANC
107	23,2	2,3	5,8	24,9	10,9	2,6	88,7	23,4	140,0	19,1	30,8	3,5	35,2	28,9	MACHO	20	BLANC
109	16,7	-5,2	3,7	23,3	7,6	44,5	100,0	15,6	145,0	13,7	21,1	2,1	57,1	51,4	MACHO	20	BLANC
84	26,4	5,5	6,0	22,9	11,9	0,2	77,3	26,2	100,0	23,6	30,4	2,2	32,8	27,5	MACHO	20	BLANC
49	28,4	5,8	4,6	16,3	8,5	0,0	71,5	26,6	115,0	27,0	30,2	0,8	30,4	25,5	MACHO	20	BLANC
118	20,4	-1,3	4,3	21,3	8,7	5,0	97,0	19,9	115,0	17,8	23,2	1,7	44,2	34,2	MACHO	20	BLANC
128	21,2	-0,5	4,4	20,9	8,9	2,8	96,4	20,6	100,0	18,9	25,3	1,8	39,4	31,3	MACHO	20	BLANC
129	20,5	-1,2	4,4	21,4	8,9	5,5	96,9	20,1	130,0	17,8	23,7	1,9	42,6	32,2	MACHO	20	BLANC
136	20,1	-1,6	4,2	21,1	8,6	6,0	97,8	19,6	125,0	17,4	23,1	1,8	43,7	31,1	MACHO	20	BLANC
51	20,2	-0,7	4,4	21,6	8,7	6,6	97,4	19,8	130,0	17,1	24,6	1,9	40,7	35,5	HEMBRA	40	BLANC
66	19,0	-1,9	5,0	26,3	9,8	19,4	97,8	19,4	110,0	15,6	23,9	2,6	46,3	36,2	HEMBRA	40	BLANC
74	19,7	-1,2	5,1	25,7	10,3	13,9	96,4	20,0	145,0	15,7	26,0	3,1	35,8	27,4	HEMBRA	40	BLANC
78	24,6	3,7	4,7	19,0	8,8	0,8	89,3	23,6	125,0	21,9	27,2	1,8	26,3	22,6	HEMBRA	40	BLANC
97	19,1	-1,8	4,0	20,9	8,5	8,8	98,2	18,6	110,0	18,3	20,3	0,7	60,4	41,2	HEMBRA	40	BLANC
110	21,9	1,0	5,1	23,3	10,1	2,8	93,4	21,7	115,0	18,1	28,5	3,5	36,7	27,0	HEMBRA	40	BLANC
26	22,5	0,4	5,6	24,9	10,1	6,9	91,6	22,7	100,0	17,8	27,1	3,0	28,4	24,2	HEMBRA	40	BLANC
111	19,3	-1,6	5,0	26,0	10,1	17,4	97,1	19,6	135,0	15,1	25,9	3,3	37,6	30,6	HEMBRA	40	BLANC
112	19,7	-1,2	5,0	25,6	10,0	14,8	96,8	20,0	115,0	15,4	25,2	3,0	38,6	31,4	HEMBRA	40	BLANC
122	19,9	-1,0	5,2	25,9	10,4	13,9	96,0	20,3	140,0	16,5	25,7	2,9	39,1	30,9	HEMBRA	40	BLANC
121	19,5	-1,4	5,0	25,6	10,2	15,0	96,9	19,8	135,0	15,9	25,2	3,0	39,6	30,7	HEMBRA	40	BLANC
23	18,9	-3,7	4,1	21,7	7,9	13,5	99,2	18,6	160,0	14,8	23,1	2,1	42,8	31,0	HEMBRA	40	BLANC
11	22,7	1,3	4,9	21,8	9,5	2,6	93,1	22,2	85,0	20,2	25,6	1,9	40,3	30,5	HEMBRA	20	BLANC
126	21,8	0,1	4,5	20,6	8,9	2,1	95,5	21,2	120,0	19,1	24,4	1,5	38,6	30,4	HEMBRA	40	BLANC
131	21,1	-0,6	5,0	23,5	10,1	3,8	94,8	21,0	120,0	17,6	28,6	3,6	37,6	27,4	HEMBRA	40	BLANC
134	22,2	0,5	4,9	22,3	9,6	3,4	93,8	21,8	105,0	18,7	25,6	2,5	39,7	27,9	HEMBRA	40	BLANC
146	21,2	-0,5	4,9	23,0	9,6	3,8	95,2	21,0	135,0	18,0	27,8	3,2	36,6	27,9	HEMBRA	40	BLANC
35	24,2	2,8	7,6	31,3	14,2	7,9	79,1	26,0	105,0	19,5	30,1	3,7	31,8	29,0	HEMBRA	40	BLANC
26	21,1	-1,5	4,2	19,8	8,4	2,5	96,9	20,3	130,0	19,2	24,0	1,5	45,9	34,5	HEMBRA	40	BLANC
132	19,6	-1,9	4,9	24,8	9,8	13,6	96,7	20,0	110,0	13,7	23,7	3,6	44,5	41,4	MACHO	40	BLANC
112	19,7	-1,2	5,0	25,6	10,0	14,8	96,8	20,0	115,0	15,4	25,2	3,0	38,6	31,4	MACHO	40	BLANC
2	18,8	-2,6	4,6	24,3	9,1	16,6	98,5	18,9	135,0	16,3	22,1	1,8	34,2	27,3	MACHO	40	BLANC
31	28,4	5,8	5,4	19,1	9,8	0,2	68,8	27,2	140,0	25,7	31,7	2,0	27,8	19,9	MACHO	40	BLANC
82	22,6	1,7	5,8	25,5	10,6	6,5	90,9	22,9	100,0	17,0	28,9	4,1	40,3	36,5	MACHO	40	BLANC
83	24,1	3,2	4,5	18,5	8,4	0,6	92,0	23,0	110,0	21,2	26,9	1,6	31,2	28,1	MACHO	40	BLANC
84	26,4	5,5	6,0	22,9	11,9	0,2	77,3	26,2	80,0	23,6	30,4	2,2	30,8	25,0	MACHO	40	BLANC
94	23,8	2,9	5,7	24,0	10,8	2,8	87,7	23,8	120,0	20,7	28,2	2,3	34,4	26,2	MACHO	40	BLANC
123	23,7	2,0	5,0	21,0	9,2	1,8	90,8	23,1	160,0	21,0	27,4	2,0	21,9	18,8	MACHO	40	BLANC
127	18,2	-3,5	4,8	26,5	9,4	23,9	98,7	18,7	105,0	14,9	21,6	2,3	47,1	35,2	MACHO	40	BLANC
13	23,9	1,3	5,0	20,8	9,5	1,4	90,2	23,2	80,0	20,7	26,5	1,9	38,8	29,8	MACHO	40	BLANC
132	19,8	-1,9	4,9	24,8	9,8	13,6	96,7	20,0	110,0	13,7	23,7	3,6	44,5	41,4	MACHO	40	BLANC
150	24,1	2,4	4,4	18,4	8,4	0,7	91,9	23,0	105,0	21,8	27,3	1,5	29,5	26,5	MACHO	40	BLANC
156	19,7	-2,0	4,3	21,7	8,3	8,6	98,1	19,3	105,0	17,3	23,0	1,9	40,7	32,5	MACHO	40	BLANC
158	21,4	-0,3	4,5	21,0	9,0	2,9	95,9	20,8	130,0	18,6	24,1	1,8	39,2	32,1	MACHO	40	BLANC
164	20,2	-1,5	4,6	22,6	8,9	7,8	97,3	19,9	110,0	16,7	24,5	2,2	45,6	36,9	MACHO	40	BLANC
44	21,1	-0,3	5,2	24,8	10,6	7,3	93,9	21,3	95,0	17,0	24,9	2,8	41,0	32,4	MACHO	40	BLANC
107	23,0	0,9	4,6	20,1	9,0	0,8	93,2	22,2	150,0	20,5	25,4	1,3	40,8	32,1	MACHO	40	BLANC
12	20,1	-2,5	4,8	23,9	9,5	9,6	96,5	20,1	160,0	16,7	25,3	1,9	34,2	25,2	MACHO	40	BLANC

Continua página siguiente

Viene de página anterior

49	21,2	0,3	5,7	27,0	11,1	11,0	92,9	21,8	135,0	17,3	25,9	2,6	43,2	32,1	HEMBRA	BLL	BLANC
56	22,3	1,4	4,8	21,6	9,3	3,3	93,9	21,9	135,0	20,4	25,3	1,3	41,3	28,6	HEMBRA	BLL	BLANC
69	22,2	1,3	6,2	27,8	11,8	9,8	89,2	23,0	110,0	18,0	26,9	2,7	40,5	32,3	HEMBRA	BLL	BLANC
16	26,6	4,0	6,0	22,5	10,3	1,4	75,6	26,2	90,0	19,4	32,0	3,9	32,7	26,7	HEMBRA	BLL	BLANC
79	27,4	6,5	4,5	16,5	8,4	0,0	78,0	25,7	160,0	24,3	30,2	1,7	29,5	19,3	HEMBRA	BLL	BLANC
85	26,7	5,8	4,4	16,5	8,4	0,0	81,6	25,1	160,0	25,0	29,0	1,0	29,3	19,6	HEMBRA	BLL	BLANC
91	19,1	-1,8	3,8	19,9	7,8	7,0	98,5	18,4	120,0	18,4	20,9	0,6	59,7	42,7	HEMBRA	BLL	BLANC
125	22,6	0,9	4,9	21,8	10,7	0,8	92,0	22,2	110,0	20,4	25,9	1,8	35,8	30,2	HEMBRA	BLL	BLANC
142	23,5	1,8	6,3	26,7	11,9	5,2	86,0	24,1	105,0	17,9	28,6	3,8	30,2	25,7	HEMBRA	BLL	BLANC
130	27,4	5,7	5,2	18,9	10,1	0,0	76,5	26,2	130,0	23,2	31,7	2,5	30,8	23,1	HEMBRA	BLL	BLANC
133	27,2	5,5	5,1	18,5	9,6	0,0	77,9	26,0	115,0	23,3	31,2	2,1	32,6	25,0	HEMBRA	BLL	BLANC
144	27,0	5,3	5,0	18,4	9,5	0,0	78,8	25,7	120,0	23,2	30,9	2,0	33,8	26,8	HEMBRA	BLL	BLANC
148	27,5	5,8	5,0	18,2	9,5	0,0	76,2	26,1	115,0	22,6	30,5	2,1	33,1	25,4	HEMBRA	BLL	BLANC
151	26,3	4,6	5,1	19,6	9,9	0,1	81,3	25,3	135,0	22,9	30,1	2,3	35,2	29,4	HEMBRA	BLL	BLANC
157	27,4	5,7	5,2	19,1	9,9	0,0	75,6	26,3	125,0	21,9	32,2	2,8	33,4	26,1	HEMBRA	BLL	BLANC
160	28,4	6,7	5,0	17,5	9,5	0,0	70,8	26,9	115,0	25,0	32,6	2,0	30,1	23,1	HEMBRA	BLL	BLANC
168	27,8	6,1	5,1	18,3	9,7	0,0	74,8	26,4	130,0	24,2	32,1	2,3	30,4	23,7	HEMBRA	BLL	BLANC
21	21,3	-0,1	3,7	17,3	7,1	1,3	97,9	20,2	145,0	19,2	23,3	1,3	28,4	24,7	HEMBRA	BLL	BLANC
134	24,3	2,2	4,8	19,8	8,9	1,1	90,4	23,4	155,0	22,3	27,4	1,7	27,3	20,5	HEMBRA	BLL	BLANC
113	19,8	-1,1	4,4	22,2	8,8	8,6	97,4	19,5	105,0	16,5	23,1	2,1	38,6	33,7	MACHO	BLL	BLANC
4	23,4	0,8	5,4	23,0	10,1	2,8	90,3	23,1	155,0	20,0	26,6	1,8	34,9	25,4	MACHO	BLL	BLANC
50	20,7	-0,2	4,4	21,3	8,7	5,2	97,2	20,2	120,0	18,7	24,3	1,5	42,9	33,7	MACHO	BLL	BLANC
55	23,9	3,0	5,1	21,3	9,5	1,7	89,8	23,3	145,0	20,8	27,5	2,0	22,9	21,9	MACHO	BLL	BLANC
72	22,5	0,4	5,6	24,9	10,1	6,9	91,6	22,7	100,0	17,8	27,1	3,0	28,4	24,2	MACHO	BLL	BLANC
58	19,4	-1,5	4,2	21,8	8,4	9,6	98,6	19,0	95,0	17,1	22,3	1,9	39,9	31,4	MACHO	BLL	BLANC
75	26,2	5,3	6,0	23,1	11,9	0,2	78,7	26,0	95,0	23,5	30,1	2,2	31,8	25,9	MACHO	BLL	BLANC
77	19,1	-1,8	4,0	21,2	9,0	8,6	98,1	18,6	90,0	18,1	20,7	0,6	57,4	44,8	MACHO	BLL	BLANC
113	19,8	-1,1	4,4	22,2	8,8	8,6	97,4	19,5	105,0	16,5	23,1	2,1	38,6	33,7	MACHO	BLL	BLANC
119	27,3	6,4	4,4	16,2	8,4	0,0	78,3	25,6	155,0	24,6	29,7	1,5	30,2	19,5	MACHO	BLL	BLANC
124	26,8	5,1	4,3	16,1	8,1	0,0	81,8	25,1	160,0	24,2	29,1	1,5	29,9	19,5	MACHO	BLL	BLANC
143	22,0	0,3	4,7	21,2	9,2	1,9	94,8	21,4	110,0	19,3	25,2	1,8	38,3	30,0	MACHO	BLL	BLANC
147	24,2	2,8	7,6	31,3	14,2	7,9	87,1	26,0	120,0	19,5	30,1	3,7	31,8	29,0	MACHO	BLL	BLANC
149	22,7	1,0	5,5	24,1	10,4	3,8	91,3	22,7	110,0	20,3	26,1	2,3	44,2	33,0	MACHO	BLL	BLANC
154	21,6	0,2	5,4	25,0	10,8	5,1	92,8	21,8	135,0	17,9	23,8	1,8	38,9	35,2	MACHO	BLL	BLANC
161	21,3	-0,4	4,9	22,9	9,0	7,0	96,0	21,1	125,0	15,7	24,2	3,1	38,7	33,9	MACHO	BLL	BLANC
163	23,2	1,5	5,1	21,9	9,5	2,6	91,4	22,7	145,0	19,6	26,1	2,0	25,4	22,9	MACHO	BLL	BLANC
165	21,8	0,1	4,5	20,8	9,0	2,1	95,3	21,2	125,0	18,4	24,6	1,9	38,1	30,6	MACHO	BLL	BLANC
166	19,2	-2,5	5,1	26,5	10,2	17,7	97,2	19,6	100,0	17,2	22,4	1,8	44,4	34,7	MACHO	BLL	BLANC

Mamaraya

Animal Data	Mic Rank	Mic Ave	Mic Dev	SDMic	CV Mic	CFM	<15 %	CF %	SF Mic	SL mm	Min Mic	Max Mic	SD Along	CRV Dg/mm	SDC Dg/mm	SEXO	EDAD	COLOR
57	9	19,5	-3,1	4,1	21,0	8,1	7,7	98,7	19,0	85,0	18,1	21,1	0,7	43,9	38,1	HEMBRA	DL	BLANC
61	7	18,8	-3,8	3,9	20,9	7,8	12,2	99,4	18,3	80,0	16,8	20,6	1,3	47,6	35,2	HEMBRA	DL	BLANC
42	1	18,3	-4,3	3,6	20,0	7,4	11,6	99,7	17,6	90,0	16,6	19,7	0,8	47,6	39,7	HEMBRA	DL	BLANC
51	22	20,9	-1,7	5,1	24,3	9,5	8,4	95,7	20,9	100,0	16,5	25,3	2,2	43,6	37,6	HEMBRA	DL	BLANC
6	17	18,9	-2,8	4,2	22,3	8,4	13,6	98,7	18,6	75,0	16,2	21,6	1,7	49,9	43,8	HEMBRA	DL	BLANC
61	34	21,9	-0,7	5,3	24,0	10,6	5,8	93,6	21,9	70,0	19,3	25,7	1,8	38,9	35,8	HEMBRA	DL	BLANC
20	10	19,6	-1,8	3,5	18,0	7,1	3,7	99,1	18,6	80,0	17,8	21,6	1,0	44,2	36,8	HEMBRA	DL	BLANC
63	14	20,7	-1,9	4,8	23,2	8,9	7,6	97,0	20,5	65,0	17,7	24,3	1,7	42,9	36,4	HEMBRA	DL	BLANC
34	10	19,6	-3,0	4,4	22,2	8,8	8,3	97,8	19,2	100,0	18,0	22,0	1,1	34,3	29,4	HEMBRA	DL	BLANC
65	13	20,6	-2,0	4,8	23,3	9,5	6,0	96,0	20,5	75,0	18,0	22,9	1,6	42,5	34,9	HEMBRA	DL	BLANC
29	26	22,5	0,4	5,6	24,9	10,1	6,9	91,6	22,7	90,0	17,8	27,1	3,0	38,4	32,2	HEMBRA	DL	BLANC
73	37	18,5	-3,6	4,2	23,0	8,3	17,2	99,1	18,3	100,0	15,7	21,7	1,9	48,7	43,9	HEMBRA	DL	BLANC
76	33	17,9	-4,2	4,2	23,2	8,3	21,4	99,6	17,8	85,0	15,9	20,1	1,2	52,2	47,1	HEMBRA	DL	BLANC
75	20	21,4	-0,7	4,9	22,8	10,1	3,7	94,4	21,2	75,0	19,0	23,7	1,4	45,9	32,6	HEMBRA	DL	BLANC
91	12	20,7	-1,4	4,9	23,5	9,7	7,3	95,8	20,6	95,0	18,2	23,3	1,6	41,8	35,1	HEMBRA	DL	BLANC
72	18	19,3	-1,6	4,0	20,7	7,8	9,2	98,8	18,7	100,0	16,6	22,7	1,8	44,5	38,5	HEMBRA	DL	BLANC
48	1	17,1	-4,6	3,4	20,1	6,7	23,9	100,0	16,5	95,0	14,7	19,8	1,7	52,8	49,5	HEMBRA	DL	BLANC
51	38	22,5	-0,1	5,8	25,6	10,5	6,5	94,8	22,9	95,0	19,5	24,7	1,6	37,5	29,8	MACHO	DL	BLANC
64	41	22,7	0,1	4,7	20,8	8,9	1,8	94,2	22,0	110,0	20,3	25,7	1,6	37,4	31,1	MACHO	DL	BLANC
53	36	22,3	-0,3	3,9	17,3	8,2	0,4	95,7	21,1	80,0	21,8	23,6	0,5	37,3	30,8	MACHO	DL	BLANC
64	19	17,3	-4,4	4,3	24,8	8,6	29,0	100,0	17,5	80,0	15,3	20,6	1,6	54,5	48,2	MACHO	DL	BLANC
46	16	20,8	-1,8	5,1	24,5	10,3	8,7	96,9	20,9	90,0	19,0	24,4	1,5	41,5	34,9	MACHO	DL	BLANC
43	35	22,3	-0,3	5,6	25,3	10,5	6,7	93,8	22,6	95,0	17,6	26,5	2,9	35,5	28,7	MACHO	DL	BLANC
76	42	23,0	0,4	5,7	24,9	10,9	4,0	89,3	23,2	90,0	18,3	27,8	2,9	34,5	31,0	MACHO	DL	BLANC
14	5	18,6	-2,8	4,1	22,2	8,4	13,2	99,0	18,3	75,0	16,3	21,5	1,4	45,3	38,1	MACHO	DL	BLANC
46	15	21,0	-1,1	4,9	23,4	9,5	6,9	95,7	20,9	100,0	17,2	24,5	2,4	38,2	31,2	MACHO	DL	BLANC
41	2	18,3	-4,3	4,6	24,8	9,4	19,2	99,2	18,5	60,0	15,1	21,2	1,6	45,7	42,6	MACHO	DL	BLANC
67	8	19,7	-2,4	4,3	21,8	8,4	8,7	98,5	19,3	90,0	17,5	21,6	1,1	41,7	35,8	MACHO	DL	BLANC
31	21	21,6	-0,5	4,9	22,7	9,6	4,8	94,8	21,3	75,0	19,0	23,8	1,7	37,2	30,5	MACHO	DL	BLANC
69	7	19,3	-2,8	4,1	21,0	8,7	7,1	98,3	18,8	85,0	17,9	20,7	1,0	45,8	36,8	MACHO	DL	BLANC
60	38	21,0	-1,6	4,0	19,0	7,8	2,3	97,3	20,1	65,0	19,5	22,5	0,8	40,9	35,1	MACHO	DL	BLANC
71	17	21,1	-1,0	4,8	23,0	9,8	4,9	97,1	20,9	75,0	17,5	22,9	1,6	38,1	33,7	MACHO	DL	BLANC
67	28	17,0	-4,3	3,4	19,8	6,7	23,9	100,0	16,5	95,0	14,7	19,8	1,7	52,8	49,5	MACHO	DL	BLANC
129	22	20,5	-1,2	4,4	21,4	8,9	5,5	96,9	20,1	90,0	17,8	23,7	1,9	42,6	32,2	MACHO	DL	BLANC
19	5	18,5	-4,1	3,7	19,9	7,7	10,9	99,5	17,8	140,0	16,0	20,3	1,3	49,7	44,6	HEMBRA	JD	BLANC
45	56	19,1	-1,8	4,0	21,2	9,0	8,6	97,9	18,6	100,0	18,1	20,7	0,6	46,4	40,8	HEMBRA	JD	BLANC
14	63	18,7	-3,9	4,7	25,2	9,7	18,2	99,2	18,9	105,0	14,7	22,2	2,0	48,9	39,5	HEMBRA	JD	BLANC
35	31	21,7	-0,9	4,7	21,4	9,7	2,2	94,5	21,2	135,0	20,4	23,8	1,1	39,3	32,4	HEMBRA	JD	BLANC
48	50	19,1	-3,0	4,2	22,1	8,2	13,1	98,9	18,8	145,0	16,3	23,6	2,2	44,4	39,9	HEMBRA	JD	BLANC
26	60	23,2	1,1	5,3	22,8	10,9	2,1	89,9	23,0	110,0	21,2	25,7	1,2	34,2	28,0	HEMBRA	JD	BLANC
50	33	21,8	-0,8	5,2	23,8	10,8	3,8	92,8	21,8	105,0	19,9	23,4	0,8	38,9	34,7	HEMBRA	JD	BLANC
26	28	21,7	1,0	5,1	23,3	10,1	2,8	91,4	21,7	115,0	18,1	28,5	1,5	37,7	32,4	HEMBRA	JD	BLANC
362	37	23,3	1,6	5,1	21,8	9,9	2,0	91,2	22,9	80,0	18,9	27,8	2,7	35,8	27,5	HEMBRA	JD	BLANC
24	30	22,8	0,7	4,5	19,7	8,6	1,1	94,4	21,9	145,0	20,7	25,7	1,2	39,3	27,2	HEMBRA	JD	BLANC
300	31	22,8	0,7	4,5	19,9	8,8	1,3	94,0	22,0	145,0	19,8	25,5	1,6	37,8	27,1	HEMBRA	JD	BLANC
301	45	18,7	-3,4	3,9	21,1	8,0	11,8	99,1	18,2	120,0	16,6	21,0	1,2	48,1	45,9	HEMBRA	JD	BLANC
302	27	22,6	0,5	4,6	20,2	8,8	1,6	94,4	21,9	145,0	18,8	25,3	2,1	38,5	26,5	HEMBRA	JD	BLANC
303	14	20,9	-1,2	4,5	21,4	8,8	4,7	96,8	20,5	135,0	17,2	23,6	1,8	37,2	29,7	HEMBRA	JD	BLANC
16	40	18,4	-4,2	4,2	22,8	8,5	16,7	99,1	18,2	110,0	16,2	20,9	1,2	48,6	42,1	HEMBRA	JD	BLANC
42	34	23,3	1,2	4,9	20,9	8,7	2,4	92,9	22,7	120,0	19,3	27,6	2,6	38,2	20,3	HEMBRA	JD	BLANC
94	36	18,4	-2,5	3,9	21,4	7,9	15,3	99,3	17,9	110,0	16,1	21,0	1,7	42,1	33,5	HEMBRA	JD	BLANC

Continua página siguiente....

Viene página anterior

48	24	20,9	-1,7	4,6	21,9	83	7,0	97,2	20,5	130,0	35,1	24,1	2,2	37,8	31,9	MACHO	20	BLANC
36	20	20,9	-1,7	4,4	21,2	89	1,7	95,5	20,4	125,0	17,7	24,3	1,7	34,0	25,6	MACHO	20	BLANC
37	49	24,1	1,5	5,4	22,6	106	1,2	87,7	23,8	125,0	21,7	25,1	1,3	41,0	33,7	MACHO	20	BLANC
139	11	20,8	-1,8	4,6	22,3	90	6,4	95,9	20,5	130,0	29,0	22,1	0,9	40,9	35,2	MACHO	20	BLANC
72	26	21,1	-1,5	4,2	19,8	84	2,5	95,9	20,3	130,0	29,2	24,0	1,5	38,9	37,5	MACHO	20	BLANC
39	59	29,3	-1,6	4,0	20,7	78	9,2	98,8	18,7	120,0	35,6	22,7	1,8	42,5	36,5	MACHO	20	BLANC
68	46	20,7	-1,9	4,3	20,9	81	5,4	97,5	20,1	105,0	17,3	24,1	1,8	40,9	36,2	MACHO	20	BLANC
41	2	18,3	-4,3	4,6	24,8	94	19,2	98,9	18,5	120,0	35,1	21,2	1,6	46,7	42,6	MACHO	20	BLANC
18	45	20,2	-1,9	4,1	20,4	76	7,1	98,6	19,5	105,0	35,3	23,4	2,1	43,2	39,7	MACHO	20	BLANC
43	61	20,4	-2,2	4,8	23,6	101	7,2	95,7	20,3	125,0	17,9	23,5	1,6	42,1	32,8	MACHO	20	BLANC
28	19	21,6	0,2	5,4	25,0	108	5,1	92,8	21,8	85,0	17,9	23,8	1,8	37,9	30,6	MACHO	20	BLANC
108	39	20,1	-2,5	4,8	23,9	95	9,6	95,5	20,1	100,0	35,7	25,3	1,9	43,2	35,2	MACHO	20	BLANC
48	32	23,0	0,9	4,6	20,1	90	0,8	93,2	22,2	120,0	20,5	25,4	1,3	40,8	32,1	MACHO	20	BLANC
47	19	21,3	-0,8	4,3	20,2	81	1,6	97,1	20,6	130,0	17,4	25,4	2,4	30,1	22,7	MACHO	20	BLANC
62	36	23,3	1,2	4,7	20,1	95	0,5	91,8	22,5	125,0	21,0	25,7	1,3	41,1	30,8	MACHO	20	BLANC
86	11	20,3	-1,8	4,5	22,1	94	6,2	95,6	19,9	125,0	17,3	23,5	1,8	38,6	27,7	MACHO	20	BLANC
64	9	18,8	-3,1	4,8	25,7	106	17,4	98,1	18,9	95,0	15,9	21,0	1,9	36,7	28,7	MACHO	20	BLANC
46	9	20,2	-1,9	4,0	20,1	76	6,8	98,7	19,5	130,0	35,4	24,0	2,0	44,2	31,9	HEMBRA	40	BLANC
94	18	21,2	-0,9	4,2	19,7	81	2,8	97,0	20,4	125,0	18,9	23,8	1,3	39,2	36,3	HEMBRA	40	BLANC
3	28	22,7	0,6	4,9	21,6	93	2,7	93,2	22,2	125,0	19,9	26,0	1,9	37,1	23,7	HEMBRA	40	BLANC
26	2	23,4	1,3	5,6	23,9	110	2,1	89,0	23,4	130,0	21,6	26,0	1,5	27,6	24,2	HEMBRA	40	BLANC
84	42	25,7	3,6	6,2	24,3	104	3,0	79,0	25,8	130,0	21,3	31,2	3,1	32,5	30,3	HEMBRA	40	BLANC
67	6	19,3	-2,8	4,2	22,1	83	11,3	98,6	18,9	125,0	35,2	22,8	1,9	44,1	34,7	HEMBRA	40	BLANC
31	25	23,7	1,6	5,5	23,4	108	2,4	89,1	23,5	125,0	20,2	27,0	2,4	33,4	31,7	HEMBRA	40	BLANC
83	3	24,3	2,2	6,5	26,7	126	4,0	83,0	24,9	130,0	20,5	29,4	2,8	30,1	26,3	HEMBRA	40	BLANC
92	65	31,2	8,6	5,9	19,0	103	0,1	46,0	29,9	140,0	25,4	35,1	2,3	30,3	22,6	HEMBRA	40	BLANC
146	53	24,8	2,2	4,7	18,9	92	0,1	88,1	23,7	125,0	22,2	27,3	1,5	31,3	30,7	HEMBRA	40	BLANC
46	4	18,4	-4,2	4,1	22,3	83	16,2	99,4	18,1	125,0	17,0	21,0	1,1	45,3	30,8	HEMBRA	40	BLANC
106	62	28,4	5,8	5,4	19,1	98	0,2	68,8	27,2	140,0	25,7	31,7	2,0	27,8	19,9	HEMBRA	40	BLANC
32	51	24,6	2,0	5,3	21,4	96	1,2	87,7	24,0	125,0	21,2	27,9	2,1	28,8	20,4	HEMBRA	40	BLANC
57	43	23,1	0,5	5,1	21,9	97	3,1	91,8	22,7	120,0	21,0	26,5	1,7	34,9	26,8	HEMBRA	40	BLANC
34	15	23,8	1,2	5,8	24,2	111	3,3	88,4	23,8	95,0	17,6	28,7	1,5	32,4	29,7	HEMBRA	40	BLANC
67	30	21,8	0,5	4,9	22,3	96	3,4	93,8	21,8	105,0	18,7	25,6	2,5	39,7	27,9	HEMBRA	40	BLANC
69	24	23,8	2,2	4,2	18,6	83	0,8	94,2	21,9	140,0	20,6	26,3	12,0	35,7	26,0	HEMBRA	40	BLANC
38	4	19,1	-3,0	4,3	22,6	88	11,4	98,2	18,9	130,0	15,7	22,4	1,8	47,0	40,6	MACHO	40	BLANC
90	41	25,0	2,9	6,0	23,8	104	3,0	82,5	25,0	105,0	22,2	28,6	2,2	37,1	29,3	MACHO	40	BLANC
46	16	21,0	-1,1	3,9	18,6	77	2,3	97,7	20,0	125,0	18,1	22,9	1,4	40,3	34,5	MACHO	40	BLANC
82	10	23,5	0,9	4,7	20,2	91	1,2	92,5	22,7	120,0	20,1	25,9	1,8	33,6	31,3	MACHO	40	BLANC
74	19	20,9	-1,7	4,1	19,6	81	2,5	97,0	20,1	120,0	19,2	22,6	1,1	40,4	36,1	MACHO	40	BLANC
18	29	21,1	-1,5	4,1	19,5	82	2,0	95,9	20,3	130,0	19,6	23,1	0,9	38,8	35,6	MACHO	40	BLANC
77	26	26,6	4,0	4,9	18,6	94	0,2	80,9	25,4	160,0	23,5	28,9	1,6	25,4	23,8	MACHO	40	BLANC
19	40	22,7	0,1	4,5	19,6	86	1,3	94,5	21,9	145,0	18,7	25,5	1,9	37,6	28,5	MACHO	40	BLANC
67	39	22,7	0,1	5,0	22,2	97	3,6	92,4	22,3	160,0	21,0	25,9	1,5	35,6	25,7	MACHO	40	BLANC
61	58	27,7	5,1	5,3	19,1	87	0,7	71,8	26,5	100,0	21,6	31,3	3,3	28,2	23,0	MACHO	40	BLANC
49	21	20,9	-1,7	4,2	20,3	79	5,3	97,6	20,2	145,0	18,0	23,3	1,5	35,5	24,7	MACHO	40	BLANC
23	8	18,9	-3,7	4,1	21,7	79	13,5	99,2	18,6	130,0	14,8	23,1	2,1	46,8	31,0	MACHO	40	BLANC
43	30	21,5	-1,1	4,2	19,4	84	1,9	95,2	20,6	125,0	18,8	24,4	1,5	39,7	32,7	MACHO	40	BLANC
80	18	20,8	-1,8	3,9	18,7	78	2,3	97,9	19,9	100,0	19,2	22,5	1,0	42,3	35,8	MACHO	40	BLANC
26	25	21,0	-1,6	4,0	19,0	78	2,3	97,3	20,1	130,0	19,5	22,5	0,8	39,8	35,1	MACHO	40	BLANC
76	24	27,8	5,2	4,7	17,0	87	0,0	75,5	26,2	120,0	24,1	30,0	1,6	26,4	22,1	MACHO	40	BLANC
83	25	23,8	2,4	4,3	17,9	80	0,3	93,5	22,6	140,0	20,8	26,5	2,0	33,7	26,0	MACHO	40	BLANC

## **Anexo 2** *Glosario OFDA 2000*

**BWT Kg:** Body Weigth. Peso Corporal

**CEM:** Course Edge Micron. Franja de finura con 5% de las fibras más gruesas: Es el número de micrones por encima del diámetro medio donde se ubican el 5 % de las fibras más gruesas.

**CF %:** Confort Factor. Es el porcentaje de fibras menores o iguales a 30 micrones.

**CRV dg/mm:** Fibre Curvature. Curvatura de la fibra, expresada en grados/mm.

**GFW Kg:** Greasy Fleece Weight. Peso de Vellón sucio.

**MAX MIC:** Maximum Micron. Finura Máxima medida, a lo largo de la mecha.

**Mic Ave:** Es el promedio del diámetro de las fibras, expresado en micrones.

**Min Mic:** Minimum Micron. Finura Mínima medida, a lo largo de la mecha.

**% <15:** Es el Porcentaje de fibras menores a 15 micrones. Es la distribución estadística o probabilidad expresado en micrones que representa aprox. al 70% de las fibras a cada lado del diámetro promedio medido en la muestra.

**SDC dg/mm:** Standard Deviation of Curvature. Desvío estándar de curvatura de fibra. Es el desvío estándar de todas las fibras a las que se les midió curvatura, expresada en grados/mm.

**Micron Profile:** Perfil de Finura. Muestra la variación del diámetro de la fibra a lo largo de la mecha durante el período de crecimiento.

**FPFT:** Finest Point From the Tip. Es la distancia en milímetros desde la punta hasta

el punto más fino detectado a lo largo de la mecha

**MFE mic:** Mean Fibre Ends. Finura promedio de los extremos (punta y base) de la fibra, expresado en micrones.

**SL mm:** Staple Length. Longitud de mecha expresada en milímetros. **Mic Rank:** Categorización de los animales por orden de finura creciente. **Animal Eartag:** Caravana de identificación del animal.

**Mic %:** Coeficiente de variación de finura. Es la desviación estándar expresada como un % de la finura. Es una medida de la variación de la finura.

**Dev. Mic:** Desviación del Promedio de diámetro de fibra. Representa la cantidad de micrones en que una lectura individual de finura se aleja de la finura promedio del grupo.

*FUENTE: Centro de Producción CICAS La Raya – Cusco*

**Anexo 3 Resultados Estadísticos**

**DIAMETRO DE FIBRA DE PAUCARANI**

The SAS System 21:57 Thursday, June 1, 2016

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: Y

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	134,1460938	19,1637277	9,30	<0,0001
Error	56	115,4212500	2,0610938		
Corrected Total	63	249,5673438			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	Y Mean
0,537515	6,815641	1,435651	21,06406

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	1	7,3576563	7,3576563	3,57	0,0640
B	3	124,9579688	41,6526563	20,21	<,0001
A*B	3	1,8304687	0,6101562	0,30	0,8281

**Means with the same letter are not significantly different.**

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	21,4031	32	a1
A	20,7250	32	a2

**Means with the same letter are not significantly different.**

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	23,1250	16	b4
B	21,0813	16	b3
B	20,8625	16	b2
C	19,1875	16	b1

## DIÁMETRO DE FIBRA CALIENTES

The SAS System 21:57 Thursday, June 1, 2016

### The ANOVA Procedure

Dependent Variable: Y

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	408,693092	58,384727	9,46	<,0001
Error	144	888,306316	6,168794		
Corrected Total	151	1296,999408			
	R-Square	Coeff Var	Root MSE	Y Mean	
	0,315107	11,59149	2,483706	21,42697	

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	1	6,4453289	6,4453289	1,04	0,3084
B	3	316,9112500	105,6370833	17,12	<,0001
A*B	3	85,3365132	28,4455044	4,61	0,0041

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	21,6329	76	a2
A	21,2211	76	a1

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	23,7132	38	b4
B	21,5053	38	b3
C B	20,6395	38	b2
C	19,8500	38	b1

**DIAMETRO DE FIBRA DE MAMARAYA**

The SAS System

21:57 Thursday, June 1, 2016

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: Y

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	361,143456	51,591922	9,92	<,0001
Error	128	665,660000	5,200469		
Corrected Total	135	1026,803456			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	Y Mean
0,351716	10,31228	2,280454	22,11397

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	1	0,0706618	0,0706618	0,01	0,9074
B	3	345,5178676	115,1726225	22,15	<,0001
A*B	3	15,5549265	5,1849755	1,00	0,3966

**Means with the same letter are not significantly different.**

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	22,1368	68	a1
A	22,0912	68	a2

**Means with the same letter are not significantly different.**

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	24,1912	34	b4
A	23,1000	34	b3
B	20,8853	34	b2
B	20,2794	34	b1

## LONGITUD DE MECHA PAUCARANI

The SAS System 10:20 Thursday, June 1, 2016

### The ANOVA Procedure

Dependent Variable: Y

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	314,6250000	44,9464286	12,02	<,0001
Error	56	209,3750000	3,7388393		
Corrected Total	63	524,0000000			

R-Square 0,600429    Coeff Var 17,18763    Root MSE 1,933608    Y Mean 11,25000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	1	2,6406250	2,6406250	0,71	0,4043
B	3	282,1562500	94,0520833	25,16	<,0001
A*B	3	29,8281250	9,9427083	2,66	0,0570

**Means with the same letter are not significantly different.**

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	11,4531	32	a1
A	11,0469	32	a2

**Means with the same letter are not significantly different.**

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	13,6563	16	b4
A	12,8750	16	b3
B	9,9688	16	b2
C	8,5000	16	b1

## LONGITUD DE MECHA CALIENTES

The SAS System

21:57 Thursday, June 1, 2016

### The ANOVA Procedure

Dependent Variable: Y

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	227,708882	32,529840	2,05	0,0527
Error	144	2284,657895	15,865680		
Corrected Total	151	2512,366776			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	Y Mean
0,090635	34,92602	3,983175	11,40461

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	1	9,7516447	9,7516447	0,61	0,4343
B	3	205,1496711	68,3832237	4,31	0,0061
A*B	3	12,8075658	4,2691886	0,27	0,8476

**Means with the same letter are not significantly different.**

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	11,6579	76	a2
A	11,1513	76	a1

**Means with the same letter are not significantly different.**

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	12,3816	38	b4
A	11,9474	38	b3
A	11,8684	38	b2
B	9,4211	38	b1

## LONGITUD DE MECHA MAMARAYA

The SAS System 21:57 Thursday, June 1, 2016

### The ANOVA Procedure

Dependent Variable: Y

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	480,0211765	68,5744538	21,39	<,0001
Error	128	410,3200000	3,2056250		
Corrected Total	135	890,3411765			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	Y Mean
0,539143	15,41907	1,790426	11,61176

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	1	0,1988235	0,1988235	0,06	0,8037
B	3	466,2376471	155,4125490	48,48	<,0001
A*B	3	13,5847059	4,5282353	1,41	0,2421

**Means with the same letter are not significantly different.**

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	11,6500	68	a2
A	11,5735	68	a1

**Means with the same letter are not significantly different.**

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	13,1471	34	b4
A	13,0353	34	b3
B	11,7059	34	b2
C	8,5588	34	b1

## INDICE DE CURVATURA PAUCARANI

The SAS System 21:57 Thursday, June 1, 2016

### The ANOVA Procedure

Dependent Variable: Y

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	1196,919375	170,988482	7,76	<,0001
Error	56	1234,285000	22,040804		
Corrected Total	63	2431,204375			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	Y Mean
0,492315	11,48303	4,694763	40,88438

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	1	73,530625	73,530625	3,34	0,0731
B	3	1088,166875	362,722292	16,46	<,0001
A*B	3	35,221875	11,740625	0,53	0,6618

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	41,956	32	a2
A	39,813	32	a1

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	46,781	16	b1
B	41,819	16	b2
B	39,594	16	b3
C	35,344	16	b4

## INDICE DE CURVATURA CALIENTES

The SAS System

21:57 Thursday, June 1, 2016

### The ANOVA Procedure

Dependent Variable: Y

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	1359,834671	194,262096	4,05	0,0004
Error	144	6908,434737	47,975241		
Corrected Total	151	8268,269408			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	Y Mean
0,164464	17,67032	6,926416	39,19803

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	1	25,207961	25,207961	0,53	0,4697
B	3	1234,333355	411,444452	8,58	<,0001
A*B	3	100,293355	33,431118	0,70	0,5554

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	39,605	76	a1
A	38,791	76	a2

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	43,453	38	b1
B	39,642	38	b2
C B	38,103	38	b3
C	35,595	38	b4

**INDICE DE CURVATURA MAMARAYA**

The SAS System

21:57 Thursday, June 1, 2016

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: Y

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	2200,858750	314,408393	11,42	<,0001
Error	128	3525,250588	27,541020		
Corrected Total	135	5726,109338			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	Y Mean
0,384355	13,71197	5,247954	38,27279

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	1	38,011838	38,011838	1,38	0,2422
B	3	2042,176103	680,725368	24,72	<,0001
A*B	3	120,670809	40,223603	1,46	0,2285

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	38,8015	68	a2
A	37,7441	68	a1

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	43,418	34	b1
B	40,338	34	b2
C	35,959	34	b3
D	33,376	34	b4

## FACTOR CONFORT PAUCARANI

The SAS System

21:57 Thursday, June 1, 2016

### The ANOVA Procedure

Dependent Variable: Y

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	302,7043750	43,2434821	6,91	<,0001
Error	56	350,5900000	6,2605357		
Corrected Total	63	653,2943750			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	Y Mean
0,463351	2,610695	2,502106	95,84063

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	1	6,0025000	6,0025000	0,96	0,3317
B	3	295,9168750	98,6389583	15,76	<,0001
A*B	3	0,7850000	0,2616667	0,04	0,9885

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	96,1469	32	a2
A	95,5344	32	a1

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	98,1688	16	b1
B A	96,6063	16	b2
B	96,2563	16	b3
C	92,3313	16	b4

## FACTOR CONFORT CALIENTES

The SAS System 21:57 Thursday, June 1, 2016

### The ANOVA Procedure

Dependent Variable: Y

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	2386,302039	340,900291	8,67	<,0001
Error	144	5663,674737	39,331075		
Corrected Total	151	8049,976776			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	Y Mean
0,296436	6,739537	6,271449	93,05461

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	1	56,534803	56,534803	1,44	0,2325
B	3	1652,003882	550,667961	14,00	<,0001
A*B	3	677,763355	225,921118	5,74	0,0010

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	93,664	76	a1
A	92,445	76	a2

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	96,639	38	b1
B A	94,442	38	b2
B	93,426	38	b3
C	87,711	38	b4

## FACTOR CONFORT MAMARAYA

The SAS System 21:57 Thursday, June 1, 2016

### The ANOVA Procedure

Dependent Variable: Y

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	2709,63882	387,09126	6,46	<,0001
Error	128	7675,60235	59,96564		
Corrected Total	135	10385,24118			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	Y Mean
0,260912	8,395378	7,743749	92,23824

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	1	22,242647	22,242647	0,37	0,5436
B	3	2531,481765	843,827255	14,07	<,0001
A*B	3	155,914412	51,971471	0,87	0,4603

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	92,643	68	a1
A	91,834	68	a2

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	96,959	34	b1
A	95,826	34	b2
B	89,629	34	b3
B	86,538	34	b4

**Anexo 4 Fotos**

**Foto 1. Toma de muestras en la comunidad de Mamaraya**



**Foto 2. Equipo completo OFDA 2000**



Foto 3. Procesamiento de las muestras

