

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**DETERMINAR LOS PARÁMETROS FÍSICOS DE LA
FIBRA DE ALPACAS HUACAYA INFLUENCIADOS**

POR LA EDAD Y EL SEXO EN

MARANGANI-CUSCO

2021

TESIS

Presentada por:

Bach. JHOEL KENNY QUISPE CAHUI

Para optar el título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

TACNA – PERÚ

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

TESIS

DETERMINAR LOS PARÁMETROS FÍSICOS DE LA FIBRA DE ALPACAS
HUACAYA INFLUENCIADOS POR LA EDAD
Y EL SEXO EN MARANGANI-CUSCO

2021

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 01 DE SEPTIEMBRE DEL 2023,
SIENDO EL JURADO CALIFICADOR:

PRESIDENTE



MSc. CESARIO SEBASTIÁN CRUZ ANCHAPURI

SECRETARIO



MSc. FACUNDO EMILIO MAQUERA LLANO

VOCAL:



MSc. LUIS ADOLFO RAMOS MAMANI

ASESOR



Dr. DANIEL GANDARILLAS ESPEZÚA

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Daniel Gandarillas Espezua, en mi condición de asesor acreditado por Resolución de Posgrado N° 0002-9435-6344-**EMVZ/UNJBG**, de la Tesis titulada: **“Determinar los parámetros físicos de la fibra de alpacas Huacaya influenciados por la edad y el sexo en Marangani-Cusco 2021”**.

Presentado por el **Bachiller Jhoel Kenny Quispe Cahui** , para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecista.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual TURNITIN cuenta con un nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es de 11%. Por lo que **CERTIFICO LA SIMILARIDAD** de la tesis esta de acuerdo al nivel **PERMITIDO**, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los tramites respectivos Para su obtención del Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecista.



ASESOR:

Dr. DANIEL GANDARILLAS ESPEZÚA

DEDICATORIA

En estas líneas quiero agradecer a todas las personas que hicieron posible esta investigación y que de alguna manera estuvieron conmigo en los momentos difíciles, alegres, y tristes.

A mis padres por todo su amor, comprensión y apoyo pero sobre todo gracias infinitas por la paciencia que me han tenido, no tengo palabras para agradecerles las incontables veces que me brindaron su apoyo en todas las decisiones que he tomado a lo largo de mi vida, unas buenas, otras malas.

No puedo dejar de agradecer especialmente a mi mamá y mi hermana, sin ustedes esto hubiera sido del todo imposible.

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas como profesional.

A mis padres Roberto Oscar y Lidia Susana por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en un profesional.

A mis hermanos: Erika, Solís, Rodrigo por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.

A mi asesor Dr. Daniel Gandarillas Espezua, por su apoyo, paciencia por guiarme en este proyecto de investigación y formar parte de otro objetivo alcanzado

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	v
CONTENIDO	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2. Justificación de la investigación.....	5
1.3. Objetivos.....	7
1.1.1 Objetivo general	7
1.1.2 Objetivos específicos	7
1.4. Hipótesis.....	7
1.5. Variables.....	8
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	9

2.1. Antecedentes.....	9
2.1.1 A nivel nacional.....	9
2.2. Base Teórica.....	14
2.3. Base Conceptual.....	22
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
3.1. Materiales.....	27
3.2. Ubicación geográfica y temporal.....	28
3.3. Unidad de estudio.....	29
3.4. Población y muestra.....	29
3.4.1 Población.....	29
3.4.2 Muestra.....	29
3.5. Método.....	30
3.5.1. Tipo de la investigación.....	30
3.5.2. Diseño de la investigación.....	30
3.5.3. Procedimiento.....	31
CAPÍTULO IV RESULTADOS.....	38
CAPÍTULO V DISCUSIÓN.....	57
CONCLUSIONES.....	68

RECOMENDACIONES.....	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
ANEXOS.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Efecto de la edad sobre el diámetro de fibra.....	39
Figura 2. Efecto de la edad sobre el CEM de la fibra de alpaca.....	41
Figura 3. Efecto de la edad sobre el factor de confort de la fibra de alpaca.....	42
Figura 4. Efecto de la edad sobre la finura (Spin fitness) de la fibra de alpaca.....	45
Figura 5. Efecto de la edad sobre el índice de curvatura de la fibra de alpaca.....	46
Figura 6. Efecto del sexo sobre el diámetro de la fibra de alpaca.....	48
Figura 7. Efecto del sexo sobre el CEM de la fibra de alpaca.....	49
Figura 8. Efecto del sexo sobre el factor de confort (FC) de la fibra de alpaca.....	50
Figura 9. Efecto del sexo sobre la finura (Spin fitness) de la fibra de alpaca.....	52
Figura 10. Efecto del sexo sobre el índice de curvatura de la fibra de alpaca.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de alpacas según sexo y edad	29
Tabla 2. Efecto de la edad sobre el diámetro de fibra.....	38
Tabla 3. Efecto de la edad sobre el CEM (μm) de la fibra de alpaca	40
Tabla 4. Efecto de la edad sobre el factor de confort de la fibra de alpaca.....	42
Tabla 5. Efecto de la edad sobre la finura (Spin fitness) de la fibra de alpaca.....	44
Tabla 6. Efecto de la edad sobre el índice de curvatura de la fibra de alpaca.....	46
Tabla 7. Efecto del sexo sobre el diámetro de la fibra de alpaca.....	48
Tabla 8. Efecto del sexo sobre el CEM de la fibra de alpaca.....	50
Tabla 9. Efecto del sexo sobre el factor de confort (FC) de la fibra de alpaca.....	50
Tabla 10. Efecto del sexo sobre la Finura (Spin fineness) de la fibra de alpaca	51
Tabla 11. Efecto del sexo sobre el índice de curvatura de la fibra de alpaca	53

RESUMEN

Se analizaron 350 muestras de fibra de alpaca de la raza Huacaya, en la Estación Experimental Marangani-Cuzco. Con el objetivo de determinar los parámetros físicos de la fibra de alpacas Huacaya influenciados por la edad y el sexo. La influencia de la edad sobre el diámetro (μm) de alpaca fueron 19,97; 22,97; 24,53 y 25,14 μm , para crías, un año, dos años y adultos. Para el efecto de la edad sobre el CEM (μm) se encontró 9,80; 9,59; 10,56 y 10,79. El valor CEM de la fibra presenta diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$) en cada edad evaluada. El efecto de la edad sobre el factor de confort de la fibra de alpaca se ha encontrado valores de 81,79; 89,52; 84,97 y 81,79 % para las 4 edades. En tanto para el efecto de la edad sobre la finura al hilado 21,54; 22,63; 23,68 y 23,85 se encontró que la edad como crías y 1 año difieren estadísticamente con la edad de dos años y adultos a una probabilidad del 95 % ($P < 0,05$). En conclusión las alpacas de raza Huacaya macho presentan menor diámetro de fibra con relación a las alpacas hembras así como el factor de confort, la finura del hilado y el índice de curvatura. Por otra parte las alpacas crías presentan menor diámetro de fibra, exhibe mejor finura al hilado y un mayor confort.

Palabras Clave: Efecto, Finura, Fibra, Factor, Influencia

ABSTRACT

350 alpaca fiber samples of the Huacaya breed were analyzed at the Marangani-Cuzco Experimental Station. With the objective of determining the physical parameters of the fiber of Huacaya alpacas influenced by age and sex. The influence of age on the diameter (μm) of alpaca was 19,97; 22,97; 24,53 and 25,14 μm , for babies, one year, two years and adults. For the effect of age on EMF (μm), 9, 80 was found; 9, 59; 10,56 and 10,79, The CEM value of the fiber presents significant statistical differences ($P < 0,05$) at each age evaluated. The effect of age on the comfort factor of alpaca fiber has been found to have values of 81,79; 89,52; 84,97 and 81,79% for the 4 ages. Meanwhile for the effect of age on yarn fineness 21,54; 22,63; 23,68 and 23,85, it was found that the age as offspring and 1 year differ statistically with the age of two years and adults at a probability of 95% ($P < 0,05$). In conclusion, male Huacaya breed alpacas have a smaller fiber diameter in relation to female alpacas, as well as the comfort factor, the fineness of the yarn and the curvature index. On the other hand, baby alpacas have a smaller fiber diameter, exhibit better yarn fineness and greater comfort.

Keywords: Effect, Finesse, Fiber, Factor, Influence.

INTRODUCCIÓN

La fibra que produce la alpaca es de alta calidad para la industria textil debido a sus características especiales (Wang et al., 2003).

El Perú ostenta el primer lugar en cuanto a la población de alpacas y vicuñas a nivel mundial, y el segundo lugar en llamas, después de Bolivia. Bajo tales circunstancias es imperante el aprovechamiento racional de estas especies, para lo cual debe estructurarse la generación de conocimiento básico y aplicado, los cuales deben ser un insumo importante para actividades de mejora genética, estudios de la biología y producción de fibra, así como la valoración del efecto del manejo en general; de esta forma contribuiremos con un medio efectivo de lucha contra la pobreza y la inseguridad alimentaria en los criadores de alpacas la cual afecta a numerosas comunidades campesinas que viven de la explotación de estas especies ganaderas (Quispe et al., 2007).

Las alpacas, desde el punto de vista económico, constituye la especie ganadera más importante en las zonas alto andinas; y la fibra es el producto que le confiere dicha importancia económica para el criador alpaquero. Estas alpacas Huacaya se caracterizan por la disposición y el tipo de vellón, el cual presenta fibras netamente rizadas, con crecimiento perpendicular al cuerpo; asimismo, la disposición de un vellón cerrado que

les confiere corpulencia y fortaleza, además de una mayor protección contra los efectos climáticos (Bustinza, 2001; Quispe *et al.*, 2020).

Además existe una serie de factores que influyen en la calidad y cantidad de fibra, como son los factores medioambientales o externos (alimentación, localización geográfica, frecuencia de esquila, precipitación pluvial) y factores internos o genéticos (sexo, edad, raza, estado fisiológico, condición corporal) (Lupton *et al.*, 2006; Quispe, 2010).

Es probable que la ausencia de trabajos de selección sistematizados y con objetivos concretos; así como al deficiente sistema de alimentación y al impacto de múltiples enfermedades la FAO indica que es una realidad que el sector de pequeños productores que posee más del 80 por ciento de alpacas, no tiene ni los medios ni los incentivos para mejorar su sistema de producción, de ahí que los rendimientos en lugar de aumentar sigan una tendencia descendente (FAO, 2005). Es por ello que se requieren estudios que conduzcan a determinar el estado actual de la calidad de fibra y mejor aún si para ello se utilizan tecnologías de avanzada para evaluar esta calidad (FAO, 2005).

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema identificado para realizar la presente investigación se basa en que en las zonas alto andinas de crianzas familiares alpaqueras, se caracterizan por carecer de adecuados sistemas de crianza y escaso criterio para realizar mejoramiento genético, lo cual representa debilidades para el desarrollo de esta crianza, en la cual se presentan bajos índices de producción lo cual refleja el pobre manejo genético de los animales influyendo directamente en escasos ingresos económicos al momento de la venta de sus productos los mismos que son de poca calidad, principalmente la fibra, que tiene una demanda de acuerdo a la calidad y la finura que presenta al momento de ser enviada al mercado (FAO, 2005).

La utilización de equipos como el OFDA 2000 promovió información relevante acerca de los parámetros físicos de la fibra de alpaca que permitió conocer su comportamiento, así como la influencia de variables como la edad y el sexo de estos animales que podrían modificar dichos parámetros físicos. Esta información eventualmente también podría ser

incluida en planes masivos de mejora genética, lo cual redundaría efectivamente en los rebaños de productores.

En tal sentido, es de amplio conocimiento que la calidad de la fibra de alpaca se halla en un proceso de deterioro de calidad y disminución en los ingresos obtenidos por los productores. Este relativo estancamiento de la producción de fibra de alpaca en el Perú, y ello podría representar un indicador de que los niveles individuales de producción han disminuido o, en el peor de los casos, ha disminuido la calidad de la misma (FAO, 2005).

Esta información permitió conocer aquellos parámetros que se modifican o se mantienen por efecto de la edad, asimismo la influencia del sexo sobre la fibra es de suma importancia para la selección de reproductores machos en el rebaño y como punto de partida para la realización del mejoramiento genético.

Con la ayuda de las municipalidades correspondientes se tiene como meta el mejoramiento de la fibra, la implementación de plantas de procesamiento de fibra, con el que se realizará la transformación de la materia prima dándole el valor agregado para su respectiva comercialización, de esta manera superar altamente los precios que actualmente están por los suelos.

1.1. Formulación del Problema

Respecto a la formulación de problema el cual está directamente relacionado con el desarrollo de este proyecto, se puede plantear la siguiente interrogante:

¿Cuál será la influencia de la edad y sexo sobre los parámetros físicos de la fibra de alpacas Huacaya en Marangani-Cuzco 2021?

1.2. Justificación de la investigación

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad establecer la calidad de fibra de alpacas Huacaya que tiene la Estación Experimental Marangani , determinando las diferentes características de importancia económica que poseen estos animales.

La crianza de alpacas es la principal actividad socio - económica de los pobladores altoandinos, y su subsistencia depende casi exclusivamente de la crianza de alpacas. Esta actividad económica constituye sustento para el 80% de las poblaciones altoandinas que se encuentran sobre los 4000 msnm, constituyendo más de 350 000 familias (FAO, 2008; MINAGRI, 2021).

Cualquier iniciativa que se oriente a incrementar la calidad de la fibra de alpaca es altamente relevante, considerando que esta actividad reviste una enorme prioridad social para los productores de alpaca, quienes representan el estrato más desposeído del país.

Es de suma importancia la evaluación directa de equipos de última generación para la prospección de la calidad y de los demás parámetros físicos de la fibra de alpaca, con la presente investigación se pretendió estudiar el comportamiento de los principales parámetros físicos de la fibra de alpaca representado en el Diámetro de fibra(μ) , Extremo más grueso (CEM), Factor de confort (FC), Finura al hilado (FH) y el Índice de curvatura (IC), utilizando el equipo OFDA 2000 para la evaluación oficial de fibras animales (IWTO 47-00, 2002)

El aporte de esta investigación es considerado relevante al momento de aportar información básica de la fibra de alpaca por influencia de la edad y el sexo de las alpacas, esta información permitió conocer aquellos parámetros que se modifican o se mantienen por efecto de la edad, asimismo la influencia del sexo sobre la fibra es de suma importancia para la selección de reproductores machos en el rebaño y como punto de partida para la realización del mejoramiento genético.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar los parámetros físicos de la fibra de alpacas Huacaya teniendo en cuenta la influencia de la edad y el sexo en Marangani-Cuzco 2021

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar la influencia de la edad sobre los parámetros físicos de la fibra de alpacas Huacaya en Marangani-Cuzco 2021
- Analizar las características físicas de la fibra de alpacas Huacaya según el sexo en Marangani-Cuzco 2021

1.4. Hipótesis

H1:

Dado que la fibra de alpacas puede ser evaluada utilizando un equipo OFDA 2000 el cual permite determinar los principales parámetros físicos de la fibra de alpaca, entonces se dice que el efecto de la edad, sexo difiere, por lo tanto la calidad es menor a $24,04\mu$ de diámetro.

1.5. Variables

Variable independiente.

- Factor Edad (Crías, 1 año, 2 años y Adultos)
- Factor Sexo (Macho y Hembra)

Variables dependientes

Parámetros físicos de la fibra de alpaca:

- Diámetro de fibra (micras)
- Extremo más grueso (micras)
- Factor de confort (porcentaje)
- Finura (unidades)
- Índice de curvatura (grados/mm)

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. A nivel nacional

Evaluación de Características Productivas y Textiles de la Fibra de Alpacas Huacaya de la Región de Huancavelica, Perú. Se consideraron 27 centros de producción, ubicados en ocho comunidades (Pastales Huando, Alto Andino, Pucapampa, Choclococha, Sallcca, Santa Bárbara, Lachocc, Carhuancho). Consideraron diez variables dependientes y siete variables independientes, obteniéndose medias globales \pm error estándar, para peso de vellón sucio (PVS) $2,343 \pm 66$ g, media de diámetro de fibra (MDF) $115,40 \pm 3,00$ μ m, longitud de mecha (LM) $21,40 \pm 0,30$ %, Coeficiente de variación de la MDF (CVMDF) $20,90 \pm 0,40$ μ m, Finura al hilado (FinHil) $95,10 \pm 2,70$ %, Factor de confort (FCon) $38,80 \pm 1,10$ °/mm, Índice de curvatura (ICur) $19,43 \pm 0,4$ μ m, Diámetro mínimo a lo largo de la fibra (DMinL) $24,4 \pm 0,5$ μ m, Diámetro máximo a lo largo de la fibra (DMaxL) $5,00 \pm 0,3$ μ m y las diferencias entre DMaxL y DMinL (Cambio), encontrándose efecto de la edad, comunidad, productor y campaña. (Quispe, 2010).

Características tecnológicas de la fibra de alpaca (*Vicugna pacos*) de la Asociación de productores de Andibay. Se trabajó con 138 muestras de fibra del costillar medio derecho. Se encontraron resultados para la media del diámetro de fibra promedios de 15,87 μm , 17,63 μm , 18,77 μm y 21,61 μm , respecto al efecto sexo mostraron promedios de 18,09 μm y 18,70 μm , para alpaca machos y hembras. El coeficiente de variación de la media del diámetro de fibra fue de 22,84 %, 23,56 %, 23,96 % y 22,84 % para alpacas de diente de leche, 2 dientes, 4 dientes y boca llena ($p>0,05$), respecto al efecto sexo mostraron promedios de 23,99 % y 22,66 % para alpaca machos y hembras ($p<0,05$). El factor de confort fue de 99,37 %, 97,64 %, 95,87 % y 91,09 % para alpacas diente de leche, 2 dientes, 4 dientes y boca llena, respectivamente ($p<0,05$), respecto al efecto sexo mostraron promedios de 96,68 % y 95,69 % para alpacas machos y hembras, respectivamente ($p>0,05$) y para la finura al hilado fue de 16,56 μm , 18,39 μm , 19,75 μm y 22,12 μm ($p<0,05$), con respecto al efecto sexo mostraron promedios de 19,42 μm y 18,90 μm para alpacas machos y hembras ($p>0,05$) (Paitán, 2019).

Características de la Fibra de Alpaca Huacaya de Cotaruse, Apurímac, Perú.

Este investigador indica que la edad influye directamente sobre el diámetro de la fibra, encontrando que a mayor edad aumenta esta medida ($p < 0,01$). El diámetro al año, la diferencia fue de 1,41, 2,26 y 2,71 μm más fina que el diámetro a los 2, 3 y 4 años. Para la comunidad de Iscahuaca - Apurímac, donde las diferencias fueron más amplias; así el diámetro al año se diferenciaba en 1,9, 2,9 y 4,3 μm de las edades de 2 y 4 años, respectivamente (Machaca et al. 2017).

Se encontraron valores de diámetro de fibra de $31,9 \pm 0,5$, $30,5 \pm 0,9$ y $26,44 \pm 0,4 \mu\text{m}$ en adultos, tuis (2 años) y crías de alpacas transportadas a Nueva Zelanda, respectivamente. Con relación al coeficiente de variación (CV) este no presenta un comportamiento definido, pero disminuye ligeramente con la edad del animal (Wuliji et al. 2000).

El factor de confort (FC) según disminuye a medida que se incrementa la edad (desde $92,38 \pm 4,42\%$ al año hasta $86,45 \pm 3,21\%$ a los 4 años o más de edad), por su lado el índice de confort (IC) no presenta un comportamiento regular con la edad, donde el mayor valor se observó a los dos años ($40,19\%$) y el menor valor al año de edad ($33,35\%$) (Machaca et al. 2017).

De acuerdo a ello, en su reporte sobre las fuentes de diámetro de la fibra concluyeron que los datos indican que el momento óptimo para tomar la

muestra de fibra de alpaca es de aproximadamente dos años de edad. (McGregor y Butler 2004).

La evaluación de la finura de la fibra en la alpaca se podría realizar al año de edad del animal. Considerando que la edad es una variable relevante, especialmente para los programas de mejoramiento genético, se requiere definir la edad más adecuada para evaluar la calidad de la fibra en la alpaca. Con relación al sexo de los animales, (Machaca et al. 2017) indican que el diámetro presentaría una diferencia de hasta 1 μm por efecto de sexo a favor de las hembras ($p < 0,05$). El CV tiene un comportamiento similar para ambos sexos y el FC e IC se presentaron ligeramente mayores en las hembras ($p < 0,05$) (Machaca et al. 2017).

Los valores de la MDF también fueron corroborados por (Montes et al. 2008) quienes hallaron que las fibras de las hembras presentan hasta 1 μm de diámetro menor que las de los machos. Diferencias menores (0,4-0,5 μm) fueron halladas por (Lupton et al. 2006 y Vásquez et al. 2015) a favor de las hembras. De otro lado, existen estudios que indican que no existen diferencias significativas por efecto del sexo en el diámetro de la fibra de alpaca (McGregor y Butler, 2004; Huanca et al., 2007)

Efecto de la raza, sexo y color del animal en los parámetros productivos de alpacas hasta doce meses de edad.

Este investigador reportó los efectos de la raza, sexo y color relacionándolos con los parámetros productivos de alpacas de hasta doce meses de edad (Villasante 2007).

En cuanto a la longitud de mecha, el mismo autor indica que a los 6 meses de edad, la raza y color tuvieron un efecto significativo, en donde la longitud de mecha de las alpacas Suri es mayor que los Huacaya y las alpacas blancas presentaron un mayor promedio de Longitud de mecha que los animales de colores, en cuanto a la interacción "raza por color", esta presenta efecto significativo; para las alpacas con 12 meses de edad el sexo, raza y la interacción "sexo por raza" presentaron un efecto altamente significativo, de donde las alpacas hembras tendrían mayor longitud de mecha que los machos y las alpacas Suri tendrían mayor promedio de Longitud de mecha que los Huacaya. De otro lado para el caso del Peso de vellón no se encontró diferencia estadística significativa, de la raza, sexo y color. (Villasante, 2007).

Variabilidad del diámetro de fibra en el vellón de alpacas (*Vicugna pacos*) raza huacaya a primera esquila, distrito de Andagua provincia de Castilla Arequipa 2018. Desarrollándose en 4 anexos con 80 alpacas utilizando el

equipo Laser Scan donde el DMF (diámetro medio de fibra), la DSDF (desviación estándar del diámetro de fibra) y el CVDV (coeficiente de variación porcentual del diámetro de fibra). Al evaluar la variabilidad de la fibra de alpacas los valores obtenidos fueron 22,10 μm para el DMF, 2,8 de DSDF y 12,72% como CVDF lo que indica que la variabilidad es mínima para los animales estudiados. No fueron detectadas diferencias ($p>0,05$). La variabilidad del DF según el sexo fue casi inexistente con un valor entre machos y hembras de DSDF de 0,43 y un CVDF de 1,01%. No existiendo significancia ($p>0,05$). La variabilidad del DF según la localidad considerando las cuatro localidades como DSDF es 2,7 en promedio y CVDF de 12,06% sin reportarse significancia $p>0,05$ (Condori, J. 2019).

2.2. Base teórica

Los camélidos en el Perú.

El Perú ocupa el primer lugar en el mundo en la tenencia de alpacas y vicuñas, y el segundo lugar en llamas, después de Bolivia. El aprovechamiento racional de esta ventaja comparativa y el utilizar la mejora productiva de los camélidos (adicionalmente de vacunos y cabras) es un reto para nuestro país como el medio más efectivo de lucha contra la pobreza, y la inseguridad alimentaria que afecta a las comunidades

campesinas que viven de la crianza de estas especies (Caballero y Flores, 2004; citado por Quispe, 2010).

Industrialización de la fibra de alpaca.

La industria textil refiere a la fibra de alpaca como una fibra especial y las prendas que se confeccionan con ellas, están clasificados como artículos de lujo (Wang et al., 2003a). Su población mundial se estima en unos 3,7 millones (FAO, 2005) y el 80 % de ellas (aproximadamente 3 millones) se encuentran principalmente en las zonas alto andinas del Perú, de los que alrededor del 86% son alpacas de color blanco (Brenes et al., 2001) y el remanente se ubica principalmente en Bolivia y Chile, aunque se han introducido también exitosamente en Australia, Canadá, Inglaterra, Francia, Nueva Zelanda y Estados Unidos (Caballero y Flores, 2006). El vellón de los camélidos sudamericanos tiene muchas funciones: a) actúan como barrera a la pérdida de agua cutánea, b) protege mecánicamente contra la abrasión de la piel, c) camuflaje mediante la coloración, d) termorregulación (Grigg et al., 2004), como parte de un mecanismo homeostático relacionado al metabolismo energético que mantiene al organismo dentro de un rango de temperatura óptima. Referido a esta última función las fibras permiten a las alpacas, llamas, vicuñas y guanacos, una mejor adaptación flexible de la superficie del cuerpo a las

condiciones medioambientales, en particular respecto al aire, pues tiene una mínima conductividad térmica debido que el aire es atrapado dentro (en la médula) y entre las fibras, resultado un aislamiento mejorado (Gerken, 2009), y e) protección contra los rayos solares y lluvias (entre otros factores climáticos).

En función a estos roles, los componentes del vellón acorde a su locación corporal varían en sus características, de este modo es más fino y largo en zonas de la espalda, dorso y flancos, siendo más grueso y corto en zonas de las extremidades y cabeza, en vicuñas (Carpio, 1991) y también en alpacas, debiendo tomarse en cuenta estas consideraciones para la determinación de la zona muestral representativa cuando evalúa las características de la fibra de un vellón.

Comercialización de la fibra de alpaca

En el comercio de la fibra, el precio está principalmente en función a su cantidad y también a su calidad. Vellones más pesados y de fibras finas cuestan más que vellones menos pesados y de fibras gruesas, estimándose un costo de producción entre S/. 9,00 a S/. 12,00 nuevos soles, bajo condiciones de crianza extensiva (Quispe, 2010). De este modo el peso del vellón constituye una variable importante que es necesario tener en cuenta en programas de mejora genética de ovinos

(Villarroel, 1963; Holst, 1999), cabras (Merchant y Riach, 2003; Kosgey y Okeyo, 2007), llamas (Wurzinger et al., 2008) y alpacas (Ponzoni et al., 1999; León-Velarde y Guerrero, 2001; Quispe et al., 2009a).

Trabajando en Nueva Zelanda y Australia, Wuliji et al. (2000), McGregor y Butler (2004) reportan datos de peso de vellón de alpacas de 2,16 y 2,00 3,300 respectivamente. Por otro lado, aunque casi se ha generalizado que la fibra de los vellones obtenidos de las alpacas en las comunidades campesinas tiene baja producción y calidad, es posible obtener una producción promedio bianual de 2,3 kg, sin embargo, bajo una crianza medianamente tecnificada es posible obtener una producción anual de entre 2,1 a 2,3 kg (Jáuregui y Bonilla, 1991; Mamani, 1991; Nieto y Alejos, 1999; Quispe et al., 2009a; Gutierrez et al., 2009). Asimismo, Bryant et al. (1989), refieren que el peso de vellón promedio por año para tres niveles tecnológicos, tales como: alto, medio y bajo (en comunidades campesinas), varían entre 1,6, 1,4 y 1,2 kg respectivamente.

Producción anual de fibra

Por otro lado, la producción de fibra - expresada en peso de vellón por un determinado período de crecimiento (generalmente a un año) – es influenciada por los factores de raza, sexo, locación y especialmente por la edad de los animales. Trabajos realizados en Perú, muestran que a la primera esquila (aproximadamente 10 meses de edad) el vellón de la alpaca pesa 1,15 kg y aumenta aceleradamente a medida que aumenta la edad del animal, registrándose 1,61, 1,87 y 2,0 kg a los dos, tres y cuatro años, respectivamente. De aquí en adelante, los incrementos son mínimos: 2,11 y 2,17 kg para 5 y 6 años, respectivamente. Más allá de los 6 años decrece a 2 kg a los siete y ocho años (Bustinza, 2001). De modo general es posible considerar que animales jóvenes producen vellones en comparación a animales adultos (Quispe et al., 2009a); de igual manera considerando sexo, se ha encontrado que los vellones de alpacas machos son más pesado que el de alpacas hembras (Castellaro et.al., 1998; Wuliji et al., 2000; Lupton et al., 2006), lo cual se debería al incremento de la superficie corporal (León-Velarde y Guerrero, 2001; Frank et al., 2006; Quispe et al., 2009); mientras que la influencia del sexo sería debida a que la preñez y lactación de las hembras reducirían la producción, tal como lo refiere para el caso de cabras (Newman y Paterson, 1996).

Efecto de la nutrición sobre el crecimiento de fibra

Con respecto a la nutrición, (Wuliji 1993), indica que ésta tiene un efecto positivo sobre el peso de la fibra producida por la alpaca, lo cual también resulta confirmada por los hallazgos de (Newman y Paterson 1994). Aunque ovinos, es sabido que el peso de vellón es sensible a la influencia de la nutrición, pues cambios en la alimentación son reflejados en cambios tanto en longitud como en diámetro, manteniéndose relativamente constante la relación longitud: diámetro (Reis, 1992); en alpacas la relativa contribución de los incrementos en longitud y diámetro parecen ser diferentes, afectando más al peso de vellón sucio el incremento en longitud que el incremento en diámetro (Russel y Redden, 1997).

El diámetro de la fibra es uno de los factores más importantes en la clasificación de la fibra, el cual determina el precio de la fibra en el mercado, pues a pesar de que la comercialización se realiza por peso de vellón (Villarroel, 1963; Carpio, 1978; Carpio, 1991; Galal, 1986), sin embargo, se otorgan incentivos por finura de vellón. Aunque hace 10 años la medición del diámetro de la fibra representaba un problema de costos y de accesibilidad a los métodos existentes, especialmente para los pequeños productores (Hoffman y Fowler, 1995). En la actualidad con el

avance de la tecnología y con el impulso aunque relativo que vienen dando los gobiernos en temas de investigación y desarrollo, es posible indicar que los productores alpaqueros tienen mayor accesibilidad para determinar objetivamente la finura de la fibra.

Desde 1947, un método aceptado para evaluar el vellón de ovinos, respecto a diámetro de fibra, población de fibra, longitud de mecha, densidad de fibra y rizos, ha sido la toma de muestra de la zona del costillar medio “midside”, la cual se encuentra localizado a horizontalmente nivel de la última tercera costilla y perpendicularmente a nivel de la parte media entre las líneas superior dorsal e inferior ventral. Basado en este método (Aylan-Parker y McGregor 2002), demostraron que en alpacas, la zona del “midside” también resulta representativa para evaluación de la finura media y peso del vellón, constituyéndose por lo tanto en un buen criterio de selección para trabajos selección con miras a disminuir la media de diámetro de fibra e incrementar el peso de vellón. A la fecha aún algunos investigadores para caracterizar al vellón toman tres zonas de muestro: paleta, costillar medio y grupa (Huanca et al., 2007), lo cual incrementa mano de obra, tiempo y costos de evaluación. Está bien documentado en ovinos, que la nutrición tiene un rol importante en la formación y maduración folicular, así como en el crecimiento y diámetro de la fibra. En alpacas, (Russel y Redden 2007) y (Franco et al., 2009)

reportaron que niveles alimenticios bajos en proteínas y calorías tienen como efecto afinar la fibra, disminuyendo su crecimiento en longitud y por tanto también disminuir el volumen de la misma (23,97 μm contra 25,75 μm , 294,7 $\mu\text{m}/\text{día}$ contra 319,6 $\mu\text{m}/\text{día}$ y 132,95 $\mu\text{m}^3/\text{día}$ contra 162,79 $\mu\text{m}^3/\text{día}$ respectivamente para cada variable).

OFDA 2000 – Generalidades

El OFDA 2000 es un instrumento para medir el perfil de diámetro de la fibra de fragmentos de 0,5 a 60 μm . Puede medir hasta 20,000 fibras por minuto. Se trata de la sustitución del OFDA 100, que proporciona la misma precisión y medición más rápido. Esta tecnología se utiliza en todas las etapas de procesamiento de la lana desde la lana gruesa hasta la lana suave de hilados y tejidos, también se utiliza para medir fibras sintéticas, así como las fibras especiales: cachemira, alpaca y mohair. El OFDA 2000 es reconocido por el protocolo de ensayo IWTO TM-47 (Brims et al., 1999).

Los datos del histograma de OFDA incluyen el DF, la desviación estándar (SD), Diámetro de fibra (μ), factor de confort (FC), el índice de curvatura (ICUR) y la finura al hilado (FH). El FC es vital para los criadores de ovejas y compradores de lana para identificar aquellas fibras gruesas en

una muestra que puede causar una sensación de “picazón” en algunas prendas de lana (Brims et al., 1999).

El OFDA 2000 viene en dos versiones, la versión sobremesa que se utiliza en los laboratorios y la versión portátil para evaluaciones en las explotaciones pecuarias. Ambas versiones tienen las mismas especificaciones y sólo difiere en paquete físico (Brims et al., 1999).

2.3. Base conceptual

Diámetro de fibra

Con respecto al diámetro de la fibra, (Bustinza 2001) indica que, en períodos de sequía en el altiplano peruano, el diámetro de fibra disminuye aproximadamente en 5 μm . Con respecto al estudio del diámetro de la fibra resulta importante citar trabajos pioneros en Perú (Villarroel 1963), (Carpio 1991) en la UNALM. Otros trabajos recientes son el de Lupton (2006) quien, analizando 585 muestras de vellón de alpaca provenientes de USA de distintas edades y sexos, encontró valores de diámetro de fibra de 26,7 μm para hembras y 27,1 μm para machos, también con respecto a edad encontró valores de 24,3 μm , 26,5 μm y 30,1 μm para alpacas de 1, 2 y 3 a más años de edad respectivamente. Por su parte

(McGregor, 2006) al estudiar alpacas criadas en Australia encontró que del 10% de alpacas Huacaya presentan una media de 24 μm y más del 50% están sobre los 29,9 μ respectivamente; a su vez al analizar programa de mejora genética para alpacas de Australia se refiere promedios de diámetro de fibra de 25,7 μm con un rango de 23,4 a 27,3 μm .; mientras que Wang et al. (2003a) y Wang et al. (2005), también refieren medias de diámetro similares a los encontrados por los anteriores.

Entre los trabajos recientes realizados en alpacas del sur de Perú, destacan los realizados en los departamentos de Arequipa Renieri C., Pacheco C., Valbonesi A., Frank E. & Antonini M. 2007), en Puno (Apomayta y Gutiérrez, 1998; Ayala y Chávez, 2006; Franco et al., 2009) y en Huancavelica (Huamaní y Gonzáles, 2004; Montes et al., 2008), quienes refieren medias de diámetro de fibra desde 21 hasta 24 μm generalmente, sólo Huamaní y Gonzáles refiere medias hasta 27 μm .

Coeficiente de Variación del Diámetro de la Fibra

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. Es una variación de medida estandarizada en función al diámetro de la fibra. Un vellón con CVDF más bajo, indica una mayor

uniformidad de los diámetros de las fibras individuales dentro del vellón (McLennan y Lewer, 2005). Se expresa como el cociente entre la desviación estándar y el promedio multiplicado por 100, por lo tanto, su magnitud está expresado en porcentaje (Greeff, 2006).

Extremo más grueso (CEM)

Expresa los micrones del extremo más grueso en micras. Esta es la diferencia entre la parte superior 5% de fibras en el histograma, y el diámetro medio (Manual operativo del OFDA 2000)

Factor de Confort (FC)

El índice de confort (FC) se define como el porcentaje de las fibras menores de 30 μm que tiene un vellón y se conoce también como factor de comodidad. Si más del 5% de fibras son mayores a 30 μm , entonces muchos consumidores encontrarán el vestido que puedan usar no confortable para su uso por la picazón que sienten en la piel (McLennan y Lewer, 2005). En contraste al porcentaje de fibras mayores a 30 micrones se conoce como el factor de picazón (FP); por tanto, la industria textil de prendas prefiere vellones que tengan FC igual o mayor a 95%. Estos dos caracteres son parámetros que valoran la unión de las variables que

intervienen en los intercambios de sensaciones entre el cuerpo humano y la prenda de fibra ante las respuestas fisiológicas y sensoriales de las personas (Sacchero, 2008).

Índice de Curvatura.

El índice de curvatura de la fibra es una característica textil adicional que pueda ser utilizado para describir la propiedad espacial de una masa de fibras de lana. Esta propiedad, que son pertinentes a todas las fibras textiles, ha sido de interés para los fabricantes de alfombras y prendas de vestir. Los fabricantes de fibras sintéticas introducen rizos a sus fibras y filamentos inherentemente a fin de mejorar la densidad de sus productos textiles (Fish et al., 1999).

Finura

Esta característica (expresada en μm), del inglés "spinning fineness", provee un estimado del rendimiento de la muestra cuando es hilado y convertido en hilo. Su estimación proviene de la combinación de la media

del diámetro de fibra y el coeficiente de variación. La teoría original fue analizada y planteada por Anderson (1976) como “effective fineness”, y que posteriormente fue modificada por una ecuación práctica llamándose a dicho valor finura al hilado (Butler y Dolling (1995) y es una característica fuertemente heredable (Butler y Dolling, 1992). La ecuación se normaliza bajo un coeficiente de variación del 24% en la cual la finura al hilado es lo mismo que la media del diámetro de fibra previa al procesamiento (Lupton et al., 2006).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

2.4. Materiales

Muestras de fibra provenientes de alpacas diferenciadas por edad y sexo provenientes de la Estación Experimental Marangani – La Raya – IVITA – FMV – UNMSM.

Materiales de laboratorio

- Detergentes
- Tijeras
- Fichas de registro

Materiales de campo

- Fichas de registro e identificación
- Tablero
- Bolsas plásticas
- Botas

Equipos y maquinaria

- Equipo de video microscopía basado en análisis óptico (OFDA - 2000)
- Gillotina IWG
- Difusor IWG
- Computadora estacionaria
- Computadora portátil
- Impresora
- Equipo para lavado de fibras animales
- Balanza electrónica

Material de escritorio y Redacción

- Fichas de identificación
- Material de escritorio
- Software estadístico (SAS) y de base de datos (SPSS)

2.5. Ubicación geográfica y temporal

El presente estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental Marangani – La Raya perteneciente al Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura del Instituto Veterinario de Investigaciones

Tropicales y de Altura – Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Se encuentra en el distrito de Marangani, provincia de Canchis, departamento del Cusco, a una altitud desde los 4070 a 5470 msnm; a una Latitud Sur $14^{\circ} 30'$ – $15^{\circ} 45'$ y Longitud Oeste $69^{\circ}45'$ – $75^{\circ}00'$

El desarrollo del estudio se realizó entre Febrero y Mayo del 2022.

2.6. Unidad de estudio

Cada animal agrupado por sexo y edad fue considerado como una unidad de estudio.

2.7. Población y muestra

2.7.1. Población

La población se halla compuesta por 360 alpacas Huacaya entre machos y hembras diferenciadas en cuatro edades.

2.7.2. Muestra

En el presente estudio no se ha considerado un tamaño de muestra, en consideración a que se tuvo acceso a toda la población, la misma que se halla compuesta por 360 alpacas Huacaya entre machos y hembras diferenciadas en cuatro edades.

2.8. Método

2.8.1. Tipo de la investigación

El estudio propuesto se desarrolló bajo el tipo descriptivo explicativo

2.8.2. Diseño de la investigación

El diseño del estudio corresponde a un análisis factorial transversal con dos factores, sexo (en dos niveles) y edad (4 niveles), conducido en un diseño completamente aleatorizado (DCA. Para el caso de las variables dependientes que son expresadas en una escala porcentual fueron transformadas mediante arcoseno

Tabla 1.

Distribución de los animales por edad y sexo en el hato de la EE

IVITA Marangani – FMV – UNMSM.

Edad/Sexo	Machos	Hembras	Subtotal
Crías	47	53	100
1 año	29	46	75
2 años	39	31	70
Adultos	30	85	115
	145	215	360

2.8.3. Procedimiento

Obtención de las muestras de fibra

De campo

3. Se han realizado visitas a los rebaños de alpacas de la Estación Experimental IVITA Marangani, los cuales se hallan en cabañas distanciadas entre sí, los dos rebaños se encuentran diferenciados por el sexo de los animales.

Las muestras de fibra fueron obtenidas según las recomendaciones de Aylan-Parker y McGregor (2002), quienes indican que las muestras deben ser obtenidas de la región costal central (altura de la X costilla), y con peso aproximado de 10g., dichas muestras fueron rotuladas y acondicionadas en bolsas de plástico hasta su transporte inmediato al laboratorio de Fibras para iniciar el proceso de lavado.

4. De laboratorio

Una vez que se obtuvieron las muestras, éstas fueron sometidas a un proceso de lavado que se describe a continuación:

Procedimiento de lavado de muestras de la Fibra Sucia

En primer término se pesa y registra las muestras de fibra debidamente codificadas, obteniéndose el peso de la fibra sucia.

A continuación las muestras fueron lavadas de la siguiente manera:

Cuadro 2

Cantidades de los componentes del lavado de las muestras de Fibra

COMPONENTE	TINA N° 1	TINA N° 2	TINA N° 3	TINA N° 4
1. Agua	20 Litros			
2. Detergente	125 gr.	20 Litros	20 Litros	
3. Bicarbonato de sodio	12,5 gr.	75 gr.	50 gr.	20Litros
Acción	Lavado	Lavado	Lavado	Enjuague

Fuente: Laboratorio de fibras y lanas (IVITA Marangani – FMV – UNMSM)

Antes del lavado de las muestras, en un contenedor de 20 litros de capacidad y con el auxilio de una cocina industrial se calentó el agua a una temperatura de 60°C; la temperatura del agua de lavado debe encontrarse entre 40 a 45°C en cada tina, la temperatura es controlada con un termómetro digital.

Cada muestra fue lavada de 20 a 30 segundos, utilizando la Tina N°1, Tina N° 2 y Tina N° 3 y en la Tina N° 4 se realiza el enjuague, completándose su limpieza; luego se escurrió el agua y fueron

posicionadas sobre una superficie plana, la cual tiene divisiones enumeradas para identificar cada muestra procesada.

Las muestras limpias fueron secadas en el laboratorio a temperatura ambiente controlando la humedad relativa (entre 20 – 30% HR) con ayuda de un higrómetro, a fin de evitar lecturas alteradas tanto del diámetro como del volumen de la fibra de alpaca.

Metodología de recolección de datos

Se utilizó las muestras de fibra provenientes de los animales del Fundo “La Raya” del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura – Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Estas fueron procesadas en Laboratorio de Fibras y Mejoramiento Genético del mismo Instituto.

Método de análisis de datos

El estudio fue estructurado en base a la siguiente distribución de variables:

VARIABLES INDEPENDIENTES

-Factor Edad (crías, tuis de 1 y 2 años, adultos)

-Factor Sexo (macho y hembra)

VARIABLES DEPENDIENTES

Diámetro de fibra (micras)

Finura (unidades)

Extremo más grueso (micras)

Factor de confort (porcentaje)

Índice de curvatura (grados/mm)

Método de Análisis Estadístico:

Para realizar prueba estadística de análisis de variancia, se analizó previamente los supuestos estadísticos:

-Prueba de normalidad (método Anderson Darling, Kolmogorov Smirnov)

- Prueba de homogeneidad de varianza (Levene)

-Prueba de independencia de errores (La prueba de Durbin-Watson)

Análisis de factores: Se realizó el siguiente modelo lineal

$$V_{ijkl} = \mu + S_i + E_j + S_i * E_j + e_{ijkl}$$

i= 1,2 (Sexos)

$j= 1, 2, 3,4$ (Grupo etarios)

Donde:

V_{ijkl} = Variables dependientes (DIAM, CEM, CF, FH e IC)

μ = Efecto de la media poblacional.

S_i = Efecto del i -ésimo Factor del sexo (macho y hembra)

E_j = Efecto del j -ésimo Factor de la edad.(crías, 1 año, 2 años, adultos)

$S_i * E_j$ = Efecto de la Interacción de los factores edad y sexo

e_{ijkl} =Efecto del error experimental distribuido uniformemente.

Se utilizó la prueba de comparaciones múltiples Tukey para diferenciar efectos estadísticos significativos ($\alpha=0,05$) según en cada uno de los niveles de las variables independientes evaluadas. El análisis se realizó utilizando el software estadístico SAS V9.4 (SAS, 2021) aplicando el procedimiento GLM (modelo general lineal) para estudios factoriales y de acuerdo con los estudios precedentes de otros autores que utilizaron la misma metodología de análisis (Paitán, 2019) para diferenciar la influencia de la edad y sexo sobre los parámetros de la fibra de alpaca.

Lectura en OFDA – 2000. Basado en Elvira (2005) y en IWTO 47 – 00.

Se procedió de acuerdo a la metodología normalizada y aprobada a través de la norma IWTO 47-00 (2002), “Measurement of the Mean and Distribution of Fibre Diameter of Wool Using an Optical Fibre Diameter Analyser (OFDA)”. Utilizando las muestras de fibra lavada, se utilizó estas muestras para obtener una submuestra a ensayar en una guillotina preparada para cortar desde las mechas lavadas, trocitos de fibras de aproximadamente 2 mm.

Posteriormente se procedió a la preparación de los “slides” la misma que se utiliza para trocitos de fibras que se van colocando lentamente sobre un equipo que se llama difusor, el cual mediante un rotor que gira en ambos sentidos va cubriendo de fibras un slide de vidrio de 70 x 70 m.m con una densidad adecuada y constante para todo el vidrio y éste, finalmente, es introducido en el instrumento para hacer las mediciones.

La densidad de fibras alcanzada por el difusor sobre el área del slide se encuentra entre el 15 y el 25 % de área cubierta, el cual representa el rango óptimo para la medición. Al equipo se le coloca un adaptador para fijar el slide de 70 mm., y se hacen las comprobaciones de rigor con slide, patrones de fibra de diámetro conocido.

El instrumento trabaja en un ambiente de $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y $65\% \text{ HR} \pm 5\%$. Se selecciona la curva de calibración que corresponde para este tipo de mediciones y se introducen los valores prefijados para que el instrumento reconozca que está usando un tipo de slide determinado.

El recorrido de la lente sobre todo el slide y las mediciones llevan sólo 20 segundos, obteniéndose los valores integrados en el monitor, y toda la información será inmediatamente impresa.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS

4.1. Evaluación de la influencia de la edad sobre los parámetros físicos de la fibra de alpacas Huacaya mediante OFDA 2000

4.1.1. DIÁMETRO

Tabla 2. Efecto de la edad sobre el diámetro de fibra de alpaca (μm)

EDAD	N	Promedio μm	Desviación estándar	C.V.(%)
Crías	100	19,97 ^c	2,32	11,61
Un año	75	22,97 ^b	2,82	12,27
Dos años	70	24,53 ^a	2,76	11,25
Adultos	115	25,14 ^a	3,08	12,25

Nota. Letras diferentes hay diferencia estadística ($P < 0,05$) según prueba significativa de Tukey

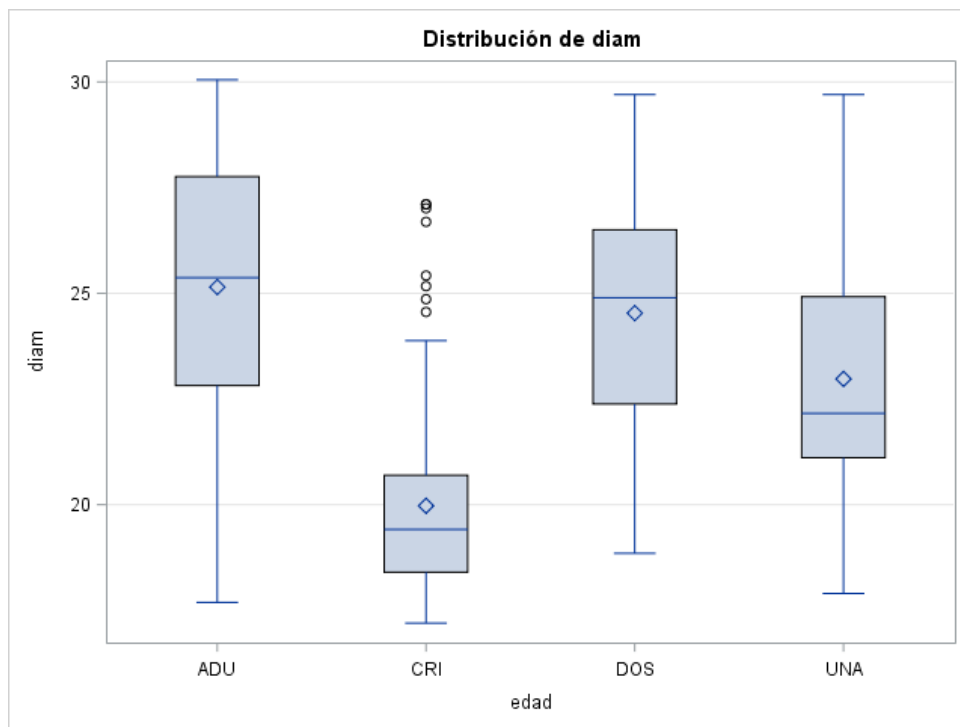


Figura 1. Efecto de la edad sobre el diámetro de fibra de alpaca (μm)

La tabla 2 y figura 1 indica que el Diámetro (DIAM) evidencia el efecto o influencia significativo ($p < 0,05$) de la edad (crías, tuis de un año, tuis de 2 años y animales adultos) sobre el diámetro (μm), según análisis mediante el equipo OFDA, en base a estos resultados se puede afirmar que conforme transcurre la edad de la alpaca, este parámetro se va engrosando (19,97; 22,97; 24,53 y 25,14 μm) para crías, tuis de un año, tuis de dos años y adultos, respectivamente). Evidenciando mayor grosor en adultos.

4.1.2. EXTREMO MÁS GRUESO

Tabla 3. Efecto de la edad sobre el Extremo más grueso (μm) de la fibra de alpaca (CEM).

EDAD	N	Promedio (μm)	Desviación estándar	C.V.(%)
Crías	100	9,80 ^b	2,07	21,12
Un año	75	9,59 ^b	1,92	20,02
Dos año	70	10,56 ^a	1,97	18,65
Adultos	115	10,79 ^a	1,77	16,40

Nota. Letras diferentes hay diferencia estadística ($P < 0,05$) según prueba significativa de Tukey

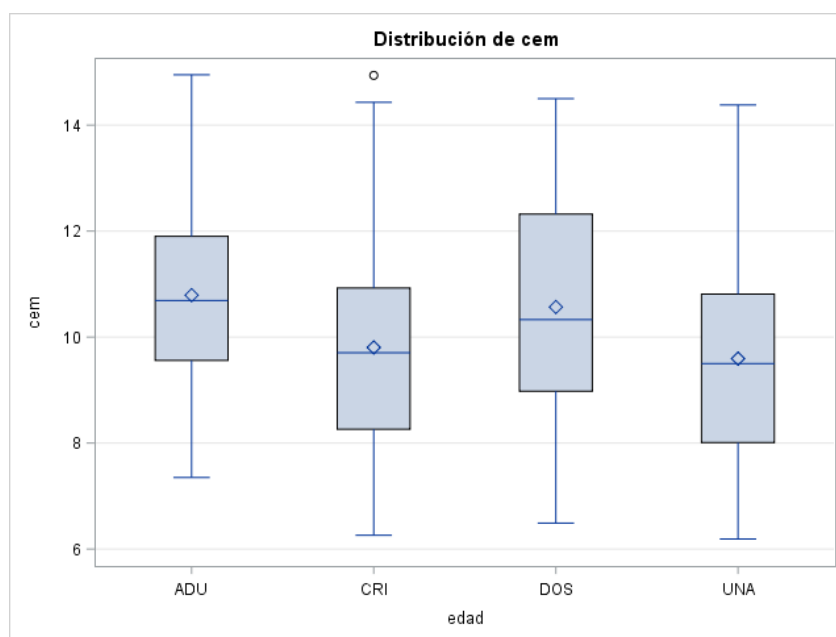


Figura 2. Efecto de la edad sobre el Extremo más grueso (μm)

La tabla 3 y figura 2 indica que el Extremo más Grueso (CEM) muestran el efecto o influencia de la edad sobre el CEM (extremo más grueso de la fibra de alpaca) diferenciado por las cuatro edades consideradas en el estudio (crías, tuis de un año, tuis de 2 años y animales adultos), de mismo modo que para el caso anterior este parámetro físico se obtuvo mediante el equipo OFDA, posterior al proceso de datos se encontró que el valor CEM de la fibra presenta diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$) en cada edad evaluada, y conforme se incrementa la edad de la alpaca, este valor asciende, (9,80; 9,59; 10,56 y 10,79) para crías, tuis de un año, tuis de dos años y adultos, respectivamente).

4.1.3. FACTOR DE CONFORT

Tabla 4. Efecto de la edad sobre el factor de confort de la fibra de alpaca (CF)

EDAD	N	Promedio (%)	Desviación estándar	C.V. (%)
Crías	100	81,79 ^a	4,55	5,56
Un año	75	89,52 ^b	8,54	9,53
Dos años	70	84,97 ^c	9,24	10,87
Adultos	115	81,79 ^a	10,30	12,59

Nota. Letras diferentes hay diferencia estadística ($P < 0,05$) según prueba significativa de Tukey

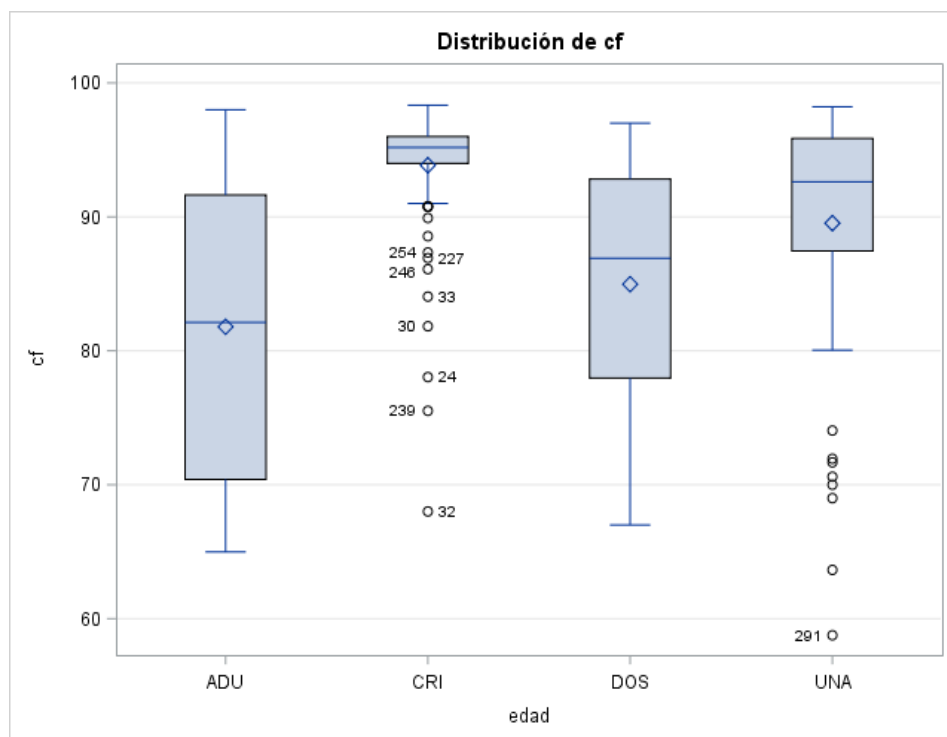


Figura 3. Efecto de la edad sobre el factor de confort (%)

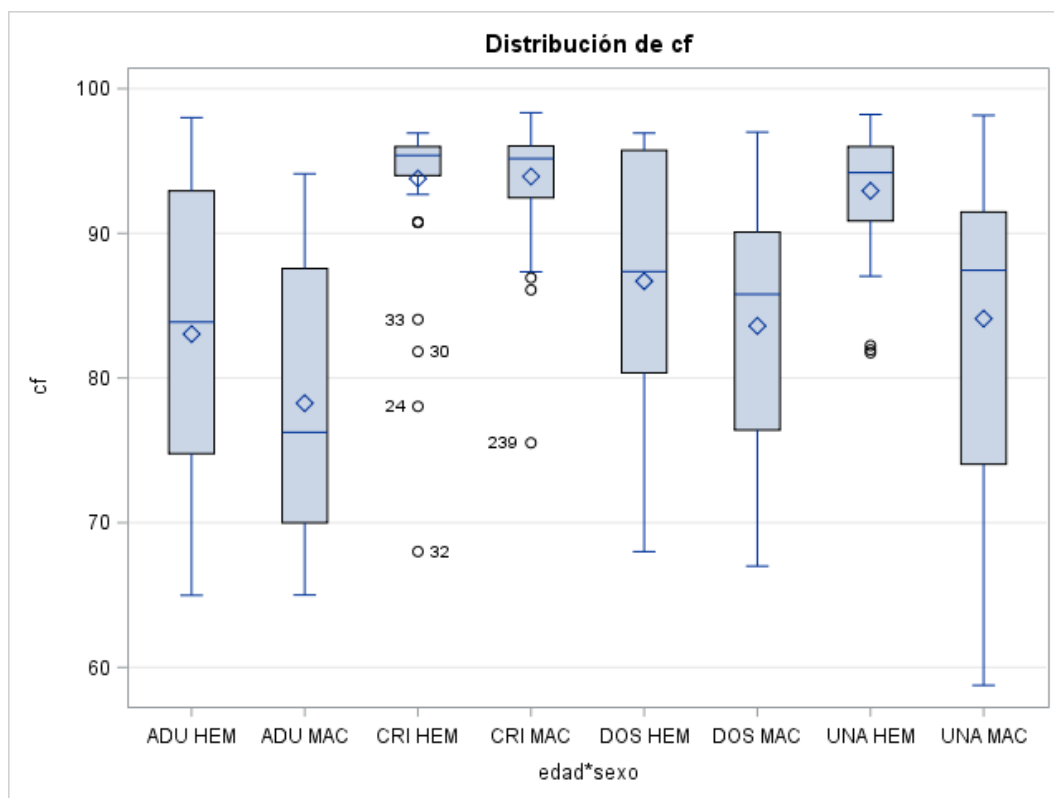


Figura de Interacciones

TABLA. Factor de Confort

SEXO	N	CRÍAS		UN AÑO			DOS AÑOS			ADULTO		
		MEDIA	DS	N	MEDIA	DS	N	MEDIA	DS	N	MEDIA	DS
MACHOS	47	93,932	3,923	29	84,109b	10,890	39	83,607	8,879a	30	78,259b	9,568
HEMBRAS	53	93,786	5,078	46	92,942a	3,939	31	86,692	9,559a	85	83,040a	10,319

En la tabla 4 y figura 3 se observa que el Factor de Confort (CF) muestran el valor del confort influenciado por las cuatro edades evaluadas en la fibra de alpaca, al respecto se han encontrado valores de 81,79; 89,52;

84,97; 81,79 % para las edades de crías, tuis de un año, tuis de dos años y adultos, respectivamente.

El factor de confort representa un parámetro físico de mucha importancia al momento de evaluar la calidad del vellón en alpacas, y muestra el porcentaje de fibras menores a 30 micras, las fibras por encima de este valor se denominan como “pelo o cerdas” y representan las fibras que producen la percepción del “picazón” de las prendas elaboradas con fibra de alpaca. Los hallazgos de este estudio muestran que conforme se incrementa la edad de los animales disminuye este factor y se presenta un mayor porcentaje de pelos o cerdas en los animales de mayor edad.

4.1.4. FINURA

Tabla 5. Efecto de la edad sobre la finura al hilado (Spin fitness) de la fibra de alpaca (SF)

EDAD	N	Promedio (µm)	Desviación estándar	C.V. (%)
Crías	100	21,54 ^a	2,16	10,02
Un año	75	22,63 ^b	2,28	10,07
Dos años	70	23,68 ^c	2,31	9,75
Adultos	115	23,85 ^d	2,37	9,93

Nota. Letras diferentes hay diferencia estadística ($p < 0,05$) según prueba significativa de Tukey

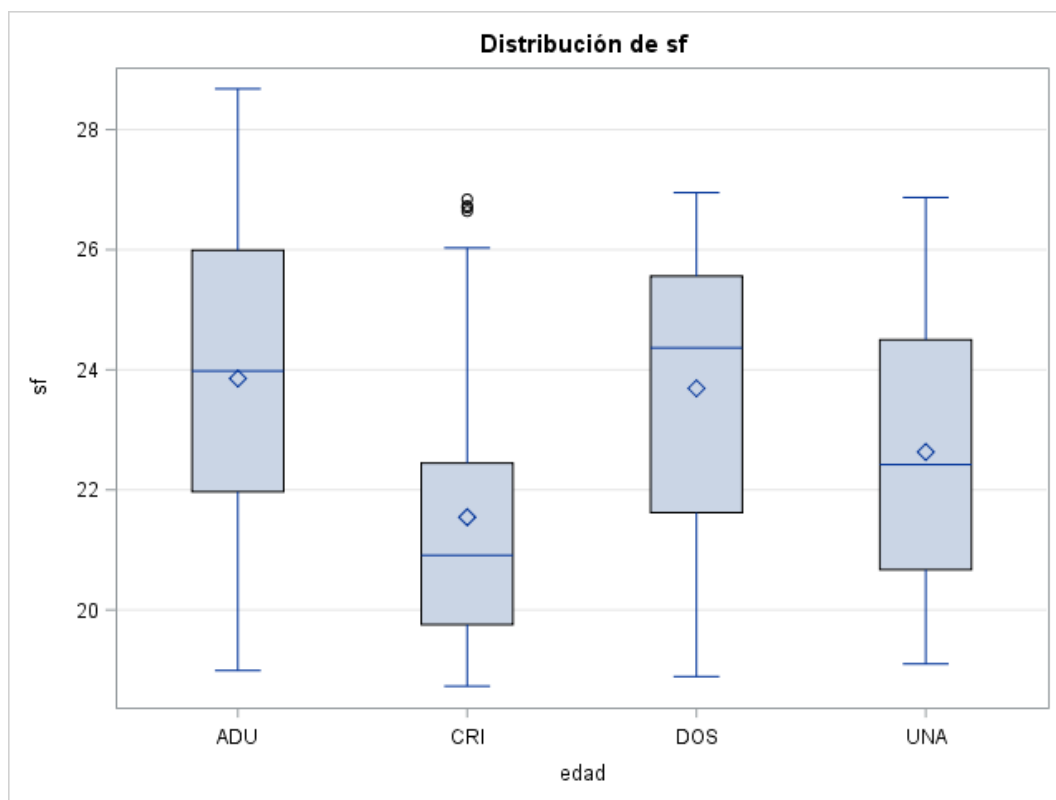


Figura 4. Efecto de la edad sobre la finura al hilado (μm)

En la tabla 5 y figura 4 se observa que la Finura al Hilado (SF) representa los valores de la finura o “spin fineness” influenciados por las cuatro edades evaluadas en el presente estudio (21,54; 22,63; 23,68; 23,85) para crías, tuis de un año, tuis de dos años y adultos, respectivamente, luego del proceso y análisis de datos se encontró que la edad catalogada como crías y tuis de 1 año difieren estadísticamente con la edad tuis de dos años y animales adultos a una probabilidad del 95% ($P < 0,05$).

4.1.5. ÍNDICE DE CURVATURA

Tabla 6. Efecto de la edad sobre el índice de curvatura de la fibra de alpaca (IC)

EDAD	N	Promedio (°/mm)	Desviación estándar	C.V. (%)
Crías	100	27,86 ^a	4,72	16,94
Un año	75	27,45 ^b	3,62	13,18
Dos años	70	28,95 ^c	5,01	17,30
Adultos	115	28,10 ^d	5,18	18,43

Nota. Letras diferentes hay diferencia estadística ($P < 0,05$) según prueba significativa de Tukey

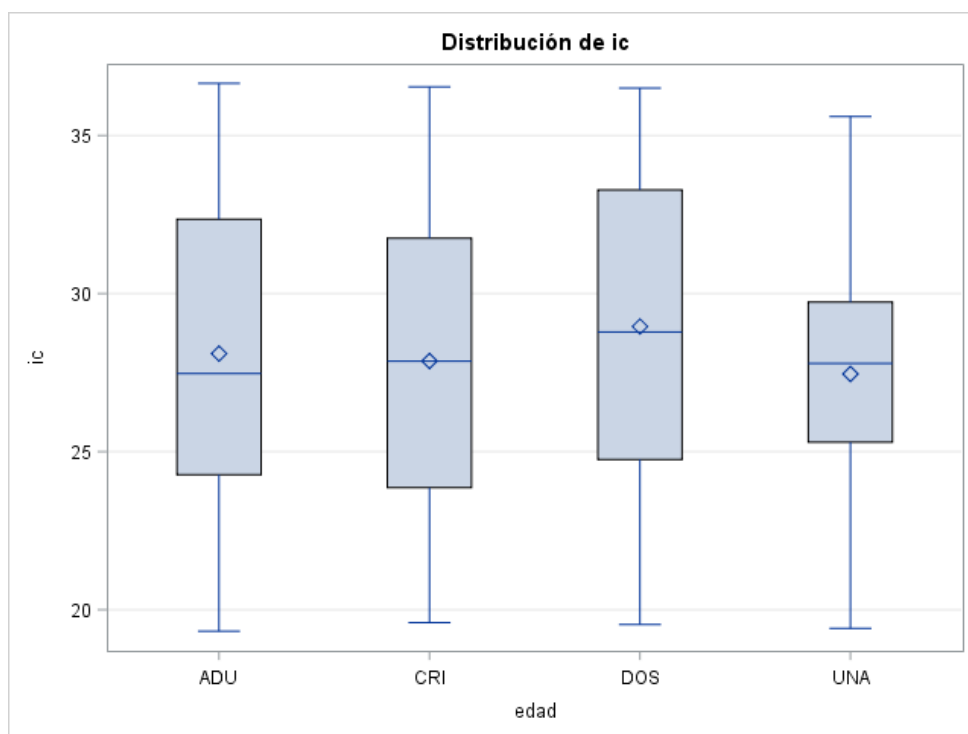


Figura 5. Efecto de la edad sobre el índice de curvatura (°/mm)

En la tabla 6 y figura 5 se indica que en el Índice de Curvatura (IC) se presentan los valores de curvatura influenciado por la edad en alpacas; donde se aprecia un incremento de este parámetro conforme aumenta la edad (27,86; 27,45; 28,95 y 28,10 °/mm) para las cuatro edades registradas.

4.2. Evaluación de la influencia del sexo sobre los parámetros físicos de la fibra de alpacas Huacaya mediante OFDA 2000

4.2.1. DIÁMETRO

Tabla 7. Efecto del sexo sobre el diámetro de la fibra de alpaca (DIAM)

SEXO	N	Promedio (μm)	Desviación estándar	C.V. (%)
Macho	145	23,67 ^a	3,55	14,99
Hembra	215	22,77 ^b	3,38	14,84

Nota. Letras diferentes hay diferencia estadística ($P < 0,05$) según prueba significativa de Tukey

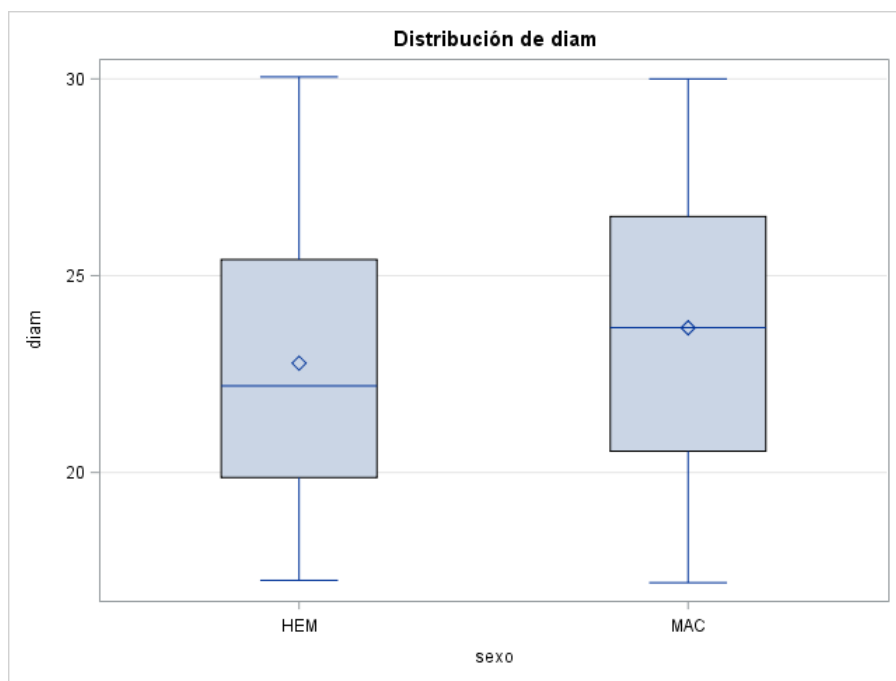


Figura 6. Efecto del sexo sobre el diámetro (μm)

La tabla 7 y figura 6 se indica que el Diámetro (DIAM) representa la fibra de alpaca influenciado por el sexo del animal muestreado, donde se aprecia que los machos presentan un valor de $23,67 \mu\text{m}$ y para hembras $22,77 \mu\text{m}$, estos valores presentan diferencia estadística significativa ($P < 0,05$).

4.2.2. EXTREMO MÁS GRUESO

Tabla 8. Efecto del sexo sobre el extremo más grueso de la fibra de alpaca (CEM)

SEXO	N	Promedio (μm)	Desviación estándar	C.V. (%)
Macho	145	10,34 ^a	2,03	19,63
Hembra	215	10,14 ^b	1,95	19,23

Nota. Letras diferentes hay diferencia estadística ($P < 0,05$) según prueba significativa de Tukey

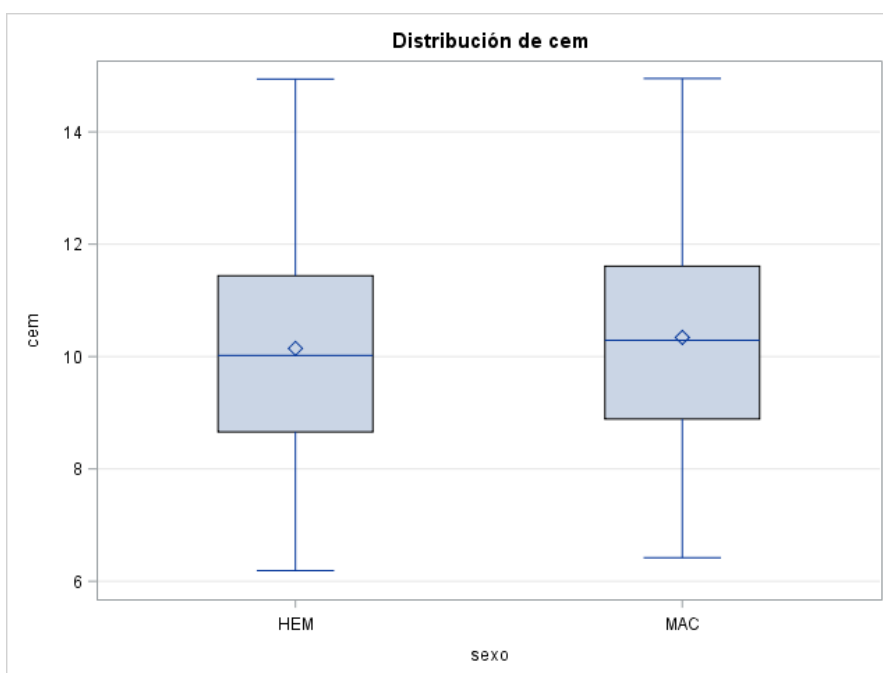


Figura 7. Efecto del sexo sobre el extremo más grueso

La tabla 8 y figura 7 indica que el Extremo más Grueso (CEM) muestra la influencia del sexo sobre el valor CEM (Coarse Edge Micron), en alpaca machos y hembras, donde se obtuvieron valores para machos de 10,34

μm y $10,14 \mu\text{m}$ para hembras respectivamente, estos dos valores presentaron diferencias estadística significativa ($P < 0,05$)

4.2.3. FACTOR DE CONFORT

Tabla 9. Efecto del sexo sobre el factor de confort (CF) de la fibra de alpaca

SEXO	N	Promedio (tran.)	D.S.	C.V. (%)	Promedio (real)	D.S.
Macho	145	0,50 ^a	0,19	38	85,94 ^a	10,12
Hembra	215	0,45 ^b	0,18	40	88,33 ^b	9,35

Nota. Letras diferentes hay diferencia estadística ($P < 0,05$) según prueba significativa de Tukey

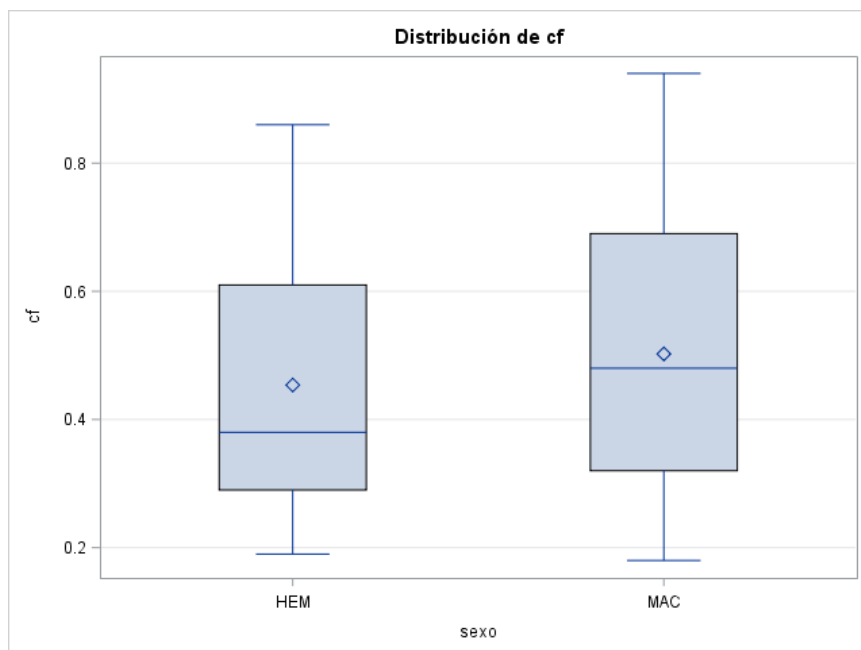


Figura 8. Efecto del sexo sobre el factor de confort (%)

La tabla 9 y figura 8 indica que el Factor de Confort (FC) representa la influencia del sexo sobre el factor de confort encontrado en este estudio, se observa que los machos presentan un valor porcentual de 85,94 y para el caso de las hembras corresponde a 88,33; tal como fue el caso de la categorización de los animales por edad este parámetro físico indica el porcentaje de fibras con valores menores a 30 μm .

4.2.4. FINURA AL HILADO

Tabla 10 Efecto del sexo sobre la Finura al Hilado (Spin fineness) de la fibra de alpaca (SF)

EDAD	N	Promedio (μm)	Desviación estándar	C.V. (%)
Macho	145	23,01 ^a	2,45	10,89
Hembra	215	22,86 ^b	2,49	10,64

Nota. Letras diferentes hay diferencia estadística ($P < 0,05$) según prueba significativa de Tukey

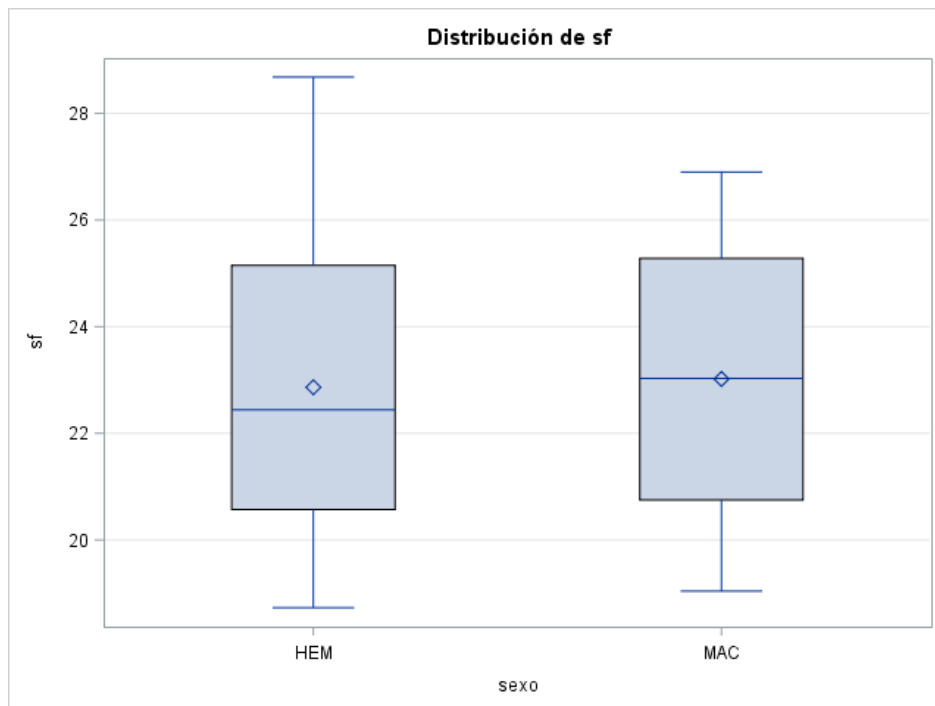
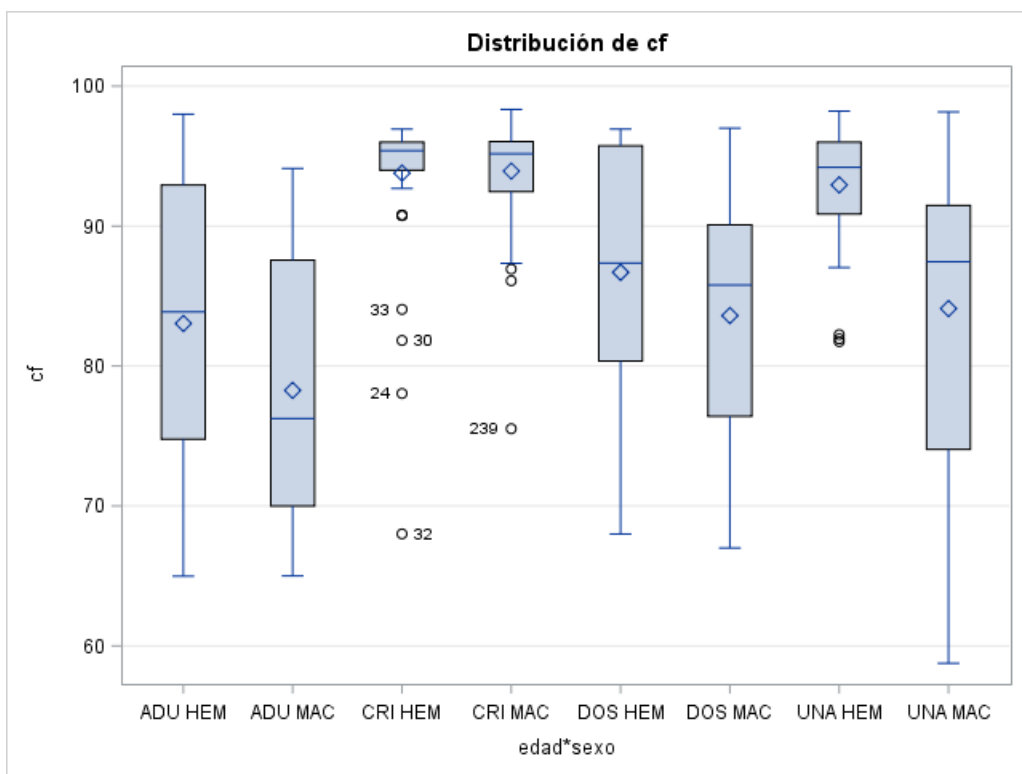
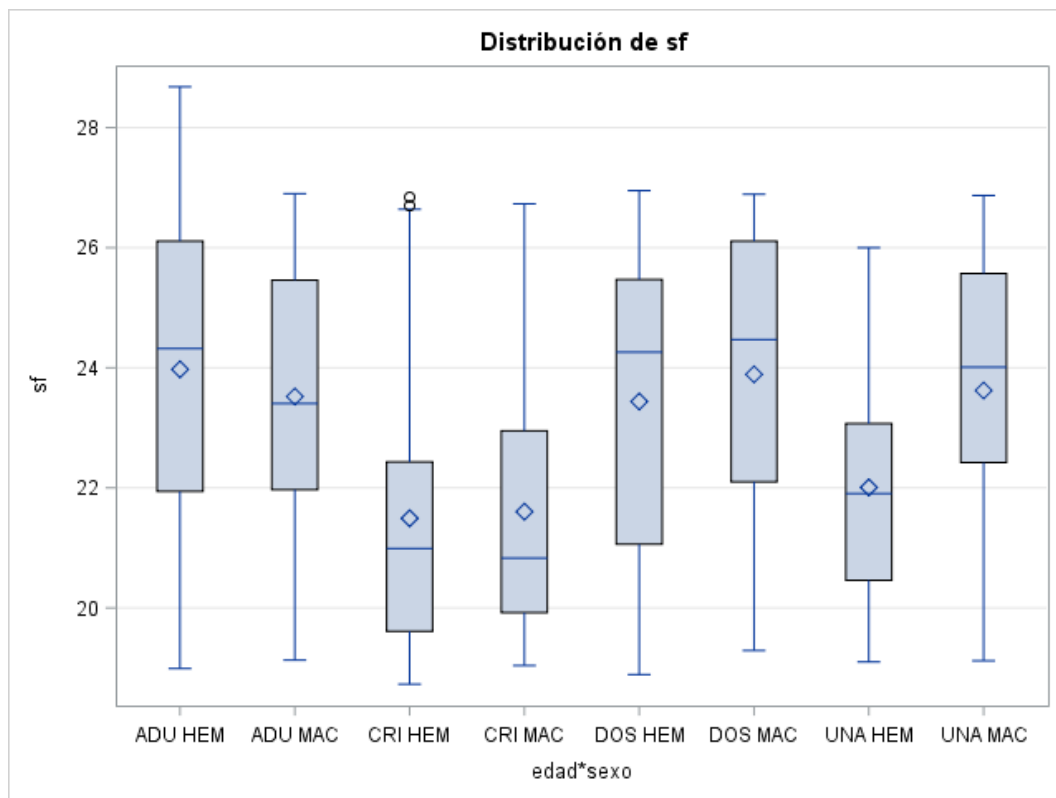


Figura 9. Efecto del sexo sobre la Finura al Hilado (μm)

La tabla 10 y figura 9 indica la Finura al Hilado (SF) donde se observa la influencia del sexo de la alpaca sobre la finura (Spin fineness) obtenidos mediante el equipo OFDA, hallándose un valor de 23,01 y 22,86 μm para el caso de machos y hembras, respectivamente. La importancia textil de este parámetro radica en el rendimiento de la muestra cuando es sometida a hilado y transformado a hilo (Manso, 2011)



INTERACCION EDAD Y SEXO PARA LA VARIABLE FACTOR DE CONFORT (CF)



INTERACCION EDAD Y SEXO PARA LA VARIABLE FINURA (SF)

TABLA. Factor de Finura (sf)

		CRIAS		UN AÑO			DOS AÑOS			ADULTO		
SEXO	N	MEDIA	DS	N	MEDIA	DS	N	MEDIA	DS	N	MEDIA	DS
MACHOS	47	21,60	2,093	29	23,62	2,473	39	23,89	2,296	30	23,52	2,297
HEMBRAS	53	21,49	2,249	46	22,00	1,942	31	23,43	2,350	85	23,97	2,407

4.2.5. INDICE DE CURVATURA

Tabla 11 Efecto del sexo sobre el índice de curvatura de la fibra de alpaca (IC)

SEXO	N	Promedio (°/mm)	Desviación estándar	C.V. (%)
Macho	145	27,59 ^a	4,57	16,56
Hembra	215	28,38 ^b	4,83	17,01

Nota. Letras diferentes hay diferencia estadística (P<0,05) según prueba significativa de Tukey

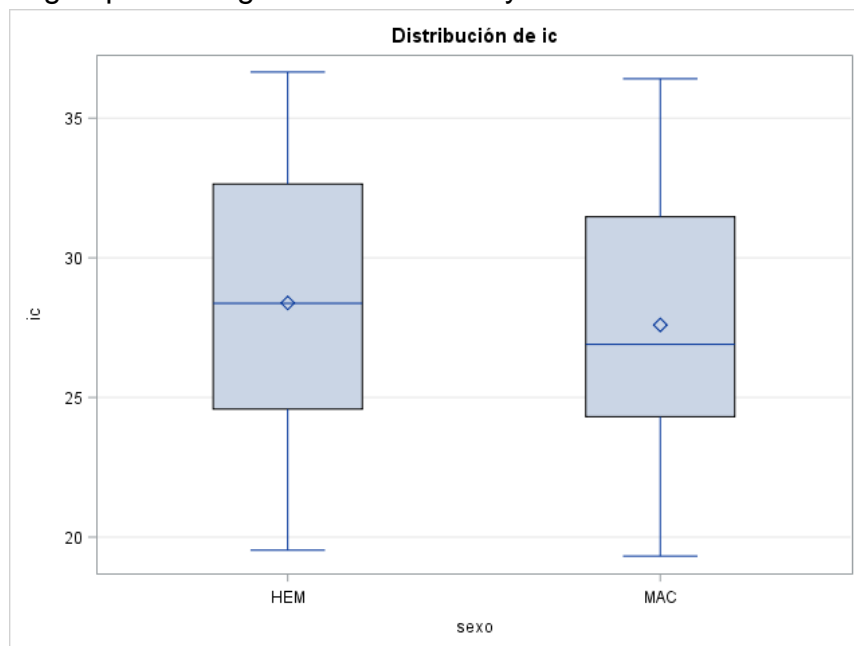


Figura 10. Efecto del sexo sobre el índice de curvatura

La tabla 11 y figura 10 indica el Índice de Curvatura (IC) donde se aprecia la influencia del sexo sobre el índice de curvatura en la fibra de alpacas, se encontró un valor superior para hembras que para el caso de machos (27,59 y 28,38 °/mm, respectivamente).

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Efecto de la edad sobre el diámetro de fibra

Algunos autores han indicado que conforme se incrementa la edad de la alpaca, se registra un aumento del diámetro de la fibra, al respecto, Bustinza (1991) analizó el diámetro de fibra en alpacas Huacaya de un año, reportando un promedio de 17,4 μm ; por otro lado, Sierra (1985) al estudiar el diámetro de fibra en animales de un año y sus padres, demuestran que el diámetro de la fibra con la edad se produce un aumento para animales de las 4 edades consideradas en un estudio conducido a nivel de comunidades (Huaytire – Tacna)

El resultado de este trabajo fueron 19,97; 22,97; 24,53 y 25,14 μm para las 4 variables de edades es parecido a los de Málaga *et al.* (2002) utilizando el mismo equipo, muestreando alpacas de la zona seca del departamento de Puno, reportando valores del diámetro de fibra para las mismas edades de 20,10; 21,24; 22,25 y 23,29 μm , respectivamente, en su trabajo demuestra un incremento gradual del diámetro de la fibra de la alpaca con relación a la edad del animal esto debido al tipo de clima y mejoramiento genético. De otro lado, Rosas (2017) reportó una similar tendencia a la relación directa entre edad y diámetro de fibra, los valores

hallados por este autor indican valores para las mismas edades de 19,91; 20,16; 21,55 y 21,83 μm . De otro lado, Gandarillas *et al.* (2022) en un estudio desarrollado en las comunidades de Huaytire y Maure en la Región Tacna, reportó en promedio menores diámetros de fibra obtenidos con el OFDA 2000, estos autores evaluaron cinco edades (diente de leche, diente de leche mayor, dos dientes, cuatro dientes y boca llena) y registró los siguientes diámetros, 20,34; 20,00; 20,63; 20,89 y 21,77; respectivamente; de mismo modo que en el caso de la presente investigación en el trabajo del autor precedente, se parecía la tendencia donde se aprecia que el diámetro se incrementa conforme aumenta la edad de la alpaca

Con nuestros hallazgos y de los otros autores podemos indicar que la fibra de alpaca incrementa su diámetro conforme transcurre la edad del animal.

5.2 El efecto de la edad sobre el CEM (extremo más grueso de la fibra de alpaca)

Los resultados obtenidos del trabajo de investigación fueron 9,80; 9,59; 10,56 y 10,79. Este parámetro reporta la cantidad promedio de micras que se incrementa al diámetro promedio de la fibra, a partir del cual se encuentra el área que representa el 5 % más grueso de fibras, este

parámetro es ampliamente utilizado en la evaluación de la lana de ovinos (Schlink, 2009). Luego de la prospección bibliográfica se ha observado limitados reportes de este parámetro físico en alpacas, al respecto Zúñiga y Coaquira (2020) reportaron un valor de 9,485 μm sobre el promedio del diámetro general en alpaca, sin indicar edad o sexo de los animales muestreados.

5.3 Efecto de la edad sobre el factor de confort de la fibra de alpaca

Los resultados obtenidos fueron 81,79; 89,52; 84,97; 81,79 % Este resultado tiene una variación para este parámetro físico entre los reportes de otros autores, Quispe (2010) encontró que existe suficiente evidencia para explicar este efecto el cual se debería a la edad de los animales.

Los resultados obtenidos son similares a los de Málaga *et al.* (2022) reportaron valores de 94,33; 92,53; 90,22 y 87,60% para las mismas edades evaluadas en esta investigación, siguiendo la misma tendencia que se obtuvo en nuestro estudio.

Los resultados del estudio desarrollado con alpacas provenientes de dos comunidades de la Región Tacna, Gandarillas *et al.* (2022) reportaron una tendencia parcial que evidencia una disminución de este parámetro físico principalmente en animales boca llena, y al igual que en nuestro estudio

esta edad presenta el menor valor en comparación a los animales más jóvenes.

Es probable que estos resultados varíen la influencia por la edad de los animales donde se observa un relación indirecta entre el factor de confort y la edad de los animales obedezcan a factores propios de la edad de animal, factores medioambientales y de selección de los animales.

Los resultados son estadísticamente significativos a los estudios de Quispe *et al.*, (2007), indican que el factor de confort es influenciado por la edad y luego de su análisis estadístico ($P < 0,05$), presentándose un menor valor conforme avanza la edad, lo cual corrobora nuestros resultados.

5.4 Efecto de la edad sobre la finura (Spin fitness) de la fibra de alpaca

Los resultados obtenidos fueron 21,54; 22,63; 23,68; 23,85 De acuerdo con los resultados de otros estudios respecto a este parámetro físico, Roque y Ormachea (2018) indican que este parámetro es influenciado significativamente por la edad de la alpaca.

Los resultados obtenidos son similares a Quispe (2010) reportó que en el caso de alpacas Huacaya blancas encontró una finura de 20;9 μm ,

indicando que alpacas jóvenes tienen valores menores que animales adultos, y los animales menores a 18 meses presentan una mejor finura .

Asimismo los resultados son diferentes a los de Vásquez *et al.* (2015), quien encontró que en el caso de alpacas de las zonas alto andinas de Apurímac valores de 17,4; 19,2; 20,2 y 21,6 μm en crías, tuis de un año, tuis de dos años y adultos, respectivamente, en alpacas pertenecientes a comunidades de Apurímac. Estas diferencias pueden ser por factores ecológicos, medioambientales y por el tipo de alimentación.

Otros autores han indicado que la finura al igual que otros parámetros físicos de la fibra de alpaca se modifican incrementando su valor debido a la edad (Lupton *et al.* 2006; McGregor, 2006; Quispe *et al.*, 2007)

5.5 Efecto de la edad sobre el índice de curvatura de la fibra de alpaca

Los resultados obtenidos fueron 27,86; 27,45; 28,95 y 28,10 ($^{\circ}/\text{mm}$). Al respecto, estudios recientes de Gandarillas *et al.* (2022) reportaron una similar tendencia, aunque los valores encontrados por estos autores indican valores superiores a los reportados por la presenta investigación, estas diferencias existentes podrían ser por el factor del manejo como en la selección de animales, entre las comunidades de la región Tacna y las

realizadas en la estación experimental donde se desarrolló el presente estudio.

Estos resultados son diferentes a Roque y Ormachea (2018), quienes reportaron la misma tendencia regulada por la edad (38,35; 34,95 y 31,74) para alpacas de 2, 4 y 6 años, respectivamente donde se aprecia el incremento de este parámetro conforme aumenta la edad de los animales. Esto debido probablemente a la influencia que existe por los factores fisiológicos, el grado de mejoramiento genético influiría en esta característica de importancia económica.

Así mismo los resultados son diferentes a los reportados por Ramos y Mamani (2019) también describieron la tendencia de este parámetro influenciado por la edad en alpacas y reportó valores de 38,23; 41,63; 42,10 y 40,04 (°/mm) observándose en general un incremento de este parámetro con la edad de los animales, principalmente en las edades intermedias. Estas diferencias pueden deberse a distintos tipos de alimentación de la zona.

Evaluación de la influencia del sexo sobre los parámetros físicos de la fibra de alpacas Huacaya mediante OFDA 2000

5.6 Efecto del sexo sobre el diámetro de la fibra de alpaca

Los resultados obtenidos fueron que los machos presentan un valor de 23,67 μm y para hembras de 22,77 μm . Al respecto se debe indicar que estudios previos presentaron una tendencia similar, donde el promedio de diámetro es superior en machos.

Estos resultados son similares a Apaza y Coaquira (2020), quienes encontraron un valor de 22,55 μm para hembras y 23,45 μm para machos, valores similares a nuestros hallazgos.

De otro lado los resultados son diferentes a Gandarillas *et al.* (2022), quien reportó valores menores a los observados en este estudio (21,01 μm para hembras y 20,59 μm para machos) y superiores para el caso de hembras. Esto debido probablemente a la técnica usada para la determinación del diámetro.

5.7 Efecto del sexo sobre el CEM de la fibra de alpaca

Los resultados obtenidos fueron machos de 10,34 μm y 10,14 μm para hembras respectivamente. Como se ha indicado anteriormente este parámetro cuantifica la cantidad promedio de micras con el cual se

incrementa el diámetro promedio de la fibra en una corrida del equipo OFDA 2000, y a partir del cual se encuentra el área que representa el 5 % más grueso de fibras (OFDA 2000), luego de la prospección bibliográfica no se ha encontrado información relevante respecto a este parámetro físico a excepción del trabajo de Apaza y Coaquira (2020) quienes indican un valor de 9,48 μm para alpacas de la región Puno.

5.8 Efecto del sexo sobre el factor de confort (FC) de la fibra de alpaca

Los resultados obtenidos fueron para machos presentan un valor porcentual de 85,94 y para el caso de las hembras corresponde a 88,33.

Estos resultados tienen la misma tendencia a los reportes de investigación de Roque y Ormachea (2018) quienes encontraron un valor de 92,83 para hembras y 92,87 para el caso de machos, mostrando la similitud en la tendencia con el presente estudio.

Del mismo modo los resultados concuerdan con Málaga *et al.* (2022) muestreando alpacas en la zona seca del departamento de Puno reportaron valores porcentuales de 91,45 para machos y 91,02 para hembras, nuevamente se observa la misma tendencia donde los machos muestran un valor más alto del factor de confort en comparación a hembras.

En otros estudios, Ramos y Mamani (2019) han encontrado un valor promedio para hembras de a 92,36 y para el caso de machos correspondió a 91,34; en un estudio realizado en Antabamba - Apurímac.

Así mismo los resultados son diferentes a los de Gandarillas *et al.* (2022) que encontró valores de 93,23 para hembras y 93,93 para el caso de machos, lo cual representan valores superiores para los hallazgos del presente estudio. Estas diferencias probablemente se deben a las condiciones medio ambientales, factores genéticos.

En todos los casos se observa para este parámetro que en machos se presentan valores superiores en comparación a las hembras.

5.9 Efecto del sexo sobre la Finura (Spin fineness) de la fibra de alpaca

Los resultados obtenidos fueron 23,01 y 22,86 μm para el caso de machos y hembras. Otros autores han documentado sus hallazgos respecto a este parámetro físico, Vásquez *et al.* (2015) reportó valores de 19,1 y 19,6 para machos y hembras, presentando diferencias estadísticas significativas.

5.10 Efecto del sexo sobre el índice de curvatura de la fibra de alpaca

Los resultados obtenidos fueron 27,59 y 28,38°/mm para machos y hembras respectivamente

Estos resultados son inferiores a los reportes de Ramos y Mamani (2019) del índice de curvatura promedio para hembras en el presente estudio es inferior quienes muestrearon a alpacas de comunidades campesinas de la Región Apurímac y reportaron un valor de 40,00 para hembras en general.

Asimismo estos resultados son diferentes a los reportados por Quispe *et al* (2021) donde encontraron un valor de 37,1 para alpacas hembra de la Estación Experimental La Raya en Puno.

Estos resultados son superiores a los encontrados en un estudio realizado en dos comunidades de la Región Tacna, Gandarillas *et al.* (2022) donde reportó valores de 34,88 para hembras y 34,66 (°/mm) para machos sin presentar diferencias estadísticas para ambos sexos.

Por otra parte, los resultados tienen valores similares a los encontrados en esta investigación con intervalos entre 28.0 y 32.2 °/mm, tal como lo indican Lupton *et al.* (2006), Liu *et al.* (2004), y McGregor (2006). En el mismo sentido, Holt (2006) ha indicado un rango de este parámetro con

mayores amplitudes (25 - 60 °/mm). Las diferencias encontradas en el valor del índice de curvatura, con estudios precedentes podrían explicarse a las actividades de mejora genética que se practica entre la estación experimental y los otros estudios que cuentan con otras condiciones las cuales se desarrollan en otras ubicaciones u otros niveles tecnológicos.

CONCLUSIONES

-De acuerdo a los resultados de este trabajo de investigación se ha evidenciado que la edad y el sexo regulan los parámetros físicos de la fibra de alpaca obtenidos mediante el equipo OFDA 2000.

-La mayoría de alpacas crías presentan mejor diámetro de fibra, también exhiben mejor finura y un mayor confort que las alpacas de mayor edad.

-La fibra de las alpacas macho de raza Huacaya presentan menor diámetro de fibra con relación a las alpacas hembras, del mismo modo, el factor de confort, la finura y el índice de curvatura son factores importantes entre otros.

RECOMENDACIONES

- Realizar estudios en mayor población de machos analizando la finura, el diámetro, el índice de curvatura de la fibra de alpaca con otro equipo analizador de fibras como el Fiber EC y comparar los resultados con los del OFDA 2000.
- Realizar más pruebas detalladas en mayor número de alpacas clasificando las fibras a través del OFDA 2000 con las crías relacionando con los adultos y considerando principalmente el factor de confort de las alpacas Huacaya
- Realizar estudios donde se valore el efecto de la época de muestreo (época seca y lluviosa) sobre los parámetros físicos de la fibra de alpaca utilizando el OFDA 2000.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson S.L. (1976). The Measurement of Fibre Fineness and Length: The Present Position. *J. Text. Inst.*, 67: 175-180.
- Apaza Zúñiga, E, Quispe Coaquira, JE. Precisiones sobre el diámetro de fibra en alpacas de la región Puno, Perú. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales* [Internet]. 2020;7(2):7-15. Recuperado de: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/425/4251836007/>
- Apomayta Z. & Gutiérrez G. (1998). Evaluación de características tecnológicas y productivas de la fibra en alpacas Huacaya esquiladas a los 12 y 17 meses de edad. *Anales Científicos. UNA La Molina. Lima, Perú.* 36: 35-42.
- Ayala J. & Chávez J. (2006). Índice de selección genética para características del diámetro de fibra de alpacas de Huacaya Tuis y Adultas en la sierra central del Perú. En: <http://www.infoandina.org/apc-aa-files/237543fdc e333f3a56026e59e60adf7b/ TrabajosCompletos.pdf>.
- Aylan-Parker J. & McGregor B.A. (2002). Optimising sampling techniques and estimating sampling variance of fleece quality attributes in alpacas. *Small Rumin. Res.*, 44: 53–64.
- Brenes E.R., Madrigal K., Pérez F. & Valladares K. (2001). El Cluster de los Camélidos en Perú: Diagnóstico Competitivo y Recomendaciones Estratégicas. Instituto Centro Americano de Administration de Empresas.
- Brimms, M., A., Peterson & S. Gherardi (1999). Presentación del OFDA2000

- Para la medición rápida de perfil diámetro de lana sucia. IWTO, grupo de lana cruda informe RWG04, Florencia, Italia.

Bryant F.C., Florez A. & Pfister J. (1989). Sheep and alpaca productivity on high andean rangelands in Peru. *J. Anim. Sci.*, 6:3078-3095.

Bustinza V. (2001). La alpaca, conocimiento del gran potencial andino. Puno. Univ. Nacional del Altiplano. 343 pág.

Butler K.L. & Dolling M. (1992). Calculation of the heritability of spinning fineness from phenotypic and genetic parameters of the mean and CV of fibre diameter. *Aust. J. Agric. Res.* 43: 1441-1446

Butler K.L. & Dolling M. (1995). Spinning fineness of wool. *J. Text. Inst.* 85(1): 164-166.

Caballero, W., Flores, A. (2004). La Sierra: Primera Prioridad para salir del subdesarrollo agrario. CONCYTEC. Lima, Perú. 272 pág.

Caballero, W., Flores, A. (2006). Pobreza y pobreza extrema rural: en la pequeña agricultura y en la agricultura de minifundio. UNALM. Lima, Perú. 272 pág.

Carpio M. (1991). La fibra de camélidos. En: Novoa y Flores. Producción de rumiantes menores: Alpacas. Lima: RERUMEN. p. 297-359.

Castellaro, G., J. Garcia-Huidobro & P. Salinas. (1998). Alpaca liveweight variations and fiber production in Mediterranean range of Chile. *J. Range Manage.*, 51: 509-513.

Cervantes I., Goyache F., Pérez-Cabal M.A., Nieto B., Salgado C., Burgos A. & Gutierrez J.P. (2010). Genetic parameters and relationships between fibre and type traits in two breed of Peruvian alpacas. *Small Rumin. Res.*, 88:6-11.

- Condori, J. (2019). Diversidad genética de alpacas del banco de germoplasma del inia-perù. XLII Reunión científica anual de la asociación peruana de producción animal – appa 2019. pg. 182. tingo maría - Perú.
- Elvira. M. (2005). Memorias del VII Curso de Actualización Ovina. INTA Bariloche, Argentina.
- Estación Meteorológica La Raya. (1994). Registro. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco – Perú.
- FAO. (2005). Situación Actual de los Camélidos Sudamericanos en el Perú. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina TCP/RLA/2914.
- FAO. Food and Agricultural Organization of the United Nations. (2008). Pro-poor livestock policy and institutional change. Case studies from South Asia, the Andean Region and West Africa. [Internet]. Available in: <https://www.fao.org/3/i0495e/i0495e.pdf>.
- Fernando, J. (2007). Bondades y aprovechamiento de la fibra de alpaca. Guia,de exportación.
- Fish V.E., Mahar T.J. & Crook B.J. (1999). Fibre curvature morphometry and measurement. International Wool Textile Organization. Nice Meeting. Report N° CTF 01.
- Franco F., San Martin F. Ara M., Olazábal L & Carcelén F. (2009). Efecto del nivel alimenticio sobre el rendimiento y calidad de fibra en alpacas. Rev. Inv. Vet. Perú. 20(2): 187-195.
- Franco, F., Pezo, D., Olazábal, J. & F. San Martín. (2012). Relación entre

la Nutrición y Diámetro de la Fibra en Alpacas: Finura del Hambre: Resultados Preliminares. Libro de Resúmenes del VI Congreso Mundial de Camélidos. Arica – Chile.

Frank E.N., Hick M.V.H., Gauna C.D., Lamas H.E., Renieri C. & Antonini M. (2006). Phenotypic and genetic description of fibre traits in South American domestic camelids (llamas and alpacas). *Small Rumin. Res.*, 61: 113-129.

Galal E.S.E. (1986). Selection for increased production in multi-purpose sheep and goats. Small ruminant production in the developing countries. Proc. FAO Animal Production and Health Paper. Rome Italy. Nº. 58.

Gandarillas Espezua, D., Quispe Quispe, A. E., Puma Iquise, A., Torres Hualla, E. A., Rios Bobadilla, R. M., & Quispe Coaquira, J. E. (2022). Características textiles de la fibra de alpacas Huacaya en comunidades altoandinas de la región Tacna, Perú. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*. <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i5.23791>

Gerken M. (2009). Relationships between integumental characteristics and thermoregulation in South American camelids. *Animal* 1-9.

Greeff J. (2006). Coefficient of variation of wool fibre diameter in Merino breeding programs. Department of Agricultura. Australia. *Farm Note*46/98.

Grigg G.C., Beard L.A. & Augee M.L. (2004). The evolution of endothermy and its diversity in mammals and birds. *Physiological and Biochemical Zoology* 77: 982–997.

Gutiérrez J.P., Goyache F., Burgos A. & Cervantes I. (2009). Genetic

análisis of six production traits in Peruvian alpacas. *Livestock Science* 123: 193-197.

Hoffman E. & Fowler M.E. (1995). *The Alpaca book*. Clay Press Inc., Herald, California. 255 pp.

Holst P.J. (1999). Recording and on-farm evaluations and monitoring: breeding and selection. *Small. Rumin. Res.*, 34: 197 – 202.

Holt C. (2006). A survey of the relationships of crimp frequency, micron, character and fibre curvature. A report to the Australian alpaca association. Disponible en: <http://www.cameronholt.com/CrimpRelationships.pdf>

<https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i2.17823>

Huamaní R. & Gonzáles C.E. (2004). Efecto de la edad y el sexo en los Parámetros físicos de la fibra de alpaca (*Lama pacos*) Huacaya en Huancavelica. Tesis para optar el Título de Ing. Zootec. Universidad Nacional de Huancavelica. Perú.

Huanca T., Apaza N. & Lazo A. (2007). Evaluación del diámetro de fibra en alpacas de las comunidades de los distritos de Cojata y Santa Rosa – Puno. *Arch. Latinoamer. Prod. Anim.*, 15(Supl. 1):480.

INIA. Instituto Nacional de Innovación Agraria. (2020). MINAGRI mejora producción alpaquera con embriones de calidad genética. [Internet]. Disponible en: <https://www.inia.gob.pe/2020nota-087/>.

International Wool Textile Organization. (2002). IWTO-47-00, Measurement of the Mean and Distribution of Fibre Diameter Using an Optical Fibre Diameter Analyser (OFDA). In:

Technology & Standards Committee. Barcelona Meeting. Spain.

Jaúregui V. y Bonilla G. (1991). Productividad de carne, fibra y cuero en alpacas y llamas. XIV Reunión Científica APPA.

Kosgey I.S. & Okeyo A.M. (2007) Genetic improvement of small ruminants in low-input, smallholder production systems: Technical and infrastructural issues. *Small Rumin. Res.*, 70: 76-88.

Laboratorio de Fibras (2021) Procedimiento de lavado de fibras de alpaca. Estación Experimental IVITA Maranganí. FMV. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú.

León-Velarde C.U & Guerrero J. (2001). Improving quantity and quality of Alpaca fiber; using simulation model for breeding strategies. <http://inrm.cip.cgiar.org/home/publicat/01cpb023.pdf>.

Liu X, Wang L, Wang X. (2004).Evaluating the softness of animal fibers.*Text Res J* 74: 535-538.

Lupton C.J., McColl A. & Stobart R.H. (2006). Fiber characteristics of the Huacaya Alpaca. *Small Rumin. Res.*, 64: 211-224

Machaca M., Bustinza C., Corredor A., Paucara O., Quispe P. (2017).Características de la Fibra de Alpaca Huacaya de Cotaruse, Apurímac, Perú. *Rev. investig. vet. Perú* . 2017, vol.28. En: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i4.13889>.

Málaga A, J., Canaza C, A. W., Yana V., W., Pérez Guerra, U. H., & Rodríguez Huanca, F. H. (2022). Características de la fibra de alpacas en la zona agroecológica seca en el altiplano peruano. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 33(6),

e22401. <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i6.22401>

- Mamani, G. (1991). Parámetros genéticos del peso vivo y vellón en alpacas Huacaya de La Raya, Puno. In: VII Conv. Int. Especialistas en Cam. Sud., Jujuy, Argentina.
- Manso C. (2011). Determinación de la calidad de fibra de alpaca en Huancavelica (Perú): Validación de los métodos de muestreo y valoración. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Pamplona: Univ Pública de Navarra. 121 p.
- Manual operativo del OFDA 2000. Interactive Wool Group (IWG). Australia.
- McGregor B.A. & Butler K.L. (2004). Sources of variation in fibre diameter attributes of Australian alpacas and implications for fleece evaluation and animal selection. *Aust. J. Agric. Res.*, 55: 433-442.
- McGregor, B. (2006). Production, attributes and relative value of alpaca fleeces in southern Australia and implications for industry development. *Small Ruminant Research*; 61: 93-111.
- McLennan N. & Lewer R. (2005). Wool production Coefficient of variation of fibre diameter (CVFD). En: <http://www2.dpi.qld.gov.au/sheep/10003.html>
- Merchant M. & Riach D.J. (2003). Changes in skin and fleece characteristics of Scottish cashmere goats following selection for increased annual production and decreased fibre diameter. *Anim. Sci.* 76: 517–522.
- MINAGRI. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2021). Perú se mantiene como primer exportador de fibra de alpaca en el

mundo por su alta calidad. Noticias. [Internet]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/348402-peru-se-mantiene-como-primer-exportador-de-fibra-de-alpaca-en-el-mundo-por-su-alta-calidad>.

- Montes M, Quicaño I., Quispe R., Quispe E.C. & Alfonso L. (2008). Quality characteristics of Huacaya Alpaca fibre produced in the Peruvian Andean Plateau region of Huancavelica. *Span. J. of Agric. Res.* 6(1):33-38.
- Morante R., Goyache F., Burgos A., Cervantes I., Péres-Cabal M.A. & Gutiérrez J.P. (2009). Genetic improvement for alpaca fibre production in the Peruvian Altiplano: the Pacamarca experience. *Anim. Genet. Resour. Informat.* 45: 37-43.
- Naylor G.R.S. & Stanton J. (1997). Time of shearing and the diameter characteristics of fibre ends in the processed top: An opportunity for improved skin comfort in garments. *Wool Tech. Sheep Breeding*, 45(4): 243-255.
- Newman, S-A. N. & Paterson D. J.. (1994). Effect of level of nutrition and season on fibre growth in alpacas. *Proc. New Zealand Soc. Anim. Product.*,54: 147-150.
- Nieto L. & Alejos I. (1999). Estado económico y productivo del Centro de Producción e Investigación de Camélidos Sudamericanos – Lachocc. XXI Reunión Científica Anual APPA.
- OFDA 2000. Explanation of analysis and glossary of terms. Montana State University. Montana Wool Lab. USA.
- Paitan Q. (2019). Características Tecnológicas de la Fibra de Alpaca (vicugna pacos) de la Asociación de productores Agropecuarios

de andibay. Tesis para optar el Título de Ing. Zootec.
Universidad Nacional de Huancavelica. Perú.

Ponzoni R.W., R.J. Grimson, J.A. Hill, D.J. Hubbard, B.A. McGregor, A. Howse, I. Carmichael & G.J. Judson. (1999). The inheritance of and association among some production traits in young Australian alpacas. En: <http://www.alpacas.com/AlpacaLibrary/InheritanceTraits.aspx>.

Quispe E. (2010). Evaluación de características productivas y textiles de la fibra de alpacas Huacaya de la región de Huancavelica, Perú: Simposio Internacional de Fibras de Camélidos Sudamericanos. Huancavelica, Perú.

Quispe E.C., Alfonso L., Flores A., Guillén H. & Ramos Y. (2009). Bases to an improvement program of the alpacas in highland region at Huancavelica-Perú. Archivos de. Zootecnia. 58 (224): 705-716.

Quispe R. (2010). Presupuesto de una unidad de producción alpaquera. En Libro de resúmenes del Seminario: Investigación para la Producción Sostenible de camélidos Sudamericanos. Cerro de Pasco, Perú.

Quispe, E., Flores, A., Alfonso, L. & Galindo, A. (2007). Algunos aspectos de la fibra y peso vivo de alpacas huacaya de color blanco en la región de Huancavelica. Sitio Argentino de Producción Animal. Disponible en <http://www.produccionanimal.com.ar/>. [Accesado el 4 de julio del 2013].

Quispe-Ccasa, Hurley, Lloccallasi, Nélida, Choquepuma, Wilber, Huanca, Nancy, Cayo-Colca, Ilse, Saucedo U, José, Ampuero, Enrique,

- & Cucho, Hernán. (2020). Evaluación objetiva de características de finura y resistencia en vellones de llama (Lama glama) Ch'aku. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(2), e17823.
- Ramos de la Riva, V. A., & Mamani Cato, R. H. (2020). Caracterización Fenotípica de la Fibra de Alpaca en la Región Apurímac. *Revista De Investigaciones*, 8(4), 1272 - 1285. <https://doi.org/10.26788/riepg.v8i4.1181>
- Reis P.J. (1992). Variations in the strength of wool fibres – a review. *Aust J Agric Res* 43: 1337-1351
- Renieri C., Pacheco C., Valbonesi A., Frank E. & Antonini M. (2007). Programa de mejoramiento genético en camélidos domésticos. *Arch. Latinoamer. Prod. Anim.*, 15: 205-210.
- Roque G, L. A., & Ormachea V, E. (2018). Características productivas y textiles de la fibra en alpacas Huacaya de Puno, Perú. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 29(4), 1325–1334. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i4.14117>
- Rosas C. (2017). Evaluación del diámetro, índice de curvatura y longitud de mecha de la fibra de alpacas (Vicugna pacos) Huacaya en las comunidades de Maure y Huaytire. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Perú.
- Russel A.J. & Redden H.L. (1997). The effect of nutrition on fibre growth in the alpaca. *Anim. Sci.*, 64: 509-512.

- Sacchero, D. (2008). *Biotecnología Aplicada en Camélidos Sudamericanos*. Grafica Industrial. IERL- Huancayo- Perú. P.155.
- SAS. (2002). *User's Guide: Statistics, Version 9. Edition*. SAS Inst., Inc., Cary, NC. USA.
- Schlink T. (2009). Fibre diameter, staple strength, style, handle and curvature. In: *WOOL412/513 Sheep Production - The Australian Wool Education Trust*. 22 p.
- Sierra (1985). *Producción de fibras en alpacas*. Ediciones RIPALME. Lima - Perú.
- Turner, H.N. & Young S.S.V. (1969). *Quantitative Genetics in Sheep Breeding*. Cornell Univ. Press, NY, 332 pág.
- Vásquez O, Gómez OE, Quispe E. (2015). Características tecnológicas de la fibra blanca de alpaca Huacaya en la zona alto andina de Apurímac. *Rev InvVet Perú* 26: 213-222. doi: 10.15381/rivep.v26i2.11020
- Villasante C. (2007). Efecto de la raza, sexo y color del animal en los parámetros productivos de alpacas hasta doce meses de edad. Tesis para optar el Título de Ing. Zotec. Universidad Nacional de Huancayo. Perú
- Villarroel J. (1963). Un estudio de la fibra de alpaca. *Anales Científicos UNALM*, 1:246–274.
- Wang H.M., Xin L. & Wang X. (2005). Internal Structure and Pigment Granules in Coloured Alpaca Fibers. *Fibers and Polymers*, 6: 263-268.
- Wang X., Wang L. & Liu, X. (2003). *The Quality and Processing*

Performance of Alpaca Fibres: A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. RIRDC Publication N° 03/128. Australia. 132 pág

Wuliji T. (1993). Alpaca fibre production, fibre growth seasonality and fibre characteristics variation in a cool-temperate environment of New Zealand. Proc. XVII Internat. Grassland Congress 1495-1945.

Wuliji T., Davis G.H., Dodds K.G., Turner P.R., Andrews R.N. & Bruce G.D. (2000). Production performance, repeatability and heritability estimates for live weight, fleece weight and fiber characteristics of alpacas in New Zealand. Small Rumin. Res., 37: 189-201.

Wurzinger M., Willam A., Delgado J., Nürnberg M., Valle Zárate A., Stemmer A., Ugarte G & Sölkner J. (2008). Design of a village breeding programme for a llama population in the High Andes of Bolivia. J. Anim. Bred. Genetic., 125:311-319.

5. ANEXOS

ANEXO 1



FICHA DE LABORATORIO.

REPORTE DE LECTURA OFDA - 200

Laboratorio de Fibras y Mejoramiento Genético.

Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura – Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

ARETE.....

FECHA MUESTREO.....

FECHA LECTURA.....

SEXO.....

EDAD.....

PARÁMETRO	UNIDAD	LECTURA
Diámetro	μ	
Extremo más grueso (CEM)	μ	
Factor de confort (CF)	%	
Finura al hilado (FH)	unidades	
Índice de curvatura (IC)	Grados/mm	

OPERADOR

SUPERVISOR



CONTRATO N°027-201
FONDECYT-BM-INC.IN

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS – IVITA MARANGANÍ



ANEXO 2

CONSTANCIA

El Responsable del Proyecto de Incorporación “Respuestas fisiológico-productivas a la aclimatación y adaptación de dos especies ganaderas a ecosistemas altoandinos en escenarios de cambio climático: propuesta tecnológica”, (Contrato N° 027-2019-FONDECYT-BM-INC.INV), conducido por la UNMSM en alianza con al UNSAAC y el MPI de Nueva Zelanda Financiado por CONCYTEC, y desarrollado en la Estación Experimental Marangani del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Otorga constancia que:

El Sr. JHOEL KENNY QUISPE CAHUI identificado con DNI 72400971, Alumno egresado de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA, desarrollará en nuestras instalaciones la investigación denominada:

Parámetros físicos de la fibra de alpacas Huacaya influenciados por la edad y el sexo utilizando el equipo OFDA 2000 en Marangani-Cusco.

Conducente a obtener el Título de Médico Veterinario y Zootecnista por dicha Universidad.

Se otorga la presente a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Marangani, octubre del 2021



UNMSM

Firmado digitalmente por VELEZ
MARROQUIN Victor Manuel FAU
20148092282 soft
Fecha: 2021.10.06 08:05:19 -05'00'

ANEXO 3. BASE DE DATOS

EDAD	SEXO	DIAM	CEM	CF	CFTT	SF	IC
CRI	HEM	17,73	8,27	95	0,32	19,21	32,46
CRI	HEM	20,88	11,71	96,01	0,28	22,1	31,62
CRI	HEM	17,42	6,92	96	0,28	22,24	36,54
CRI	HEM	17,42	6,92	96	0,28	24,24	35,54
CRI	HEM	17,39	6,26	94	0,35	20,99	34,53
CRI	HEM	18,39	6,26	96	0,28	21,99	34,53
CRI	HEM	17,26	6,62	96,2	0,28	26,64	35,05
CRI	HEM	19,26	7,62	96	0,28	24,64	35,55
CRI	HEM	17,88	11,57	96,35	0,27	19,21	25,37
CRI	HEM	17,98	10,02	96,6	0,26	19,6	21,71
CRI	HEM	17,98	10,02	95	0,32	19,6	21,71
CRI	HEM	19,84	9,13	95	0,32	20,43	26,65
CRI	HEM	18,97	8,12	96	0,28	25,24	21,61
CRI	HEM	20,98	9,44	95,63	0,3	21,49	31,66
CRI	HEM	17,88	11,57	96,35	0,27	19,21	25,37
CRI	HEM	18,4	8,57	96,2	0,28	22,43	29,21
CRI	HEM	18,4	8,57	96,3	0,27	21,43	29,21
CRI	HEM	17,72	10,34	95	0,32	22,4	33,76
CRI	HEM	17,72	10,34	96	0,28	19,4	33,76
CRI	HEM	18,75	9,29	95	0,32	22,32	32,64
CRI	HEM	18,75	9,29	95	0,32	19,32	32,64
CRI	HEM	19,85	10,81	95,39	0,3	20,57	25,27
CRI	HEM	19,85	10,81	95,39	0,3	20,57	25,27
CRI	HEM	27,01	14,94	78,04	0,68	26,84	22,62
CRI	HEM	19,86	12,88	92,69	0,38	21,08	23,86
CRI	HEM	20,71	11,07	94,26	0,34	21,36	34,24
CRI	HEM	19,86	12,88	92,69	0,38	21,08	23,86
CRI	HEM	21,77	12,19	90,76	0,43	22,44	28,75
CRI	HEM	21,77	12,19	90,76	0,43	22,44	28,75
CRI	HEM	25,42	13,36	81,83	0,61	26,7	19,59

Continúa en la Página Siguiente

Viene de la Página Anterior

CRI	HEM	18,09	7,6	94	0,35	26,03	31,01
CRI	HEM	27,11	13,96	68	0,82	23,7	22,32
CRI	HEM	24,86	11,9	84,05	0,57	25,11	30,4
CRI	HEM	18,96	7,18	96	0,28	19,6	27,86
CRI	HEM	18,96	7,18	96	0,28	19,6	27,86
CRI	HEM	20,12	8,38	96,5	0,27	20,06	29,13
CRI	HEM	19,43	8,74	94	0,35	19,73	24,13
CRI	HEM	20,12	8,38	94	0,35	20,06	29,13
CRI	HEM	19,43	8,74	94	0,35	19,73	24,13
CRI	HEM	18,65	8,25	95	0,32	18,73	28,38
CRI	HEM	18,93	10,01	96,93	0,25	19,24	34,19
CRI	HEM	17,67	10,37	96	0,28	19,12	22,28
CRI	HEM	20,37	9,54	96,52	0,26	20,65	22,56
CRI	HEM	17,67	10,37	95	0,32	19,12	22,28
CRI	HEM	18,55	9,68	95,5	0,3	24,32	36,2
CRI	HEM	19,8	9,52	95	0,32	19,78	22,71
CRI	HEM	18,85	7,27	94	0,35	19,61	34,51
CRI	HEM	20,55	9,68	96	0,28	22,32	36,2
CRI	HEM	19,8	9,52	96	0,28	19,78	22,71
CRI	HEM	19,96	9,81	96,55	0,26	20,22	31,2
CRI	HEM	21,56	10,68	93,37	0,37	21,54	20,94
CRI	HEM	18,58	10,05	96	0,28	19,9	24,15
CRI	HEM	22,92	14,03	90,79	0,43	23,91	22,45
UNA	HEM	21,35	9,09	95,59	0,3	20,87	29
UNA	HEM	20,61	6,84	95	0,32	19,85	20,02
UNA	HEM	25,93	13,83	87,04	0,51	25,92	26,62
UNA	HEM	20,71	10,7	96,78	0,25	21,01	24,81
UNA	HEM	18,17	6,19	95	0,32	26	28,64
UNA	HEM	21,7	9,97	89,98	0,45	21,89	20
UNA	HEM	21,13	6,46	96,57	0,26	20,42	29,7
UNA	HEM	24,06	6,71	89,97	0,45	22,67	26,7
UNA	HEM	19,53	9,88	96,27	0,27	19,32	32,06
UNA	HEM	18,77	9,56	96,15	0,28	19,91	30,2

Continúa en la Página Siguiente

Viene de la Página Anterior

UNA	HEM	23,05	8,01	94,93	0,32	22,29	29,26
UNA	HEM	23,32	9,5	91,84	0,41	22,86	26,39
UNA	HEM	23,22	14,38	89,09	0,47	24,98	24,51
UNA	HEM	26,4	8,98	81,75	0,61	25,23	26,46
UNA	HEM	21,4	7,04	95	0,32	20,46	29,55
UNA	HEM	19,44	8,31	96	0,28	19,32	34,05
UNA	HEM	22,16	13,05	90,35	0,44	23,36	32,87
UNA	HEM	23,82	7,91	93,54	0,36	22,73	23,13
UNA	HEM	20,47	7,71	94,5	0,33	19,72	28,38
UNA	HEM	19,87	7,18	98,22	0,19	19,51	30
UNA	HEM	21,96	10,22	93,48	0,36	21,92	27,79
UNA	HEM	21,11	10,48	94,35	0,34	21,44	33,08
UNA	HEM	22,23	9,62	94,14	0,34	22,25	27,25
UNA	HEM	23,34	11,34	90,86	0,43	23,84	26,07
UNA	HEM	23,37	7,43	95,39	0,3	22,1	25,3
UNA	HEM	24,77	6,79	93,45	0,36	23,07	25,11
UNA	HEM	21,23	8,55	96,57	0,26	20,76	33,19
UNA	HEM	22,2	7,5	96	0,28	21,1	25,12
UNA	HEM	21,15	12,85	91,4	0,42	21,59	27,25
UNA	HEM	21,18	11,5	93,96	0,35	22,17	33,16
UNA	HEM	22,13	11,36	92,81	0,38	21,95	29,48
UNA	HEM	21,12	9,28	95,86	0,29	20,67	30,08
UNA	HEM	19,11	9,49	96,5	0,27	19,1	31,12
UNA	HEM	17,9	8,15	95	0,32	19,55	32,52
UNA	HEM	21,45	8,47	96,17	0,28	20,93	28,42
UNA	HEM	25,46	11,44	81,94	0,61	25,56	23,72
UNA	HEM	27,1	8,49	82,25	0,61	25,57	20,09
UNA	HEM	21,79	10,25	93,63	0,36	21,65	35,6
UNA	HEM	21,11	13,07	92,62	0,39	22,07	28,16
UNA	HEM	24,56	9,2	88,9	0,48	23,68	22,26
UNA	HEM	21,58	7,38	96	0,28	20,35	27,52
UNA	HEM	24,92	10,44	88,36	0,49	24,4	28,01
UNA	HEM	21,35	10,17	94,26	0,34	21,18	31,73

Continúa en la Página Siguiente

Viene de la Página Anterior

UNA	HEM	20,86	14,21	92,83	0,38	22,83	29,24
UNA	HEM	19,87	9,1	96	0,28	19,82	29,73
UNA	HEM	23,78	11,91	89,05	0,47	24,4	27,9
DOS	HEM	22,38	10,16	96,3	0,27	22,36	36,46
DOS	HEM	20,61	10,44	96	0,28	20,54	35,1
DOS	HEM	26,49	13,01	83,8	0,58	26,25	24,75
DOS	HEM	24,89	10,38	77,96	0,68	24,92	27,51
DOS	HEM	25,56	10,04	80,36	0,64	25,75	28,42
DOS	HEM	23,65	10,25	85,22	0,55	23,68	30,64
DOS	HEM	25,65	11,68	82,18	0,61	26,09	26,83
DOS	HEM	24,15	14,47	87,04	0,51	25,47	27,81
DOS	HEM	21,04	9,43	95,69	0,29	21,06	36,5
DOS	HEM	29,24	13,41	69	0,81	24,48	25,22
DOS	HEM	27,95	9,28	77,69	0,68	26,95	25,96
DOS	HEM	24,91	12,73	86,49	0,53	24,89	31,43
DOS	HEM	25,04	11,3	86,77	0,52	25,53	28,16
DOS	HEM	28,54	12,32	70	0,8	24,56	19,53
DOS	HEM	18,85	9,18	96,3	0,27	18,89	36,3
DOS	HEM	25,37	9,42	86,62	0,52	24,52	28,44
DOS	HEM	27,26	12,26	71,36	0,78	26,68	21,77
DOS	HEM	24,78	9,65	87,36	0,51	24,09	33,88
DOS	HEM	22,67	13,26	91,11	0,42	24,65	33,59
DOS	HEM	19,49	7,81	92	0,4	20,1	36,28
DOS	HEM	21,52	8,36	96,52	0,26	20,85	33,26
DOS	HEM	24,12	12,44	89,03	0,47	24,92	30,28
DOS	HEM	19,77	8,15	96	0,28	19,46	36,38
DOS	HEM	22,12	8,74	95,23	0,31	21,62	32,76
DOS	HEM	21,29	8,66	96,02	0,28	20,88	33,28
DOS	HEM	22,73	7,84	95,74	0,29	21,64	34,18
DOS	HEM	21,36	9,45	95,3	0,31	21,16	32,97
DOS	HEM	29,7	7,94	68	0,82	25,99	19,54
DOS	HEM	21,24	8,58	96,93	0,25	20,77	34,37
DOS	HEM	24,52	8,98	90,45	0,44	24,26	33,78

Continúa en la Página Siguiente

Viene de la Página Anterior

DOS	HEM	22,57	12,61	69	0,81	23,56	22,97
ADU	HEM	29,97	13,87	64,98	0,86	26,58	21,76
ADU	HEM	22,62	11,9	93,86	0,35	23,07	31,63
ADU	HEM	24,06	10,91	69	0,81	25,31	21,23
ADU	HEM	25,41	12,05	70	0,8	23,98	19,94
ADU	HEM	20,78	8,79	93,41	0,37	20,63	36,3
ADU	HEM	25,21	7,85	83,87	0,58	24,34	29,99
ADU	HEM	27,98	8,86	66,28	0,85	26,74	28,37
ADU	HEM	28	11,1	69	0,81	26,88	26,94
ADU	HEM	22,59	10,04	92,24	0,4	22,46	36,65
ADU	HEM	23,18	12,14	86,93	0,52	23,88	34,1
ADU	HEM	23,1	8,81	93,74	0,36	22,36	27,5
ADU	HEM	20,27	9,03	96,4	0,27	20,36	36,4
ADU	HEM	27,87	10,63	69,51	0,8	25	27,58
ADU	HEM	28,75	13,31	70,4	0,79	28,68	27,12
ADU	HEM	25,46	11,68	84,01	0,57	25,34	25,64
ADU	HEM	23,81	10,07	90,47	0,44	23,49	24,27
ADU	HEM	23,97	8,41	92,32	0,39	22,97	25,71
ADU	HEM	26,7	9,87	76,64	0,7	25,84	27,43
ADU	HEM	25,21	10,6	84,76	0,56	24,88	26,14
ADU	HEM	23,95	9,57	91,02	0,43	23,38	31,4
ADU	HEM	18,99	8,54	96,5	0,27	18,99	20,79
ADU	HEM	25,16	12	85,1	0,55	26,96	30,62
ADU	HEM	22,49	11,09	91,63	0,41	22,7	20,63
ADU	HEM	22,32	8,19	95,67	0,3	21,89	33,96
ADU	HEM	19,81	8,51	96,2	0,28	20,24	22,31
ADU	HEM	26,48	9,39	81,74	0,61	25,45	24,3
ADU	HEM	23,68	10,34	91,8	0,41	23,26	36
ADU	HEM	19,25	8,34	96	0,28	19,78	20,98
ADU	HEM	26,79	13,21	76,24	0,7	26,66	26,78
ADU	HEM	22,82	12,46	88,11	0,49	23,65	24,58
ADU	HEM	23,61	10,89	88,89	0,48	23,41	31,99
ADU	HEM	17,82	7,72	96	0,28	19,55	36

Continúa en la Página Siguiente

Viene de la Página Anterior

ADU	HEM	20,84	9,06	96,29	0,27	20,44	33,99
ADU	HEM	25,25	10,94	83,44	0,58	25,15	24,58
ADU	HEM	27,04	12,92	82,45	0,6	26,34	30,22
ADU	HEM	22,04	10,93	92,93	0,38	21,73	27,85
ADU	HEM	27,13	12,76	78,13	0,67	25,04	30,14
ADU	HEM	29,31	10,61	65,77	0,85	23,28	25,76
ADU	HEM	26,66	11	77,89	0,68	26,23	21,13
ADU	HEM	21,17	9,88	94,96	0,32	21,31	34,04
ADU	HEM	29,39	10,52	69	0,81	20,17	27,7
ADU	HEM	26,57	10,76	78,26	0,67	25,99	25,8
ADU	HEM	24,84	13,93	86,12	0,53	25,88	30,01
ADU	HEM	21,87	9,99	94,45	0,33	21,94	36,19
ADU	HEM	20,26	8,49	96,2	0,28	20,11	23,85
ADU	HEM	22,03	10,37	93,72	0,36	21,78	36,6
ADU	HEM	29,17	12,39	76	0,71	25,46	19,9
ADU	HEM	27,5	10,47	76,4	0,7	26,78	19,54
ADU	HEM	22,41	11,14	70	0,8	26,96	36
ADU	HEM	26,13	11,77	77,25	0,69	26,14	34,77
ADU	HEM	28,01	13,26	73,78	0,74	25,36	24,31
ADU	HEM	25,91	11,36	78,41	0,67	25,91	27,83
ADU	HEM	20,95	9,96	95,11	0,31	21,54	36,6
ADU	HEM	26,23	13,53	80,78	0,63	26,78	32,65
ADU	HEM	19,28	9,59	91	0,43	19,4	22,88
ADU	HEM	17,69	7,52	98	0,2	19,39	22,88
ADU	HEM	20,68	9,9	95,61	0,3	20,54	20,85
ADU	HEM	26,1	14,03	84,35	0,57	26,26	31,61
ADU	HEM	28,49	9,56	69,78	0,8	24,07	26,29
ADU	HEM	29,75	11,39	75	0,72	26,63	24,53
ADU	HEM	26,59	8,33	83,58	0,58	24,97	30,14
ADU	HEM	24,87	8,91	89,39	0,46	24,32	24,78
ADU	HEM	27,28	9,12	74,78	0,73	26,25	22,99
ADU	HEM	24,3	9,08	89,06	0,47	23,68	32,15
ADU	HEM	28,5	11,5	67	0,84	23,81	26,27

Continúa en la Página Siguiente

Viene de la Página Anterior

ADU	HEM	28,58	9,24	72,19	0,76	26,11	25,32
ADU	HEM	26,88	10,15	79,91	0,64	26,19	26,68
ADU	HEM	23,29	11,04	89,23	0,47	23,36	30,87
ADU	HEM	20,15	7,35	97,99	0,2	19,78	20,86
ADU	HEM	21,28	10,9	70	0,8	24,38	36,3
ADU	HEM	20,45	9,44	96,31	0,27	20,38	34,4
ADU	HEM	27,32	11,81	75,95	0,71	26,9	29,77
ADU	HEM	23,2	7,85	94,94	0,32	22,34	29,47
ADU	HEM	28,22	10,69	73,05	0,75	25,38	25,54
ADU	HEM	29,22	10,77	65,63	0,85	26,75	25,03
ADU	HEM	28,1	11,36	66,44	0,84	21,85	22,54
ADU	HEM	28,71	14,62	67,46	0,83	26,55	24,71
ADU	HEM	24,06	10,23	90,43	0,44	24,11	32,45
ADU	HEM	25,31	12,48	70	0,8	23,9	21
ADU	HEM	23,66	12,8	86,89	0,52	25,88	33,4
ADU	HEM	26,12	11,94	79,19	0,66	26,13	28,88
ADU	HEM	27,97	10,87	79,98	0,64	25,73	30,02
ADU	HEM	25,5	9,66	81,75	0,61	25,18	29,48
ADU	HEM	30,05	10,7	70	0,8	26,93	25,22
ADU	HEM	21,22	11,07	93,51	0,36	21,54	21,23
CRI	MAC	17,5	7,85	96	0,28	20,54	35,41
CRI	MAC	17,78	11,64	95,72	0,29	19,63	27,9
CRI	MAC	18,72	7,65	96	0,28	21,83	32,19
CRI	MAC	18,61	9,73	92	0,4	19,15	31,85
CRI	MAC	19,67	9,3	95	0,32	20,11	30,84
CRI	MAC	26,69	8,01	98,04	0,2	22,45	34,76
CRI	MAC	18,5	6,42	95	0,32	19,19	33,81
CRI	MAC	19	6,92	96	0,28	19,69	30,26
CRI	MAC	18,41	9,44	96,86	0,25	19,28	34,53
CRI	MAC	19,38	10,69	96,21	0,28	20,12	25,16
CRI	MAC	18,96	11,61	95,55	0,3	19,63	21,95
CRI	MAC	23,88	12,93	86,93	0,52	24,46	21,84
CRI	MAC	18,59	9,78	96,3	0,27	25,93	31,84

Continúa en la Página Siguiente

Viene de la Página Anterior

CRI	MAC	19,05	10,66	96,44	0,27	19,92	28,27
CRI	MAC	17,54	10,16	96,3	0,27	22,12	31,58
CRI	MAC	20,67	11,98	92,47	0,39	22,04	25,38
CRI	MAC	17,2	7,47	96,8	0,25	21,84	29,17
CRI	MAC	20,02	10,83	95,17	0,31	20,43	24,61
CRI	MAC	22,9	10,39	91	0,43	23,83	26,32
CRI	MAC	19,86	11,02	95,15	0,31	20,15	22,63
CRI	MAC	18,49	6,88	96	0,28	19,19	25,58
CRI	MAC	19,43	11,23	95,52	0,3	19,96	23,26
CRI	MAC	22,04	9,53	94,04	0,35	21,88	23,46
CRI	MAC	27,1	12,94	75,52	0,71	26,73	28,6
CRI	MAC	18,22	7,3	95	0,32	20,83	20,61
CRI	MAC	17,55	9,27	98,34	0,18	19,46	28,38
CRI	MAC	19,4	10,48	95,96	0,29	20,45	25,59
CRI	MAC	19,18	8,4	96,3	0,27	25,85	27,51
CRI	MAC	22,48	10,39	92,29	0,4	22,95	24,31
CRI	MAC	22,04	8,87	95,2	0,31	21,62	23,37
CRI	MAC	25,17	12,52	86,09	0,53	25,47	25,77
CRI	MAC	20,41	8,71	94	0,35	20,19	29,29
CRI	MAC	18,21	8,17	94	0,35	19,04	30,98
CRI	MAC	20,18	9,89	96,04	0,28	20,68	34,38
CRI	MAC	18,78	7,4	94	0,35	22,43	26,03
CRI	MAC	19,26	7,89	96,4	0,27	24,93	24,31
CRI	MAC	17,71	8,52	96,3	0,27	23,02	28,14
CRI	MAC	23,19	14,32	88,55	0,48	24,72	20,66
CRI	MAC	24,56	10,35	87,34	0,51	24,04	27,16
CRI	MAC	20,68	13,98	92,36	0,39	21,99	23,16
CRI	MAC	22,43	9,9	92,47	0,39	23,03	24,65
CRI	MAC	21,04	6,62	96	0,28	19,85	22,77
CRI	MAC	19,97	8,51	96	0,28	19,82	27,13
CRI	MAC	20,37	12,9	92,34	0,39	21,02	21,17
CRI	MAC	20,54	7,45	95	0,32	20,22	29,07
CRI	MAC	20,71	10,38	94,92	0,32	20,79	24,36

Continúa en la Página Siguiente

Viene de la Página Anterior

CRI	MAC	21,31	14,43	89,92	0,45	22,85	36,4
UNA	MAC	25,91	11	86,33	0,53	25,54	25,54
UNA	MAC	29,09	9,81	71,67	0,77	26,87	27,87
UNA	MAC	24,15	10,33	87,73	0,5	25,66	25,66
UNA	MAC	26	11,79	87,58	0,5	26,15	26,15
UNA	MAC	21,88	12,56	87,03	0,51	22,85	22,85
UNA	MAC	27,19	9,98	82,05	0,61	25,57	28,57
UNA	MAC	21,44	6,97	96,81	0,25	20,49	20,49
UNA	MAC	21,94	7,47	96	0,28	20,99	29,92
UNA	MAC	21,97	10,89	90,87	0,43	23,37	25,44
UNA	MAC	24,4	8,8	91,48	0,42	23,38	24,38
UNA	MAC	25,54	9,09	87,45	0,51	24,5	20,72
UNA	MAC	23,37	9,17	92,44	0,39	23,01	26,39
UNA	MAC	19,77	7,04	96	0,28	19,12	31,81
UNA	MAC	23,85	9,69	90,47	0,44	23,62	26,42
UNA	MAC	25,43	10,31	83,82	0,58	24,76	21,6
UNA	MAC	19,7	7,78	96	0,28	19,27	28,98
UNA	MAC	29	9,86	63,64	0,88	26,85	19,41
UNA	MAC	23,68	11,54	88	0,49	24,08	25,78
UNA	MAC	29,7	8,9	69	0,81	26,36	26,55
UNA	MAC	26,97	12,11	74,04	0,74	25,26	24,54
UNA	MAC	20,51	8,58	87	0,52	19,95	32,18
UNA	MAC	18,94	7,94	96	0,28	19,25	30,8
UNA	MAC	28,17	10,81	71,94	0,77	25,9	26,7
UNA	MAC	20,89	7,47	98,16	0,19	20,19	31,23
UNA	MAC	25,86	10,08	80,05	0,64	25,52	28,66
UNA	MAC	28,07	10,62	70,6	0,79	26,45	25,29
UNA	MAC	25,16	8,74	88,25	0,49	24,01	28,6
UNA	MAC	29,2	9,19	70	0,8	23,62	25,91
UNA	MAC	23,67	10,94	58,76	0,94	22,42	29,49
DOS	MAC	25,52	11,06	87	0,52	24,94	24,11
DOS	MAC	24,9	11,05	90,09	0,45	24,75	33,66
DOS	MAC	25,86	11,31	87,3	0,51	25,2	23,53

Continúa en la Página Siguiente

Viene de la Página Anterior

DOS	MAC	29,69	12,13	70	0,8	26,67	23,16
DOS	MAC	23,59	7,82	92,17	0,4	22,67	24,44
DOS	MAC	23,16	9,94	88	0,49	23,76	23,8
DOS	MAC	21,88	6,99	96	0,28	20,4	26,28
DOS	MAC	22,38	6,49	97	0,25	20,9	32,95
DOS	MAC	23,4	13,31	69	0,81	26,36	28,53
DOS	MAC	25,2	13,29	82,28	0,6	26,27	36,26
DOS	MAC	21,12	13,69	67	0,84	20,86	21,32
DOS	MAC	27,02	13,8	80	0,64	26,48	22,32
DOS	MAC	29,59	14,5	68	0,82	22,06	23,3
DOS	MAC	22,78	10,89	89,67	0,46	23,06	31,39
DOS	MAC	28	13,51	70,1	0,79	22,1	30,16
DOS	MAC	19,22	8,84	96	0,28	19,29	36
DOS	MAC	25,6	7,82	89,12	0,47	24,47	27,92
DOS	MAC	20,76	11	94,46	0,33	21,04	30,39
DOS	MAC	29,33	12,29	75	0,72	26,23	25,76
DOS	MAC	27,18	12,66	73,1	0,75	26,48	21,39
DOS	MAC	25,6	13,55	79,47	0,65	26,89	25,62
DOS	MAC	22,13	10,04	93,79	0,35	22,49	32,38
DOS	MAC	26,56	8,89	82,58	0,6	25,73	25,56
DOS	MAC	25,96	10,37	82,81	0,6	25,13	24,92
DOS	MAC	23,77	9,8	90,15	0,45	23,04	36,28
DOS	MAC	26,68	12,39	76,41	0,7	20,47	26,48
DOS	MAC	23,66	8,8	92,82	0,38	22,59	32,65
DOS	MAC	27,57	9,99	69	0,81	19,58	33,33
DOS	MAC	25,15	9,24	87,03	0,51	24,15	24,73
DOS	MAC	26,5	11,2	81,12	0,62	26,11	26,78
DOS	MAC	24,48	9,04	88,5	0,48	23,79	20,57
DOS	MAC	25,16	10,64	84,71	0,56	25,37	29,04
DOS	MAC	25,18	10,65	85,79	0,54	25,28	32,31
DOS	MAC	20,45	9,32	96,36	0,27	20,12	35,2
DOS	MAC	25,6	8,72	86,82	0,52	24,56	29,8
DOS	MAC	27,33	10,29	76,25	0,7	26,36	20,62

Continúa en la Página Siguiente

Viene de la Página Anterior

DOS	MAC	23,51	11,03	88,29	0,49	23,69	31,47
DOS	MAC	29,04	12,76	77	0,69	26,81	22,75
DOS	MAC	27,15	8,37	80,52	0,63	25,56	31,57
ADU	MAC	29	14,94	69	0,81	22,29	24,04
ADU	MAC	29,5	14,24	70	0,8	19,14	19,32
ADU	MAC	23,44	14,95	69	0,81	23,39	36
ADU	MAC	25,37	12,69	87,23	0,51	25,77	23,95
ADU	MAC	26,06	12,55	76,5	0,7	25,18	35,73
ADU	MAC	26,93	11,46	76	0,71	26,21	27,16
ADU	MAC	23,63	10,03	89,16	0,47	23,09	23,5
ADU	MAC	24,13	10,53	89,66	0,46	23,59	36,41
ADU	MAC	25,19	10,46	70	0,8	26,31	26,33
ADU	MAC	24,33	9,17	89,75	0,46	23,31	31,99
ADU	MAC	27,76	9,28	76,83	0,69	26,72	19,68
ADU	MAC	24,86	9,42	87,57	0,5	23,97	35,4
ADU	MAC	26,38	14,79	78,79	0,66	24	21,14
ADU	MAC	28,51	10,61	68,13	0,82	21,62	29,58
ADU	MAC	27,28	11,71	75,24	0,72	22,27	32,78
ADU	MAC	23,43	11,74	70	0,8	25,1	26,59
ADU	MAC	27,56	12,82	70,54	0,79	22,96	32,35
ADU	MAC	26,17	10,8	83,49	0,58	25,41	27,47
ADU	MAC	29,74	11,46	65	0,86	20,75	27,33
ADU	MAC	26,5	11,13	82,12	0,61	26,03	32,26
ADU	MAC	29,3	13,22	68	0,82	26,9	26,9
ADU	MAC	21,91	10,12	93,96	0,35	21,97	20,04
ADU	MAC	24,95	7,45	91,48	0,42	23,42	34,2
ADU	MAC	22,23	9,48	94,12	0,34	22,06	21,8
ADU	MAC	28,08	9,67	71,63	0,77	26,66	34,19
ADU	MAC	30	12,6	69	0,81	19,13	20,38
ADU	MAC	26,56	9,56	82,46	0,6	25,46	36
ADU	MAC	21,84	9,81	94,12	0,34	21,97	35,1
ADU	MAC	29,93	13,92	70	0,8	21,73	31,97
ADU	MAC	29,67	10,19	69	0,81	19,21	28,91

Tabla 1: ANOVA del diámetro de la fibra de alpacas.

Fuente	GL	SC	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
edad	3	1 602,6756	5 342,252	74,24	<,0001
sexo	1	16 539,322	16 539,322	22,98	<,0001
edad*sexo	3	41 163,772	13 721,257	1,91	0,1281
Error	352	2 532,9306	7 195,825		
Total	359	4 342,1632			

Tabla 2: ANOVA del extremo más grueso

Fuente	GL	SC	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
edad	3	92 582,645	30 860,882	8,28	<,0001
sexo	1	73 515,399	73 515,399	1,97	0,1611
edad*sexo	3	75 931,095	25 310,365	0,68	0,5654
Error	352	1 312,3079	3 728,147		
Total	359	1 419,8352			

Tabla 3: ANOVA del factor de confort

Fuente	GL	SC	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
edad	3	36 085,664	12 028,555	47,08	<,0001
sexo	1	0,4830804	0,4830804	18,91	<,0001
edad*sexo	3	0,3242171	0,1080724	4,23	0,0059
Error	352	89 936,016	0,02555		
Total	359	13 409,466			

Tabla 4: ANOVA de finura al hilado de la fibra de alpaca.

Fuente	GL	SC	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
edad	3	33 759,632	11 253,211	21,86	<,0001
sexo	1	10 435,766	10 435,766	2,03	0,1554
edad*sexo	3	44 347,038	14 782,346	2,87	0,0363
Error	352	18 119,516	514,759		
Total	359	22 043,307			

Tabla 5: ANOVA del índice de curvatura

Fuente	GL	SC	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
edad	3	87 855,247	29 285,082	1,32	0,2674
sexo	1	71 573,801	71 573,801	3,23	0,0733
edad*sexo	3	10 154,663	33 848,877	1,53	0,2073
Error	352	78 051,595	22 173,748		
Total	359	80 661,351			

Procedimiento GLM

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para DIAM

Alpha	0,05
Grados de error de libertad	352
Error de cuadrado medio	7,195 825
Valor crítico del rango estudentizado	3,65 057

Las comparaciones importantes del nivel 0,05 están indicadas por *,**

edad	Diferencia	Límite de confianza		
Comparación	entre	al		
	medias	95% Simultáneo		
ADU - DOS	0,6165	-0,4332	16,662	
ADU - UNA	21,709	11,432	31,987	***
ADU - CRI	51,726	42,258	61,194	***
DOS - ADU	-0,6165	-16,662	0,4332	
DOS - UNA	15,544	0,4036	27,052	***
DOS - CRI	45,561	3,477	56,352	***
UNA - ADU	-21,709	-31,987	-11,432	***
UNA - DOS	-15,544	-27,052	-0,4036	***
UNA - CRI	30,017	19,439	40,594	***
CRI - ADU	-51,726	-61,194	-42,258	***
CRI - DOS	-45,561	-56,352	-3,477	***
CRI - UNA	-30,017	-40,594	-19,439	***

Procedimiento GLM
Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CEM

Alpha	0,05
Grados de error de libertad	352
Error de cuadrado medio	3,72 8147
Valor crítico del rango estudentizado	3,65 057

Las comparaciones importantes del nivel 0,05 están indicadas por *,**

edad	Diferencia	Límite de confianza		
Comparación	entre	al		
	medias	95% Simultáneo		
ADU - DOS	0,2232	-0,5323	0,9788	
ADU - CRI	0,9852	0,3037	16,667	***
ADU - UNA	11,979	0,4581	19,376	***
DOS - ADU	-0,2232	-0,9788	0,5323	
DOS - CRI	0,762	-0,0147	15,387	
DOS - UNA	0,9746	0,1463	18,029	***
CRI - ADU	-0,9852	-16,667	-0,3037	***
CRI - DOS	-0,762	-15,387	0,0147	
CRI - UNA	0,2126	-0,5487	0,974	
UNA - ADU	-11,979	-19,376	-0,4581	***
UNA - DOS	-0,9746	-18,029	-0,1463	***
UNA - CRI	-0,2126	-0,974	0,5487	

Procedimiento GLM
 Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CF

Alpha	0,05
Grados de error de libertad	352
Error de cuadrado medio	0,02 555
Valor crítico del rango estudentizado	3,65 057

Las comparaciones importantes del nivel 0,05 están indicadas por *,**

edad	Diferencia	Límite de confianza		
Comparación	entre	al		
	medias	95% Simultáneo		
ADU - DOS	0,05756	-0,00499	0,12011	
ADU - UNA	0,15273	0,09149	0,21397	***
ADU - CRI	0,24743	0,19101	0,30385	***
DOS - ADU	-0,05756	-0,12011	0,00499	
DOS - UNA	0,09517	0,0266	0,16374	***
DOS - CRI	0,18987	0,12557	0,25417	***
UNA - ADU	-0,15273	-0,21397	-0,09149	***
UNA - DOS	-0,09517	-0,16374	-0,0266	***
UNA - CRI	0,0947	0,03167	0,15773	***
CRI - ADU	-0,24743	-0,30385	-0,19101	***
CRI - DOS	-0,18987	-0,25417	-0,12557	***
CRI - UNA	-0,0947	-0,15773	-0,03167	***

Procedimiento GLM
 Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para SF

Alpha	0,05
Grados de error de libertad	352
Error de cuadrado medio	5,14 759
Valor crítico del rango estudentizado	3,65 057

Las comparaciones importantes del nivel 0,05 están indicadas por *,**

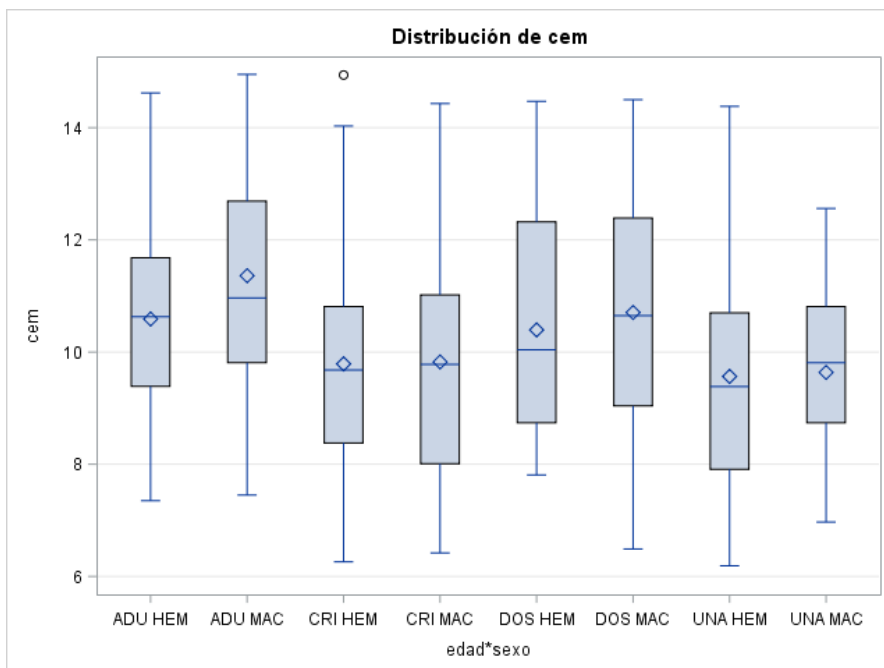
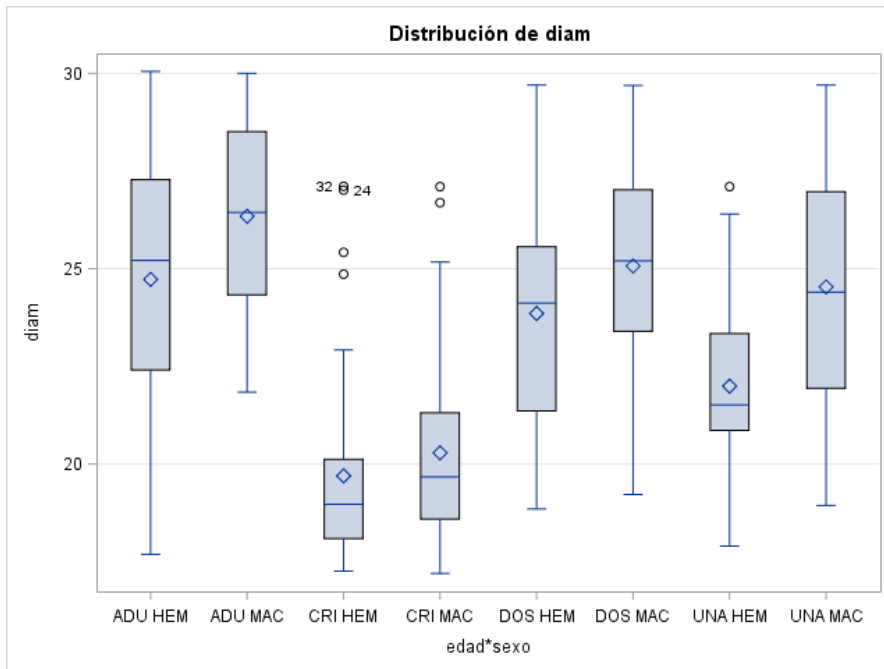
Comparación	Diferencia entre medias	Límite de confianza al 95% Simultáneo		
ADU - DOS	0,1654	-0,7224	10,533	
ADU - UNA	12,247	0,3555	2,094	***
ADU - CRI	23,109	15,101	31,117	***
DOS - ADU	-0,1654	-10,533	0,7224	
DOS - UNA	10,593	0,086	20,326	***
DOS - CRI	21,455	12,328	30,582	***
UNA - ADU	-12,247	-2,094	-0,3555	***
UNA - DOS	-10,593	-20,326	-0,086	***
UNA - CRI	10,862	0,1916	19,808	***
CRI - ADU	-23,109	-31,117	-15,101	***
CRI - DOS	-21,455	-30,582	-12,328	***
CRI - UNA	-10,862	-19,808	-0,1916	***

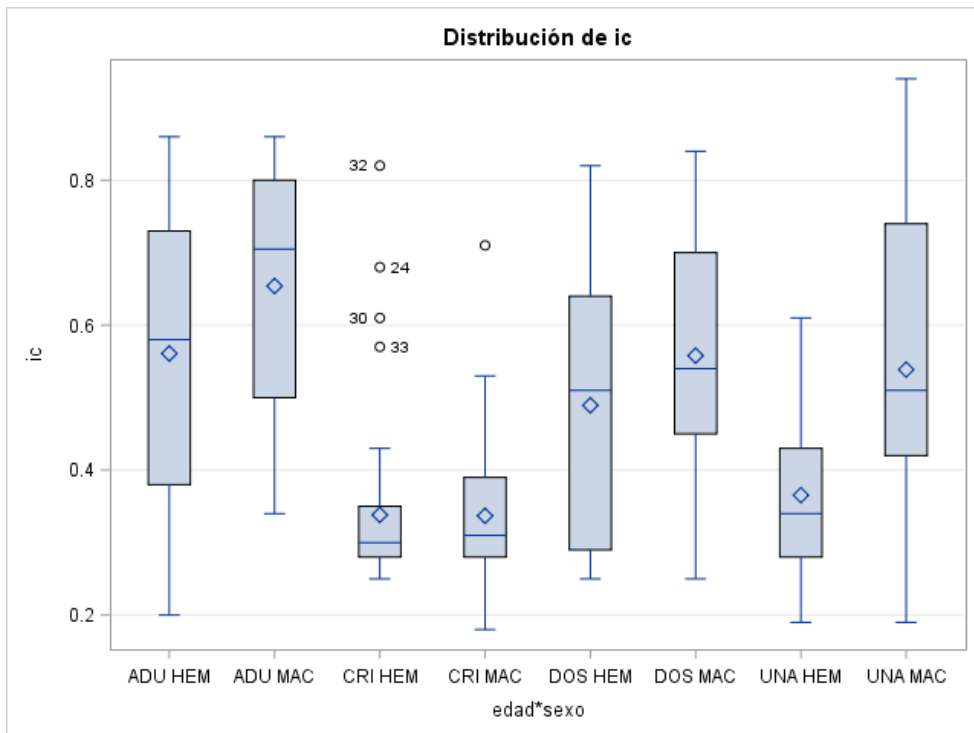
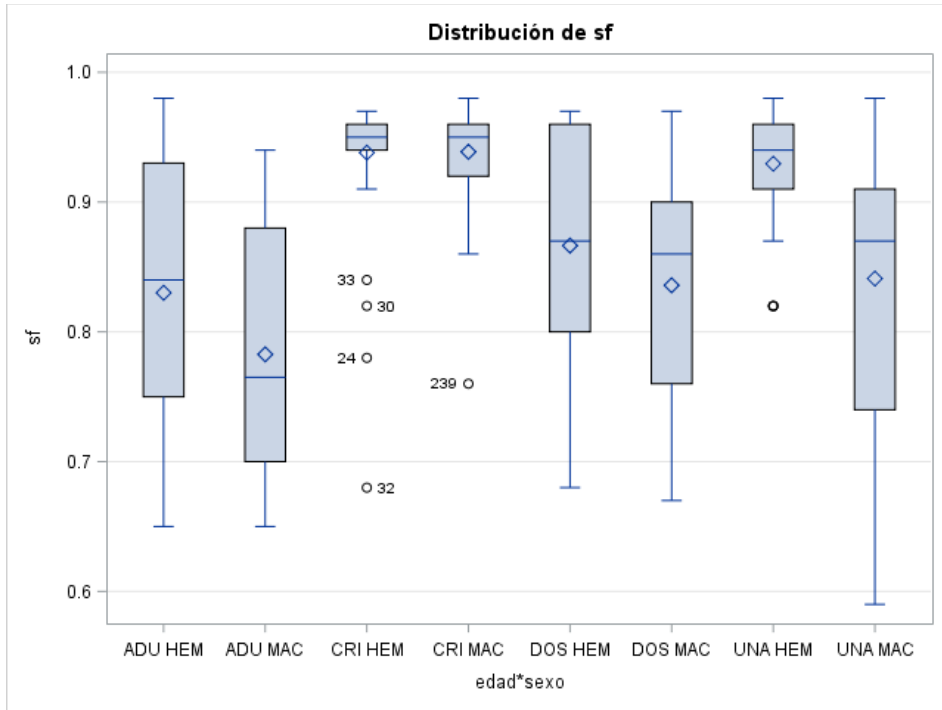
Procedimiento GLM	
Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para IC	
Alpha	0,05
Grados de error de libertad	352
Error de cuadrado medio	22,17 375
Valor crítico del rango estudentizado	3,65 057

Las comparaciones importantes del nivel 0,05 están

Comparación	Diferencia entre medias	Límite de confianza al 95% Simultáneo	
DOS - ADU	0,8579	-0,9848	27,006
DOS - CRI	10,937	-0,8006	2,988
DOS - UNA	15,026	-0,5175	35,226
ADU - DOS	-0,8579	-27,006	0,9848
ADU - CRI	0,2357	-14,263	18,978
ADU - UNA	0,6446	-11,595	24,487
CRI - DOS	-10,937	-2,988	0,8006
CRI - ADU	-0,2357	-18,978	14,263
CRI - UNA	0,4089	-14,479	22,656
UNA - DOS	-15,026	-35,226	0,5175
UNA - ADU	-0,6446	-24,487	11,595
UNA - CRI	-0,4089	-22,656	14,479

Figura de interacciones





ANEXO 4. ADJUNTO IMÁGENES DEL PROYECTO

PANEL FOTOGRÁFICO



Obtención de muestra de fibra en alpaca adulta

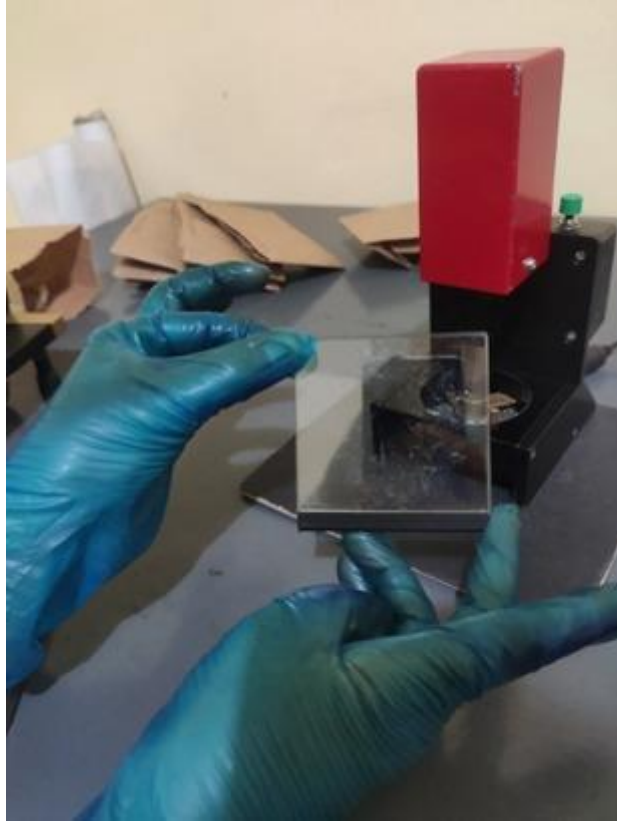




Acondicionamiento de muestras de fibra de alpaca en laboratorio



Aplicación de la guillotina sobre la muestra de fibra antes de la dispersión en el slide para su lectura en OFDA 2000



Fibra dispersada en el slide antes de la lectura en OFDA 2000



Lectura de la muestra de fibra en el equipo OFDA 2000

NOMBRE DEL TRABAJO

TESIS APROBADA.docx

AUTOR

Joel Quispe

RECUENTO DE PALABRAS

17225 Words

RECUENTO DE CARACTERES

86520 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

121 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.0MB

FECHA DE ENTREGA

Sep 12, 2023 8:08 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Sep 12, 2023 8:09 PM GMT-5**● 11% de similitud general**

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

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cros:

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 40 palabras)

ASESOR:

Dr. DANIEL GANDARILLAS ESPEZÚA