

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



Comparación de las características tecnológicas de la fibra de alpaca Huacaya (*Vicugna pacos*) analizados con Fiber-EC y OFDA 2000, en el sector Q'ueulla de la comunidad de Chapimarca provincia Grau-Apurímac

TESIS

Presentado por:

Bach. Fany Callonza Pizarro

Para optar el Título de Profesional de:
Médico Veterinario y Zootecnista

Abancay, Perú

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS

Comparación de las características tecnológicas de la fibra de alpaca Huacaya (*Vicugna pacos*) analizados con Fiber-EC y OFDA 2000, en el sector Q'ueulla de la comunidad de Chapimarca provincia Grau-Apurímac

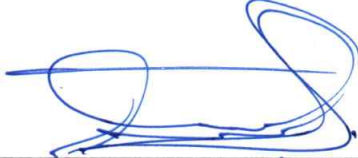
Presentado por la Bach. **Fany Callonza Pizarro**, para optar el Título

Profesional de:

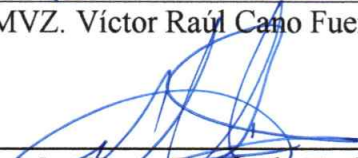
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

Sustentado y aprobado 31 de diciembre de 2019 ante el jurado evaluador:

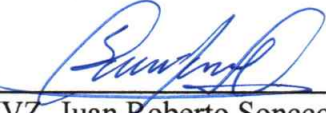
Presidente :


MVZ. Víctor Raúl Cano Fuentes

Primer Miembro :


Mtro. Max Henry Escobedo Enríquez

Segundo Miembro :


MVZ. Juan Roberto Soncco Quispe

Asesores :


MVZ. Valeriano Paucara Ocsa


Mtro. Virgilio Machaca Machaca

Agradecimiento

A Dios y a la Virgen de Guadalupe por guiarme a lo largo de mi carrera profesional, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo una razón para sonreír cada día.

A mi asesor MVZ. Valeriano Paucara Ocsa quien me condujo y me apoyó en toda la realización del trabajo de investigación así mismo por brindarme su amistad y apoyo incondicional durante la elaboración y ejecución de la presente investigación.

A mi asesor Mtro. MVZ. Virgilio Machaca Machaca por su constante exigencia en la realización del presente trabajo de investigación, aun en los peores momentos en que las cosas parecían no salir bien, por su disponibilidad, paciencia, amabilidad y generosidad por compartir su experiencia y amplio conocimiento sobre el tema de investigación.

A los docentes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, quienes me guiaron durante mi formación profesional, por los conocimientos que me transmitieron siempre los recordaré con mucho cariño.

Al Ing. M.Sc. Rolando Quispe Ramos de la Universidad Nacional del Centro del Perú, por facilitarme el laboratorio de fibras y textiles para realizar el análisis de las muestras de fibra de alpaca.

Al Ing. M.Sc. Rufino Paucar Chanca de la Universidad Nacional de Huancavelica por el apoyo en el análisis de la fibra de alpaca en el laboratorio de Mejoramiento Genético (LAMG)

A mis jurados evaluadores, por la paciencia brindada en las correcciones y las aportaciones en este trabajo de investigación.

A Roxana por ser una excelente amiga, por motivarme a seguir adelante en los momentos de desesperación, quien sin esperar nada a cambio me brinda su amistad sincera.



Dedicatoria

A mis padres Fernando y Julia por su amor, protección y comprensión; a mis hermanos por su apoyo y confianza A mis tíos Benicio y Lucha quienes me brindaron su gratitud y acceso a sus unidades productivas para la toma de muestras de sus animales. A mis abuelos paternos quienes fueron mi inspiración y motivación para emprender mi trabajo de tesis en alpacas.

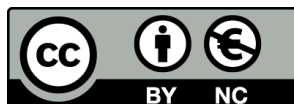
A Ximena por ser una parte muy importante de mi vida, por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más para que la vida nos depara un futuro mejor



“Comparación de las características tecnológicas de la fibra de alpaca Huacaya (*Vicugna pacos*) analizados con Fiber-EC y OFDA 2000, en el sector Q’ueulla de la comunidad de Chapimarca provincia Grau-Apurímac”

Línea de investigación Ciencias veterinarias

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN	2
ABSTRACT	3
CAPÍTULO I	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1 Descripción del problema	4
1.2 Enunciado del Problema	5
1.2.1 Problema general.....	5
1.2.2 Problemas específicos	5
1.2.3 Justificación de la investigación.....	5
OBJETIVOS E HIPÓTESIS	7
2.1 Objetivos de la investigación	7
2.2.1 Objetivo general	7
2.2.2 Objetivos específicos.....	7
2.2 Hipótesis de la investigación	7
2.2.3 Hipótesis general	7
2.2.4 Hipótesis específicas	8
2.3 Operacionalización de variables	8
2.4 Definición de variables	9
2.4.1 Variable 1: Características tecnológicas de la fibra de alpaca.....	9
2.4.2 Variable 2: Fiber-EC	9
2.4.3 Variable 3: OFDA 2000	9
CAPÍTULO III	11
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	11
3.1 Antecedentes	11
3.2 Marco teórico	15
3.2.1 La alpaca	15
3.2.2 Clasificación taxonómica de la alpaca	15
3.2.3 Importancia de la alpaca.....	16
3.2.4 Vellón de la alpaca	16
3.2.5 Características tecnológicas de la fibra de alpaca	17
3.2.6 Fibra de alpaca	17
3.2.7 Madia del Diámetro de Fibra (MDF)	17



3.2.8	Coeficiente de Variación de la Media del Diámetro de Fibra (CVMDF)	18
3.2.9	El Factor de confort (FC) y factor de picazón (FP).....	18
3.2.10	Finura al Hilado o Spinning Fineness	18
3.2.11	Características generales del OFDA 2000	18
3.2.12	Fiber-EC (Fiber Electronic Characterizer).....	20
3.3	Marco conceptual.....	21
CAPÍTULO IV.....		24
METODOLOGÍA.....		24
4.1	Tipo y nivel de investigación.....	24
4.2	Diseño de la investigación	24
4.3	Población y muestra.....	24
4.4	Procedimiento de la investigación	25
4.4.1	Procesamiento y análisis de las muestras en el laboratorio.....	25
4.5	Técnica e instrumentos	26
4.6	Diseño de materiales.....	26
4.6.1	Materiales de campo.....	26
4.6.2	Materiales y equipos de laboratorio	27
4.6.3	Materiales de escritorio	27
4.6.4	Muestras	28
4.6.5	Análisis estadístico.....	28
CAPÍTULO V		29
RESULTADOS Y DISCUSIONES		29
5.1	Descripción de los resultados.....	29
5.1.1	Diámetro medio de la fibra analizado con Fiber-EC y OFDA 2000.....	29
5.1.2	Coeficiente de Variación de la media del diámetro de fibra (CVMDF) +-desviación estándar (SD) analizados con Fiber-EC y OFDA 2000.....	30
5.1.3	Factor de confort y Factor de Picazon analizados con Fiber-EC y OFDA 2000.....	31
5.1.4	Finura al hilado (FiHi) analizados con Fiber-EC y OFDA 2000	32
5.2	Discusión.....	33
5.2.1	Diámetro medio de la fibra.....	33
5.2.2	Coeficiente de Variación de la media del diámetro de fibra (CVMDF) +-desviación estándar (SD)	34
5.2.3	Factor de confort y Factor de Picazon.....	34
5.2.4	Finura al hilado (FiHi).....	34
CAPÍTULO VI.....		36
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		36
6.1	Conclusiones.....	36
6.2	Recomendaciones	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		37



ANEXOS.....	41
ANEXO 1.....	42
ANEXO 2.....	44



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Variables de investigación.....	8
Tabla 2: Cantidad de Muestras	25
Tabla 3: Promedios de la media del diámetro de fibra (MDF $\pm$ desviación estándar (SD) según sexo, edad y región corporal analizados por el Fiber-EC y OFDA 2000.....	29
Tabla 4: Promedio de coeficiente de variación de la media del diámetro de fibra (CVMDF) $\pm$ desviación estándar (SD), de muestras de fibra de alpaca según sexo, edad y región corporal analizados con Fiber-EC y OFDA 2000.....	30
Tabla 5: Promedio del factor de confort (FC), factor de picazón (FP), de las muestras de fibra de alpaca según sexo, edad y las tres regiones corporales analizados con Fiber- EC y OFDA 2000.	31
Tabla 6: Promedio de finura al hilado (FiHi), de muestras de fibra de alpacas según sexo, edad y las tres regiones corporales analizadas con Fiber-EC y OFDA 2000.....	32
Tabla 7: Resultados del análisis de fibra de alpaca con Fiber-EC.....	44
Tabla 8: Resultados del análisis de fibra de alpaca con OFDA 2000.....	52
Tabla 9: Promedios de la media del diámetro de fibra (MDF) $\pm$ desviación estándar (SD) de muestras de fibra de alpacas en tres regiones corporales según sexo y edad analizadas por el Fiber-EC y OFDA 2000.	61
Tabla 10: Promedio de coeficiente de variación de la media de diámetro de fibra (CVMDF) $\pm$ desviación estándar (DE), de muestras de fibra de alpaca en tres regiones corporales según sexo y edad analizados por el Fiber-EC y OFDA 2000	62
Tabla 11: Promedio del factor de confort (FC), factor de picazón (FP), de las muestras de fibra de alpaca en tres regiones corporales según sexo y edad analizados por el Fiber- EC y OFDA 2000.	62
Tabla 12: Finura al hilado (FiHi), de muestras de fibra de tres regiones corporales de alpacas según sexo y edad analizadas por el Fiber-EC y OFDA 2000.	63



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: población de alpacas en estudio de la familia Moreano Callonza	42
Figura 2. Realizando la toma de muestra de las regiones corporales	42
Figura 3. Equipos: Fiber-EC y OFDA 2000.....	43
Figura 4. Preparación de las muestras (fibras) en el porta muestras	43
Figura 5. Analizando las muestras de fibra con Fiber-EC y OFDA 2000.....	43



INTRODUCCIÓN

La crianza de camélidos es una actividad con ventajas comparativas y competitivas, cuya principal actividad es fuente de ingreso de los productores alpaqueros, a nivel nacional tiene una población de 3 590 000 animales y la Región de Apurímac, ocupa el quinto lugar en la crianza de esta especie domestica con 225 000 alpacas (1)

Existe gran cantidad de demanda por la fibra de alpaca, pero se desconoce la calidad a nivel de pequeños productores y comunidades campesinas, con el propósito de plantear alternativas para satisfacer la demanda insatisfecha a nivel de la industria textil que busca fibra de menor diámetro, en tal sentido se requiere el estudio de la finura de la fibra de alpaca (2)

El factor de confort (FC) se define como el porcentaje de las fibras de alpacas, menores que 30 micras y se conoce también como factor de comodidad. Mientras que el porcentaje de fibras mayores a 30 micras se conoce como el factor de picazón (FP), el factor de confort (FC) y el factor de picazón (FP) (3).

En la medición de la fibra ambos equipos tienen similares características nos proporciona información de la media del diámetro de fibra (MDF), coeficiente de variación de la media del diámetro de fibra (CVD MF), factor de confort (FC), factor de picazón (FP) y finura al hilado (FiHi), por esta razón se comparó con Fiber-EC y OFDA 2000, por tener un bajo costo en el análisis de fibra con el Fiber-EC, nuestros resultados estarán orientados en buscar mejores beneficios para los productores alpaqueros de las comunidades alto andinas de la provincia de Grau, por tanto, se ha realizado estudios que incluyan un buen conocimiento en el análisis de las características tecnológicas de la fibra de la alpaca Huacaya (*Vicugna pacos*).

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se ha realizado en los laboratorios de Mejoramiento Genético de la Universidad Nacional de Huancavelica y el laboratorio de Fibras y Textiles de la Universidad del Centro del Perú Huancayo con el siguiente objetivo: comparar las características tecnológicas de la fibra de alpaca Huacaya (*Vicugna pacos*) analizados con el Fiber-EC y OFDA 2000, en el sector de Q'ueulla de la comunidad de Chapimarca provincia de Grau-Apurímac. Se trabajó con 360 muestras de fibra de alpaca Huacaya en tres regiones corporales: paleta, costillar medio y grupa, estas muestras se analizaron en los diferentes laboratorios. Asimismo, se utilizó la estadística descriptiva y arreglo factorial 2 x 2 x 3 bajo diseño completamente al azar; y se evaluó el diámetro medio de fibra (MDF), coeficiente de variación de MDF (CVMDF), factor de confort (FC), factor de picazón (FP) y finura al hilado (FiHi). Los resultados obtenidos de la media general con Fiber-EC y OFDA 2000 fueron para la MDF 21.11 ± 6.16 y $22.07 \pm 4.49 \mu$, el CVMDF 29.66 ± 4.45 y 19.05 ± 2.91 , el (FC) 91.76 y 92.80%, el (FP) 8.21 y 7.20%, la (FiHi) 22.27^{ab} y $21.29^a \mu$ respectivamente. Se concluye que, no existe diferencia significativa entre los equipos de Fiber-EC y OFDA 2000 a excepción del CVMDF.

Palabras claves: Huacaya, diámetro, factor confort, factor picazón y finura al hilado



ABSTRACT

This research work has been carried out in the Genetic Improvement Laboratories of the National University of Huancavelica and the Fiber and Textile Laboratory of the University of the Center of Peru Huancayo with the following objective of comparing the technological characteristics of the Huacaya alpaca fiber (*Vicugna pacos*) analyzed with Fiber-EC and OFDA 2000, in the Q'ueulla sector of the community of the Chapimarca community, Grau-Apurímac province. We worked with 360 samples of Huacaya alpaca fiber in three body regions: paddle, middle rib and rump, these samples were analyzed in the different laboratories. Likewise, descriptive statistics and factorial arrangement $2 \times 2 \times 3$ were used under a completely randomized design; and the average fiber diameter (MDF), MDF variation coefficient (CVMDF), comfort factor (FC), itching factor (FP) and spinning fineness (FiHi) were evaluated, the results obtained from the general mean with Fiber-EC and OFDA 2000 were for the MDF 21.11 ± 6.16 and $22.07 \pm 4.49 \mu$, the CVMDF 29.66 ± 4.45 and $19.05 \pm 2.91 \mu$, the FC 91.76 and 92.80%, the FP 8.21 and 7.20%, the FiHi 22.27 and 21.29 μ respectively. It is concluded that there is no significant difference between the Fiber-EC and OFDA 2000 equipment except for the CVMDF.

Key words: Huacaya diameter, comfort factor, itching factor, spinning fineness.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

El Perú ocupa el primer lugar en la producción de alpacas, el aprovechamiento racional de esta ventaja productiva y el uso de la mejora genética de los camélidos, uno de los retos que tiene el país como el medio más efectivo de lucha contra la pobreza y la inseguridad alimentaria, que afecta a numerosas comunidades campesinas que viven de la crianza y explotación de estas especies (4). Los vellones obtenidos de las alpacas en las comunidades alpaqueras, se consideran de baja producción y calidad, a nivel de comunidades se estima una producción promedio bianual de 2,1 kg, mientras que bajo una crianza medianamente tecnificada se obtiene una producción anual de 2,3 kg (5). Desde el punto de vista socioeconómico, los problemas que tiene los alpaqueros se pueden explicar en el hecho de que la producción y el sistema de comercialización se realizan sin clasificar, los productores alpaqueros desconocen sobre las características de la fibra y las técnicas de clasificación y procesamiento de la misma, la finura de la fibra está directamente relacionada con la media del diámetro de fibra (MDF) y la Finura al Hilado (FiHi) μ , denominado en inglés "spinning fineness". La teoría original viene de Martindale (1945), citado por (6).

En el sector Q'ueulla de la comunidad de Chapimarca se desconocían las características tecnológicas de la fibra de alpaca Huacaya, lo que no permitía una negociación adecuada en el momento de la venta de fibra y asimismo se debería realizar una mejora genética en las alpacas de las zonas altoandinas. El desconocimiento de la calidad de fibra de la comunidad es generado por la poca accesibilidad hacia los equipos de medición de las características textiles de la fibra de alpaca producida en la comunidad ya que los equipos como el OFDA 2000, se encuentran en los laboratorios del Estado o de grandes empresas. Últimamente han aparecido equipos de fabricación nacional que tienen las mismas cualidades de medición y de menor costo en el análisis de fibra, que podría ayudar a los pequeños criadores de alpacas en las comunidades para medir la finura de la fibra. De este modo podrían tener mejores conocimientos para comercializar en el mercado nacional



1.2 Enunciado del Problema

1.2.1 Problema general

¿Cuáles son las diferencias en las características tecnológicas de la fibra de alpaca Huacaya (*Vicugna pacos*) analizados con el Fiber-EC y OFDA 2000 en el sector Q'ueulla de la comunidad de Chapimarca provincia de Grau-Apurímac?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es la media del diámetro de fibra (MDF), según sexo, edad y las tres regiones corporales de la alpaca entre el Fiber-EC y OFDA 2000?
- ¿Cuáles el coeficiente de variación del diámetro de fibra (CVDF) según sexo, edad y las tres regiones corporales de la alpaca entre el Fiber-EC y OFDA 2000?
- ¿Cuáles el índice de confort (IC), factor de picazón (FP), según sexo, edad y las tres regiones corporales de la alpaca entre el Fiber-EC y OFDA 2000?
- ¿Cuáles la finura al hilado (FiHi), según sexo, edad y las tres regiones corporales de la alpaca entre el Fiber-EC y OFDA 2000?

1.2.3 Justificación de la investigación

Los ingresos económicos de los productores alpaqueros en la mayoría es producto de la venta de la fibra de alpaca, considerando que el valor de la calidad del vellón comercialmente está directamente asociado a las características tecnológicas de la fibra de alpaca, las mismas que probablemente varía en función al sexo y edad. El diámetro de fibra constituye la medida objetiva de mayor importancia. De ahí que se ha desarrollado varios instrumentos de medición como: lanómetro, el Air Flow fue un avance importante en este sentido, sin embargo, a pesar de su rapidez y precisión, este no informaba la frecuencia de los distintos diámetros presentes en la muestra, en los últimos años, se ha extendido el uso de nuevos instrumentos de medición, el Laserscan y el OFDA, estos además de ser rápidos y precisos, proporcionan una información adicional sobre la frecuencia de los diámetros y su variabilidad (7).

En el presente trabajo de investigación utilizamos en la medición de la fibra de alpaca, dos equipos, los cuales tienen similares características en el análisis de las características tecnológicas de la fibra por esta razón se utilizó los siguientes equipos: Fiber-EC y OFDA 2000 para comparar los promedios de estos, así

mismo el primer equipo tiene un menor costo en el análisis de la fibra frente al segundo equipo, que es inaccesible para el productor.

Estos resultados servirán para los productores alpaqueros, para la comercialización de la fibra de alpaca, base de datos, y mejora genética de sus animales.

Estos resultados contribuyen al planteamiento de iniciativas o programas de mejoramiento enfocados a las características cuanti y cualitativas de la fibra de alpaca; finalmente servirá como una base sólida para futuras investigaciones en este campo



CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos de la investigación

2.2.1 Objetivo general

Comparar las características tecnológicas de la fibra de alpaca Huacaya (*Vicugna pacos*) analizados con el Fiber-EC y OFDA 2000, en el sector Q'ueulla de la comunidad de Chapimarca provincia de Grau-Apurímac.

2.2.2 Objetivos específicos

- Comparar la media del diámetro de fibra (MDF), según sexo, edad y las tres regiones corporales de la alpaca analizados con el Fiber-EC y OFDA 2000.
- Comparar el coeficiente de variación media del diámetro de la fibra (CVMDF) según sexo, edad y las tres regiones corporales de la alpaca analizados con el Fiber-EC y OFDA 2000.
- Comparar el factor de confort (FC), factor de picazón (FP), según sexo, edad y las tres regiones corporales de la alpaca analizados con el Fiber-EC y OFDA 2000.
- Comparar la finura al hilado (FiHi), según sexo, edad y las tres regiones corporales de la alpaca analizados con el Fiber-EC y OFDA 2000.

2.2 Hipótesis de la investigación

2.2.3 Hipótesis general

Las medidas de las características tecnológicas de la fibra de alpaca Huacaya (*Vicugna pacos*) analizados con el Fiber-EC y OFDA 2000 en el sector Q'ueulla de la comunidad de Chapimarca provincia de Grau-Apurímac existe variabilidad.



2.2.4 Hipótesis específicas

- Entre la media del diámetro de fibra (MDF), según sexo y edad de las tres regiones corporales de la alpaca analizadas con Fiber-EC y OFDA 2000 existe variabilidad
- Entre el coeficiente de variación del diámetro de la fibra (CVDF), analizadas según sexo y edad en las tres regiones corporales de la alpaca con Fiber-EC y OFDA 2000 existe alta variabilidad
- Entre el factor de confort (FC), factor de picazón (FP), analizadas según sexo y edad de las tres regiones corporales de la alpaca con Fiber-EC y OFDA 2000 existe variabilidad.
- Entre la finura al hilado (FiHi), analizadas según sexo y edad de las tres regiones corporales de la alpaca con Fiber-EC y OFDA 2000 existe variabilidad.

2.3 Operacionalización de variables

Puede ir, texto o tabla dependerá de sus jurados y asesor. Puede ir, texto o tabla dependerá de sus jurados y asesor. Puede ir, texto o tabla dependerá de sus jurados y asesor. Puede ir, texto o tabla dependerá de sus jurados y asesor.

Tabla 1:

Variables de investigación

Variable	Dimensión	Indicador
V.1: Características Tecnológicas de la fibra de alpaca	Región corporal (Paleta, Costillar medio y Grupa)	Media del diámetro de la fibra
		Coeficiente de variación
		Factor de confort
		Factor de picazón
	Sexo	Finura al hilado
		Macho
		Hembra
	Edad	Juvenil
		Adulto
V.2: Fiber-EC	Análisis de la fibra	Media del diámetro de la fibra
		Coeficiente de variación
		Factor de confort
		Factor de picazón
V.3: OFDA 2000	Análisis de la fibra	Finura al hilado
		Media del diámetro de la fibra
		Coeficiente de variación



Factor de confort
Factor de picazón
Finura al hilado

2.4 Definición de variables

2.4.1 Variable 1: Características tecnológicas de la fibra de alpaca

a. Dimensión: Región corporal

a.1 Indicador:

- Diámetro medio de la fibra (DMF),
- Coeficiente de variación de la media de diámetro (CVMDF),
- Factor de confort (FC),
- Factor de picazón (FP) y Finura al hilado (FiHi).

b. Dimensión: Sexo

b.1 Indicador:

- Machos y
- Hembras

c. Dimensión: Edad

Indicador:

- Juveniles y
- Adultos

2.4.2 Variable 2: Fiber-EC

a. Dimensión: Análisis de la fibra

a.1 Indicador:

- Diámetro medio de la fibra (DMF),
- Coeficiente de variación de la media de diámetro (CVMDF),
- Factor de confort (FC),
- Factor de picazón (FP) y
- Finura al hilado (FiHi).

2.4.3 Variable 3: OFDA 2000

a. Dimensión: Análisis de la fibra

a.1 Indicador:

- Diámetro medio de la fibra (DMF),
- Coeficiente de variación de la media de diámetro (CVMDF),
- Factor de confort (FC),



- Factor de picazón (FP) y
- Finura al hilado (FiHi).



CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

3.1 Antecedentes

- a) El propósito de la investigación fue comparar el MiniFiber EC, OFDA 2000 y Sirolan Laserscan. Se trabajó con 261 muestras del costillar medio de fibras de origen animal de Apurímac, Puno y Cuzco. Luego, se realizó la calibración del MiniFiber EC, equipo para el análisis de muestras de fibras de origen animal, con muestras de top patrón de ovino, alpaca y mohair en el Laboratorio de Fibras textiles del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) ubicado en la ciudad de Bariloche, Argentina. Se trabajó con 40 muestras en mecha sucia de ovino, alpaca, llama y mohair y 40 muestras en mecha limpia de ovino y alpaca, respectivamente. Posteriormente, se realizó el análisis de 40 muestras del costillar medio (“midside”) de fibra de ovino, 40 de cachemira, 40 de vicuña y 21 de guanaco en fragmentos utilizando el MiniFiber EC, OFDA 2000 y Sirolan Laserscan. Así también, se midió las muestras de top patrón de ovino, alpaca y mohair en fragmentos con el MiniFiber EC en laboratorio, campo y en ambiente cerrado. El análisis estadístico se realizó usando el software R 3.5.0. Finalmente, las mediciones del MiniFiber EC y OFDA 2000 fueron comparados usando la prueba T de student y las mediciones del MiniFiber EC, OFDA 2000 encontrando para la MDF en alpacas $22.8 \pm 0.5^a \mu$, $23.1 \pm 0.5^a \mu$ y para FC $88.2 \pm 1.5^a \mu$, $89.2 \pm 1.8^a \mu$ CVMDF 29.2 ± 0.4^a , $21.6 \pm 0.3^b \mu$ respectivamente para ambos equipos se compararon usando la prueba de Duncan y Friedman. También se determinó el coeficiente de correlación de Pearson y estadísticos de regresión lineal para los tres equipos. Para las comparaciones entre las cuatro características medidas por el MiniFiber EC y OFDA 2000 no se encontró diferencias significativas para la MDF y FC ($p > 0.05$). Se obtuvo diferencias de -2.2 a 0.5 para muestras de lana en los tres equipos siendo menor entre el MiniFiber EC y Sirolan Laserscan con alta correlación entre ambos equipos para las características de muestras de fibra de ovino ($p < 0.05$) (8).
- b) El presente estudio se desarrolló en la Provincia de Antabamba, Región Apurímac, que cuenta con una población de 108,497 alpacas (INEI, 2012) por encima de los 3,800



m.s.n.m. El objetivo fué determinar las características fenotípicas de la fibra en relación a la edad y sexo en alpacas Huacaya color blanco. El tamaño de muestra fue de 40 machos y 40 hembras del grupo etario DL (Dientes de leche > de 1 año), 2 dientes (2 - 3 años), 4 dientes (3 - 4 años) y boca llena (> de 4 años); de las cuales se colectó muestras de fibra (5 gr.) debidamente identificadas de la región del costillar medio del animal, las cuales fueron analizadas en el OFDA 2000, determinando el diámetro (DF), factor de confort (FC), índice de curvatura (IC), coeficiente de variabilidad (CV). Los resultados y conclusiones son: Para el objetivo 1, si existe diferencia significativa en la variación del diámetro de fibra, factor de confort en alpacas de 2 y 4 dientes por efecto edad ($p \leq 0.05$), mientras que no existe diferencia significativa en la variación del diámetro de fibra, factor de confort, índice de curvatura y coeficiente de variabilidad por efecto sexo y la interacción sexo/edad ($p \geq 0.05$). Para el objetivo 2, existe alta correlación entre el diámetro de fibra y factor de confort por efecto sexo y entre diámetro de fibra con factor de confort por efecto edad destacando las alpacas de 4 dientes (9).

- c) Así mismo, en la investigación se determinó la comparación de la precisión intra laboratorio de Fiber-EC con el OFDA 2000, se realizó en el área de Fibras y Textiles del Laboratorio de Mejoramiento Genético de la Universidad Nacional de Huancavelica. Para la repetibilidad se utilizaron el diámetro medio de la fibra (MDF), coeficiente de variación de la media de diámetro de fibra (CVMDF) y factor de confort (FC) de 40 muestras de fibra de alpaca de costillar medio, midiendo 20 veces cada una. El MDF de fibra fue $20.21 \pm 0.49 \mu$ y $20.79 \pm 0.46 \mu$ para el Fiber EC y OFDA respectivamente, el CVMDF para el Fiber-EC 26.96%; OFDA 2000 19.04 %. El FC para Fiber-EC 93.54 % y OFDA 2000 96.12 % ($p > 0.05$) quien concluye, que el Fiber-EC es más exacto, pero menos preciso que el OFDA 2000 (10).
- d) Por otro lado se determinó el promedio del diámetro medio de fibra y las características textiles de la fibra de alpaca (coeficiente de variación del diámetro medio de fibra, factor de confort y finura al hilado) se analizaron 160 muestras de fibra procedentes de alpacas hembras Huacaya de uno a ocho años de edad del Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos (IIPC) utilizando el equipo OFDA 2000 del laboratorio de fibras del Proyecto Especial de Camélidos Sudamericanos del Gobierno Regional de Puno, el trabajo fue conducido en un diseño completo al azar, la comparación de promedios se realizó mediante la prueba de Significación Múltiple de Duncan analizadas en el SAS Versión 9.2. Los resultados muestran que el diámetro medio de fibra fue de $23.75 \pm 0.29 \mu$, los valores varían con la edad de la alpaca de $19.87 \pm 0.54 \mu$ al primer año y $26.23 \pm 0.74 \mu$ al octavo año ($p \leq 0.05$); el coeficiente de variación del



diámetro medio de fibra fue de 24.85%, los valores varían con la edad ($p \leq 0.05$); el factor de confort fue de 86.49%, los valores varían con la edad de la alpaca de 95.47% al primer año y 74.76% al octavo año ($p \leq 0.05$); y la finura al hilado fue de $23.93 \pm 0.28 \mu$ en alpacas Huacaya hembras del IIPC, los valores varían con la edad de la alpaca de $20.39 \pm 0.54 \mu$ al primer año y $26.32 \pm 0.96 \mu$ al octavo año ($p \leq 0.05$). Se concluye que existen variaciones en el diámetro medio de fibra y las características textiles de la fibra de alpacas Huacaya por edad (11).

- e) El estudio fue establecer el perfil de las principales características físicas de la fibra de alpaca que pueden servir para su mejor comercialización y para fines de mejoramiento genético. Se hicieron mediciones de 145 muestras de color blanco, intermedio y oscuro pertenecientes a alpacas de cinco comunidades del distrito de Cotaruse, Apurímac, Perú, utilizando el equipo OFDA 2000 para determinar el diámetro medio de fibra (MDF), el coeficiente de variación del diámetro medio de fibra (CVMDF), el factor de confort (FC). Se estimaron los efectos de la comunidad, el sexo, edad, color de la fibra y sitio de muestreo sobre el MDF, CVMDF y FC, el promedio del diámetro medio de fibra (MDF) estuvo influenciado por la edad ($p < 0.01$) (valores entre juveniles y adultos 21.61μ y 24.32μ), por color de fibra (22.30μ , 23.81μ y 26.69μ para blanco, intermedio y oscuro, respectivamente) y por comunidad (de 21.9μ para Iscahuacay 24.2μ para San Miguel de Mestizas) y por sexo ($p < 0.05$), siendo la fibra de las hembras 1μ más fina que la de los machos; sin embargo, no hubo diferencias significativas por la zona corporal de la toma de la muestra. El CVMDF mostró diferencias significativas por efecto de la edad ($p < 0.01$) y por sexo y sitio de muestreo ($p < 0.05$), pero sin diferencias por color y comunidad. El FC tuvo diferencias significativas ($p < 0.01$) por efecto de la comunidad y color de la fibra, así como por edad, sexo y sitio de muestreo ($p < 0.05$). No se encontró una definición clara del sitio apropiado para el muestreo del vellón de alpaca, pero se puede realizar a la edad de 1 año. Las alpacas del distrito de Cotaruse, Apurímac, indistintamente del color del vellón, producen una buena calidad de fibra y hay un gran potencial de variabilidad para su mejoramiento genético (12).
- f) En el trabajo de investigación de las características textiles de la fibra de alpacas Huacaya del distrito de Corani, se analizaron 240 muestras de fibra utilizando el equipo OFDA 2000; el análisis se realizó en un diseño completamente al azar (DCA) bajo un arreglo factorial de $2 \times 2 \times 3$, analizadas en el SAS versión 9.2. Los resultados muestran que el diámetro de fibra fue de $19.6 \pm 2.09 \mu$; $21.07 \pm 2.56 \mu$ y $22.28 \pm 2.45 \mu$ en alpacas de dos, tres y cuatro años de edad, respectivamente ($p > 0.05$); para el efecto del factor sexo, los machos presentan un diámetro de fibra de $21.28 \pm 2.55 \mu$, y las hembras de



$20.69 \pm 2.69\mu$ ($p>0.05$); en la comunidad de Quelccaya el diámetro de fibra fue de $20.85 \pm 2.35 \mu$ y Chimboya de $21.12 \pm 2.85\mu$ ($p>0.05$); el factor de confort en alpacas de dos años fue 97.50%, tres años 95.85 % y cuatro años 93.43% ($p>0.05$); en alpacas hembras el factor de confort fue 96.19 % y en machos 94.99 % ($p>0.05$); para el factor comunidad fue del 95.62 % en Quelccaya y 95.56 % en Chimboya ($p>0.05$). Se concluye que el diámetro de fibra se incrementa con la edad, el factor sexo y comunidad no influyen en la variación del diámetro de fibra; el factor de confort disminuye con forme avanza la edad del animal, en alpacas hembras fue superior con respecto a los machos, la comunidad no influye en el factor de confort (13).

- g) Por otro lado, en esta investigación fue estimar cinco características tecnológicas de la fibra de alpaca Huacaya color blanco en una comunidad, de la zona alto andina de Apurímac, Perú, se evaluaron 405 muestras tomadas de la zona media del costillar, antes de la esquila. El análisis de las características físicas (MDF, CVDF, IC, ICur, FiHi) se realizó en el laboratorio de Lanas y Fibras de la Universidad Nacional de Huancavelica, utilizando el equipo OFDA 2000. Las variables estudiadas fueron: media del diámetro de fibra (MDF), coeficiente de variación del diámetro de la fibra (CVDF), índice de confort (IC), índice de curvatura (ICur) y finura al hilado (FiHi), según sexo y grupo etario de acuerdo a la dentadura (DL=Dientes de leche, 2D=2 dientes, 4D=4 dientes, BLL=boca llena). La MDF para machos y hembras fue de 19.6 y 20.1 μ m, respectivamente ($p<0.05$), donde los valores aumentaron con la edad ($p<0.05$). No hubo diferencias en el CVDF por sexos ni entre grupos etarios. El IC fue de 96.8% en machos y 95.5% en hembras ($p<0.05$), disminuyendo conforme aumenta la edad ($p<0.05$). El ICur fue similar entre sexos y la diferencia entre edades solo se aprecia entre DL con 4D y BLL ($p<0.05$). La FiHi fue diferente entre sexos ($p<0.05$) y entre los grupos etarios DL y BLL ($p<0.05$). Se encontraron relaciones significativas positivas entre MDF con FiHi e IC con ICur y negativas entre MDF con IC, MDF con ICur, IC con FiHi, ICur con FiHi e ICur con CVDF. Los resultados indican que en esta zona del país existen alpacas con buen potencial en calidad de fibra (14).
- h) El trabajo de investigación se ejecutó en el sector Chocoaquilla, perteneciente a la comunidad de Huaylluma del distrito de Macusani, provincia de Carabaya, ubicado a una altitud de 4.782 m.s.n.m. con el objetivo de determinar diámetro de fibra, finura al hilado y factor de confort de la fibra en función sexo se analizaron 180 muestras de fibra utilizando el equipo OFDA 2000, empleándose un diseño completo al azar, la comparación de promedios se realizó mediante la prueba de Comparación Múltiple de Tukey. El diámetro de fibra fue 19.49 μ ; 19.58 μ y 19.74 μ , en alpacas de la procedencia



Parina, Texci, Pukacaja, respectivamente ($p>0.05$); respecto al sexo los machos mostraron diámetro de fibra de 19.59μ ; y las hembras 19.61μ ($p>0.05$); en alpacas Huacaya el diámetro de fibra es de 18.49μ ($p\leq 0.05$). La finura al hilado en alpacas de Parina 18.97μ ; Texci 19.17μ ; Pukacaja 19.31μ ($p>0.05$). En alpacas hembras 19.23μ y en machos 19.10μ ($p>0.05$). El factor de confort en alpacas hembras 96.90% y en machos 97.44% ($p>0.05$) (7).

3.2 Marco teórico

3.2.1 La alpaca

La alpaca (*Vicugna pacos*) Huacaya es un animal de movimientos ágiles, de cuerpo robusto y balanceado, cuyas partes, formas y medidas se presentan en un animal adulto, presenta cabeza pequeña, ligeramente triangular y comprimida lateralmente, cubierta de fibras y con un mechón de fibras denominadas "copete", presenta una frente ancha y mediana, cara cubierta de pelo corto y fino; orejas medianas y ligeramente cónicas hacia la punta (erectas hacia adelante cuando están en estado de observación y erectas hacia atrás cuando están en defensa o corren); labios delgados siendo el superior leporino y provisto de pelos táctiles largos y bastante ágil; hocico de punta con ollares abiertos en forma de coma; ojos ovalados, grandes ligeramente saltantes de sus orbitas y expresivos que varían desde un color blanco albino hasta un color negro, el color blanquecino no es apreciada por la susceptibilidad a las oftalmias; no hay diferencia de tamaño entre sexos ; de cuello largo, flexible y con ligera curvatura hacia adelante, cuya longitud se encuentra entre 55 a 60 cm., cubierta de fibra fina y corta, con un ligero mayor crecimiento en la zona parotidiana, lo que le da la apariencia de llevar un collar. Cuerpo de tipo angular y cubierto de un vellón abundante, pecho poco prominente, ancas amplias y grupa caída, mamas poco desarrolladas, cola corta chata y móvil, las piernas son proporcionalmente delgadas y con músculos bien desarrollados y fuertes, cada extremidad termina en dos dedos con uñas de color negro y cojinete plantar córneo y comúnmente llamado almohadilla plantar (15).

3.2.2 Clasificación taxonómica de la alpaca



Clasificación taxonómica de la alpaca (15)

Reino	: Animal
Tipo	: Mamífero herbívoro
Orden	: Artiodactyla
Suborden	: Tylópoda
Familia	: Camelidae
Género	: Lama
Especie	: <i>Vicugna pacos</i>

3.2.3 Importancia de la alpaca

Su adaptación a las elevadas altitudes permite extender la zona de producción por arriba de los 4 250 m.s.n.m. donde la agricultura, la crianza de ovinos no son rentables. Además de proveer carne, producen fibra valiosa y pieles que, después de la minería, son los productos alto andinos más importantes en la generación de divisas (16).

En el Perú, la población total de alpacas Huacaya representa el 85% (blanco 95% y color 5%), y la raza Suri sólo un 15% cuyo efectivo poblacional está disminuyendo (17).

3.2.4 Vellón de la alpaca

El vellón es el conjunto de fibra que cubre un animal y que se obtiene tras la esquila. Lo forman: El manto, que abarca lomo y flancos y está formado por fibras finas; y las bragas son las fibras gruesas y que se concentran en la región pectoral, extremidades y cabeza. Se realiza otra clasificación separando las bragas del cuello, teniendo 3 componentes: Manto, cuello y bordes (bragas), estando este último conformado por las extremidades posteriores, extremidades anteriores, cabeza, barriga, delantal (o pechera) y retazos. Los componentes del vellón varían en sus características dependiendo de su localización corporal siendo más fino y largo en zonas de la espalda, dorso y flancos, y más grueso y corto en extremidades y cabeza (18).

El vellón actúa como una barrera a la pérdida de agua cutánea, protege mecánicamente contra la abrasión de la piel, camuflaje mediante la coloración, termorregulación protección contra los rayos solares y lluvias (19)



3.2.5 Características tecnológicas de la fibra de alpaca

El diámetro de fibra es el grosor, calibre o finura de la fibra que determina el uso textil en la industria. La calificación de calidad la conforman principalmente el diámetro, pero también el coeficiente de variación, el factor de confort, mientras que la producción depende del peso del vellón principalmente, longitud de mecha y de la densidad folicular (20).

Las alpacas son apreciadas por su fibra, debido a su finura, suavidad peso ligero, características de higroscopicidad, resistencia, elasticidad, y colores naturales. Es más térmica que la lana de ovino, tiene menos posibilidad de producir alergias y contiene menos lanolina (21).

3.2.6 Fibra de alpaca

Es cada uno de los filamentos que está formada principalmente por queratina y que nace de los folículos pilosos, se conoce como fibra al pelo que le cubre a la alpaca el cual está constituido por fibras finas y gruesas (22).

3.2.7 Madia del Diámetro de Fibra (MDF)

La finura, como criterio simple, expresada como diámetro medio, es el parámetro más importante para definir la calidad de la fibra, tiene como denominación correcta, masa por unidad de longitud o densidad lineal. En el sistema internacional se denomina Tex, cuya base es el peso en gramos de 1000 m de hilos. En el caso de lana y fibra de alpaca la medida tradicional de finura es el diámetro medio, obtenido por micrometría, asumiendo como diámetro el ancho entre los bordes de la imagen longitudinal de la fibra (23).

La variabilidad del diámetro de fibra entre vellones de alpacas depende de componentes ambientales genéticos y de la interacción entre ambos, el diámetro de fibra involucra la herencia de caracteres morfológicos, sujetos a factores genéticos y ambientales, los que en conjunto o en forma separada, gravitan en forma sencilla durante el crecimiento determinando variaciones en el grosor de éstas (Helman 1952; citado por (24). Es por ello que también se observa que la variación del diámetro de fibra se da entre razas, sexos, individuos, edades, dentro de un mismo vellón, entre fibras de una mecha y aun dentro de la misma fibra (25).



El diámetro de fibra describe medidas ligeramente variables, pero consistentemente lineal y ascendente hasta los 12 años de edad y a partir de esta edad sufre una disminución considerable hasta los 14 años de edad; igualmente la finura se ve afectada por la mala nutrición en edades avanzadas (26).

3.2.8 Coeficiente de Variación de la Media del Diámetro de Fibra (CVMDF)

El coeficiente de variación de la media del diámetro de la fibra, es una medida de amplitud relativa del diámetro de la fibra alrededor de la media dentro de un vellón. Es una variación de medida estandarizada en función del diámetro. Un vellón con CVMDF más bajo, indica una mayor uniformidad de los diámetros de las fibras individuales que lo componen, produciendo un hilo más resistente. Matemáticamente se expresa como el cociente entre la desviación estándar y el promedio multiplicado por 100, por lo tanto se expresa en porcentaje (18).

3.2.9 El Factor de confort (FC) y factor de picazón (FP)

Se define como el porcentaje de las fibras menores de 30μ (27), se conoce también como factor de comodidad, la industria textil prefiere vellones con un FC igual o mayor a 95% (6).

El factor de picazón (FP), se define como el porcentaje de las fibras mayores a 30μ (4). Teniendo estas consideraciones se presume que las cerdas causan picazón cuando están en contacto con la piel (28).

3.2.10 Finura al Hilado o Spinning Fineness

La finura al hilado (FH) expresada en micras (spinning fineness), provee una estimación del rendimiento de la muestra cuando es hilada y convertida en hilo. La finura de hilado aumenta con la edad, creciendo desde $20,4\mu$ de valor promedio en crías, hasta $29,4\mu$ en adultos boca llena (29).

3.2.11 Características generales del OFDA 2000

El OFDA 2000 es un instrumento que permite medir las características de las fibras de lana y otras fibras animales a lo largo de las mechas sucias en tiempo real y si uno lo requiere en el propio galpón de esquila. El equipo está diseñado para trabajar en condiciones desfavorables, está construido de una forma muy robusta y tiene una excelente rapidez, tal que puede acompañar a cualquier actividad que se realice en el



campo, sean selección de animales o esquila. Es un equipo absolutamente portátil pesa 17 kg. y es fácilmente transportable por medio de una valija de fibra de vidrio de 50cm de ancho, 48 cm de profundidad y 27 cm de altura, el OFDA 2000 posee un procesador equipado con Windows 98, donde hace correr su potente software para que funcione como OFDA 100 o OFDA 2000 (30).

Modos de uso OFDA 2000

El equipo mide diferentes fibras de origen animal o mechas de lana grasienta y traduce sus lecturas a lana limpia. Su calibración es diferente al OFDA 100 y se utilizan patrones de fibra de poliéster para obtener los parámetros de la curva, se puede trabajar de este modo en el laboratorio para: planes de mejora genética, finura OFDA + perfiles, por ser un equipo portátil, puede trabajar en el campo, antes, y durante de la esquila en: proyectos especiales para la evaluación de animales genéticamente superiores, centrales de pruebas de progenie, proyectos de clasificación objetiva y subjetiva para lanas de alto valor, superfinas y extrafinas (30).

Preparación del equipo

Se calibra el equipo con top patrón de ovino, la curva de calibración correspondiente, se introducen los valores prefijados para poder ejecutar las mediciones con el nuevo porta muestras especialmente diseñados para mecha enteras grasientas. Se controla el ajuste de foco y los valores leídos a través de sendos procesos de calibración del auto-focus (check de la gráticula) y un patrón de poliéster de diámetro conocido (poly-check) (30).

Preparación de las muestras a medir

Se utiliza un instrumento auxiliar de soporte de la porta muestra, que tiene un ventilador en la parte inferior, tiene por objeto dos funciones básicas. Primero permitir al operador desplegar y preparar adecuadamente las mechas a medir sin que corrientes de aire dificulten la tarea de preparación y en segundo término, hacer pasar a través de la muestra a medir una buena cantidad de aire logrando que la humedad de la muestra sea la correspondida a las condiciones del ambiente donde se realiza la tarea, ya que el propio instrumento tiene un sensor de humedad y temperatura para registrar las condiciones durante la medición y corregir a cada una de las lecturas por humedad y temperatura de ambiente. Con todos los dispositivos dispuestos para

medir, hay que determinar mediante una secuencia de 20 a 30 primeras mediciones. El OFDA mediante su propio software hace un análisis estadístico relacionando las mediciones en sucio y luego en limpio del grupo de mechas que fueran lavadas (30).

3.2.12 Fiber-EC (Fiber Electronic Characterizer)

El caracterizador electrónico de fibras de origen animal es un equipo muy portable, preciso, exacto, de interface amigable y de muy fácil uso. Con un simple “Click” se obtienen las características de la fibra y factores que influyen en la media del diámetro de la fibra, reduciéndose al mínimo la intervención de la mano del hombre y sus posibles efectos en la precisión y exactitud de los resultados. Permite medir fragmentos de fibra de 2mm y también mechas de fibra, montados en un porta-muestras, permitiendo obtener características de calidad de fibra (finura, desviación estándar, factor de confort, factor de picazón y finura al hilado), las que son necesarias conocer antes del inicio del procesamiento textil (31).

También mide la temperatura y humedad tanto de la Fibra como del medio ambiente, factores importantes para determinar correctamente el diámetro de la fibra. Esta información permitirá realizar investigaciones en torno a la elaboración de modelos para que las fibras naturales medidas en cualquier lugar, puedan ser ponderadas a condiciones de laboratorio (21°C y 65% de Humedad Relativa) que son exigidas por IWTO El caracterizador electrónico de fibras de origen animal (Fiber-EC) consta de cuatro sistemas:

1. Sistema electrónico. El cual controla 2 motores para deslizar piezas del equipo en los ejes “x”, “y” de forma adecuada y sincronizada, controla la iluminación, los sensores de humedad y temperatura, y envía datos al ordenador.
2. Sistema mecánico. Existen algunos elementos estáticos y otros móviles, las cuales, en su conjunto forman la mesa de coordenadas “x” e “y”, soporte del microscopio, el porta objetos, porta muestras, carcasa, entre otros.
3. Sistema óptico. Conformado por una mini cámara digital, lentes de aumento y la iluminación, que en su conjunto viene a ser un mini-microscopio digital personalizado.

4. Sistema de programación. Viene a ser el programa de procesamiento digital de imágenes que hemos desarrollado e instalado en un ordenador, el cual permite evaluar la calidad de las fibras de origen animal (31).

3.3 Marco conceptual

- a) **Alpaca.** Mamífero de la familia camelidae, propia de América y muy apreciada por su fibra, que se emplea en la industria textil.
- b) **Fibra de alpaca.** Es el pelo que cubre a la alpaca, es cada uno de los filamentos que, dispuestos en haces, formada principalmente por queratina y que nace de los folículos pilosos.
- c) **Características.** Es lo que tiene algo determinante que tiene una propiedad inherente que lo distingue de los demás.
- d) **Diámetro.** Es el grosor, calibre finura de la fibra que determina el uso textil en la industria, fibras finas serán aptas para hilados y tejidos finos, fibras gruesas serán para tejidos burdos o de menor calidad, es la delgadez de la fibra se mide en micras.
- e) **Micra.** Es la millonésima parte del metro.
- f) **Factor de confort.** Es un carácter no técnico de la fibra, de base étnica, está relacionado con el grado mayor o menor de confort que brindan las prendas sobre el usuario, se sabe que mientras menor diámetro tienen las fibras el confort es mayor.
- g) **Factor de picazón.** El factor de picazón viene a ser las fibras mayores a 30μ que causan picazón en la piel.
- h) **Finura al hilado.** Expresada en micras (spinning fineness).
- i) **Coeficiente de variación de media de diámetro.** El coeficiente de variación del diámetro de la fibra (CVDF) es una medida de amplitud relativa del diámetro de la fibra alrededor de la media dentro de un vellón.
- j) **Vellón.** El vellón es el conjunto de fibra que cubre un animal y que se obtiene tras la esquila, y forma el manto, que abarca lomo y flancos y está conformado por fibras finas; y las bragas son las fibras gruesas y que se concentran en la región pectoral, extremidades y cabeza.
- k) **Paleta.** Anatómicamente se conoce la región de la escapula en los animales, base ósea la escápula, que limita con cuello, costillar, cruz, encuentro y brazo.
- l) **Costillar medio.** se encuentra localizado horizontalmente en la tercera costilla y perpendicularmente en la parte media entre las líneas superior dorsal e inferior ventral,



limita con espalda, brazo, vientre, flanco dorso y parte del lomo. La base ósea son las costillas unidas por los músculos intercostales

- m) **Grupa.** Se llama grupa a la parte posterior y superior del hueso coxal de la alpaca, está formado por los huesos de la tuberosidad isquiática lateral, tuberosidad isquiática medial y la tuberosidad sacra, limita con el lomo, puntas de cadera, punta de nalga, cola y muslo. Corresponde a la pelvis y tiene por base ósea el sacro y los coxales, recubiertos principalmente por los músculos glúteos, psoas e isquiotibiales. En el interior están los órganos de la reproducción.
- n) **Temperatura.** Grado o nivel térmico de un cuerpo o de la atmósfera, la temperatura es una magnitud física que indica la energía interna de un cuerpo, de un objeto o del medio ambiente en general.
- o) **Humedad.** Cantidad de agua, vapor de agua o cualquier otro líquido que está presente en la superficie o el interior de un cuerpo o en el aire.
- p) **IWTO.** Organización Internacional de Textiles de Lana.
- q) **Comparación.** Examinar dos o más cosas para establecer sus relaciones, diferencias o semejanzas.
- r) **Higroscopicidad.** Es la capacidad de absorber agua mucho más fácilmente que otras fibras, puede retener hasta el 18% de su peso en humedad y no resulta húmeda al tacto y hasta el 50% sin llegar a saturarse.
- s) **Inflamabilidad.** Porque es proteica ya que se encuentra en la queratina, deja de arder el momento que se extingue la fuente de combustión.
- t) **Termoaislante.** Debido a la capacidad que tiene las fibras de no compactarse y retener entre ellas una capa constante de aire, evita que el aire frío penetre y que el calor corporal escape, permitiendo una normal transpiración de cuerpo, razones para que estas prendas sean empleadas tanto en calor como en el frío.
- u) **Generadora de calor.** La constante fricción entre las fibras produce calor por sí mismas.
- v) **Liviana.** Pese a su aparente voluminosidad y debido a estar formada por cámaras de aire, los vellones son livianos y fáciles de transportar.
- w) **Elástica.** Por su estructura helicoidal, puede estirarse hasta en un 30% de su longitud normal y retornar a su largo inicial después de dejar de ejercer presión, debido a esta cualidad las prendas resisten a las arrugas y estiramientos ocasionados por el uso.
- x) **Fuerte y durable** La estructura física de la fibra es fuerte, al unirse con otras y formar una prenda hace que esta tenga una gran duración





CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 Tipo y nivel de investigación

La investigación fue transversal ya que todas las variables fueron medidas en una sola ocasión, y nivel es básico, según la planificación de la toma de datos, la investigación fue prospectiva ya que los datos necesarios para el estudio fueron recogidos para el propósito de nuestra investigación.

4.2 Diseño de la investigación

Diseño: No experimental. Modelo lineal generalizado; es la técnica de recolección de información por excelencia y se utiliza en todas las ramas de la ciencia, su uso está regido porque no se manipularon las variables independientes, los datos se recolectaron en un solo momento de cada animal (Albites, 2000) citado por (27) conducido en un DCA, las diferencias entre medias se evaluaron a través de la Prueba Duncan, utilizando el software R versión 3.6, con un modelo aditivo lineal:

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + \beta_j + R_k + \varepsilon_{ijk}$$

S_i = Efecto de la i-ésimo sexo (hembra y macho)

β_j = Efecto de la j-ésimo edad (juveniles y adultos)

R_k = Efecto de la k-ésimo región (paleta, costillar medio y grupa)

ε_{ijk} = Error

4.3 Población y muestra

La población de alpacas de la provincia de Grau cuenta con un total 3 148 alpacas (1), se muestreó fibra de alpaca del sector de Q`ueulla de la comunidad de Chapimarca, el muestreo se realizó por conveniencia del investigador un total de 120 alpacas, las muestras se obtuvieron de tres regiones corporales del animal (paleta, costillar medio y grupa);



resultando un total de 360 muestras de fibra de alpaca los cuales se clasificó en dos grupos etarios juveniles (DL y 2D) y adultos (4D y BLL).

Tabla 2:

Cantidad de Muestras

Región Corporal	Hembras (60 animales)		Machos (60 animales)		Total
	Juveniles	Adultos	Juveniles	Adultos	
Paleta	30	30	30	30	120
Costillar	30	30	30	30	120
Grupa	30	30	30	30	120
Total	90	90	90	90	360

4.4 Procedimiento de la investigación

Para la toma de las muestras de los animales fueron al azar, las alpacas eran del estrato juveniles hembras y machos 60 animales y adultos hembras y machos 60 animales, pertenecientes al sector de Q'ueulla comunidad de Chapimarca, Distrito de Chuquibambilla, Provincia de Grau, Región de Apurímac. Para el muestreo de la fibra de alpaca Huacaya, se realizó en horas de la mañana, se sujetó al animal para determinar la edad y sexo, los animales eran clínicamente sanos, las muestras fueron tomadas mediante un corte con una tijera curva en tres regiones corporales del animal, paleta, costillar medio y grupa, aproximadamente 5g/muestra de 120 alpacas que corresponde a 360 muestras, colocándose en bolsitas de polietileno con su respectiva rotulación donde se rotulo sexo, edad, región corporal y código de muestra. La toma de muestra se hizo en el mes de noviembre antes de la esquila del 2017.

4.4.1 Procesamiento y análisis de las muestras en el laboratorio

Estas muestras se trasladaron al laboratorio de fibras y lanas de la Universidad Nacional del Centro del Perú de Huancayo el mismo que cuenta con el equipo de Fiber-EC y el laboratorio de Mejoramiento Genético de la Universidad Nacional de Huancavelica que cuenta con el equipo OFDA 2000 para su respectivo análisis, los laboratorios están acondicionados a una temperatura promedio de 18°C y humedad relativa de 65% según el reglamento de la IWTO.



Primero se realizó el análisis de las muestras de fibra de alpaca en la Universidad Nacional del Centro del Perú en el laboratorio de fibras y lanas que tiene el equipo de Fiber-EC (Fiber Electronic Characterizer), ubicado en el distrito, provincia de Huancayo a una altitud de 3245 m.s.n.m de la Región de Junín.

Así mismo se realizó la calibración del equipo Fiber-EC con muestras de top patrón de alpaca esto porque es su muestra patrón del equipo, en seguida se separó la mecha de fibra de alpaca para luego ser colocado en el Portaobjetos de vidrio de 50 x 50 mm la misma que da la lectura de las siguientes características así como la media del diámetro de fibra (MDF), coeficiente de variación del diámetro de la fibra (CVDF), factor de confort (FC), factor de picazón (FP) y finura al hilado (FiHi).

Segundo Se ha realizado el análisis de las muestras en el laboratorio de fibras y textiles de la Universidad Nacional de Huancavelica, el mismo que cuenta con el equipo del OFDA 2000 (Optical Fibre Diameter Analysis), está ubicado en el distrito, provincia y región de Huancavelica a una altitud de 3 676 m.s.n.m

En seguida para la evaluación de las comparaciones tecnológicas de la fibra, se realizó la calibración del OFDA 2000 con top patrón de ovino, se colocó en un portaobjeto de poliéster de 70 x 70 mm. Se determinó la media del diámetro de fibra (MDF), coeficiente de variación del diámetro de la fibra (CVDF), factor de confort (FC), factor de picazón (FP) y finura al hilado (FiHi), para la comparación se utilizó las mismas muestras para ambos equipos (Fiber-EC y OFDA 2000)

4.5 Técnica e instrumentos

La ficha de recolección de muestras de 120 alpacas, donde se registró el código, la edad, sexo y región corporal.

Los datos obtenidos del análisis de las muestras se registraron, en cada equipo (media de diámetro de fibra (MDF), coeficiente de variación de la media del diámetro de fibra (CVMDF), factor de confort (FC), factor de picazón (FP) y finura al hilado (FiHi)) se obtuvieron del software de cada equipo y se migró a una hoja de datos en Excel.

4.6 Diseño de materiales

4.6.1 Materiales de campo



- Mameluco
- Botas
- Bolsas de polietileno
- Marcadores
- Cuaderno de campo
- Tijera
- Mantas
- Soga
- Tablero de campo
- Lapiceros

4.6.2 Materiales y equipos de laboratorio

- Fiber-EC
- Portaobjetos de vidrio de 50 x 50 mm
- Peine
- OFDA 2000
- Portaobjeto de poliéster de 70 x 70 mm
- Cajones para las muestras.
- Slide calibradora
- Brochas
- Ventilador para preparación de muestra
- Equipo de cómputo
- Guardapolvos

4.6.3 Materiales de escritorio

- Cuaderno de apuntes
- Memoria USB
- Cámara digital
- Computadora portátil
- Impresora
- Hojas Bond tamaño A4 de 80 g.



4.6.4 Muestras

Fibra de alpaca 5 g/aproximado por región corporal (360 muestras)

4.6.5 Análisis estadístico

En todos los análisis se utilizó el paquete estadístico R v. 3.1.2. (R Core Team, 2014) (32).



CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1 Descripción de los resultados

5.1.1 Diámetro medio de la fibra analizado con Fiber-EC y OFDA 2000

Tabla 3:

Promedios de la media del diámetro de fibra (MDF $\pm$ desviación estándar (SD) según sexo, edad y región corporal analizados por el Fiber-EC y OFDA 2000

Variables		n	MDF(μ)		Diferencia	
			Fiber-EC	OFDA 2000	MDF(μ)	SD
Sexo	Hembra	180	21.66 ^a $\pm$ 6.23	22.42 ^a $\pm$ 4.68	0.76	1.55
	Macho	180	20.56 ^b $\pm$ 6.08	21.72 ^a $\pm$ 4.31	1.16	1.77
Edad	Juvenil	180	18.86 ^b $\pm$ 6.03	20.08 ^a $\pm$ 4.11	1.22	1.92
	Adulto	180	23.36 ^a $\pm$ 6.28	24.05 ^a $\pm$ 4.87	0.69	1.41
Región corporal	Paleta	120	21.76 ^b $\pm$ 6.32	22.71 ^a $\pm$ 4.69	0.95	1.63
	Costillar	120	20.77 ^a $\pm$ 6.06	21.59 ^a $\pm$ 4.37	0.82	1.69
	Grupa	120	20.80 ^b $\pm$ 6.10	21.91 ^a $\pm$ 4.42	1.11	1.69
Media General		360	21.11 $\pm$6.16	22.07 $\pm$4.49	0.96	1.67

En la tabla 3, Según sexo: se aprecia los resultados de la media de diámetro de fibra (MDF) analizados con Fiber-EC y OFDA 2000, para hembras 21.66^a $\pm$ 6.23 μ ; 22.42^a $\pm$ 4.68 μ y para machos 20.56^b $\pm$ 6.08 μ ; 21.72^a $\pm$ 4.31 μ respectivamente, no existe diferencia significativa para sexo entre los dos equipos, en donde se obtiene una mayor medición para el OFDA 2000.

Según edad: Se observa los resultados de la media de diámetro de fibra (MDF) analizados con Fiber-EC y OFDA 2000 para juvenil 18.86^b $\pm$ 6.03 μ y 20.08^a $\pm$ 4.11 μ y para adulto 23.36^a $\pm$ 6.28 μ y 24.05^a $\pm$ 4.87 μ respectivamente, no existe diferencia significativa.

Según región corporal: Se encontró los resultados de la media de diámetro de fibra (MDF) analizados con Fiber-EC y OFDA 2000 para la región paleta 21.75^a $\pm$ 6.31 μ y 22.70^a



$\pm 4.69\mu$, la región costillar $20.77^a \pm 6.06 \mu$ y $21.59^a \pm 4.37\mu$, para la región grupa $20.80^a \pm 6.10\mu$ y $21.90^a \pm 4.41\mu$. Estos valores encontrados se deben probablemente que los equipos se encontraban en diferentes laboratorios de las respectivas universidades, la región del costillar medio es la zona más representativa para la toma de muestras.

5.1.2 Coeficiente de Variación de la media del diámetro de fibra (CVMDF) +-desviación estándar (SD) analizados con Fiber-EC y OFDA 2000

Tabla 4:

Promedio de coeficiente de variación de la media del diámetro de fibra (CVMDF) $\pm$ desviación estándar (SD), de muestras de fibra de alpaca según sexo, edad y región corporal analizados con Fiber-EC y OFDA 2000.

variables		n	CV (%)		Diferencia	
			Fiber-EC	OFDA 2000	CV%	SD
Sexo	Hembra	180	$29.18^b \pm 4.72$	$19.14^a \pm 3.13$	10.04	1.59
	Macho	180	$30.14^b \pm 4.18$	$18.96^a \pm 2.68$	11.18	1.51
Edad	Juvenil	180	$32.31^b \pm 4.72$	$19.61^a \pm 2.66$	12.70	2.06
	Adulto	180	$27.01^b \pm 4.18$	$18.49^a \pm 3.15$	8.52	1.03
Región corporal	Paleta	120	$29.46^b \pm 4.34$	$19.26^a \pm 3.05$	10.20	1.29
	Costillar	120	$29.65^b \pm 4.55$	$18.96^a \pm 2.89$	10.69	1.66
	Grupa	120	$29.87^b \pm 4.45$	$18.93^a \pm 2.78$	10.94	1.67
Media General		360	29.66 ± 4.45	19.05 ± 2.91	10.61	1.55

En la tabla 4 según sexo, se observa los promedios de coeficiente de variación de la media del diámetro de fibra (CVMDF) analizados con Fiber-EC y OFDA 2000 para hembras se encontró $29.18^b \pm 4.72\%$ y $19.14^a \pm 3.13\%$ para ambos equipos con una diferencia de 10.04% y para machos de $30.14^b \pm 4.18\%$ y $18.96^a \pm 2.68 \%$ con una diferencia de 11.18% para el Fiber-EC y OFDA 2000 existiendo una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre ambos equipos.

Según edad, se observa los promedios de CVMDF analizados con Fiber-EC y OFDA 2000 para juvenil $32.31^a \pm 4.72 \%$ y $19.61^a \pm 2.66 \%$ con una diferencia de 12.42% , para adultos $27.01^b \pm 4.18 \%$ y $18.49^a \pm 3.15 \%$ con una diferencia de 8.53% .

Según región corporal, se observa los promedios con Fiber-EC y OFDA 2000 paleta $29.46^b \pm 4.34$ y $19.26^a \pm 3.05$ con una diferencia de 10.20 para el costillar $29.65^b \pm 4.55 \%$ y $18.96^a \pm 2.89 \%$ grupa $29.87^b \pm 4.45 \%$ y $18.93^a \pm 2.78 \%$ diferencia 10.94% .

Nuestros resultados según sexo, coeficiente de variación de la media del diámetro de fibra (CVMDF) son similares a Benavides (2017) (10) en donde encuentra valores de 26.96 ± 0.45 y 19.04 ± 0.37 para Fiber EC y OFDA 2000 donde no indica sexo. Según edad, Díaz (2014); Quispe (2017) (33); Ormachea (2015) obtuvieron resultados inferiores a nuestro resultado en juveniles con el OFDA 2000, Machaca *et al.*, (2017) reporto datos superiores, con respecto a nuestro trabajo, quienes consideran que la edad influye en la determinación del diámetro de la fibra.

Según región corporal; nuestros resultados son inferiores al reporte por Machaca *et al.*, (2017) quien obtuvo valores para las regiones de paleta, costillar y grupa de $23.02 \pm 0.21\%$, $22.20 \pm 0.19\%$ y $22.61 \pm 0.20\%$ respectivamente. Estos resultados son obtenidos con el OFDA 2000 estas variaciones encontradas en el diámetro de fibra según la región corporal, probablemente se deben a factores genéticos, tamaño de muestra utilizada existe variabilidad entre ambos equipos. Esto puede deberse a hecho de que el equipo OFDA 2000 no mide con precisión las fibras gruesas, lo que fue demostrado por Van Niekerket *al.*, (2014) citado por (9)

5.1.3 Factor de confort y Factor de Picazon analizados con Fiber-EC y OFDA 2000

Tabla 5:

Promedio del factor de confort (FC), factor de picazón (FP), de las muestras de fibra de alpaca según sexo, edad y las tres regiones corporales analizados con Fiber- EC y OFDA 2000.

Variables		n	Fiber-EC		OFDA 2000		Diferencia	
			FC (%)	FP	FC (%)	FP	FC	FP
Sexo	Hembra	180	90.50 ^a	9.50 ^a	91.70 ^a	8.30 ^a	1.20	1.20
	Macho	180	93.02 ^a	6.98 ^b	93.91 ^b	6.09 ^b	0.89	0.89
Edad	Juvenil	180	95.35 ^b	4.65 ^a	96.94 ^a	3.06 ^a	1.59	1.59
	Adulto	180	88.16 ^a	11.84 ^a	88.67 ^a	11.34 ^a	0.94	0.94
Región corporal	Paleta	120	90.03 ^a	9.97 ^a	90.61 ^a	9.39 ^a	0.58	0.58
	Costillar	120	92.57 ^b	7.43 ^b	94.14 ^a	5.86 ^a	1.57	1.57
	Grupa	120	92.68 ^a	7.32 ^a	93.66 ^a	6.34 ^a	0.98	0.98
Media General		360	91.76	8.24	92.80	7.20	1.04	1.04

En la tabla 5. Según sexo se observa los promedios del factor de confort y factor de picazón con los equipos Fiber-EC y OFDA 2000, donde se encontraron para hembras FC 90.50a % ; FP 9.50% y FC 91.70^a % FP 8.30^a % respectivamente para ambos equipos, el cual nos indica no hay diferencia significativa ($p > 0.05$); para machos nuestros resultados fueron para FC 93.02% y FP 6.98% FC 93.91^b %y FP 6.09^b % con una



diferencia en el FC 0.89% esto nos indica que no hay diferencias significativa ($p>0.05$) entre equipos.

Estos valores encontrados indican que los vellones de las alpacas hembras y machos no brindan mayor comodidad por que el FC es inferior a 95% así mismo entre equipos no existe diferencia significativa. En cuanto se refiere a FP son superiores 5%

Según edad se observa los promedios para los juveniles de FC 95.35^b %; FP 4.65^a y FC 96.94^a FP 3.06^a y para los adultos se obtuvo FC 88.16^a % ; FP 11.84^a y FC 88.67^a FP 11.34^a .

Según región corporal; se ha encontrado para FC en la región de la paleta 90.03^a , 90.61^a % ; FP 9.97^a , 9.39^a%, región costillar FC 92.57^b , 94.14^a % FP 7.43^b, 5.86^a %; para la región de la grupa FC 92.68^a , 93.66^a % FP 7.32^a , 6.34^a % para Fiber-EC y OFDA 2000 respectivamente

5.1.4 Finura al hilado (FiHi) analizados con Fiber-EC y OFDA 2000

Tabla 6:

Promedio de finura al hilado (FiHi), de muestras de fibra de alpacas según sexo, edad y las tres regiones corporales analizadas con Fiber-EC y OFDA 2000

Variables			FiHi (μ)		
			n	Fiber-EC	OFDA 2000
Sexo	Hembra	180	22.77 ^a	21.73 ^a	1.04
	Macho	180	21.78 ^a	20.87 ^a	0.91
Edad	Juvenil	180	20.48 ^a	19.41 ^a	1.08
	Adulto	180	24.07 ^a	23.20 ^a	0.87
Región corporal	Paleta	120	22.92 ^a	22.06 ^a	0.86
	Costillar	120	21.92 ^a	20.81 ^a	1.11
	Grupa	120	21.99 ^a	21.02 ^a	0.97
Media General		360	22.28	21.30	0.98

En la tabla 6 se observa el promedio de finura al hilado FiHi (μ) Según sexo para hembra obtuvo 22.77a , 21.73a y machos 21.78a , 20.87a analizados con Fiber-EC y OFDA 2000, respectivamente, esta característica va en función al diámetro de la fibra (DMF), estos valores encontrados indican que los vellones de las alpacas machos brindan una

menor finura al hilado, que presentan un menor diámetro de fibra en comparación con las hembras, no existiendo diferencia significativa entre equipos. ($p>0.05$)

Según edad se obtuvo para juveniles para finura al hilado de 20.48^a , 19.4^a μ para adultos de 24.07^a , 23.20^a μ analizados con Fiber-EC y OFDA 2000 respectivamente, en donde no se encontró diferencia significativa entre equipos. ($p>0.05$)

Según región corporal, se obtuvo para paleta 22.92^a , 22.06^a μ ; costillar 21.92^a , 20.81^a μ grupa 21.99^a , 21.02^a μ analizados con Fiber-EC y OFDA 2000 respectivamente, respecto esta variable no existiendo diferencia significativa entre equipos. ($p>0.05$)

Nuestros resultados en finura al hilado FiHi para hembras fue 21.73μ son inferiores al reporte de Gil (2010) quien obtuvo 23.93μ . son superiores a Diaz (2014), reporta para hembras 19.23 ± 2.27 μ en machos 19.10 ± 2.10 μ , Vásquez (2015) reporta para hembras 19.60 ± 0.20 μ para machos 19.10 ± 0.20 μ Probablemente la diferencia entre valores es debido a la metodología y tamaño de muestra utilizada.

Según edad se observa los promedios para los juveniles de $20.48b$; 19.4^a μ y para adultos se obtiene valores de 24.07^a ; 23.20^a μ para Fiber-EC y OFDA 2000, respectivamente.

5.2 Discusión

5.2.1 Diámetro medio de la fibra

Nuestros resultados encontrados de la MDF según sexo se obtuvo el promedio general de $21.11\pm 6.16\mu$ y $22.92\pm 4.50\mu$ para el Fiber-EC y OFDA respectivamente, son superiores a lo reportado por Benavidez (2017) $20.21\pm 0.49\mu$ y $20.79\pm 0.46\mu$ Fiber-EC y OFDA donde el autor trabajó en un solo laboratorio con ambos equipos sobre MDF de la fibra de alpaca, asimismo Flores *et al.*, (2016) obtuvo para la media de diámetro de fibra $20,36\pm 2,82\mu$; Ormachea *et al.*, (2015) $20.98\pm 2.62\mu$ ambos trabajaron con el equipo OFDA 2000 encontraron resultados inferiores a nuestro trabajo; sin embargo nuestro resultados son inferiores a Machaca *et al.*, (2017) $23.29 \pm 0.45\mu$. Estas diferencias encontradas en el diámetro medio de fibra con el equipo OFDA 2000.

Para la edad nuestros resultados para MDF en el OFDA 2000 fue 22.07 ± 4.49 μ , inferior a los reportados por Gil (2017) (11) $23.75 \pm 0.29\mu$; y Machaca *et al.*, (2017) $23.01\pm 0.61\mu$, sin embargo, superior a Ormachea (2015) $21.31 \pm 2.34\mu$.



Con respecto a la región corporal se obtuvo un promedio en media de diámetro de fibra de 22.06 ± 4.49 siendo inferior al reporte de Machaca *et al.*, (2017). Donde obtiene para DMF de 23.21 ± 0.35 .

Estas variaciones encontradas en el diámetro medio de fibra según sexo, edad y región corporal, para ambos equipos probablemente se deben a factores de laboratorio a condiciones de 20°C y 65% de Humedad relativa.

5.2.2 Coeficiente de Variación de la media del diámetro de fibra (CVMDF) +- desviación estándar (SD)

Estos resultados probablemente se deben a factores de Laboratorio a condiciones de 20°C y 65% de Humedad relativa 19.68μ ; y Bajo condiciones de ambiente cerrado 20.48μ , los mismos se ubican en diferentes regiones, tamaño de muestra utilizada, medio ecológico ya que la fibra de la alpaca tiene menos variabilidad. El Fiber-EC muestra una alta variabilidad del CVMDF y que este es conveniente para programas de mejora genética. Asimismo, Aylan-Parker y McGregor y Butler (2002) (34) mencionan que el límite máximo del CVMDF está entre el 24% porque así se obtendrán mejores rendimientos en la industria textil.

5.2.3 Factor de confort y Factor de Picazon

Nuestros resultados con respecto a la región corporal de la fibra no existen diferencia significativa ($p > 0.05$) con respecto promedios del factor de confort y factor de picazón. A excepción del costillar medio que si presenta una diferencia.

Asimismo con respecto a Factor de Confort según sexo son inferiores a lo reportados por Ormachea (2015) en hembras que obtiene $96.19^a \%$ y para machos $94.99^b \%$; Machaca *et al.*, (2017) encuentra valores para hembras FC de 91.23% donde no existe diferencia significativa ($p > 0.05$) con nuestro resultado y para machos obtiene FC 87.41% nuestros resultados son superiores en Factor de Confort, reportado por el autor antes mencionado. Estas diferencias encontradas podrían estar relacionado a la metodología y tamaño de muestra utilizada. con respecto FC en ambos equipos tiene como resultado que no existe factor de comodidad

5.2.4 Finura al hilado (FiHi)

Nuestros resultados son superiores a lo encontrado por Diaz (2014), quien obtiene 19.15μ en finura al hilado FiHi, y Vásquez (2015) obtiene en juveniles $16.80\pm 0.20\mu$ para adultos $20.90\pm 0.30\mu$ esta diferencia es probablemente a metodología de trabajo y tamaño de muestra y ubicación del laboratorio.

Según región corporal; Nuestros resultados con respecto a la región corporal se obtiene para paleta, de 22.92^a , 22.06μ ; costillar 21.92^b , $20.81^a\mu$ y grupa 21.99^b $21.02^a\mu$ para Fiber-EC y OFDA 2000, respectivamente.

No existen trabajos de investigación realizados sobre el tema sin embargo se atribuye que la diferencia obtenida entre equipos de laboratorio es probablemente se deben a factores de Laboratorio a condiciones de 20°C y 65% de Humedad relativa 19.68μ ; y bajo condiciones de ambiente cerrado que se trabajaron



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

El Diámetro Medio de Fibra (MDF) según sexo, edad y las tres regiones corporales de la alpaca analizados con el Fiber-EC y OFDA 2000 no presentan variabilidad.

El coeficiente de variación media del diámetro de fibra según sexo, edad y las tres regiones corporales de la alpaca analizados con el Fiber-EC y OFDA 2000, presenta mayor variabilidad el Fiber-EC que tiene mayor medición frente al OFDA 2000.

El factor de confort y factor de picazón según sexo edad y las tres regiones corporales de la alpaca analizados con el Fiber-EC y OFDA 2000 no presentan variabilidad.

La finura al hilado respecto a sexo edad y las tres regiones corporales con el Fiber-EC y OFDA 2000 no presentan variabilidad

6.2 Recomendaciones

Realizar trabajos de investigación en un solo laboratorio con los equipos Fiber-EC y OFDA 2000

Utilizar el Fiber-EC para determinar el diámetro de fibra, factor de confort, factor de picazón y finura al hilado.

Hacer estudios sobre el coeficiente de variación media del diámetro de fibra con el OFDA 2000.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CENAGRO. IV Censo Nacional Agropecuario. Lima;; 2012.
2. Huanca T, Apaza N, Lazo A. Evaluación Del Diámetro De Fibra En Alpacas De Las Comunidades De Los Distritos De Cojata Y Santa Rosa – Puno, APPA - ALPA - Cusco, Perú. 2007..
3. Contreras A. Estructura cuticular y características físicas de la fibra de alpaca Huacaya (Vicugna pacos) de color blanco en la. Huancavelica.: Universidad. Nacional de Huancavelica., Región de Huancavelica. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Huancavelica; ; 2009.
4. Quispe E, Gutierrez P, Purroy A. Características productivas y textiles de la fibra de alpacas de raza huacaya a review of huacaya , (June). <https://doi.org/10.5209/rev>. 2013 Junio; <https://doi.org/10.5209/rev>.
5. Jaúregui V, Bonilla G. Productividad de carne, fibra y cuero en alpacas y llamas.. XIV Reunión Científica APPA. Cerro de Pasco. Perú. 1991 Jun; 05.
6. Quispe E. Estimación del progreso genético de seis esquemas de selección en alpacas (Vicugna pacos L.) Huacaya con tres modelos de evaluación en la región Altoandina de Huancavelica.. Tesis de doctorado. Lima.: Lima: Univ Nacional Agraria La Molina., Huancavelica; 2010.
7. Diaz J. Principales características de la fibra de alpacas Huacaya y Suri del sector Chocoquilla - Carabaya (Tesis de pre grado) Médico Veterinario y Zootecnista. Puno;; 2014.
8. Arias K. “Validación Del MiniFiber EC comparado con el OFDA 2000 Y Sirolan Laserscan utilizando diversas fibras de origen animal” (Tesis pre grado). Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. 2018;; p. 70.
9. Ramos V. Características fenotípicas de la fibra de alpaca Huacaya en la región Apurímac (Segunda Especialidad). Puno;; 2018.
10. Benavidez F. Comparación de la precisión intra laboratorio del Fiber-EC con OFDA 2000 en fibras de alpacas, llamas y ovinos (tesis pre grado). Bliiblioteca digital - Direccion de Sistemas de Informaticas y comunicacion. 2017.

11. Gil R. Evaluación de las características textiles de la fibra de alpacas Huacaya del Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos, Puno (Tesis pre grado). Puno;; 2017.
12. Machaca V, Bustinza A, Corredor F, Paucara V, Quispe E, Machaca R. Características de la Fibra de Alpaca Huacaya de Cotaruse, Apurímac, Perú. Rev Inv Vet Perú. 2017; <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i4.13889>. Mar; 28(4): 843-851 (2).
13. Ormachea E, Calsin B, Olarte U. Características textiles de la fibra en alpacas huacaya del distrito de Corani. Revista de Investigación Altoandina,. 2015 Abril;(17(2), 5–10.).
14. Vasquez R, Gomez O, Quispe E. Características Tecnológicas de la Fibra Blanca de Alpaca Huacaya en la Zona Altoandina de Apurímac. Rev Inv Vet Perú. 2015; 26(2): 213-222.
15. Bustinza V. La alpaca crianza manejo y mejoramiento. Puno;; 2001.
16. Rodriguez T. Producción de fibra de camélidos, calidad de fibra de llama descordada y clasificada. Edit. Instituto de Investigaciones Agropecuarias Facultad de Agronomía,. UMSA. Bolivia.. 2006; 361-374.
17. Brenes E, Madrigal K, Perez F, Valladares K. El Cluster de los Camélidos en Perú: Diagnóstico Competitivo y Recomendaciones Estratégicas. Instituto Centroamericano de Administración de Empresas 1: 1- 10.. 2001..
18. Manso C. Determinación de La Calidad de Fibra de Alpaca en Huancavelica (Perú): Validación de Los Métodos de Muestreo y Valoración, 121. 2011..
19. Grigg G, Beard L, Augée M. The evolution of endothermy and its diversity in mammals and birds. Physiological and Biochemical Zoology. 2004; 77: 982–997.
20. Flores E, Cruz J, Lopez M. Management of sheep genetic resources in the central Andes of Peru. In: People and Animal Traditional livestock keepers: guardians of domestic animal diversity Rome, Italy: FAO. 47-55. Available in: <http://www.fao.org/docrep/pdf/010/a1057e/a1057e.pdf>. 2007.
21. Mueller J. Novedades en la determinación del diámetro de fibra de lana y su relevancia en programas de selección.. Comunicación Técnica PA N° 330 INTA Bariloche – Argentina. 2002.
22. Cardozo A. Avances en conocimiento de la fibra de llama. In. La paz - Bolivia.; 1982. p. 246 p.

23. Renieri C, Antonini M, Frank E. "Fibre Recording Sytems in Camelids". En: Current tatus of genetic resources, reorfinf and production systems in african, Asian and America Camelids. 2004..
24. Trejo W. "Estudio de la Correlación Fenotípica entre el Diámetro de Fibra y la Escala de Colores en Alpacas Huacaya". Lima: Tesis. FIZ.UNA-La Molina. Lima Perú. , La Molina. Lima Perú. P28.; 1989.
25. Carpio M. La fibra de camélidos. Producción de rumiantes menores: Alpacas. Lima: RESUMEN. p. 297-359. 1991..
26. Bustinza V. "Cualidades de la Fibra de Alpaca en Comunidades Campesinas. Proyecto Piel de Alpaca liOSA-UNA". Puno-Perú p. 325. 1986..
27. Frank E, Hick M, Gauna C, Lamas H, Renieri C, Antonini M. Phenotypic and genetic description of fibre traits in South American domestic camelids (llamas and alpacas). Small Ruminant Research. 61,113 129. Small Ruminant Research. 2006; 61,113 129.
28. Frank N. Producción de fibra en camélidos sudamericanos. Avances En su procesamiento y mejoramiento genético. Programa (SUPPRAD) -. Disponible en; www.alpa.org.ve/ojs.i. Argentina.: Universidad Católica de Córdoba, Córdoba , Consultado 25 abr. 2015. ; 2008.
29. Rozas A. Principales Características de La Fibra de Alpacas Huacaya y Suri del Sector Chocoquilla -Carabaya”. Para optar el título de Médico Veterinario Y Zootecnista. Universidad Nacional del Altiplano, Puno; 2014.
30. Elvira M. INTA Chubut Laboratorio de, & Introducción. Introducción Características Generales del Instrumento Modo de usos : Como OFDA 100. 2000..
31. Quispe M, Bengoechea J, Quispe E. Fiber Electronich Characterizer (Fiber-EC): Una nueva tecnología para evaluación de fibras de camélidos sudamericanos. In VII Congreso Mundial de Camélidos Sudamericanos; Puno. p. 4. 2015..
32. R Core Team. A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [Internet]. Disponible en: <http://www.R-project.org/>. 2014.
33. Quispe R. Evaluación de las características textiles de la fibra de alpacas Huacaya del Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos, Puno, Puno-Perú. 2017..



34. Aylan-Parker J, McGregor A. Optimización de técnicas de muestreo y la estimación de varianza muestral de la lana en los atributos de calidad en alpacas.. Small Rumin Res 44, 53-64. 2002.



ANEXOS



ANEXO 1



Figura 1: población de alpacas en estudio de la familia Moreano Callonza



Figura 2. Realizando la toma de muestra de las regiones corporales



Figura 3. Equipos: Fiber-EC y OFDA 2000.



Figura 4. Preparación de las muestras (fibras) en el porta muestras



Figura 5. Analizando las muestras de fibra con Fiber-EC y OFDA 2000

ANEXO 2

Tabla 7:

Resultados del análisis de fibra de alpaca con Fiber-EC

FIBER-EC									
edad	sexo	región	muestra	MDF (μ)	SD (μ)	CVM (%)	FC(%)	FiHi (μ)	FP(%)
adulto	Hembra	PALETA	501	20.25	5.56	27.48	96.47	20.94	3.53
adulto	Hembra	COSTILLAR	501	16.53	5.51	33.31	97.95	18.16	2.05
adulto	Hembra	GRUPA	501	22.45	8.03	35.78	88.93	25.33	11.07
juvenil	Hembra	PALETA	502	18.80	5.21	27.70	97.50	19.48	2.50
juvenil	Hembra	COSTILLAR	502	19.26	6.44	33.46	96.39	21.19	3.61
juvenil	Hembra	GRUPA	502	22.43	6.22	27.75	90.97	23.25	9.03
juvenil	Hembra	PALETA	503	19.52	7.71	39.51	92.95	22.95	7.05
juvenil	Hembra	COSTILLAR	503	19.93	6.73	33.76	91.60	22.00	7.87
juvenil	Hembra	GRUPA	503	18.72	7.20	38.46	92.13	21.76	8.40
juvenil	Hembra	PALETA	504	19.88	6.91	34.75	93.94	22.18	6.06
juvenil	Hembra	COSTILLAR	504	20.67	6.86	33.20	92.57	22.68	7.43
juvenil	Hembra	GRUPA	504	23.69	8.53	35.99	82.58	26.79	17.42
juvenil	Hembra	PALETA	505	16.40	6.01	36.67	96.58	18.68	3.42
juvenil	Hembra	COSTILLAR	505	15.17	6.73	44.40	96.12	18.83	3.88
juvenil	Hembra	GRUPA	505	16.51	5.46	33.09	97.75	18.09	2.25
juvenil	Hembra	PALETA	506	18.24	6.09	33.40	96.23	20.05	3.77
juvenil	Hembra	COSTILLAR	506	18.09	5.63	31.11	97.68	19.42	2.32
juvenil	Hembra	GRUPA	506	17.44	6.05	34.68	97.32	19.44	2.68
juvenil	Hembra	PALETA	507	22.49	6.99	31.10	90.89	24.13	9.11
juvenil	Hembra	COSTILLAR	507	19.23	5.79	30.11	96.02	20.42	3.98
juvenil	Hembra	GRUPA	507	19.00	5.57	29.33	95.58	20.02	4.42
adulto	Hembra	PALETA	508	33.56	8.98	26.77	43.34	34.46	56.66
adulto	Hembra	COSTILLAR	508	28.73	6.70	23.31	68.23	28.55	31.77
adulto	Hembra	GRUPA	508	27.18	7.39	27.19	75.41	28.02	24.59
juvenil	Hembra	PALETA	509	17.43	6.11	35.05	96.88	19.51	3.12
juvenil	Hembra	COSTILLAR	509	15.69	6.17	39.32	97.05	18.41	2.95
juvenil	Hembra	GRUPA	509	16.68	6.53	39.16	96.70	19.53	3.30
adulto	Hembra	PALETA	510	22.61	7.69	34.00	88.22	25.02	11.78
adulto	Hembra	COSTILLAR	510	21.81	5.99	27.48	94.00	22.56	4.92
adulto	Hembra	GRUPA	510	21.16	6.07	28.69	95.08	22.14	6.00
juvenil	Macho	PALETA	511	18.91	6.70	35.45	94.78	21.26	5.22
juvenil	Macho	COSTILLAR	511	15.65	5.28	33.74	97.80	17.27	2.20
juvenil	Macho	GRUPA	511	17.21	5.33	30.98	97.70	18.45	2.30



adulto	Hembra	PALETA	512	24.00	5.41	22.53	89.48	23.68	10.52
adulto	Hembra	COSTILLAR	512	24.05	4.68	19.45	93.75	23.10	6.25
adulto	Hembra	GRUPA	512	23.99	5.83	24.32	90.16	24.05	9.84
adulto	Macho	PALETA	513	20.72	6.46	31.16	90.90	22.25	9.10
adulto	Macho	COSTILLAR	513	17.56	5.53	31.48	97.54	18.92	2.46
adulto	Macho	GRUPA	513	20.34	6.79	33.37	93.85	22.36	6.15
juvenil	Hembra	PALETA	514	20.04	5.65	28.18	94.83	20.86	5.17
juvenil	Hembra	COSTILLAR	514	22.44	6.40	28.54	89.21	23.45	10.79
juvenil	Hembra	GRUPA	514	21.68	6.68	30.82	91.14	23.20	8.86
adulto	Hembra	PALETA	515	26.63	5.40	20.28	82.88	25.76	17.12
adulto	Hembra	COSTILLAR	515	26.33	5.20	19.75	85.11	25.35	14.89
adulto	Hembra	GRUPA	515	26.46	5.62	21.24	83.49	25.81	16.51
juvenil	Macho	PALETA	516	18.80	5.61	29.86	96.57	19.92	3.43
juvenil	Macho	COSTILLAR	516	20.10	5.44	27.09	96.10	20.70	3.90
juvenil	Macho	GRUPA	516	20.69	6.58	31.81	94.59	22.37	5.41
adulto	Macho	PALETA	517	23.64	5.55	23.49	92.22	23.53	7.78
adulto	Macho	COSTILLAR	517	20.48	5.84	28.51	94.95	21.40	5.05
adulto	Macho	GRUPA	517	22.03	6.10	27.69	93.79	22.82	6.21
juvenil	Hembra	PALETA	518	18.88	5.49	29.05	97.05	19.84	2.95
juvenil	Hembra	COSTILLAR	518	17.62	5.72	32.45	97.01	19.17	2.99
juvenil	Hembra	GRUPA	518	18.62	5.72	30.73	95.94	19.90	4.06
juvenil	Hembra	PALETA	519	21.54	5.25	24.38	92.89	21.62	7.11
juvenil	Hembra	COSTILLAR	519	20.21	5.06	25.02	95.79	20.40	4.21
juvenil	Hembra	GRUPA	519	20.08	5.64	28.10	95.60	20.89	4.40
adulto	Hembra	PALETA	520	22.62	5.22	23.05	94.12	22.42	5.88
adulto	Hembra	COSTILLAR	520	24.04	6.06	25.23	88.51	24.32	11.49
adulto	Hembra	GRUPA	520	24.23	5.14	21.21	92.05	23.62	7.95
adulto	Hembra	PALETA	521	21.05	5.54	26.30	95.75	21.52	4.25
adulto	Hembra	COSTILLAR	521	21.65	5.61	25.91	93.35	22.05	6.65
adulto	Hembra	GRUPA	521	20.78	4.86	23.37	96.79	20.65	3.21
adulto	Hembra	PALETA	522	22.42	6.27	27.99	90.09	23.30	9.91
adulto	Hembra	COSTILLAR	522	23.57	6.65	28.20	88.69	24.55	11.31
adulto	Hembra	GRUPA	522	22.78	5.62	24.68	93.55	22.93	6.45
adulto	Macho	PALETA	523	21.35	5.18	24.28	95.73	21.40	4.27
adulto	Macho	COSTILLAR	523	19.68	4.53	23.00	98.38	19.49	1.62
adulto	Macho	GRUPA	523	23.60	4.90	20.76	96.03	22.92	3.97
adulto	Hembra	PALETA	524	25.80	6.89	26.69	79.28	26.47	20.72
adulto	Hembra	COSTILLAR	524	25.56	6.02	23.56	84.14	25.45	15.86
adulto	Hembra	GRUPA	524	24.18	5.63	23.27	88.75	24.01	11.25
juvenil	Hembra	PALETA	525	18.53	4.46	24.07	97.22	18.54	2.78
juvenil	Hembra	COSTILLAR	525	18.10	4.85	26.80	96.82	18.59	3.18
juvenil	Hembra	GRUPA	525	18.86	4.93	26.17	97.12	19.25	2.88
juvenil	Hembra	PALETA	526	22.69	6.30	27.76	89.07	23.53	10.93



juvenil	Hembra	COSTILLAR	526	20.57	5.82	28.31	94.56	21.45	5.44
juvenil	Hembra	GRUPA	526	21.19	6.03	28.45	91.93	22.13	8.07
juvenil	Hembra	PALETA	527	21.44	5.29	24.68	95.74	21.57	4.26
juvenil	Hembra	COSTILLAR	527	20.86	6.36	30.50	93.08	22.25	6.92
juvenil	Hembra	GRUPA	527	21.30	6.71	31.52	92.20	22.95	7.80
adulto	Hembra	PALETA	528	23.49	6.62	28.19	89.22	24.46	10.78
adulto	Hembra	COSTILLAR	528	22.58	7.78	34.47	87.31	25.12	12.69
adulto	Hembra	GRUPA	528	26.33	7.45	28.30	79.01	27.45	20.99
juvenil	Hembra	PALETA	529	20.93	5.13	24.51	95.60	21.03	4.40
juvenil	Hembra	COSTILLAR	529	18.94	5.12	27.02	96.36	19.49	3.64
juvenil	Hembra	GRUPA	529	18.69	5.74	30.74	95.04	19.98	4.96
adulto	Hembra	PALETA	530	25.95	6.21	23.93	84.06	25.93	15.94
adulto	Hembra	COSTILLAR	530	28.32	6.07	21.42	69.68	27.67	30.32
adulto	Hembra	GRUPA	530	26.53	5.77	21.75	80.69	25.99	19.31
adulto	Hembra	PALETA	531	24.34	5.64	23.17	90.29	24.15	9.71
adulto	Hembra	COSTILLAR	531	23.46	5.35	22.80	93.08	23.20	6.92
adulto	Hembra	GRUPA	531	22.53	5.64	25.05	91.05	22.75	8.95
juvenil	Hembra	PALETA	532	22.09	6.69	30.29	90.44	23.51	9.56
juvenil	Hembra	COSTILLAR	532	19.13	5.49	28.69	97.00	20.02	3.00
juvenil	Hembra	GRUPA	532	19.51	5.45	27.95	95.68	20.27	4.32
adulto	Hembra	PALETA	533	28.81	9.02	31.33	64.29	30.98	35.71
adulto	Hembra	COSTILLAR	533	26.79	8.08	30.18	74.73	28.47	25.27
adulto	Hembra	GRUPA	533	28.33	8.30	29.30	63.66	29.84	36.34
adulto	Hembra	PALETA	534	25.41	6.43	25.29	81.77	25.72	18.23
adulto	Hembra	COSTILLAR	534	23.97	5.42	22.60	88.69	23.66	11.31
adulto	Hembra	GRUPA	534	22.13	5.87	26.51	92.86	22.67	7.14
adulto	Macho	PALETA	535	27.05	8.55	31.59	71.27	29.18	28.73
adulto	Macho	COSTILLAR	535	22.77	7.94	34.86	87.04	25.44	12.96
adulto	Macho	GRUPA	535	23.52	5.92	25.18	91.67	23.78	8.33
adulto	Hembra	PALETA	536	22.93	6.46	28.18	89.44	23.87	10.56
adulto	Hembra	COSTILLAR	536	23.13	7.08	30.61	85.82	24.69	14.18
adulto	Hembra	GRUPA	536	19.48	5.50	28.24	95.54	20.30	4.46
adulto	Hembra	PALETA	537	28.60	9.82	34.34	64.49	31.77	35.51
adulto	Hembra	COSTILLAR	537	23.22	8.87	38.21	83.02	26.90	16.98
adulto	Hembra	GRUPA	537	21.75	8.67	39.86	86.45	25.67	13.55
juvenil	Hembra	PALETA	538	16.47	6.57	39.89	95.88	19.44	4.12
juvenil	Hembra	COSTILLAR	538	17.26	6.75	39.11	94.24	20.20	5.76
juvenil	Hembra	GRUPA	538	17.33	7.02	40.53	94.19	20.60	5.81
adulto	Hembra	PALETA	539	19.31	7.41	38.37	92.17	22.41	7.83
adulto	Hembra	COSTILLAR	539	25.62	10.39	40.56	71.21	30.47	28.79
adulto	Hembra	GRUPA	539	20.40	7.09	34.75	92.87	22.76	7.13
adulto	Macho	PALETA	540	29.63	8.37	28.27	59.57	30.88	40.43
adulto	Macho	COSTILLAR	540	23.22	6.44	27.74	87.56	24.08	12.44



adulto	Macho	GRUPA	540	23.69	7.73	32.64	85.75	25.83	14.25
adulto	Macho	PALETA	541	24.23	6.27	25.88	85.72	24.66	14.28
adulto	Macho	COSTILLAR	541	22.84	6.34	27.74	90.85	23.68	9.15
adulto	Macho	GRUPA	541	22.13	5.85	26.42	92.50	22.64	7.50
adulto	Hembra	PALETA	542	26.93	7.45	27.68	76.78	27.90	23.22
adulto	Hembra	COSTILLAR	542	22.28	6.29	28.24	90.61	23.22	9.39
adulto	Hembra	GRUPA	542	26.51	5.90	22.27	80.83	26.09	19.17
adulto	Macho	PALETA	543	21.13	5.49	26.00	96.55	21.53	3.45
adulto	Macho	COSTILLAR	543	24.55	4.98	20.29	89.21	23.75	10.79
adulto	Macho	GRUPA	543	21.67	5.90	27.23	95.43	22.35	4.57
adulto	Macho	PALETA	544	20.82	6.23	29.94	93.49	22.08	6.51
adulto	Macho	COSTILLAR	544	21.90	5.94	27.13	93.17	22.57	6.83
adulto	Macho	GRUPA	544	21.21	5.75	27.12	93.86	21.85	6.14
juvenil	Hembra	PALETA	545	18.96	5.81	30.63	96.42	20.25	3.58
juvenil	Hembra	COSTILLAR	545	18.27	4.78	26.16	97.45	18.65	2.55
juvenil	Hembra	GRUPA	545	21.44	6.12	28.56	92.30	22.41	7.70
juvenil	Macho	PALETA	546	19.03	5.90	31.02	95.59	20.40	4.41
juvenil	Macho	COSTILLAR	546	18.65	6.36	34.08	95.01	20.66	4.99
juvenil	Macho	GRUPA	546	17.89	5.95	33.26	96.92	19.65	3.08
adulto	Macho	PALETA	547	21.39	6.16	28.79	94.10	22.41	5.90
adulto	Macho	COSTILLAR	547	22.24	6.30	28.30	91.50	23.19	8.50
adulto	Macho	GRUPA	547	21.02	6.02	28.63	93.61	21.99	6.39
juvenil	Macho	PALETA	548	18.80	5.48	29.16	96.26	19.77	3.74
juvenil	Macho	COSTILLAR	548	19.23	6.04	31.40	95.45	20.70	4.55
juvenil	Macho	GRUPA	548	19.62	5.72	29.17	95.47	20.64	4.53
adulto	Macho	PALETA	549	20.98	7.26	34.62	91.23	23.37	8.77
adulto	Macho	COSTILLAR	549	20.24	5.89	29.08	94.98	21.27	5.02
adulto	Macho	GRUPA	549	21.44	6.18	28.81	89.78	22.47	10.22
adulto	Macho	PALETA	550	21.53	5.79	26.89	93.71	22.14	6.29
adulto	Macho	COSTILLAR	550	24.58	7.62	30.99	82.27	26.35	17.73
adulto	Macho	GRUPA	550	21.31	6.08	28.55	93.01	22.27	6.99
juvenil	Hembra	PALETA	551	19.47	5.77	29.61	96.50	20.58	3.50
juvenil	Hembra	COSTILLAR	551	18.70	4.99	26.67	97.36	19.18	2.64
juvenil	Hembra	GRUPA	551	18.51	5.15	27.80	97.21	19.20	2.79
adulto	Hembra	PALETA	552	21.65	5.69	26.30	94.45	22.13	5.55
adulto	Hembra	COSTILLAR	552	20.75	5.38	25.95	96.43	21.13	3.57
adulto	Hembra	GRUPA	552	21.34	5.35	25.07	97.22	21.56	2.78
juvenil	Macho	PALETA	553	20.98	6.60	31.45	92.46	22.59	7.54
juvenil	Macho	COSTILLAR	553	19.84	5.16	26.02	97.16	20.23	2.84
juvenil	Macho	GRUPA	553	20.23	6.44	31.84	94.36	21.88	5.64
adulto	Hembra	PALETA	554	26.13	6.67	25.54	76.28	26.51	23.72
adulto	Hembra	COSTILLAR	554	19.52	6.64	34.00	92.31	21.60	7.69
adulto	Hembra	GRUPA	554	23.87	6.47	27.12	84.40	24.60	15.60



juvenil	Macho	PALETA	555	19.54	6.00	30.69	95.16	20.88	4.84
juvenil	Macho	COSTILLAR	555	20.00	5.45	27.26	95.97	20.63	4.03
juvenil	Macho	GRUPA	555	18.07	5.99	33.15	96.47	19.81	3.53
adulto	Macho	PALETA	556	21.49	6.09	28.33	93.01	22.42	6.99
adulto	Macho	COSTILLAR	556	22.23	5.83	26.24	91.67	22.71	8.33
adulto	Macho	GRUPA	556	21.01	6.69	31.85	92.81	22.73	7.19
juvenil	Macho	PALETA	557	18.41	6.15	33.43	96.32	20.25	3.68
juvenil	Macho	COSTILLAR	557	19.44	6.07	31.20	95.56	20.88	4.44
juvenil	Macho	GRUPA	557	16.91	5.83	34.50	97.21	18.82	2.79
juvenil	Hembra	PALETA	558	21.51	6.36	29.59	92.68	22.72	7.32
juvenil	Hembra	COSTILLAR	558	20.01	6.05	30.26	94.63	21.28	5.37
juvenil	Hembra	GRUPA	558	19.13	6.30	32.92	95.36	20.93	4.64
adulto	Hembra	PALETA	559	23.97	6.23	26.00	91.60	24.43	8.40
adulto	Hembra	COSTILLAR	559	19.94	5.29	26.51	97.05	20.43	2.95
adulto	Hembra	GRUPA	559	26.95	8.87	32.90	73.86	29.47	26.14
juvenil	Macho	PALETA	560	21.72	6.09	28.05	93.15	22.59	6.85
juvenil	Macho	COSTILLAR	560	17.86	5.46	30.60	97.79	19.06	2.21
juvenil	Macho	GRUPA	560	18.56	5.25	28.31	97.62	19.35	2.38
juvenil	Hembra	PALETA	561	17.00	5.63	33.10	97.97	18.63	2.03
juvenil	Hembra	COSTILLAR	561	16.28	5.23	32.11	98.54	17.66	1.46
juvenil	Hembra	GRUPA	561	17.64	5.87	33.30	97.84	19.37	2.16
juvenil	Hembra	PALETA	562	16.30	5.53	33.89	97.84	18.02	2.16
juvenil	Hembra	COSTILLAR	562	16.99	5.22	30.71	96.87	18.16	3.13
juvenil	Hembra	GRUPA	562	16.73	5.76	34.45	97.81	18.60	2.19
juvenil	Hembra	PALETA	563	19.44	6.52	33.53	95.36	21.40	4.64
juvenil	Hembra	COSTILLAR	563	17.97	5.95	33.10	96.93	19.70	3.07
juvenil	Hembra	GRUPA	563	17.56	5.49	31.29	97.71	18.88	2.29
adulto	Macho	PALETA	564	25.02	8.34	33.34	78.35	27.49	21.65
adulto	Macho	COSTILLAR	564	22.81	6.82	29.90	90.04	24.17	9.96
adulto	Macho	GRUPA	564	22.82	6.58	28.83	90.81	23.92	9.19
juvenil	Macho	PALETA	565	19.81	5.73	28.91	96.37	20.79	3.63
juvenil	Macho	COSTILLAR	565	20.64	5.50	26.66	95.73	21.17	4.27
juvenil	Macho	GRUPA	565	18.16	5.62	30.94	96.72	19.45	3.28
juvenil	Macho	PALETA	566	18.18	5.52	30.37	97.38	19.36	2.62
juvenil	Macho	COSTILLAR	566	16.24	5.57	34.27	97.76	18.03	2.24
juvenil	Macho	GRUPA	566	18.12	5.33	29.41	98.62	19.11	1.38
adulto	Macho	PALETA	567	23.72	5.68	23.95	91.25	23.71	8.75
adulto	Macho	COSTILLAR	567	22.60	5.49	24.31	93.41	22.67	6.59
adulto	Macho	GRUPA	567	25.38	5.31	20.94	89.45	24.69	10.55
juvenil	Hembra	PALETA	568	19.30	4.25	22.04	98.24	18.95	1.76
juvenil	Hembra	COSTILLAR	568	20.55	4.94	24.05	97.27	20.56	2.73
juvenil	Hembra	GRUPA	568	19.80	4.57	23.08	98.10	19.63	1.90
adulto	Macho	PALETA	569	23.93	7.49	31.30	84.63	25.73	15.37



adulto	Macho	COSTILLAR	569	19.23	5.00	25.97	97.84	19.60	2.16
adulto	Macho	GRUPA	569	20.37	4.86	23.86	97.67	20.34	2.33
adulto	Macho	PALETA	570	20.80	5.77	27.73	95.79	21.56	4.21
adulto	Macho	COSTILLAR	570	24.50	5.24	21.39	91.75	23.93	8.25
adulto	Macho	GRUPA	570	22.09	5.09	23.04	95.62	21.89	4.38
adulto	Hembra	PALETA	571	24.80	6.18	24.93	87.25	25.01	12.75
adulto	Hembra	COSTILLAR	571	25.72	7.14	27.75	81.92	26.67	18.08
adulto	Hembra	GRUPA	571	26.81	7.61	28.39	75.97	27.98	24.03
adulto	Macho	PALETA	572	28.11	7.04	25.04	66.25	28.38	33.75
adulto	Macho	COSTILLAR	572	21.37	6.02	28.16	92.90	22.25	7.10
adulto	Macho	GRUPA	572	25.00	6.18	24.72	85.77	25.16	14.23
juvenil	Hembra	PALETA	573	18.44	6.27	34.01	96.31	20.41	3.69
juvenil	Hembra	COSTILLAR	573	18.37	6.62	36.02	95.52	20.78	4.48
juvenil	Hembra	GRUPA	573	17.19	6.22	36.19	96.37	19.48	3.63
juvenil	Macho	PALETA	574	19.26	5.04	26.17	98.15	19.66	1.85
juvenil	Macho	COSTILLAR	574	19.84	4.70	23.71	96.51	19.78	3.49
juvenil	Macho	GRUPA	574	23.10	5.78	25.01	93.50	23.32	6.50
juvenil	Hembra	PALETA	575	20.56	7.66	37.25	90.45	23.57	9.55
juvenil	Hembra	COSTILLAR	575	17.67	6.90	39.03	95.24	20.66	4.76
juvenil	Hembra	GRUPA	575	19.18	6.84	35.66	94.60	21.61	5.40
juvenil	Hembra	PALETA	576	24.74	6.42	25.95	84.81	25.20	15.19
juvenil	Hembra	COSTILLAR	576	20.50	6.58	32.10	91.90	22.23	8.10
juvenil	Hembra	GRUPA	576	19.47	5.49	28.18	97.33	20.28	2.67
adulto	Hembra	PALETA	577	27.68	8.24	29.79	71.88	29.30	28.12
adulto	Hembra	COSTILLAR	577	22.75	5.91	25.98	91.92	23.18	8.08
adulto	Hembra	GRUPA	577	25.03	6.43	25.69	82.75	25.43	17.25
adulto	Hembra	PALETA	578	23.47	5.84	24.87	89.32	23.66	10.68
adulto	Hembra	COSTILLAR	578	23.70	6.80	28.69	86.74	24.80	13.26
adulto	Hembra	GRUPA	578	23.89	7.12	29.80	89.61	25.29	10.39
juvenil	Macho	PALETA	579	20.93	5.60	26.77	94.65	21.49	5.35
juvenil	Macho	COSTILLAR	579	19.84	6.16	31.07	94.12	21.29	5.88
juvenil	Macho	GRUPA	579	17.54	5.49	31.32	97.87	18.86	2.13
juvenil	Hembra	PALETA	580	21.16	5.98	28.26	94.29	22.06	5.71
juvenil	Hembra	COSTILLAR	580	18.41	5.54	30.11	96.11	19.55	3.89
juvenil	Hembra	GRUPA	580	23.13	5.96	25.75	91.67	23.51	8.33
adulto	Macho	PALETA	581	25.31	6.02	23.79	85.01	25.26	14.99
adulto	Macho	COSTILLAR	581	25.88	6.19	23.91	83.42	25.85	16.58
adulto	Macho	GRUPA	581	24.36	6.72	27.60	87.19	25.22	12.81
adulto	Hembra	PALETA	582	20.88	5.89	28.20	95.75	21.75	4.25
adulto	Hembra	COSTILLAR	582	23.22	5.99	25.78	91.02	23.61	8.98
adulto	Hembra	GRUPA	582	22.53	6.48	28.76	92.11	23.59	7.89
juvenil	Macho	PALETA	583	18.60	6.33	34.02	95.52	20.59	4.48
juvenil	Macho	COSTILLAR	583	19.02	6.05	31.82	95.94	20.57	4.06



juvenil	Macho	GRUPA	583	22.56	6.67	29.56	91.89	23.83	8.11
adulto	Hembra	PALETA	584	23.09	6.95	30.10	90.20	24.52	9.80
adulto	Hembra	COSTILLAR	584	25.31	6.05	23.92	85.54	25.29	14.46
adulto	Hembra	GRUPA	584	22.94	6.49	28.29	91.12	23.91	8.88
juvenil	Macho	PALETA	585	17.57	6.00	34.14	97.42	19.48	2.58
juvenil	Macho	COSTILLAR	585	19.00	5.91	31.09	96.48	20.39	3.52
juvenil	Macho	GRUPA	585	17.70	5.73	32.39	96.60	19.26	3.40
juvenil	Macho	PALETA	586	15.81	6.60	41.74	96.73	19.05	3.27
juvenil	Macho	COSTILLAR	586	15.22	6.39	42.02	96.47	18.39	3.53
juvenil	Macho	GRUPA	586	14.40	6.34	44.01	96.51	17.80	3.49
juvenil	Macho	PALETA	587	18.67	5.91	31.65	97.00	20.15	3.00
juvenil	Macho	COSTILLAR	587	14.04	5.84	41.61	97.34	16.90	2.66
juvenil	Macho	GRUPA	587	16.14	6.09	37.75	97.51	18.61	2.49
juvenil	Macho	PALETA	588	19.57	7.03	35.91	95.13	22.11	4.87
juvenil	Macho	COSTILLAR	588	18.48	5.31	28.74	97.99	19.35	2.01
juvenil	Macho	GRUPA	588	16.51	6.48	39.26	96.90	19.35	3.10
adulto	Macho	PALETA	589	25.53	6.63	25.98	78.75	26.01	21.25
adulto	Macho	COSTILLAR	589	22.52	6.09	27.03	91.42	23.18	8.58
adulto	Macho	GRUPA	589	18.26	5.46	29.88	97.76	19.35	2.24
juvenil	Macho	PALETA	590	20.46	6.76	33.04	92.80	22.41	7.20
juvenil	Macho	COSTILLAR	590	23.12	7.73	33.43	86.15	25.43	13.85
juvenil	Macho	GRUPA	590	18.91	6.35	33.57	96.52	20.83	3.48
adulto	Hembra	PALETA	591	26.08	5.19	19.92	88.18	25.15	11.82
adulto	Hembra	COSTILLAR	591	25.47	5.29	20.78	88.00	24.75	12.00
adulto	Hembra	GRUPA	591	25.17	5.14	20.42	89.27	24.37	10.73
juvenil	Macho	PALETA	592	19.85	6.46	32.54	94.00	21.62	6.00
juvenil	Macho	COSTILLAR	592	19.13	5.95	31.07	96.59	20.53	3.41
juvenil	Macho	GRUPA	592	16.20	5.50	33.94	97.18	17.91	2.82
juvenil	Macho	PALETA	593	18.87	6.86	36.36	95.22	21.42	4.78
juvenil	Macho	COSTILLAR	593	21.52	7.65	35.54	88.46	24.22	11.54
juvenil	Macho	GRUPA	593	18.11	6.06	33.45	96.95	19.93	3.05
juvenil	Macho	PALETA	594	14.15	4.95	34.96	98.45	15.82	1.55
juvenil	Macho	COSTILLAR	594	15.14	6.23	41.13	96.37	18.12	3.63
juvenil	Macho	GRUPA	594	18.54	8.44	45.56	93.15	23.31	6.85
adulto	Hembra	PALETA	595	34.59	10.68	30.86	37.05	37.02	62.95
adulto	Hembra	COSTILLAR	595	24.33	7.15	29.39	86.59	25.65	13.41
adulto	Hembra	GRUPA	595	19.41	6.24	32.13	95.10	21.06	4.90
adulto	Macho	PALETA	596	22.44	5.79	25.80	94.22	22.82	5.78
adulto	Macho	COSTILLAR	596	22.37	5.23	23.39	95.94	22.24	4.06
adulto	Macho	GRUPA	596	21.34	5.67	26.56	95.51	21.87	4.49
juvenil	Macho	PALETA	597	13.48	4.89	36.29	98.28	15.29	1.72
juvenil	Macho	COSTILLAR	597	12.33	4.90	39.74	98.64	14.53	1.36
juvenil	Macho	GRUPA	597	13.43	4.94	36.83	98.83	15.32	1.17



adulto	Macho	PALETA	598	26.37	6.83	25.91	79.32	26.85	20.68
adulto	Macho	COSTILLAR	598	20.13	6.35	31.54	94.83	21.70	5.17
adulto	Macho	GRUPA	598	20.25	6.45	31.86	95.61	21.91	4.39
juvenil	Hembra	PALETA	599	20.85	6.56	31.45	94.28	22.46	5.72
juvenil	Hembra	COSTILLAR	599	21.06	7.18	34.08	92.17	23.33	7.83
juvenil	Hembra	GRUPA	599	19.02	5.79	30.46	96.74	20.27	3.26
juvenil	Macho	PALETA	600	21.17	7.75	36.61	89.28	24.11	10.72
juvenil	Macho	COSTILLAR	600	15.97	5.91	37.00	97.36	18.26	2.64
juvenil	Macho	GRUPA	600	14.07	5.93	42.15	97.31	17.03	2.69
juvenil	Hembra	PALETA	601	19.61	5.73	29.22	97.41	20.63	2.59
juvenil	Hembra	COSTILLAR	601	19.98	6.34	31.72	94.33	21.58	5.67
juvenil	Hembra	GRUPA	601	19.54	6.51	33.30	95.02	21.46	4.98
juvenil	Macho	PALETA	602	16.09	7.19	44.68	94.98	20.04	5.02
juvenil	Macho	COSTILLAR	602	16.74	5.82	34.73	97.61	18.68	2.39
juvenil	Macho	GRUPA	602	16.63	5.73	34.46	97.60	18.49	2.40
adulto	Macho	PALETA	603	27.34	6.04	22.09	75.49	26.87	24.51
adulto	Macho	COSTILLAR	603	25.53	5.55	21.76	85.32	25.01	14.68
adulto	Macho	GRUPA	603	24.83	5.72	23.03	90.25	24.61	9.75
adulto	Macho	PALETA	604	25.29	4.46	17.64	91.32	23.95	8.68
adulto	Macho	COSTILLAR	604	24.22	4.99	20.60	91.36	23.49	8.64
adulto	Macho	GRUPA	604	23.93	5.33	22.26	93.23	23.55	6.77
juvenil	Macho	PALETA	605	20.87	6.49	31.11	93.81	22.40	6.19
juvenil	Macho	COSTILLAR	605	17.71	5.64	31.87	96.97	19.15	3.03
juvenil	Macho	GRUPA	605	17.73	5.55	31.33	97.11	19.07	2.89
adulto	Macho	PALETA	606	23.38	6.08	26.01	90.77	23.83	9.23
adulto	Macho	COSTILLAR	606	21.71	5.30	24.40	95.81	21.79	4.19
adulto	Macho	GRUPA	606	22.89	6.12	26.76	91.69	23.50	8.31
adulto	Hembra	PALETA	607	23.54	5.23	22.22	92.07	23.16	7.93
adulto	Hembra	COSTILLAR	607	21.37	5.52	25.83	96.46	21.74	3.54
adulto	Hembra	GRUPA	607	27.34	5.16	18.88	77.43	26.14	22.57
juvenil	Hembra	PALETA	608	18.62	7.29	39.16	93.15	21.80	6.85
juvenil	Hembra	COSTILLAR	608	18.97	7.17	37.78	93.66	21.88	6.34
juvenil	Hembra	GRUPA	608	20.07	7.31	36.43	90.15	22.81	9.85
juvenil	Macho	PALETA	609	19.81	6.60	33.32	95.51	21.77	4.49
juvenil	Macho	COSTILLAR	609	18.42	6.42	34.86	95.59	20.57	4.41
juvenil	Macho	GRUPA	609	16.05	6.17	38.43	96.90	18.64	3.10
juvenil	Macho	PALETA	610	20.15	6.09	30.22	95.25	21.43	4.75
juvenil	Macho	COSTILLAR	610	21.31	6.89	32.35	90.48	23.17	9.52
juvenil	Macho	GRUPA	610	20.61	5.17	25.07	98.00	20.82	2.00
adulto	Macho	PALETA	611	20.68	5.92	28.64	95.53	21.64	4.47
adulto	Macho	COSTILLAR	611	23.73	6.98	29.41	87.61	25.02	12.39
adulto	Macho	GRUPA	611	24.92	6.39	25.65	87.44	25.31	12.56
adulto	Hembra	PALETA	612	20.56	4.23	20.58	98.86	19.94	1.14



adulto	Hembra	COSTILLAR	612	21.27	4.44	20.89	98.41	20.68	1.59
adulto	Hembra	GRUPA	612	22.47	4.20	18.69	98.17	21.46	1.83
adulto	Macho	PALETA	613	23.95	6.51	27.19	89.18	24.69	10.82
adulto	Macho	COSTILLAR	613	19.57	6.45	32.94	94.71	21.42	5.29
adulto	Macho	GRUPA	613	18.44	5.90	31.98	96.07	19.97	3.93
juvenil	Macho	PALETA	614	20.30	6.76	33.33	91.73	22.30	8.27
juvenil	Macho	COSTILLAR	614	19.01	6.60	34.74	94.53	21.20	5.47
juvenil	Macho	GRUPA	614	17.79	6.06	34.09	96.91	19.71	3.09
adulto	Macho	PALETA	615	21.06	6.27	29.77	93.70	22.29	6.30
adulto	Macho	COSTILLAR	615	21.71	5.67	26.10	93.81	22.15	6.19
adulto	Macho	GRUPA	615	20.01	5.02	25.11	97.07	20.22	2.93
juvenil	Macho	PALETA	616	20.17	7.92	39.24	89.32	23.64	10.68
juvenil	Macho	COSTILLAR	616	18.57	6.28	33.83	95.67	20.51	4.33
juvenil	Macho	GRUPA	616	15.86	6.37	40.12	96.59	18.78	3.41
adulto	Macho	PALETA	617	27.51	6.04	21.95	72.05	27.00	27.95
adulto	Macho	COSTILLAR	617	24.78	6.95	28.06	83.23	25.77	16.77
adulto	Macho	GRUPA	617	25.69	6.94	27.01	79.07	26.44	20.93
adulto	Macho	PALETA	618	21.27	5.90	27.72	94.45	22.05	5.55
adulto	Macho	COSTILLAR	618	22.30	6.27	28.12	92.97	23.21	7.03
adulto	Macho	GRUPA	618	22.89	6.76	29.52	90.65	24.16	9.35
juvenil	Macho	PALETA	619	21.76	4.70	21.59	97.42	21.29	2.58
juvenil	Macho	COSTILLAR	619	20.20	4.98	24.67	98.08	20.32	1.92
juvenil	Macho	GRUPA	619	19.09	5.45	28.57	97.87	19.96	2.13
adulto	Macho	PALETA	620	25.33	7.77	30.69	82.13	27.06	17.87
adulto	Macho	COSTILLAR	620	25.10	6.55	26.08	86.29	25.60	13.71
adulto	Macho	GRUPA	620	22.90	6.47	28.26	91.90	23.86	8.10

Tabla 8: Resultados del análisis de fibra de alpaca con OFDA 2000

OFDA 2000									
edad	sexo	región	muestra	MDF(μ)	SD(μ)	CVM (%)	CF %	FiHi(μ)	FP(%)
adulto	Hembra	PALETA	501	22.7	3.9	17.3	96.5	21.4	3.5
adulto	Hembra	COSTILLAR	501	19.6	3.4	17.2	99.3	18.6	0.7
adulto	Hembra	GRUPA	501	23	4.4	19.2	94.6	22.1	5.4
juvenil	hembra	PALETA	502	20.3	3.7	18.5	98.7	19.3	1.3
juvenil	hembra	COSTILLAR	502	19.9	3.7	18.5	99.2	18.9	0.8
juvenil	hembra	GRUPA	502	23.6	5	21.3	89.3	23	10.7
juvenil	Hembra	PALETA	503	21.3	4.3	20.2	96.9	19.2	3.1
juvenil	Hembra	COSTILLAR	503	20	4.2	21.3	96.5	19.5	3.5



juvenil	Hembra	GRUPA	503	19.5	3.8	19.7	97.2	18.8	2.8
juvenil	Hembra	PALETA	504	20.7	4.8	23.3	81.2	25.2	18.8
juvenil	Hembra	COSTILLAR	504	20.7	4.6	22.1	96.2	20.3	3.8
juvenil	Hembra	GRUPA	504	24.9	6.3	25.5	95.9	20.5	4.1
juvenil	Hembra	PALETA	505	17.9	3.4	18.9	99.9	17.1	0.1
juvenil	Hembra	COSTILLAR	505	15.3	3.1	20	99.6	14.8	0.4
juvenil	Hembra	GRUPA	505	17.3	3.4	19.8	100	16.7	0
juvenil	Hembra	PALETA	506	20.1	3.8	19.1	98.4	19.3	1.6
juvenil	Hembra	COSTILLAR	506	19.2	3.9	20.2	99	18.6	1
juvenil	Hembra	GRUPA	506	18.9	3.7	19.8	99.5	18.2	0.5
juvenil	Hembra	PALETA	507	23.5	4.5	19.3	93.3	22.6	6.7
juvenil	Hembra	COSTILLAR	507	21.3	3.8	17.8	97.7	20.2	2.3
juvenil	Hembra	GRUPA	507	20.2	3.8	18.8	97.6	19.3	2.4
adulto	Hembra	PALETA	508	32.9	6.7	20.4	43.5	31.9	56.5
adulto	Hembra	COSTILLAR	508	30.2	5.4	17.8	59.2	28.6	40.8
adulto	Hembra	GRUPA	508	28.5	5.3	18.5	70.3	27.1	29.7
juvenil	Hembra	PALETA	509	18.8	3.8	20.1	99.2	18	0.8
juvenil	Hembra	COSTILLAR	509	17.6	3.6	20.2	99.6	17	0.4
juvenil	Hembra	GRUPA	509	18.6	3.8	20.6	99.1	18.2	0.9
adulto	Hembra	PALETA	510	22.6	4.5	19.8	94.2	21.8	5.8
adulto	Hembra	COSTILLAR	510	22.6	3.8	16.8	96.1	21.3	3.9
adulto	Hembra	GRUPA	510	23.4	3.7	15.9	95.6	21.9	4.4
juvenil	Macho	PALETA	511	20.1	3.9	19.6	97.3	19.3	2.7
juvenil	Macho	COSTILLAR	511	17.7	2.8	15.8	99.9	16.5	0.1
juvenil	Macho	GRUPA	511	19	3.2	16.8	99.6	17.8	0.4
adulto	Hembra	PALETA	512	23.7	4.2	18.3	96.5	22.4	3.5
adulto	Hembra	COSTILLAR	512	18.6	3.1	16.2	98.3	17.6	1.7
adulto	Hembra	GRUPA	512	24	5.4	20.2	95.6	23.1	4.4
adulto	Macho	PALETA	513	18.2	4	22.1	99	17.8	1
adulto	Macho	COSTILLAR	513	17.4	3.6	20.6	100	16.9	0
adulto	Macho	GRUPA	513	20	4.5	22.7	97.1	19.7	2.9
juvenil	Hembra	PALETA	514	21.2	4.7	22.2	95.1	20.8	4.9
juvenil	Hembra	COSTILLAR	514	20.5	4.2	20.3	97.4	19.9	2.6
juvenil	Hembra	GRUPA	514	20.9	4.5	21.7	96.2	20.4	3.8
adulto	Hembra	PALETA	515	26.1	4.3	14.30	86.40	24.60	13.6
adulto	Hembra	COSTILLAR	515	25.4	4.1	15.30	87.30	25.10	12.7
adulto	Hembra	GRUPA	515	26.8	4.3	16.60	84.70	24.70	15.3
adulto	Macho	PALETA	516	19.2	4.7	21.2	97.60	19.20	2.4
adulto	Macho	COSTILLAR	516	20.4	4.1	20.2	96.20	19.60	3.8
adulto	Macho	GRUPA	516	21.1	5.9	22.7	95.50	21.90	4.5
adulto	Macho	PALETA	517	23.9	4.2	15.7	94.3	22.6	5.7
adulto	Macho	COSTILLAR	517	21.1	4.6	21.5	96.2	20.4	3.8
adulto	Macho	GRUPA	517	22.9	5.7	18.4	94.6	21.9	5.4



juvenil	Hembra	PALETA	518	19.1	4.2	19.4	98.5	18.5	1.5
juvenil	Hembra	COSTILLAR	518	17.8	4.8	21.6	98.6	18.9	1.4
juvenil	Hembra	GRUPA	518	19.2	4.9	21.8	96.3	18.4	3.7
juvenil	Hembra	PALETA	519	21.9	4.5	15.5	93.7	20.6	6.3
juvenil	Hembra	COSTILLAR	519	20.8	4.7	16.3	94.2	19.1	5.8
juvenil	Hembra	GRUPA	519	20.9	4.1	19.4	95.3	19.7	4.7
adulto	Hembra	PALETA	520	22.3	4.8	14.7	94.6	21.8	5.4
adulto	Hembra	COSTILLAR	520	24.1	5.8	15.3	89.6	23.8	10.4
adulto	Hembra	GRUPA	520	23.6	4.5	14.8	89.7	22.2	10.3
adulto	Hembra	PALETA	521	22.4	4.3	18.8	96.3	20.9	3.7
adulto	Hembra	COSTILLAR	521	22.1	4.8	15.8	96.8	21.3	3.2
adulto	Hembra	GRUPA	521	21.8	3.7	15.1	97.5	19.6	2.5
adulto	Hembra	PALETA	522	20.3	5	24.6	97.6	19.8	2.4
adulto	Hembra	COSTILLAR	522	21.3	5.1	23.9	95.1	21.3	4.9
adulto	Hembra	GRUPA	522	20	4.6	23.2	96.6	20.4	3.4
adulto	Macho	PALETA	523	22.2	4.7	17.4	96.4	20.6	3.6
adulto	Macho	COSTILLAR	523	20.9	3.2	15.3	97.1	18.3	2.9
adulto	Macho	GRUPA	523	23.9	3.5	13.5	95.7	21.2	4.3
adulto	Hembra	PALETA	524	24.1	5.8	18.5	80.4	25.5	19.6
adulto	Hembra	COSTILLAR	524	25.9	5.2	16.4	86.3	24.5	13.7
adulto	Hembra	GRUPA	524	25.6	4.9	15.3	86.9	23.8	13.1
juvenil	Hembra	PALETA	525	19.2	3.1	15.6	98.2	19.2	1.8
juvenil	Hembra	COSTILLAR	525	18.7	3.5	18.8	97.3	18.2	2.7
juvenil	Hembra	GRUPA	525	19.3	3.7	16.4	97.7	18.4	2.3
juvenil	Hembra	PALETA	526	21.7	5.4	19.6	90.2	22.8	9.8
juvenil	Hembra	COSTILLAR	526	21.9	4.3	20.3	93.5	22.3	6.5
juvenil	Hembra	GRUPA	526	22.5	5.7	19.9	92.3	21.6	7.7
juvenil	Hembra	PALETA	527	22.1	4.1	16.3	95.9	20.8	4.1
juvenil	Hembra	COSTILLAR	527	20.7	5.2	21.1	95.2	21.5	4.8
juvenil	Hembra	GRUPA	527	22.6	5.4	22.8	93.8	21.8	6.2
adulto	Hembra	PALETA	528	24.1	5.8	19.6	87.3	23.5	12.7
adulto	Hembra	COSTILLAR	528	23.2	6.8	22.7	89.2	23.1	10.8
adulto	Hembra	GRUPA	528	26.3	6.2	18.6	82.5	27.9	17.5
juvenil	Hembra	PALETA	529	21.5	4.2	15.4	96.8	21.1	3.2
juvenil	Hembra	COSTILLAR	529	19.4	4.7	20.4	97.4	18.2	2.6
juvenil	Hembra	GRUPA	529	18.2	4.4	19.1	97.2	18.8	2.8
adulto	Hembra	PALETA	530	26.3	5.2	17.6	86.1	23.5	13.9
adulto	Hembra	COSTILLAR	530	27.6	5.1	15.3	70.5	26.2	29.5
adulto	Hembra	GRUPA	530	26.8	4.7	14.3	82.2	24.5	17.8
adulto	Hembra	PALETA	531	24.9	4.7	16.5	88.3	22.6	11.7
adulto	Hembra	COSTILLAR	531	23.8	4.7	15.8	94.8	22.5	5.2
adulto	Hembra	GRUPA	531	22.8	4.7	16.6	92.5	21.2	7.5
juvenil	Hembra	PALETA	532	22.6	5.3	20.6	91.8	22.9	8.2



juvenil	Hembra	COSTILLAR	532	20.4	4.1	19.3	98.2	18.4	1.8
juvenil	Hembra	GRUPA	532	20.6	4.4	20.5	97.3	19.1	2.7
adulto	Hembra	PALETA	533	26.7	8.3	22.5	66.5	29.3	33.5
adulto	Hembra	COSTILLAR	533	27.4	7.1	21.6	75.3	26.8	24.7
adulto	Hembra	GRUPA	533	27.2	7.6	19.4	68.7	28.9	31.3
adulto	Hembra	PALETA	534	26.1	5.2	18.3	83.4	24.5	16.6
adulto	Hembra	COSTILLAR	534	24.2	4.1	16.3	89.4	22.6	10.6
adulto	Hembra	GRUPA	534	22.9	4.4	15.6	93.6	20.4	6.4
adulto	Macho	PALETA	535	26.3	7.4	20.6	74.1	28.1	25.9
adulto	Macho	COSTILLAR	535	23.6	6.8	21.9	88.5	24.8	11.5
adulto	Macho	GRUPA	535	22.8	4.6	16.5	90.4	22.1	9.6
adulto	Hembra	PALETA	536	22.3	5.6	20.6	92.7	22.9	7.3
adulto	Hembra	COSTILLAR	536	23.7	6.4	22.8	88.1	23.5	11.9
adulto	Hembra	GRUPA	536	20.5	4.2	18.3	96.4	19.3	3.6
adulto	Hembra	PALETA	537	27.9	8.4	23.6	67.3	30.9	32.7
adulto	Hembra	COSTILLAR	537	24.3	7.6	25.1	84.2	25.3	15.8
adulto	Hembra	GRUPA	537	22.3	7.4	24.7	88.9	24.9	11.1
juvenil	Hembra	PALETA	538	17.9	5.6	27.6	96.5	18.9	3.5
juvenil	Hembra	COSTILLAR	538	17.2	5.3	26.8	95.2	19.2	4.8
juvenil	Hembra	GRUPA	538	18.1	6.2	25.8	94.8	19.1	5.2
adulto	Hembra	PALETA	539	19.8	6.4	33.4	93.8	21.6	6.2
adulto	Hembra	COSTILLAR	539	24.9	9.6	30.1	75.2	28.5	24.8
adulto	Hembra	GRUPA	539	21.6	6.1	23.7	94.2	20.2	5.8
adulto	Macho	PALETA	540	28.3	7.4	21.6	62.6	28.4	37.4
adulto	Macho	COSTILLAR	540	24.9	5.7	19.5	89.2	23.1	10.8
adulto	Macho	GRUPA	540	23.5	6.6	21.7	86.2	24.8	13.8
adulto	Macho	PALETA	541	23.9	5.8	16.3	87.4	23.6	12.6
adulto	Macho	COSTILLAR	541	22.1	5.3	15.8	91.7	22.4	8.3
adulto	Macho	GRUPA	541	23.6	4.6	19.2	94.7	21.9	5.3
adulto	Hembra	PALETA	542	27.4	6.3	18.9	79.1	26.9	20.9
adulto	Hembra	COSTILLAR	542	22.9	5.1	19.2	92.6	22.1	7.4
adulto	Hembra	GRUPA	542	25.9	4.7	15.8	83.3	25.1	16.7
adulto	Macho	PALETA	543	22.8	4.2	19.4	97.7	20.7	2.3
adulto	Macho	COSTILLAR	543	23.5	3.6	14.5	90.7	22.1	9.3
adulto	Macho	GRUPA	543	22.4	4.3	18.7	96.1	21.6	3.9
adulto	Macho	PALETA	544	20.8	4.6	21.9	96.6	20.4	3.4
adulto	Macho	COSTILLAR	544	20.9	4.4	21.3	96.4	20.4	3.6
adulto	Macho	GRUPA	544	19.7	4.4	22.3	98.1	19.4	1.9
juvenil	Hembra	PALETA	545	18.3	4.6	25.4	97.8	19.1	2.2
juvenil	Hembra	COSTILLAR	545	19.1	3.5	19.5	98.6	19.3	1.4
juvenil	Hembra	GRUPA	545	22.4	5.2	22.8	94.1	21.4	5.9
juvenil	Macho	PALETA	546	20.7	4.6	24.7	96.2	19.7	3.8
juvenil	Macho	COSTILLAR	546	20.3	5.3	28.7	96.6	19.2	3.4

juvenil	Macho	GRUPA	546	18.3	4.6	26.9	97.2	18.9	2.8
adulto	Macho	PALETA	547	22.6	5.7	22.1	96.1	22.9	3.9
adulto	Macho	COSTILLAR	547	23.1	5.3	22.8	93.4	22.8	6.6
adulto	Macho	GRUPA	547	21.7	5.4	22.7	94.2	21.7	5.8
juvenil	Macho	PALETA	548	19.8	4.7	19.4	96.9	18.9	3.1
juvenil	Macho	COSTILLAR	548	19.7	5.1	20.6	97.3	19.2	2.7
juvenil	Macho	GRUPA	548	20.2	4.9	21.8	96.6	19.3	3.4
adulto	Macho	PALETA	549	20.8	6.1	20.5	93.1	22.8	6.9
adulto	Macho	COSTILLAR	549	20.3	4.9	20.7	95.8	20.3	4.2
adulto	Macho	GRUPA	549	23.8	5.2	19.2	88.6	21.6	11.4
adulto	Macho	PALETA	550	22.6	4.8	17.5	95.2	21.4	4.8
adulto	Macho	COSTILLAR	550	24.8	6.9	20.7	94.7	25.8	5.3
adulto	Macho	GRUPA	550	22.3	5.7	19.6	94.8	21.6	5.2
juvenil	Hembra	PALETA	551	20.7	4.9	18.4	97.4	19.6	2.6
juvenil	Hembra	COSTILLAR	551	19.1	3.9	17.9	98.6	18.4	1.4
juvenil	Hembra	GRUPA	551	19.4	4.8	16.8	98.9	18.7	1.1
adulto	Hembra	PALETA	552	22.1	4.7	18.3	96.5	21.5	3.5
adulto	Hembra	COSTILLAR	552	21.3	4.8	16.8	97.3	20.7	2.7
adulto	Hembra	GRUPA	552	22.7	4.5	14.7	98.2	20.8	1.8
juvenil	Macho	PALETA	553	21.3	5.9	18.5	94.5	21.8	5.5
juvenil	Macho	COSTILLAR	553	20.3	4.4	15.3	97.9	20.5	2.1
juvenil	Macho	GRUPA	553	20.6	5.7	20.8	96.3	20.6	3.7
adulto	Hembra	PALETA	554	26.6	5.9	15.3	78.8	25.9	21.2
adulto	Hembra	COSTILLAR	554	20.9	5.8	22.4	94.1	20.8	5.9
adulto	Hembra	GRUPA	554	23.5	5.7	18.4	87.4	23.6	12.6
juvenil	Macho	PALETA	555	20.4	3.8	18.5	98.1	19.4	1.9
juvenil	Macho	COSTILLAR	555	18.6	3	16.1	99.2	17.5	0.8
juvenil	Macho	GRUPA	555	17.9	3.1	17.5	98.1	16.9	1.9
adulto	Macho	PALETA	556	22.1	5.6	16.7	94.7	21.8	5.3
adulto	Macho	COSTILLAR	556	22.8	4.6	15.9	92.1	21.2	7.9
adulto	Macho	GRUPA	556	22.4	5.4	21.2	93.4	21.5	6.6
juvenil	Macho	PALETA	557	19.6	5.2	22.7	97.2	19.6	2.8
juvenil	Macho	COSTILLAR	557	19.7	5.6	20.1	96.6	18.9	3.4
juvenil	Macho	GRUPA	557	17.9	4.6	24.7	97.9	17.8	2.1
juvenil	Hembra	PALETA	558	22.2	5.4	18.4	94.4	21.6	5.6
juvenil	Hembra	COSTILLAR	558	21.6	5.7	21.9	95.8	20.3	4.2
juvenil	Hembra	GRUPA	558	20.7	5.9	22.2	96.3	21.3	3.7
adulto	Hembra	PALETA	559	22.7	5.7	15.8	92.8	23.6	7.2
adulto	Hembra	COSTILLAR	559	20.6	4.5	18.6	97.8	19.9	2.2
adulto	Hembra	GRUPA	559	26.1	7.7	23.7	76.4	28.7	23.6
juvenil	Macho	PALETA	560	24.1	4.5	18.5	92.6	23	7.4
juvenil	Macho	COSTILLAR	560	19.3	3.4	17.4	99.4	18.3	0.6
juvenil	Macho	GRUPA	560	21.8	4.2	19.4	95.6	20.9	4.4



juvenil	Hembra	PALETA	561	19.4	3.6	18.4	99.6	18.5	0.4
juvenil	Hembra	COSTILLAR	561	18.2	3.3	17.9	99.6	17.3	0.4
juvenil	Hembra	GRUPA	561	19.9	3.9	19.6	98.4	19.2	1.6
juvenil	Hembra	PALETA	562	17.6	3	17	100	16.6	0
juvenil	Hembra	COSTILLAR	562	17.9	3	16.8	99.7	16.9	0.3
juvenil	Hembra	GRUPA	562	17.3	3.1	18	100	16.5	0
juvenil	Hembra	PALETA	563	21.3	4.5	21.1	95.4	20.8	4.6
juvenil	Hembra	COSTILLAR	563	21.6	4	18.5	98.2	20.4	1.8
juvenil	Hembra	GRUPA	563	19.5	3.4	17.2	99.6	18.4	0.4
adulto	Macho	PALETA	564	26.9	6.4	23.7	71.9	26.8	28.1
adulto	Macho	COSTILLAR	564	22.4	4.1	18.3	94.9	21.3	5.1
adulto	Macho	GRUPA	564	24.2	5.3	21.9	88.1	23.8	11.9
juvenil	Macho	PALETA	565	22.2	3.4	15.2	98.2	20.6	1.8
juvenil	Macho	COSTILLAR	565	20.5	3.3	16.1	99.4	19.2	0.6
juvenil	Macho	GRUPA	565	20.1	3.5	17.4	98.8	19	1.2
juvenil	Macho	PALETA	566	19.7	3.5	17.7	99.7	18.7	0.3
juvenil	Macho	COSTILLAR	566	17.4	3.4	19.9	99.6	16.7	0.4
juvenil	Macho	GRUPA	566	19.9	4.1	20.6	99.3	19.3	0.7
adulto	Macho	PALETA	567	25.9	3.8	14.8	90.3	24	9.7
adulto	Macho	COSTILLAR	567	22.4	4.2	18.7	94.6	21.4	5.4
adulto	Macho	GRUPA	567	27	3.6	13.3	85.8	24.8	14.2
juvenil	Hembra	PALETA	568	21.1	3.1	14.7	99	19.6	1
juvenil	Hembra	COSTILLAR	568	21.7	3	14	99.4	20	0.6
juvenil	Hembra	GRUPA	568	21.7	2.9	13.3	99.4	20	0.6
adulto	Macho	PALETA	569	27.5	6.2	22.7	72.9	27.2	27.1
adulto	Macho	COSTILLAR	569	21.7	3.2	16.8	97.8	20.4	2.2
adulto	Macho	GRUPA	569	21.3	4	18.8	98.2	20.3	1.8
adulto	Macho	PALETA	570	23.1	4	17.5	95.1	21.9	4.9
adulto	Macho	COSTILLAR	570	25	3.8	15	92.7	23.3	7.3
adulto	Macho	GRUPA	570	23.2	3.9	16.6	95.7	21.8	4.3
adulto	Hembra	PALETA	571	25.8	4.5	17.5	86.5	24.4	13.5
adulto	Hembra	COSTILLAR	571	27.7	5.8	20.8	75.9	26.9	24.1
adulto	Hembra	GRUPA	571	28.7	5.9	20.5	71	27.8	29
adulto	Macho	PALETA	572	29.4	6.2	21	62.6	28.6	37.4
adulto	Macho	COSTILLAR	572	22.1	4.6	20.6	94.4	21.5	5.6
adulto	Macho	GRUPA	572	26.1	4.6	17.7	84.5	24.7	15.5
juvenil	Hembra	PALETA	573	20.3	3.9	19	92.8	19.4	7.2
juvenil	Hembra	COSTILLAR	573	19.2	3.8	19.6	99.2	18.5	0.8
juvenil	Hembra	GRUPA	573	18.8	3.4	18.1	99.2	17.8	0.8
juvenil	Macho	PALETA	574	19.6	3.6	18.5	99.4	18.7	0.6
juvenil	Macho	COSTILLAR	574	20	3.8	19	97.2	19.1	2.8
juvenil	Macho	GRUPA	574	23.4	4.1	17.6	95.4	22.2	4.6
juvenil	Hembra	PALETA	575	21.5	4.4	20.5	96	20.8	4



juvenil	Hembra	COSTILLAR	575	19.2	4.4	22.9	97.9	19	2.1
juvenil	Hembra	GRUPA	575	21.2	4.2	20	96.2	20.4	3.8
juvenil	Hembra	PALETA	576	28.3	5	17.6	68.6	26.8	31.4
juvenil	Hembra	COSTILLAR	576	20.7	4.2	20.5	96.5	20.1	3.5
juvenil	Hembra	GRUPA	576	19.5	3.9	20.2	98.7	18.9	1.3
adulto	Hembra	PALETA	577	26.7	6.8	25.6	78.6	27.1	21.4
adulto	Hembra	COSTILLAR	577	28.1	4.2	15	75.9	26.1	24.1
adulto	Hembra	GRUPA	577	25.8	4.6	17.7	85.4	24.4	14.6
adulto	Hembra	PALETA	578	26.2	4.7	18	83.3	24.9	16.7
adulto	Hembra	COSTILLAR	578	24.8	4.6	18.8	89.8	23.7	10.2
adulto	Hembra	GRUPA	578	25.4	4.3	16.9	88.4	23.9	11.6
juvenil	Macho	PALETA	579	23.5	4.8	20.3	92.3	22.7	7.7
juvenil	Macho	COSTILLAR	579	21	4.3	20.2	96.4	20.3	3.6
juvenil	Macho	GRUPA	579	19.9	3.7	18.6	99.1	19	0.9
juvenil	Hembra	PALETA	580	23.1	4.6	20	93.7	22.3	6.3
juvenil	Hembra	COSTILLAR	580	20.3	4.3	21.2	97	19.8	3
juvenil	Hembra	GRUPA	580	24.8	4.6	18.5	87.6	23.6	12.4
adulto	Macho	PALETA	581	25.8	4.4	17.2	86.2	24.4	13.8
adulto	Macho	COSTILLAR	581	26.5	4.5	16.9	83	24.9	17
adulto	Macho	GRUPA	581	26	4.4	16.7	85.7	24.5	14.3
adulto	Hembra	PALETA	582	22.6	4	17.8	95.7	21.4	4.3
adulto	Hembra	COSTILLAR	582	24.8	3.8	15.1	92.5	23.1	7.5
adulto	Hembra	GRUPA	582	22.2	3.9	17.3	96.6	21	3.4
juvenil	Macho	PALETA	583	21.1	4.7	22.4	95.7	20.8	4.3
juvenil	Macho	COSTILLAR	583	21.5	4.5	20.9	96.3	20.9	3.7
juvenil	Macho	GRUPA	583	23.5	4.9	21	91.6	22.9	8.4
adulto	Hembra	PALETA	584	24.4	4.2	17.3	91.7	23	8.3
adulto	Hembra	COSTILLAR	584	25.6	4.7	18.4	85.6	24.4	14.4
adulto	Hembra	GRUPA	584	23.4	4.1	17.8	93.9	22.1	6.1
juvenil	Macho	PALETA	585	19.8	3.9	19.8	99.1	19.1	0.9
juvenil	Macho	COSTILLAR	585	20.2	4	19.9	97.9	19.4	2.1
juvenil	Macho	GRUPA	585	19.6	3.7	19.1	98.2	18.8	1.8
juvenil	Macho	PALETA	586	16.6	3.1	18.6	100	15.9	0
juvenil	Macho	COSTILLAR	586	16.1	2.9	18	100	15.3	0
juvenil	Macho	GRUPA	586	15.3	2.4	15.6	100	14.3	0
juvenil	Macho	PALETA	587	19.6	3.8	19.3	98.7	18.8	1.3
juvenil	Macho	COSTILLAR	587	16.7	3.3	19.3	100	16	0
juvenil	Macho	GRUPA	587	17.8	3.3	18.8	100	17	0
juvenil	Macho	PALETA	588	19.8	3.6	18	99.4	18.8	0.6
juvenil	Macho	COSTILLAR	588	20	4.3	21.7	98.4	19.6	1.6
juvenil	Macho	GRUPA	588	20.2	4.2	20.7	98.6	19.6	1.4
adulto	Macho	PALETA	589	27.9	5.6	20	68.3	26.9	31.7
adulto	Macho	COSTILLAR	589	21	3.8	18.3	96.9	19.9	3.1

adulto	Macho	GRUPA	589	20	3.5	17.3	99.1	18.9	0.9
juvenil	Macho	PALETA	590	22	5	22.6	93.9	21.7	6.1
juvenil	Macho	COSTILLAR	590	24.1	5.4	22.4	88.5	23.8	11.5
juvenil	Macho	GRUPA	590	21.5	4.7	22.1	95.9	21.1	4.1
adulto	Hembra	PALETA	591	28	3.6	12.8	78.9	25.7	21.1
adulto	Hembra	COSTILLAR	591	26.6	3.6	13.5	88.1	24.5	11.9
adulto	Hembra	GRUPA	591	27.1	4	14.6	84.9	25.1	15.1
juvenil	Macho	PALETA	592	22.7	4.8	21.1	92.9	22.1	7.1
juvenil	Macho	COSTILLAR	592	20.4	3.9	18.9	98.4	19.5	1.6
juvenil	Macho	GRUPA	592	17.9	3.4	18.8	99.9	17.1	0.1
juvenil	Macho	PALETA	593	21.3	4.8	22.5	96.4	21	3.6
juvenil	Macho	COSTILLAR	593	22.7	5.9	25.8	89.2	23.1	10.8
juvenil	Macho	GRUPA	593	21.3	4.8	22.5	95.2	21.2	4.8
juvenil	Macho	PALETA	594	15.4	2.7	17.8	100	14.6	0
juvenil	Macho	COSTILLAR	594	16.2	2.9	17.8	100	15.4	0
juvenil	Macho	GRUPA	594	17.7	3.7	21	99.8	17.2	0.2
adulto	Hembra	PALETA	595	33	8.2	24.9	41.4	33.3	58.6
adulto	Hembra	COSTILLAR	595	24.6	5	20.5	88.2	23.8	11.8
adulto	Hembra	GRUPA	595	22.4	4.8	21.4	93.5	21.9	6.5
adulto	Macho	PALETA	596	23.4	3.6	15.5	97.1	21.8	2.9
adulto	Macho	COSTILLAR	596	23.7	3.6	15.2	96.4	22	3.6
adulto	Macho	GRUPA	596	22.7	3.7	16.2	96.3	21.3	3.7
juvenil	Macho	PALETA	597	14.6	2	13.5	100	13.4	0
juvenil	Macho	COSTILLAR	597	14.5	2.4	16.8	99.9	13.7	0.1
juvenil	Macho	GRUPA	597	14.7	2.8	19	99.5	14.1	0.5
adulto	Macho	PALETA	598	27.5	5.1	18.4	76.6	26.2	23.4
adulto	Macho	COSTILLAR	598	22.3	4	17.9	96.1	21.2	3.9
adulto	Macho	GRUPA	598	21.6	3.5	16.3	98.3	20.2	1.7
juvenil	Hembra	PALETA	599	22.7	4.7	20.9	94.7	22	5.3
juvenil	Hembra	COSTILLAR	599	21.8	4.4	20.3	96.6	21.1	3.4
juvenil	Hembra	GRUPA	599	20.9	4.1	19.4	98.1	20.1	1.9
juvenil	Macho	PALETA	600	22	5.3	24	92.4	22	7.6
juvenil	Macho	COSTILLAR	600	17.3	3.6	20.9	100	16.9	0
juvenil	Macho	GRUPA	600	16.2	3.2	19.9	100	15.6	0
juvenil	Hembra	PALETA	601	20.9	3.9	18.8	98.8	20	1.2
juvenil	Hembra	COSTILLAR	601	21.8	3.7	16.9	98	20.6	2
juvenil	Hembra	GRUPA	601	19.8	4.1	20.9	99	19.2	1
juvenil	Macho	PALETA	602	17.9	3.5	19.7	99.9	17.2	0.1
juvenil	Macho	COSTILLAR	602	17.9	3.3	18.5	99.9	17.1	0.1
juvenil	Macho	GRUPA	602	18.3	3.6	19.7	99.7	17.6	0.3
adulto	Macho	PALETA	603	29.2	4.9	16.7	65	27.5	35
adulto	Macho	COSTILLAR	603	26.5	4	15.1	85.5	24.6	14.5
adulto	Macho	GRUPA	603	26.2	4.3	16.3	85.5	24.5	14.5

adulto	Macho	PALETA	604	27.6	3.4	12.3	83.8	25.2	16.2
adulto	Macho	COSTILLAR	604	25.7	3.5	13.6	91.5	23.7	8.5
adulto	Macho	GRUPA	604	25.6	3.4	13.2	93	23.5	7
juvenil	Macho	PALETA	605	22.7	4.5	19.7	94.5	21.9	5.5
juvenil	Macho	COSTILLAR	605	18.9	3.1	16.3	99.6	17.8	0.4
juvenil	Macho	GRUPA	605	18.9	3.1	16.3	99.7	17.7	0.3
adulto	Macho	PALETA	606	25.8	5	19.4	86.3	24.8	13.7
adulto	Macho	COSTILLAR	606	24.6	3.9	16	93.9	23	6.1
adulto	Macho	GRUPA	606	25.5	4.8	18.7	86.6	24.4	13.4
adulto	Hembra	PALETA	607	24.5	4.1	16.7	91.7	23	8.3
adulto	Hembra	COSTILLAR	607	22.1	3.6	16.2	98.3	20.7	1.7
adulto	Hembra	GRUPA	607	28.1	3.9	14	74.5	26	25.5
juvenil	Hembra	PALETA	608	19.6	4.3	22.1	96.9	19.3	3.1
juvenil	Hembra	COSTILLAR	608	21.5	4.6	21.4	94.2	21	5.8
juvenil	Hembra	GRUPA	608	21.6	5	23	92.2	21.4	7.8
juvenil	Macho	PALETA	609	21.3	3.7	17.4	98.4	20.1	1.6
juvenil	Macho	COSTILLAR	609	19.9	3.4	17	99.2	18.8	0.8
juvenil	Macho	GRUPA	609	18.2	3.1	17.2	99.9	17.2	0.1
juvenil	Macho	PALETA	610	21.4	4.2	19.6	97.3	20.6	2.7
juvenil	Macho	COSTILLAR	610	22.1	4.5	20.5	94.3	21.5	5.7
juvenil	Macho	GRUPA	610	23.9	4	16.9	95.3	22.6	4.7
adulto	Macho	PALETA	611	22.4	4.2	19	95.6	21.4	4.4
adulto	Macho	COSTILLAR	611	24.4	4.8	19.5	89.6	23.5	10.4
adulto	Macho	GRUPA	611	26.9	4.1	15.4	83.2	25.1	16.8
adulto	Hembra	PALETA	612	20.9	3.3	15.9	99.2	19.5	0.8
adulto	Hembra	COSTILLAR	612	22.8	3.4	14.8	97.5	21.2	2.5
adulto	Hembra	GRUPA	612	23.6	3.3	14	97.8	21.8	2.2
adulto	Macho	PALETA	613	24.8	4.8	19.5	88.8	23.8	11.2
adulto	Macho	COSTILLAR	613	21.7	4.4	20.1	95.7	21	4.3
adulto	Macho	GRUPA	613	20.7	4.3	20.8	97.7	20.1	2.3
juvenil	Macho	PALETA	614	21.9	4.9	22.3	92.3	21.5	7.7
juvenil	Macho	COSTILLAR	614	20.3	4.2	20.7	97.2	19.7	2.8
juvenil	Macho	GRUPA	614	19.6	3.7	19.1	98.7	18.8	1.3
adulto	Macho	PALETA	615	21.3	3.9	18.4	97.4	20.3	2.6
adulto	Macho	COSTILLAR	615	21.6	3.9	18.2	97.2	20.5	2.8
adulto	Macho	GRUPA	615	22.1	3.6	16.1	98.4	20.7	1.6
juvenil	Macho	PALETA	616	20.8	4.4	21.3	95.7	20.3	4.3
juvenil	Macho	COSTILLAR	616	19.1	3.9	20.4	99	18.5	1
juvenil	Macho	GRUPA	616	15	2.5	16.7	100	14.1	0
adulto	Macho	PALETA	617	29.7	5.1	17.3	62.1	28	37.9
adulto	Macho	COSTILLAR	617	26.9	4.8	17.8	79.7	25.5	20.3
adulto	Macho	GRUPA	617	27.1	5.4	19.9	76.8	26.1	23.2
adulto	Macho	PALETA	618	23	3.9	17.1	95.6	21.7	4.4



adulto	Macho	COSTILLAR	618	23.3	4.2	18.1	94.7	22.1	5.3
adulto	Macho	GRUPA	618	24.8	4.7	19	89.1	23.8	10.9
juvenil	Macho	PALETA	619	23	3.6	15.6	97.4	21.5	2.6
juvenil	Macho	COSTILLAR	619	21.2	3.5	16.7	98.8	19.9	1.2
juvenil	Macho	GRUPA	619	23.3	3.4	14.7	97.4	21.6	2.6
adulto	Macho	PALETA	620	26.3	5.6	21.2	80.7	25.6	19.3
adulto	Macho	COSTILLAR	620	25.8	4.4	17.2	86.8	24.4	13.2
adulto	Macho	GRUPA	620	24.9	4.4	17.6	89.6	23.6	10.4

Tabla 9:

Promedios de la media del diámetro de fibra (MDF) $\pm$ desviación estándar (SD) de muestras de fibra de alpacas en tres regiones corporales según sexo y edad analizadas por el Fiber-EC y OFDA 2000.

Sexo	Edad	región corporal	n	MDF(μ)		Diferencia	
				Fiber-EC	OFDA 2000	MDF(μ)	SD
Hembra	Juvenil	Paleta	30	19.71 ^b ± 6.05 ^b	20.89 ^a ± 4.31 ^a	1.18	1.74
		Costillar	30	18.90 ^b ± 5.98 ^b	19.84 ^a ± 4.12 ^a	0.94	1.86
		Grupa	30	19.34 ^b ± 6.10 ^b	20.43 ^a ± 4.39 ^a	1.09	1.71
	Adulto	Paleta	30	24.70 ^a ± 6.63 ^b	24.87 ^a ± 5.30 ^a	0.17	1.33
		Costillar	30	23.50 ^a ± 6.31 ^b	24.06 ^a ± 5.03 ^a	0.56	1.28
		Grupa	30	23.83 ^a ± 6.33 ^b	24.40 ^a ± 4.92 ^a	0.57	1.41
Macho	Juvenil	Paleta	30	19.07 ^b ± 6.21 ^b	20.51 ^a ± 4.15 ^a	1.44	2.06
		Costillar	30	18.35 ^a ± 5.94 ^b	19.43 ^a ± 3.91 ^a	1.08	2.03
		Grupa	30	17.78 ^b ± 5.92 ^b	19.38 ^a ± 3.80 ^a	1.60	2.12
	Adulto	Paleta	30	23.54 ^a ± 6.37 ^b	24.55 ^a ± 5.01 ^a	1.01	1.36
		Costillar	30	22.34 ^a ± 5.99 ^b	23.01 ^a ± 4.41 ^a	0.67	1.58
		Grupa	30	22.26 ^b ± 6.05 ^b	23.42 ^a ± 4.56 ^a	1.16	1.49
Media general			360	21.11±6.16	22.07±4.49	0.96	1.66

Tabla 10:

Promedio de coeficiente de variación de la media de diámetro de fibra (CV_{MDF}) $\pm$ desviación estándar (DE), de muestras de fibra de alpaca en tres regiones corporales según sexo y edad analizados por el Fiber-EC y OFDA 2000

Sexo	Edad	Región corporal	n	CV (%)		Diferencia	
				Fiber-EC	OFDA 2000	CV%	SD
Hembra	Juvenil	Paleta	30	30.96 ^b ±4.85	19.46 ^a ±2.84	11.50	2.01
		Costillar	30	31.86 ^b ±4.72	19.81 ^a ±2.36	12.05	2.36
		Grupa	30	31.69 ^b ±4.24	20.10 ^a ±2.57	11.59	1.67
	Adulto	Paleta	30	26.83 ^b ±4.25	19.12 ^a ±4.13	7.73	0.12
		Costillar	30	27.03 ^b ±5.21	18.48 ^a ±3.78	8.55	1.43
		Grupa	30	26.73 ^b ±5.02	17.89 ^a ±3.10	8.84	1.92
Macho	Juvenil	Paleta	30	32.84 ^b ±4.67	19.61 ^a ±2.58	13.23	2.09
		Costillar	30	32.77 ^b ±4.72	19.37 ^a ±2.95	13.40	1.77
		Grupa	30	33.74 ^b ±5.12	19.35 ^a ±2.68	14.39	2.44
	Adulto	Paleta	30	27.21 ^b ±3.60	18.86 ^a ±2.65	8.35	1.04
		Costillar	30	26.95 ^b ±3.57	18.19 ^a ±2.47	8.76	1.1
		Grupa	30	27.32 ^b ±3.40	18.39 ^a ±2.77	8.93	0.63
Media general			360	29.66±4.45	19.05±2.91	10.61	1.55

Tabla 11:

Promedio del factor de confort (FC), factor de picazón (FP), de las muestras de fibra de alpaca en tres regiones corporales según sexo y edad analizados por el Fiber- EC y OFDA 2000.

Sexo	Edad	Región corporal	n	Fiber-EC		OFDA 2000		Diferencia	
				FC (%)	FP	FC (%)	FP	FC	FP
Hembra	Juvenil	Paleta	30	94.65 ^a	5.35 ^a	94.98 ^a	5.02 ^a	0.33	0.33
		Costillar	30	95.33 ^b	4.67 ^b	97.47 ^a	2.53 ^a	2.14	2.14
		Grupa	30	94.67 ^b	5.33 ^b	96.57 ^a	3.43 ^a	1.9	1.9
	Adulto	Paleta	30	83.50 ^a	16.50 ^a	84.85 ^a	15.15 ^a	1.35	1.35
		Costillar	30	87.71 ^a	12.29 ^a	88.28 ^a	11.72 ^a	0.57	0.57
		Grupa	30	87.14 ^a	12.86 ^a	88.06 ^a	11.94 ^a	0.92	0.92
Macho	Juvenil	Paleta	30	95.11 ^b	4.89 ^b	96.77 ^a	3.23 ^a	1.66	1.66
		Costillar	30	95.71 ^b	4.29 ^b	97.80 ^a	2.20 ^a	2.09	2.09
		Grupa	30	96.65 ^b	3.35 ^b	98.04 ^a	1.96 ^a	1.39	1.39
	Adulto	Paleta	30	86.85 ^a	13.15 ^a	85.84 ^a	14.16 ^a	1.01	1.01
		Costillar	30	91.54 ^a	8.46 ^a	93.01 ^a	6.99 ^a	1.47	1.47
		Grupa	30	92.24 ^a	7.76 ^a	91.97 ^a	8.03 ^a	0.27	0.27
Media general			360	91.76	8.21	92.80	7.20	1.05	1.05

Tabla 12:

Finura al hilado (FiHi), de muestras de fibra de tres regiones corporales de alpacas según sexo y edad analizadas por el Fiber-EC y OFDA 2000.

Sexo	Edad	Región corporal	n	FiHi (μ)		Diferencia
				Fiber-EC	OFDA 2000	
Hembra	Juvenil	Paleta	30	21.12 ^a	20.42 ^a	0.7
		Costillar	30	20.44 ^b	19.26 ^a	1.18
		Grupa	30	20.88 ^b	19.63 ^a	1.25
	Adulto	Paleta	30	25.44 ^a	24.30 ^a	1.14
		Costillar	30	24.23 ^a	23.28 ^a	0.95
		Grupa	30	24.50 ^a	23.48 ^a	1.02
Macho	Juvenil	Paleta	30	20.83 ^a	19.78 ^a	1.05
		Costillar	30	20.00 ^b	18.70 ^a	1.3
		Grupa	30	19.59 ^a	18.63 ^a	0.96
	Adulto	Paleta	30	24.29 ^a	23.75 ^a	0.55
		Costillar	30	22.99 ^a	22.01 ^a	0.98
		Grupa	30	22.98 ^a	22.35 ^a	0.63
Sexo						
Media general			360	22.27 ^{ab}	21.29 ^a	0.97