UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS

Características tecnológicas de la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna)* con y sin "caspa" en semi – cautiverio - comunidad de San Miguel de Mestizas

Presentado por:

Gavy Diana Jara Huamanñahui

Para optar el Título de Médico Veterinario y Zootecnista

Abancay, Perú

2019

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS

Características tecnológicas de la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*) con y sin "caspa" en semi-cautiverio – comunidad San Miguel de Mestizas

Presentado por Bach. **Gavy Diana Jara Huamanñahui**, para optar el Título de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

Sustentado y aprobado 23 enero del 2019 ante el jurado evaluador:

Presidente: _____
Mag. Virgilio Machaca Machaca

Primer Miembro: _____
M.Sc. Dora Yucra Vargas

Segundo Miembro: _____
MVZ. Julio Iván Cruz Colque

Asesor (es) : _____
MVZ. Valeriano Paucara Ocsa

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Agradecimiento

Agradezco con toda la humildad de mi corazón al Alto Redentor por ser fortaleza en la vida que me regala, así mismo a mi madre quien es una pieza muy importante en mi vida.

A mi alma mater la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, en particular a la Escuela Académica Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia y su plana docente.

A mi asesor MVZ. Valeriano Paucara Ocsa.

A todo el equipo que permitió que este trabajo de investigación culmine con éxito.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Dedicatoria

Dedicado a la roca de mi vida Dios.

Al pilar más importante en mi vida e incondicional, mi gran único amor mi madre Donata.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Características tecnológicas de la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna)* con y sin "caspa" en semi – cautiverio - comunidad de San Miguel de Mestizas

Linea de investigación: Ciencias Veterinarias

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

ÍNDICE

Pág.

INTRODUCCIÓN 1
RESUMEN 3
ABSTRACT 4
CAPÍTULO I 5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 5
1.1 Descripción del problema 5
1.2 Enunciado del Problema 6
1.2.1 Problema general 6
1.2.2 Problemas específicos 6
1.2.3 Justificación de la investigación 6
OBJETIVOS E HIPÓTESIS 8
2.1 Objetivos de la investigación 8
2.2.1 Objetivo general 8
2.2.2 Objetivos específicos 8
2.2 Hipótesis de la investigación 8
2.2.3 Hipótesis general 8
2.2.4 Hipótesis específicas 8
2.3 Operacionalización de variables 9
CAPÍTULO III 10
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL 10
3.1 Antecedentes 10
3.2 Marco teórico 14
3.2.1 La vicuña 14
3.2.2 Clasificación taxonómica de la vicuña 14
3.2.3 Planes de manejo 14
3.2.3.1 Modelo de manejo en silvestría 14
3.2.3.2 Modelo de semi – cautiverio 15
3.2.4 Componentes de la fibra 16
3.2.4.1 Cutícula 16
3.2.4.2 Corteza 16
3.2.4.3 Medula 16
3.2.5 Características tecnológicas se la fibra de vicuña 16
3.2.5.1 Diámetro medio de fibra (MDF) 17

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

3.2.5.2 Coeficiente de variación del diámetro medio de la fibra (CVMDF) 18
3.2.5.3 Factor de confort (FC) 18
3.2.5.4 Factor de picazón (FP) 18
3.2.5.5 Índice de curvatura (IC) 19
3.2.5.6 Finura al hilado (FH) 19
3.2.6 "Caspa" 19
3.2.7 Características de la fibra 20
3.2.8 Factores que afectan a la calidad y cantidad de fibra. 21
3.3 Marco conceptual 22
CAPÍTULO IV 23
METODOLOGÍA 23
4.1 Tipo y nivel de investigación 23
4.1.1 Tipo 23
4.1.2 Nivel 23
4.2 Diseño de la investigación 23
4.2.1 Prueba de significancia 23
4.3 Población y muestra 23
4.3.1 Población 23
4.3.2 Muestra 24
4.3.2.1 Distribución de la muestra 24
4.4 Procedimiento 24
4.5 Técnica e instrumentos 25
4.5.1 Material de investigación 25
4.5.1.1 Material biológico 25
4.5.1.2 Materiales y equipo de campo 25
4.5.1.3 Materiales y equipo de oficina 26
4.6 Análisis estadístico 26
CAPÍTULO V 27
RESULTADOS Y DISCUSIONES 27
5.1 Análisis de resultados 27
5.1.1 Características tecnológicas de la fibra de vicuña con y sin "caspa" 27
5.1.2 Características tecnológicas de la fibra de vicuña según el sexo 28
5.1.3 Características tecnológicas de la fibra de vicuña según la edad 29
5.1.4 Características tecnológicas de la fibra de vicuña según las siete regiones corporales. 30
5.2 Discusión 31
5.2.1 Características tecnológicas según fibra de vicuña sin "caspa" 31
5.2.1.1 Diámetro medio de fibra 31
5.2.1.2 Coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra 31

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

5.2.1.3 Factor de confort 32
5.2.1.4 Finura al hilado 32
5.2.1.5 Índice de curvatura 32
5.2.2 Características tecnológicas de la fibra de vicuña según al sexo 32
5.2.2.1 Diámetro medio de fibra 32
5.2.2.2 Coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra 32
5.2.2.3 Factor de confort 33
5.2.2.4 Finura al hilado 33
5.2.2.5 Índice de curvatura 33
5.2.3 Características tecnológicas de la fibra de vicuña según la edad 33
5.2.3.1 Diámetro medio de fibra 33
5.2.3.2 Coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra 33
5.2.3.3 Factor de confort 34
5.2.3.4 Finura al hilado 34
5.2.3.5 Índice de curvatura 34
5.2.4 Características tecnológicas de la fibra de vicuña según las siete zonas de muestreo 34
CAPÍTULO VI 35
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 35
6.1 Conclusiones 35
6.2 Recomendaciones 35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 36
ANEXOS 41

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Promedio de las características de la fibra de vicuña, Ayacucho. 13
Tabla 2. Promedios de las características de la fibra de vicuña, Trujillo. 13
Tabla 3. Diámetro de fibra de vicuña registrada en diversos países. 13
Tabla 4. Distribución de tamaño de muestra de fibra de vicuña sin y con "caspa" según zona de muestreo, edad y sexo. 24
Tabla 5. Las características tecnológicas de la fibra de vicuña con caspa y sin caspa, del diámetro de fibra (MDF), coeficiente de variación (CVMDF) factor de confort (FC), finura de hilado (FH) e índice de curvatura (IC). 27
Tabla 6. Las características tecnológicas de la fibra de vicuñas según sexo. 28
Tabla 7. Las características tecnológicas de la fibra de vicuñas según edad. 29
Tabla 8. Las características tecnología de la fibra en siete regiones de muestreo de la vicuña30

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. El diagrama de cajas nos indica que los puntos de la media de Diámetro Medio de Fibra (MDF) para el factor “caspa”. 53
Figura 2. El diagrama de cajas nos indica los puntos de la media del Coeficiente de Variación de Diámetro Medio de Fibra (CVMDF) factor “caspa”..... 53
Figura 3. El diagrama de cajas nos indica los puntos de media del Factor de Confort (FC) factor “caspa”..... 54
Figura 4. El diagrama de cajas nos indica los puntos de media de la finura al hilado (FH) factor “caspa”..... 54
Figura 5. El diagrama de cajas nos indica los puntos de media del índice de curvatura (IC) factor “caspa”..... 55
Figura 6. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media para el diámetro medio de fibra (MDF) de vicuña según el sexo. 55
Figura 7. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media del coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra (CVMDF) de la fibra de vicuña en función al sexo. .. 56
Figura 8. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media del factor de confort (FC) de la fibra de vicuña en función al sexo. 56
Figura 9. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media para finura de hilado (FH) de la fibra de vicuña en función al sexo..... 57
Figura 10. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media del índice de curvatura (IC) de la fibra de vicuña en función al sexo. 57
Figura 11. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media del diámetro medio de fibra (MDF) de la fibra de vicuña en función a la edad. 58
Figura 12. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media del coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra (CVMDF) de la fibra de vicuña en función a la edad..... 58
Figura 13. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media del factor de confort (FC) de la fibra de vicuña en función a la edad..... 59
Figura 14. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media para finura de hilado (FH) de la fibra de vicuña en función a la edad..... 59

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Figura 15. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media del índice de curvatura (IC) de la fibra de vicuña en función a la edad. 60
Figura 16. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media del diámetro medio de fibra (MDF) de la fibra de vicuña zona de muestreo. 60
Figura 17. El diagrama de caja muestra los puntos de la media del coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra (CVMDF) de la fibra de vicuña según zona de muestreo. 61
Figura 18. El diagrama de caja muestra los puntos de la media del factor de confort (FC) de la fibra de vicuña según zona de muestreo. 61
Figura 19. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media de la finura al hilad (FH) de la fibra de vicuña según zonas de muestreo; nos muestra que FH es más homogéneo para la región del costillar (VCOTIL); frente a las otras zonas de muestreo. 62
Figura 20. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media el índice de curvatura (IC) de la fibra de vicuña según las zonas de muestreo. 62

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1. Reunión de la comunidad de San Miguel de Mestizas (se están organizando para el día). 42
Anexo 2. Culminada la reunión se dirigen al carro que observamos solo señoras de edad, madres lactantes y niños suben para ser transportadas hasta Rafael Pampa, donde se realizara el chaku. 42
Anexo 3. Todos los comuneros entre jóvenes y adultos realizan la actividad de arreo de las vicuñas. 43
Anexo 4. Para el arreo de las vicuñas, los comuneros se ayudan de un cordón de soga con una característica única, este cordón esta adornado de cintas de polietileno delgadas y coloridas. 43
Anexo 5. Finalmente, las vicuñas en el embudo listo para iniciar el proceso de esquila. 44
Anexo 6. Se realiza una reunión para agradecer a todos los comuneros y así mismo a los APUS y a la pacha mama que los protegió y les dio un día muy radiante. 44
Anexo 7. Al ritmo del arpa y violín agradecen con mucha alegría, para todas sus deidades por todo lo que les brindo en el día. 45
Anexo 8. Mientras están agradeciendo en esta foto observamos que los esquiladores están listos para iniciar las esquilas de las vicuñas con algunos comuneros para no estresar a los animales. 45
Anexo 9. A solicitud de nuestro pedido, la esquila se realizó como se muestra en la imagen con todas las zonas de muestreo de la investigación. 46
Anexo 10. A: Es la toma de muestra para el trabajo de tesis; B: una vez realizada la toma de muestra se coloca la fibra en bolsas de polietileno con su respectiva rotulación para almacenarlos y luego venderlos. 46
Anexo 11. Evidencia de presencia de caspa en muestra toma de muestras para el trabajo de investigación. 47
Anexo 12. Muestra la separación de fibra de vicuña para su respectivo análisis en el OFDA 2000. 47
Anexo 13. Separación de fibra de vicuña lo más fino que se pueda para un buen análisis de fibra. 48
Anexo 14. Una vez logrado se colocará en la rejilla de polietileno. 48

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Anexo 15. A: terminando de colocar la fibra de vicuña que se analizara; B: finalmente terminado la fibra en la rejilla de polietileno listo para el análisis. 49
Anexo 16. Colocado la rejilla en el equipo, todo listo para iniciar el análisis. 49
Anexo 17. Ya teniendo los resultados de cada una de las muestras de nuestra investigación. 50
Anexo 18. Anva para diámetro medio de fibra con “caspa” y sin “caspa”..... 50
Anexo 19. Anva para coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra con y sin “caspa” 51
Anexo 20. Anva para factor de confort de fibra con y sin “caspa” 51
Anexo 21. Anva para finura de hilado de fibra con y sin “caspa”..... 51
Anexo 22. Anva para índice de curvatura de fibra con y sin “caspa” 52
Anexo 23. Las figuras de diagrama de cajas para características tecnológicas de la fibra de vicuña con y sin caspa nos muestran la dispersión de medias determinadas por el ODFA 2000. 53
Anexo 24. Las figuras de diagrama de cajas nos muestras las medias de las características tecnológicas según el sexo..... 55
Anexo 25. Las figuras de diagrama de cajas nos muestras las medias de las características tecnológicas en función a la edad. 58
Anexo 26. Las figuras de diagrama de cajas nos muestras las medias de las características tecnológicas según las 7 regiones corporales. 60
Anexo 27. Reportes OFDA 2000, fibra de vicuña con “caspa” (LAMG – EPZ – UNH). 63
Anexo 28. Reportes OFDA 2000, fibra de vicuña sin “caspa" (LAMG – EPZ – UNH)..... 66

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

INTRODUCCIÓN

La vicuña es el camélido Silvestre de mayor presencia en el Perú, apreciada por la alta calidad y finura de su fibra. La fibra de vicuña es la más fina después de la seda natural y comparable solo con la del conejo angora, conjuntamente con la de la alpaca, guanaco y la llama perteneciente al grupo denominado Fibras Especiales Peruanas, [1] y [2].

la vicuña (*Vicugna vicugna*), probablemente sea antecesor de la alpaca [3] y la más pequeña de los camélidos sudamericanos se encuentran en estado silvestre sobre los 3,000 msnm., he aquí constituyen una de los principales medio de utilización productiva de las extensas áreas de pastos naturales alto andinas donde no es posible la agricultura, y es muy limitada la crianza de animales domésticos [4], pues convierte con inusual eficiencia los pastos pobres en fibras de alta calidad, debido a sus adaptaciones fisiológicas a las condiciones ambientales donde vive [5].

La finura constituye el principal criterio de clasificación y de fijación del precio de la fibra del vellón de la vicuña; la cual, junto a la longitud de mecha y fibra, determinan el rendimiento del procesado y el uso final de la fibra [6].

La producción de fibra de vicuña en el Perú fue incrementando con el pasar de los años, en el 2002 se obtuvo una producción total de 5150 kg y la producción promedio de fibra por animal es de 195 g [7], así mismo en la región de Apurímac la producción fibra para el año 2016 fue de 17.799 y en año 2017 la producción fue de 94.622 kg, sin embargo en el cerco permanente de Rafael pampa, la producción de fibra en el año 2017 fue de 87.541 kg de donde se tomaron las muestras del vellón con caspa para el presente trabajo de tesis [8].

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

En los últimos años, la industria textil viene exigiendo cumplir una serie de estándares para la compra de fibra de origen animal, siendo las características tecnológicas de interés [9], el diámetro de fibra e índice de confort.

Siendo la vicuña como un recurso zoogenético muy poco estudiado desde el punto de vista de las características tecnológicas textiles de la fibra, nos hace reflexionar sobre la necesidad de realizar estudios en las diferentes características tecnológicas de la fibra de vicuña en semicautiverio con presencia de caspa.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en Comunidad de San Miguel de Mestizas, provincia de Aymaraes y departamento de Apurímac; teniendo como objetivo evaluar las características tecnológicas de la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*) con y sin "caspa"; mediante el análisis de fibra con el equipo OFDA 2000 (Optical - based Fibre Diameter Analyser, IWTO), analizando 252 muestras de fibra de vicuña, las muestras no fueron lavadas para su análisis, Los factores del estudio fueron "caspa" (con y sin "caspa"), sexo (hembras y machos), edad (adultos y juveniles) y 7 zonas de muestreo (cuello, vellón anterior, miembro anterior, barriga, vellón del costillar, vellón anterior y miembro posterior), las respuestas variables fueron diámetro medio de fibra (µm, MDF), coeficiente de variabilidad del MDF (%, CVMDF), factor de confort (%, FC), finura al hilado (µm, FH) e índice de curvatura (º/ mm, IC). Los datos obtenidos tienen en un diseño completamente al azar con un arreglo factorial de 2x2x2x7, la comparación de promedios de las variables respuesta se realizó a través de la prueba de Duncan (p=0.5).

Los resultados muestran un MDF para fibra con "caspa" de 14.45 µm y 15.10 µm para fibra sin "caspa"; para machos 14.93 µm y 14.65 µm en hembras; para juveniles 14.72 µm y 14.86 µm adultos y la zona de muestreo vellón anterior con 14.23 µm siendo la más representativa. El CVMDF de 27.48% fibra con "caspa" y 29.80% para fibra sin "caspa"; en machos 26.89% y 30.22% en hembras; para juveniles 27.60% y 29.82% en adultos y 24.26% para las 7 zonas de muestreo. El FC para fibra con "caspa" 98.79% y 98.27% para fibra sin "caspa"; en machos 98.68% y 98.40% en hembras; en juveniles 98.66% y 98.38% en adultos; 98.61% para las 7 zonas muestreo. En FH para fibra con "caspa" es 15.17 µm y 16.24 µm para fibra sin "caspa"; en machos 15.56 µm y 15.84 µm en hembras; en juveniles 15.45 µm y 15.99 µm en adulto y 15.06 µm para las 7 zonas de muestreo. El IC para fibra con "caspa" es 86.99 º/mm y 80.21 º/mm para fibra sin "caspa"; en machos 79.90 º/mm y 86.91 º/mm en hembras; en juveniles 84.75 º/mm y 82.31 º/mm en adulto; 86.47 º/mm para las 7 zonas de muestreo.

Se concluye que la "caspa" influye significativamente en todas las variables respuestas.

Palabras clave: *"Caspa", vicuña, fibra y características tecnológicas.*

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

ABSTRACT

This research work was carried out in the Community of San Miguel de Mestizas, Aymaraes province and Apurímac department; aiming to evaluate the technological characteristics of vicuña fiber (*Vicugna vicugna*) with and without "dandruff"; Through fiber analysis with the OFDA 2000 equipment (Optical - based Fiber Diameter Analyzer, IWTO), analyzing 252 vicuna fiber samples, the samples were not washed for analysis. The factors of the study were "dandruff" (with and without "dandruff"), sex (females and males), age (adults and juveniles) and 7 sampling areas (neck, anterior fleece, anterior limb, belly, ribbing fleece, anterior fleece and posterior limb), the variable responses were mean fiber diameter (µm, MDF), MDF variability coefficient (%, CVMDF), comfort factor (%, FC), spinning fineness (µm, FH) and curvature index (º / mm, IC). The data obtained have a completely randomized design with a factorial arrangement of 2x2x2x7, the comparison of averages of the response variables was performed through the Duncan test (p=0.5).

The results show an MDF for fiber with "dandruff" of 14.45 µm and 15.10 µm for fiber without "dandruff"; for males 14.93 µm and 14.65 µm in females; for juveniles 14.72 µm and 14.86 µm adults and the previous fleece sampling area with 14.23 µm being the most representative. The CVMDF of 27.48% fiber with "dandruff" and 29.80% for fiber without "dandruff"; in males 26.89% and 30.22% in females; for juveniles 27.60% and 29.82% in adults and 24.26% for the 7 sampling areas. The FC for fiber with "dandruff" 98.79% and 98.27% for fiber without "dandruff"; in males 98.68% and 98.40% in females; in juveniles 98.66% and 98.38% in adults; 98.61% for the 7 sampling zones. In FH for fiber with "dandruff" it is 15.17 µm and 16.24 µm for fiber without "dandruff"; in males 15.56 µm and 15.84 µm in females; in juveniles 15.45 µm and 15.99 µm in adults and 15.06 µm for the 7 sampling zones. The IC for fiber with "dandruff" is 86.99 º / mm and 80.21 º / mm for fiber without "dandruff"; in males 79.90 º / mm and 86.91 º / mm in females; in juveniles 84.75 º / mm and 82.31 º / mm in adults; 86.47 º / mm for the 7 sampling zones.

It is concluded that "dandruff" significantly influences all the variable responses.

Keywords: *"Dandruff", vicuña, fiber and technological characteristics.*

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

La fibra de vicuña por sus cualidades textiles especiales y más que todo por su rareza, finura, suavidad, brillo y poder calórico y color natural insustituible es muy cotizada en el mercado textil para la fabricación de telas de alta calidad y ha llegado a ser una de las fibras naturales más preciadas en el mercado por sus características especiales, que brindan una alta sensación de confort [10].

Es por ello que, en las pasarelas del mundo entero, podemos apreciar como los diseñadores han empezado a explorar la vicuña como la materia prima de sus creaciones, la industria textil viene comprando fibra de origen animal, teniendo en cuenta las características tecnológicas con mayor interés como, el diámetro de fibra, coeficiente de variabilidad de diámetro medio de fibra, índices de confort, finura al hilado e índices de curvatura, los cuales son importantes en la Industria.

En la comunidad de San Miguel de Mestizas, en los últimos años viene ocurriendo una serie de sucesos en la producción de fibra, una de ellas es la presencia de "caspa" razón por la cual esta fibra con presencia de esta "caspa" son rechazadas por la industria textil, probablemente provocan variaciones en las características tecnológicas.

Si bien existe muchos trabajos desde una óptica de conservación, manejo, bienestar, sostenibilidad los estudios sobre características tecnológicas de fibra de vicuña con caspa no existen, es así que nos hemos planteado estudiar: Determinar las características tecnológicas de la fibra de vicuña; diámetro de fibra (MDF), coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra (CVMDF), finura al hilado (FH), índices de curvatura (IC) y factor de confort (FC)en función a la presencia de "caspa" y sin "caspa", las mismas variables para sexo, edad y siete zonas de muestreo en la vicuña, de la esquila del chaku del año 2017, realizado en la comunidad de San Miguel de Mestizas del distrito de Cotaruse – Aymaraes - Apurímac.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

1.2 Enunciado del Problema

1.2.1 Problema general

¿Cuáles son los cambios que se produce en las características tecnológicas en la fibra de vicuña afectada con "caspa" en semi - cautiverio, comunidad de San Miguel de Mestizas?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál será el Diámetro medio de fibra (MDF), Coeficiente de variación del diámetro medio de fibra (CVMDF), Factor de confort (FC), ¿Finura al hilado (FH) e Índice de curvatura (IC) de vicuñas con y sin "caspa"?
- ¿cuáles serán las variaciones de las características tecnológicas en función al sexo y edad?
- ¿Cuáles serán las características tecnológicas de las siete zonas de muestreo?

1.2.3 Justificación de la investigación

En los últimos años, la industria textil viene exigiendo cumplir una serie de estándares para la obtención de fibra de origen animal, siendo las características tecnológicas de interés [9] sin embargo, se ve afectada por presencia de pequeñas descamaciones ("caspa" o tejido epitelial muerto de la piel) blanquecinas dispersas o acumuladas y fuertemente adheridas usualmente, al dorso lateral y algunas por toda la fibra de vicuña a nivel nacional [11] y [12].

En este trabajo de investigación se realizó la determinación de las características tecnológicas en la fibra de vicuña afectada con "caspa" en la comunidad de San Miguel de Mestizas, realizando la comparación de fibra sin "caspa" y fibra con "caspa" de vicuña, con el fin de determinar si hay alteración alguna en las características tecnológicas de la fibra de vicuña que fue analizada en el OFDA 2000, diámetro medio de fibra, coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra, factor de confort, finura de hilado e índice de curvatura; así mismos se evaluó 7 regiones corporales de la vicuña para determinar la variabilidad de las

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

características tecnológicas y así en lo posterior los productores puedan comercializar la fibra de manera objetiva a las industrias textiles, obteniendo así mayores beneficios económicos para los productores.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

CAPÍTULO II
OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos de la investigación

2.2.1 Objetivo general

Evaluar las características tecnológicas de la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*) con y sin "caspa" en semi – cautiverio, comunidad de San Miguel de Mestizas.

2.2.2 Objetivos específicos

- Determinar el Diámetro medio de fibra (MDF), Coeficiente de variación del diámetro medio de fibra (CVMDF), Factor de confort (FC), Finura al hilado (FH) e Índice de curvatura (IC) de la fibra de vicuñas con y sin "caspa".

- Determinar las características tecnológicas de la fibra de vicuña en función al sexo y edad.

- Determinar las características tecnológicas de la fibra en siete zonas de muestreo.

2.2 Hipótesis de la investigación

2.2.3 Hipótesis general

Existe variación de las características tecnológicas de fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*) por efecto de la presencia de "caspa" en semi – cautiverio, comunidad de San Miguel de Mestizas.

2.2.4 Hipótesis específicas

- Existe diferencia del Diámetro medio de fibra (MDF), Coeficiente de variación del diámetro medio de fibra (CVMDF), Factor de confort (FC), Finura al hilado (FH) e Índice de curvatura (IC) de la fibra de vicuñas con "caspa".

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

- Existe diferencias de las características tecnológicas de la fibra de vicuña en función a las variables sexo y edad de la vicuña y por la zona corporal de muestro de la fibra.

2.3 Operacionalización de variables

Cuadro 1. Variables dependientes de investigación

Variables dependientes

Variables	Indicadores	Unidades / Categoría	Tipo de variable
Características tecnológicas de la fibra	Diámetro medio de fibra (MDF)	mm	Variable multifuncional Variable objetiva
	Coeficiente de variabilidad del (MDF)	%	
	Factor de confort (FC)	%	
	Finura al hilado (FH)	Mm	
	Incide de curvatura (IC)	Dg/mm	

Variables independientes

Variables de caracterización	Indicadores	Tipo de variables
Zona corporal de muestreo (fibra Con y sin caspa)	Cuello Vellón anterior Miembro posterior Barriga Vellón del costillar Vellón anterior Miembro posterior	V. multifuncional V. objetiva
Sexo	Macho Hembra	V. objetiva
Edad	Juveniles Adultos	

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

CAPÍTULO III
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

3.1 Antecedentes

a) En la comunidad campesina de Lucanas de la región de Ayacucho, Olaguivel estudió el efecto del sexo (macho y hembra) y la clase (juvenil y adulto) sobre el diámetro medio de fibra, desviación estándar del diámetro medio de fibra, coeficiente de variabilidad del diámetro de la fibra, factor de confort, finura al hilado e índice de curvatura y las correlaciones entre esas variables, tomando muestras de fibra de 93 vicuñas de la región del costillar medio, lado derecho, y reportó los siguientes resultados para el diámetro medio de fibra 13.14 y 13.45µm para machos y hembras, respectivamente, y de 12.77 y 13.78µm en juveniles y adultos respectivamente. La desviación estándar 4.22 y 4.06µm para machos y hembras respectivamente y de 4.21 y 4.07µm en juveniles y adultos respectivamente. El coeficiente de variabilidad de la media del diámetro de fibra 32.04 y 30.03% para machos y hembras respectivamente y de 32.76 y 29.38% en juveniles y adultos respectivamente. El factor de confort 99.32 y 99.36% µm para machos y hembras respectivamente y de 99.34 y 99.34% en juveniles y adultos respectivamente. La finura al hilado 14.34 y 14.38µm para machos y hembras respectivamente y de 14.05 y 14.63µm en juveniles y adultos respectivamente. El índice de curvatura 92.10 y 93.01°/mm para machos y hembras respectivamente y de 93.15 y 92.07°/mm en juveniles y adultos respectivamente [13].

b) Gómez estudio en el caserío de Cushuro en la región de la Libertad, las características tecnológicas de la fibra de vicuña en relación a su edad y sexo, sobre el diámetro medio de la fibra (MDF), desviación estándar (DS), coeficiente de variación (CV), longitud de mecha, finura al hilado (FH), índice de confort (FC), e índice de curvatura (IC); tomando 100 muestras del vellón. Obtuvo como resultados los siguientes datos: para MDF de 14,30 µ en adultos y juveniles de 13,63 µ ($p<0.01$). Fue ligeramente mayor en hembras 14,04 µ que en machos 13,89 µ. Los valores de DS, CV y FH fueron iguales para sexo

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

(p>0,05). El FC para juveniles fue de 99,01% y adultos de 99,17% pero mayor en hembras 99,23% que en machos 98,95% (p<0,05) y para el IC se calcularon diferencias significativas entre categorías y entre sexos (p<0,05) [14].

c) Por su parte Maquera al realizar un estudio titulado, en la zona alto andina de Tacna", evaluó 30 vicuñas de ambos sexos y edades encontrando los siguientes resultados: para el diámetro de fibra fue de 13.0µm con un rango que varía entre 11.1 – 14.8 µm. Referente al sexo los machos alcanzaron (13.2µm) y las hembras (13.1µm) no habiendo diferencias significativas entre ambos sexos. Sin embargo, para la edad se encontró diferencias significativas (p≤0,05), los juveniles poseen (12.7 µm) y los adultos fibras más engrosadas de (13.6µm) [15].

d) Quispe, al evaluar las variaciones en las características comerciales importantes de la fibra de vicuña y determinar las mejores áreas para el muestreo y la clasificación del vellón de vicuña, tomando la fibra de 30 vicuñas del Centro de Investigación de Camélidos Sudamericanos de Lachocc (Huancavelica, Perú), indica que la fuente de variación entre regiones es relativamente alta para el diámetro promedio de fibra (MDF), el coeficiente de variación del diámetro de fibra (CVMDF), la finura de hilado (FH) y la curvatura de fibra (IC). Encontró evidencias de que la edad, el sexo y el sitio de muestreo afectaron estas características de fibra [16].

e) En el mismo Centro, Chanca determino el diámetro de fibra de vicuña, evaluando 30 muestras de fibra de la zona del costillar medio, de vicuñas procedentes de machos y hembras, de edades juveniles y adultos. El promedio global de diámetro, medido con OFDA 2000, dio las cifras de 12,87 ± 0,62µm. en machos adultos se ha encontrado 12,84 ± 0,29µm en comparación de 12,63 ± 0,53µm para juveniles, y en hembras adultas de 13,67 ± 0,33µm. frente a hembras juveniles de 12,63 ± 0,53µm [17].

f) También en el 2010, Quispe evaluó las características del peso del cuerpo y del vellón, y la calidad del vellón y la fibra en vicuñas de Huancavelica, Perú, en 305 animales que fueron pesados y esquilados entre 2003 y 2008. Las muestras de fibras de 104 animales esquilados en 2008 se analizaron utilizando un analizador de diámetro de fibra óptica (OFDA). El diámetro de la fibra fue de 13,2 µm, respectivamente. El coeficiente de

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

variación promedio del diámetro medio de la fibra fue del 19.5%, mostrando una homogeneidad más alta que otros productores de fibra de animales de lujo. La curvatura media de la fibra fue mediana (79.9 ° / mm) mostrando una baja relación con el diámetro de la fibra [18].

g) Chambilla estudió, en las comunidades del municipio de San Andrés de Machaca. La Finura de fibra promedio general fue 11.23±0.34 µm, para vicuñas machos de 11.15 y para vicuñas hembras 11.31 µm [19].

h) Así mismo, Zavaleta determinó las características textiles de la fibra de vicuñas del Centro Tullpacancha - Huancavelica. Se trabajó con 80 muestras de fibra de vicuñas adultas de ambos sexos, escogidas al azar durante el chaku. Las muestras de fibra fueron de 3 g de peso, tomadas de la zona del costillar medio, almacenadas y traídas a Lima para su procesamiento en el Laboratorio de Pieles y Curtiembre de Ovinos y Camélidos Americanos (POCA) de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). La finura de fibra se obtuvo por el método Sirolan Laserscan IWTO 98. Los resultados fueron: diámetro de fibra de vicuñas machos en promedio de 13,62 ± 3,14 µm, y en hembras de 13,68 ± 3,04µm [20].

i) Trejo realizó un estudio con 35 animales, 19 machos y 16 hembras, pertenecientes al Parque de las Leyendas en Lima - Perú. El objetivo ha sido determinar el diámetro de fibra, longitud de fibra y rendimiento al lavado de tres zonas corporales del animal (paleta, costillar y grupa). El promedio general del diámetro de fibra fue de 11.23 ± 2.25 µm; con un coeficiente de variabilidad de 20.02%. El diámetro correspondiente en las tres zonas estudiadas ha reportado valores de 11.15 ± 2.25 µm para la zona de paleta, 11.25 ± 2.25 µm para la zona de costillar medio y un valor de 11.31 ± 2.22 µm para la zona de grupa; el vellón de la vicuña es homogénea pues no presenta diferencias significativas, lo cual impide encontrar una zona representativa para el muestreo del diámetro. En cuanto a la diferencia de sexo, se ha encontrado que las hembras tienen un diámetro promedio de 11.35 ± 2.32 µm, mientras que los machos tienen 11.10 ± 3.32µm. También se realizó la curva de distribución de frecuencia la cual nos indica que el 81.73% de la fibra se encuentra por debajo del promedio (11.23 µm) [21].

En las siguientes tablas se resume diferentes investigaciones de las características tecnológicas de la fibra de vicuña

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Tabla 1. Promedio de las características de la fibra de vicuña, Ayacucho.

Nº	MDF	DS	CV	FC	FH	IC
93	13.30±1.19	4.13±1.13	30.98±7.35	99.34±0.66	14.36±1.92	92.58±9.51

Fuente: [13].

Tabla 2. Promedios de las características de la fibra de vicuña, Trujillo.

Nº	MDF	DS	CV	FC	FH	IC
100	14.30±0.67	2.8±0.7	21.08±4.46	99.01±0.10	14.15±0.49	80.76±5.08

Fuente: [14].

Tabla 3. Diámetro de fibra de vicuña registrada en diversos países.

Diámetro de fibra (micras)	**País**	**Autor**
13,85	Argentina	Bustinza *et al* 1995
13,51	Bolivia	Martinez, 1986
12,52	Perú	Carpio y Solari, 1981
13,18	Perú	Deza, 1988
14,22	Perú	Jauria y Bustinza, 1982
13,0-14	Chile	Valjalo, 1964
12,34-13,30	Chile	Lanino, 1997
12,0-12,26	Chile	CONAF, 1993
13,10-13,40	Chile	CONAF, 1994
10,40-15,00	Chile	Bonacic, 1995
14,20-16,20	Chile	Bonacic, 1995

Fuente: [18].

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

3.2 Marco teórico

3.2.1 La vicuña

La vicuña (*Vicugna vicugna*) es el camélido silvestre de mayor presencia en el Perú que en el resto de países, apreciada por la alta calidad y finura de su fibra. Se describen dos subespecies de vicuña: *Vicugna vicugna vicugna*, que se encuentra al sur de los 18º de latitud Sur y *vicugna vicugna mensalis*, que se encuentra más al norte. Ambas poseen fibra extremadamente fina de un color canela claro o ligeramente oscuro (color vicuña), que cubre todo el cuerpo excepto las partes inferiores y el vientre que son de color blanco. Solo la *vicugna vicugna mensalis* presenta un mechón de pelos blancos en el pecho [22].

3.2.2 Clasificación taxonómica de la vicuña

Clase	Mammalia
Orden	Artiodactyla
Familia	Camelidae
Genero	Vicugna
Especie	*Vicugna vicugna*
Subespecie	*V. vicugna vicugna*
	V. vicugna mensalis

Wheeler, J.C. 2005, [23].

3.2.3 Planes de manejo

3.2.3.1 Modelo de manejo en silvestría

Este modelo se basa en el seguimiento de poblaciones silvestres y esquilas periódicas con suelta inmediata puesto que es el más indicado desde el punto de vista de la viabilidad biológica de la población. En este momento está siendo llevado a cabo en Bolivia y Chile y en algunas comunidades del Perú [24]. Este modelo se inició en Chile en 1975 y recientemente ha incorporado estudios de bienestar animal para rediseñar técnicas de menor estrés de captura y esquila. Si bien los trabajos de bienestar animal son importantes en cualquier sistema de manejo, es en estos casos de silvestría en los que son más importantes. Se ha trabajado intensamente en las mediciones fisiológicas

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

de indicadores de estrés y se han diseñado nuevos métodos de captura y esquila [25].

3.2.3.2 Modelo de semi – cautiverio

El manejo de las vicuñas en el Perú se viene realizando mediante un modelo de "semicautiverio" desde 1996, cuando el gobierno implementó la utilización de Módulos de Uso Sostenible o MUS que son corrales de 1000 ha con cercos de malla metálica de aproximadamente 2 metros de altura. La iniciativa fue propiciada por el Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos para el Perú con el objetivo de mantener a las vicuñas seguras, libres de los cazadores y facilitar su monitoreo y, según Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos, mejorar la eficiencia de la captura [24]. Si bien el tamaño de los corrales es considerable, desde el punto de vista etológico, se generan al menos dos problemas importantes. 1) Por la falta de posibilidades de dispersión de los animales y los problemas de consanguinidad que se pueden presentar y 2) la dinámica social de las tropas de solteros. Los animales solteros cumplen un papel fundamental en la estructura reproductora de las vicuñas ya que son una de las mayores presiones de selección que deben enfrentar los machos territoriales. De manera indirecta los solteros están permanentemente poniendo a prueba las habilidades y fortalezas de los machos familiares y por lo tanto el flujo de genes en la población. Los machos solteros, muchas veces son agredidos y escapan a gran distancia de las zonas de los grupos familiares, permaneciendo ausentes a veces por varios días. Esta posibilidad es inexistente en los corrales y los disturbios agresivos generados por la presencia de solteros que no pueden escapar debe ser tomada en cuenta. Cuando especialistas peruanos son consultados al respecto muchas veces sugieren una saca de machos y dejar un 20% en los corrales. Esto debilitaría completamente la estructura social e inclusive podría generar agresividad de machos territoriales con sus hembras. A su vez significaría la existencia de selección artificial y por lo tanto las vicuñas perderían su cualidad de silvestres [26].

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

3.2.4 Componentes de la fibra

Los componentes de la fibra son:

3.2.4.1 Cutícula

Es la capa externa de la fibra, compuesta de células planas de forma poligonales, a manera de escamas de un pez, unidas muy fuertemente por una membrana que le permite el papel de encerrar y proteger a las células de la capa cortical que constituye el cuerpo de la fibra [27].

3.2.4.2 Corteza

Constituye el cuerpo de la fibra, por tanto, es el de mayor volumen en ellas, así mismo está compuesta por células de ceras de 100µm de longitud y de 2 a 4µm de grosor. Las células al corte transversal muestran una forma poligonal, a diferencia de las escamas, que aparecen sin estructura, las células verticales están formadas por fibrillas orientadas longitudinalmente y tienen residuo nuclear en su parte central [27].

3.2.4.3 Medula

Es la parte central de la fibra, es frecuente en fibras gruesas, mas no en finas. Se origina en el folículo y se manifiesta como un espacio longitudinal semivacío de estructura imbricada. Para la fibra de vicuña, dice que la mayoría de las fibras inferiores a 18µm de diámetro son sin medula y que las superiores a 30µm poseen medula interrumpida o fragmentada [27].

3.2.5 Características tecnológicas se la fibra de vicuña

Se definen a las fibras en general ya sean naturales o artificiales como unidades básicas y fundamentales en la fábrica de todo producto textil [28], [29] y [9]. La condición esencial de una fibra textil de vicuña para que puede convertirse en hilado o en tela debe tener una longitud mínima de 2 cm [30], así mismo deben ser flexibles, cohesivas y resistentes, a lo que se agregan propiedades deseables, como elasticidad, finura, uniformidad y durabilidad; pudiéndose tomar cuatro parámetros:

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

diámetro, resistencia y elongación, por considerarse básico para evaluar el comportamiento de las fibras en el proceso textil. Sin embargo, no deja de ser importante la estructura microscópica de la fibra, de la cual derivan otras características como elipticidad, coloración, elasticidad, etc. [31].

La fibra de vicuña es la más fina después de la seda natural y comparable solo con la del conejo angora, conjuntamente con la de la alpaca, guanaco y la llama pertenece al grupo denominado Fibras Especiales Peruanas, la fibra de vicuña posee cualidades excepcionales como finura, suavidad al tacto, brillo, poder calorífico y color natural insustituible [1] y [2].

La fibra de la vicuña tiene una longitud media de mecha a nivel del manto de 32,8 mm en animales adultos con un rango entre 29.2 a 41.7 mm y alcanza largos de mecha a nivel del pecho de 18 a 20 cm. El diámetro medio de la fibra exceptuando las zonas del cuello y extremidades es uniforme, variando entre 11.9 µm a 14.7 µm con una media de 12.5 ± 1.5 µm, no existiendo diferencias significativas entre sexos y edades La densidad folicular promedio es de 78.7 folículos por mm^2, con una frecuencia de pelos de 2%.

La resistencia a la tracción varía entre 40 y 64 N/ktex, por lo cual la fibra es considerada como “muy resistente”, observándose que fibras de vicuñas que pastorean sobre pasto de buena calidad tienen mayor resistencia frente aquellas que pastorean pastos de mala calidad [22].

Muchas son las características que tienen influencia en la transformación de la fibra en tejidos u otros terminales de uso, haciendo que el producto tenga una mayor rentabilidad y sea de preferencia para el consumidor. Las principales características evaluadas:

3.2.5.1 Diámetro medio de fibra (MDF)

Se refiere al diámetro que existe cuando la fibra se corta transversalmente [32]. Se mide en micrones (micras), lo que equivale a una milésima parte de un milímetro [33], [34] y [35]. El diámetro de fibra es ampliamente reconocido como la característica más importante de la fibra [36], [37], [38]

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

y [35]. En consecuencia, las fibras más finas pueden ser transformadas en hilos de tal manera que se adecuen para la confección de una gran variedad de productos textiles [39] y [35]. Con las fibras más finas se pueden confeccionar tejidos lujosos con peso ligero [33].

El vellón de vicuña cuenta con un 90% de fibras finas, las cuales son las más finas entre las fibras naturales de origen animal, variando en un rango entre 12 a 15 micras [19].

3.2.5.2 Coeficiente de variación del diámetro medio de la fibra (CVMDF)

El coeficiente de variación del diámetro de la fibra (CVMDF) es una medida de heterogeneidad del diámetro de las fibras dentro de un vellón y se expresa como el cociente entre la desviación estándar y el promedio multiplicado por 100, por lo tanto, su magnitud está expresada en porcentaje. Un vellón con CVMDF más bajo indica una mayor uniformidad de los diámetros de las fibras individuales dentro del vellón [40].

3.2.5.3 Factor de confort (FC)

El factor 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. Esta Variable se determina con equipos especiales como el OFDA 2000 [41] y [42].

3.2.5.4 Factor de picazón (FP)

En contraste con el factor de confort es el factor de picazón, que describe el porcentaje de fibras con diámetros mayores a 30 micras [43], [44] y [45]. Contrariamente, el porcentaje de fibras mayores a 30 micrones se conoce como el factor de picazón (FP). Por tanto, la industria textil de prendas prefiere vellones con un FC igual o mayor a 95% y con un FP igual o menor a 5%. Estos dos parámetros valoran los intercambios de sensaciones entre

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

el cuerpo humano y la prenda de fibra ante las respuestas fisiológicas y sensoriales de las personas [46].

3.2.5.5 Índice de curvatura (IC)

El índice de curvatura (IC) de la fibra es una característica textil adicional que puede ser utilizado para describir la propiedad espacial de una masa de fibras de lana. Esta propiedad, que es común a todas las fibras textiles, es de interés para los fabricantes de alfombras y prendas de vestir. Los fabricantes de fibras sintéticas introducen rizos a sus fibras y filamentos a fin de mejorar la densidad de sus productos textiles [47].

3.2.5.6 Finura al hilado (FH)

La finura al hilado (FH) expresada en µm (spinning fineness), provee una estimación del rendimiento de la muestra cuando es hilada y convertida en hilo. Su estimación proviene de la combinación de la media del diámetro de fibra (MDF) y el coeficiente de variación (CVMDF). La idea original viene de Martindale (1945), que 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 considerada como 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 [48].

3.2.6 "Caspa"

En este trabajo se describen 75 estudios histopatológicos en biopsias de piel (33 afectados y 42 no afectados con "caspa"), 85 análisis microbiológicos en raspados de piel (44 afectados y 41 no afectados) y 70 determinaciones séricas de zinc, selenio, cobre y molibdeno (41 afectados y 29 no afectados) de tres poblaciones de vicuñas silvestres capturadas en "chakus" en el 2009 en las comunidades campesinas de Huaytará, Ayaví, Santa Rosa de Tambo, en Huancavelica. Los animales afectados no tenían alteraciones clínicas, pero los vellones a la post-esquila presentaron escamas

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

blanquecinas dispersas o acumuladas y fuertemente adheridas, usualmente, al dorso lateral y algunas veces por todo el vellón. Todas las muestras de piel, con mayor severidad en las afectadas, mostraron moderada hiperqueratosis ortoqueratótica laminar asociada con dermatosis inespecífica, moderada-severa dilatación de folículos pilosos y moderada-severa atrofia de vaina interna de la raíz folicular, pero con ausencia de agentes patógenos e inflamación. El 63.3% (28/44) de raspados de pieles afectadas y el 41.5% (17/41) de las no afectadas contenían especies saprofíticas de Ulocladium spp., Penicillum spp., Hialofomicetos, Geotrichum candidum y Aspergilus flavus. Los niveles sanguíneos, en las 70 muestras (afectados y no afectados) presentaron 10 veces la concentración esperada para selenio, principalmente en vicuñas cautivas en el área multicomunal (afectados 3.23 ± 1.31 µg/mL y no afectados 3.56 ± 2.27 µg/mL), posiblemente debido al sobrepastoreo de los pastizales con presencia de especies seleníferas de Astragalus spp. ("garbanzo" o "garbancillo"). Todos los animales mostraron deficiencia de cobre y los animales afectados de Huaytará y todos los de Santa Rosa de Tambo presentaron deficiencia de zinc [12].

3.2.7 Características de la fibra

La fibra de origen animal tiene dos grandes grupos: siendo el primero de origen de glándulas sedosas (gusano de seda) y el de origen de folículos pilosos; la lana y pelos finos (alpaca, vicuña, llama, guanaco, cachemira, etc.), todas las fibras textiles poseen propiedades químicas y físicas como:

- Elasticidad y extensibilidad: La fibra de lana tiene una gran capacidad elástica, recuperando la forma primitiva lentamente. Algunos autores consideran varias clases de elasticidad, según se recupere el ondulado (elasticidad de ondulación) y se recupere, además, la longitud inicial (elasticidad de retracción).
- Hidroscopia: Retiene el agua hasta el 40 ó 45% de su peso. Cuesta secarse. Esta capacidad de absorción de agua por la fibra no significa que se humedece, el agua no se adhiere a la superficie de la lana, sino que se introduce en la fibra, sufriendo una poderosa retención. Lana aparentemente seca al aire puede contener un 15% de agua.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

- Aislante térmico: El volumen del tejido dificulta el intercambio térmico entre una y otra cara. Extendidas en una superficie plana todas las fibras de 1 kg de lana merina fina, pueden cubrir una superficie de 200 m2. Ello da idea de cuánto aire puede albergar dentro de sí, e inmovilizarlo, un tejido de lana de gran calidad. Esa gran cantidad de aire inmóvil retenido en los intersticios de las fibras, dificulta, por tanto, la conducción térmica. El segundo factor aislante lo constituye la superficie esponjosa del tejido que, al no adherirse a la piel, deja entre ésta y el tejido una primera capa de aire.
- Absorbe la transpiración: Cuando la prenda de lana se lleva puesta, la propiedad que tiene de atraer la humedad actúa sobre la piel absorbiendo el sudor.
- Fijación de la forma: Se puede estabilizar en una forma o dimensión determinada mediante:

  Humedad + presión + temperatura (el plisado, por ejemplo).

- No almacena electricidad estática: Esta propiedad, más la higroscopicidad, la de aislante térmico y la elasticidad, sumadas, le confieren a la lana una propiedad más, excelente y exclusiva, que es la de resultar calmante nervioso, reconocible aun en somero análisis, por su tacto agradable.

  Las propiedades anteriores son las que determinan que la lana o pelo forme un tejido de calidad y de larga duración.

3.2.8 Factores que afectan a la calidad y cantidad de fibra.

Los factores que influyen en la cantidad y la calidad de la producción de fibra en camélidos sudamericanos se clasifican en factores medioambientales externos y factores genéticos o internos, la locación geográfica o lugar de pastoreo [49] y, en el caso del peso de vellón, es particularmente relevante considerar la frecuencia, año de esquila [50] y la precipitación pluvial [51]. La altitud no ejerce influencia ni sobre la cantidad ni la calidad de fibra, entre los factores internos que afectan el diámetro de fibra y peso de vellón resaltan el sexo, la edad, la raza, sanidad, estado fisiológico [49], [52] y [53], condición corporal y color de vellón [54], [55], [56] y [57].

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

3.3 Marco conceptual

a) **"Caspa":** Acumulación de descamaciones epiteliales de color blanco grisácea adheridas íntimamente a los mechones de la fibra esquilada.

b) **Vicuña:** Es la especie de camélidos más pequeña, produce la fibra más fina y exótica que se conoce en el mundo textil.

c) **Vellón:** Conjunto total de fibra de vicuña y cerdas, obtenido como resultado de la esquila y presentado como una sola unidad.

d) **Vellón propiamente dicho:** Porción del vellón que cubre la parte dorsal, parte media de los flancos (costillar) y parte de las extremidades de la vicuña, más uniforme en diámetro y longitud. Conocida también como manto.

e) **Fibra:** Una fibra es un filamento plegable parecido a un cabello, cuyo diámetro es muy pequeño en relación a su longitud. Las fibras son las unidades fundamentales que se utilizan en la fabricación de hilos textiles y telas.

f) **Fibra de origen animal:** Fibra natural de origen animal formada por proteínas que son polímeros de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos.

g) **Cerda:** Fibra producida por el folículo piloso primario.

h) **Mecha:** Conjunto de fibras del vellón propiamente dicho, tomada como unidad de muestreo para determinar la longitud promedio de fibra.

i) **Braga:** Partes restantes del vellón propiamente dicho.

j) **Ofda 2000:** Analizador óptico de diámetro de fibra. Es un instrumento que permite medir las características tecnológicas de la fibra de los animales.

k) **Chaku:** Es una técnica ancestral prehispánica de captura y esquila de vicuñas que se realiza aún en la región andina.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 Tipo y nivel de investigación

4.1.1 Tipo

- Cuantitativo
- Prospectivo
- Transversal

4.1.2 Nivel

- Descriptivo

4.2 Diseño de la investigación

- No experimental, son manipulación de variables (O – M); el trabajo de investigación fue con un diseño completo al azar (DCA), con un arreglo factorial 2x2x2x7.

4.2.1 Prueba de significancia

La comparación de promedios de las variables diámetro medio de fibra, coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra, factor de confort, finura al hilado e índice de curvatura de fibra para efectos de los factores edad, sexo, "caspa" y zonas de muestreo de los animales, se ha realizado mediante la prueba de Significación Múltiple de Duncan con α=0.05.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población

La investigación se realizó en el chaku de noviembre del 2017, en el cerco permanente de vicuñas (Rafael pampa) de la Comunicada de San Miguel de Mestizas del distrito de Cotaruse, Provincia de Aymaraes, departamento de

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Apurímac, se encuentra a una Altitud de 4592 msnm, Latitud de 14º32'12.67" sur, Longitud: 73º'40" oeste [58]; en totalidad se capturo 2028 vicuñas.

4.3.2 Muestra

La muestra fue un total de 252, de 36 animales: 19 hembras y 17 machos (hembras 10 con "caspa" y 9 sin "caspa"; machos: 8 con "caspa" y 7 sin "caspa"), edades adultas y juveniles, así mismo las muestras se tomaron de 7 zonas corporales por cada uno de los animales que son: Cuello (C), Vellón anterior (VA), Miembro anterior (MA), Barriga (B), Vellón del costillar (VC), Vellón posterior (VP) y Miembro posterior (MP). La fase de campo se ejecutó en el mes de noviembre.

4.3.2.1 Distribución de la muestra

Tabla 4. Distribución de tamaño de muestra de fibra de vicuña sin y con "caspa" según zona de muestreo, edad y sexo.

Muestra tipo	Sexo	SEGÚN ZONA COPORAL DE MUESTREO							Total
		C	VA	MA	VC	B	VP	MP	
Sin "Caspa"	Macho	9	9	9	9	9	9	9	63
	Hembra	9	9	9	9	9	9	9	63
Con "Caspa"	Macho	8	8	8	8	8	8	8	56
	Hembra	10	10	10	10	10	10	10	80
Total		36	36	36	36	36	36	36	252

4.4 Procedimiento

A. Toma de muestras

Para realizar la toma de muestras se viajó a la comunidad de San Miguel de Mestizas un día antes de la realización del chaku. El día siguiente se realizó una reunión de coordinación de los comuneros para el arreo y captura de las vicuñas, en el cerco permanente de Rafael Pampa. Una vez realizada la captura de vicuñas se procedió a realizar la identificación de edad y sexo luego se realizó la esquila respectiva.

Obtenida la fibra esquilada se procedió a tomar la muestra en una bolsa de polietileno, una cantidad de 5 gr. aproximadamente [15], por cada zona corporal de muestreo del animal: cuello, vellón anterior, miembro anterior, vellón del costillar, barriga, vellón

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

posterior y miembro posterior. A cada muestra obtenida se rotuló: fibra con "caspa", fibra sin "caspa", zona de muestreo, sexo y edad según correspondía.

B. Análisis de laboratorio

Las muestras obtenidas (5 gr. aproximadamente) se llevaron al laboratorio de fibras, de la Universidad Nacional de Huancavelica y sometidas a la evaluación en el Analizador óptico de Diámetro de fibra (0FDA) 2000.

C. Medición de las características tecnológicas de fibra

- Antes de la medición de muestras se calibró el equipo OFDA 2000 con muestras de top patrón ovino, así mismo se programó para la medición de mecha.
- Se trabajó con muestras de mechas sucias de vicuña obtenidas en el chaku, de la comunidad de San Miguel de Mestiza, realizando la medición en el OFDA 2000.
- Para el análisis de las características de la fibra se tomó una pequeña cantidad de mecha de cada muestra obtenida, se colocó en las rejillas de polietileno, para una mejor homogenización de la fibra nos ayudamos de un ventilador que está debajo de la rejilla, una vez colocado, lo llevamos al equipo (OFDA 2000) para su respectivo análisis, Este procedimiento se repitió hasta culminar todas las muestras en estudio.

4.5 Técnica e instrumentos

4.5.1 Material de investigación

4.5.1.1 Material biológico

- Vicuña (*Vicugna vicugna*)

4.5.1.2 Materiales y equipo de campo

- Mameluco
- Guantes desechables
- Bolsas de polietileno
- Plumón indeleble
- Cámara fotográfica
- Cuaderno de campo

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

4.5.1.3 Materiales y equipo de oficina

- Computadora
- Tablero
- Bolígrafo
- OFDA 2000
- Sujetador de muestra
- Cuaderno de apuntes
- Memoria USB

4.6 Análisis estadístico

Los datos obtenidos de las características tecnológicas de la fibra fueron sometidos a la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se procedió a realizar el análisis estadístico mediante la prueba de Significación Múltiple de ANOVA y Duncan con α=0.05

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

CAPÍTULO V
RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1 Análisis de resultados

5.1.1 Características tecnológicas de la fibra de vicuña con y sin "caspa"

Tabla 5. Las características tecnológicas de la fibra de vicuña con caspa y sin caspa, del diámetro de fibra (MDF), coeficiente de variación (CVMDF) factor de confort (FC), finura de hilado (FH) e índice de curvatura (IC).

VARIABLE	N°	MDF (μm)	CVMDF (%)	FC (%)	FH (μm)	IC Dg/mm
Con "caspa"	126	14.46[b]	27.48[b]	98.79[b]	15.17[b]	86.99[b]
Sin "caspa"	126	15.10[a]	29.80[a]	98.27[a]	16.24[a]	80.21[a]

[a,b] Letras similares en la misma columna dentro de un factor no indican diferencia significativa ($p \geq 0.05$), Prueba ANVA ($p < 0.05$).

El diámetro medio de fibra (MDF) de vicuñas con "caspa" y sin "caspa" evaluadas en el OFDA 2000, se encuentran en la Tabla 5. Tiene como resultado 14.46 µm para fibras con caspa y 15.10 µm para fibras sin "caspa"; con una diferencia significativa.

Con respecto a los resultados del coeficiente de variación medido por OFDA 2000 (CVMDF) presenta valores de 27.48 % y 29.80 %, para fibra con "caspa" y sin "caspa", respectivamente, cuya diferencia es significativa.

El factor de confort (FC) tiene valores de 98.79 % y 98.27 %, para fibras con "caspa" y sin "caspa", respectivamente. Este resultado también tiene diferencia significativa.

Los resultados para finura al hilado (FH) se observan con valores de 15,17 µm y 16.24 µm para fibra con "caspa" y sin "caspa" respectivamente, con diferencia significativa.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

El índice de curvatura (IC), tiene valores de 86,99 Dg/mm en fibra con “caspa” y 80.21 Dg/mm en fibra sin “caspa”, cuya diferencia es significativa.

5.1.2 Características tecnológicas de la fibra de vicuña según el sexo

Tabla 6. Las características tecnológicas de la fibra de vicuñas según sexo.

SEXO	N°	MDF (µm)	CVMDF (%)	FC (%)	FH (µm)	IC (Dg/mm)
Hembra	133	14.65[b]	30.22[a]	98.40[a]	15.84[a]	86.91[a]
Macho	119	14.93[a]	26.89[b]	98.68[a]	15.56a	79.90[b]

[a,b] Letras similares en la misma columna dentro de un factor no indican diferencia significativa (p≥0.05), Prueba ANVA.

En la Tabla 6, se encuentran los resultados de la medición de las características tecnológicas de la fibra de vicuña en función al sexo y edad. Se observa que para la característica tecnológica diámetro medio de fibra (MDF) hay una diferencia significativa de los valores 14.65 µm en hembras y 14.93 µm en machos.

Con respecto al coeficiente de variación del diámetro medio de fibra (CVMDF) claramente nos indica que hay una diferencia significativa siendo 30.22 % en hembras y 26.89 % en machos.

En cuanto se refiere al factor de confort (FC) y la finura al hilado (FH) los resultados nos indican que no hay una diferencia significativa, siendo los valores 98. 40 % en hembras y 98.68 % en machos y de 15,84 µm en hembras frente a 15.56 µm en machos.

Y en el índice de curvatura (IC) si se encuentra una diferencia significativa, para 86.91 Dg/mm en hembras y 79.90 Dg/mm para machos.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

5.1.3 Características tecnológicas de la fibra de vicuña según la edad

Tabla 7. Las características tecnológicas de la fibra de vicuñas según edad.

EDAD	N°	MDF (µm)	CVMDF (%)	FC (%)	FH (µm)	IC (Dg/mm)
Adulto	133	14.86[a]	29.80[a]	98.38[a]	15.99[a]	82.31[a]
Juveniles	119	14.72[a]	27.60[a]	98.66[a]	15.45[a]	84.75[a]

[a,b] Letras similares en la misma columna dentro de un factor no indican diferencia significativa (p≥0.05), Prueba ANVA.

Los resultados en referencia a la edad nos indica que no hay una diferencia significativa entre la fibra de adultos y juveniles para ninguna de las características tecnológicas estudiadas: siendo el diámetro medio de fibra (MDF) un promedio de 14.86 µm en adultos y 14.72µm en Juveniles.

El respecto al coeficiente de variación de la media de diámetro de fibra (CVMDF) fue 29.80 % en adultos y 27.60 % en juveniles.
En cuanto se refiere al factor de confort (FC) fue 98.38 % en adultos y 98.66 % en juveniles.

En finura al hilado (FH) fue de 15.99[a] µm en adultos y 15.45[a] µm en Juveniles.

Así mismo, para índice de curvatura (IC) fue de 82.31[a] Dg/mm en adultos y 84.75[a] Dg/mm en juveniles.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

5.1.4 Características tecnológicas de la fibra de vicuña según las siete regiones corporales.

Tabla 8. Las características tecnología de la fibra en siete regiones de muestreo de la vicuña

ZONAS DE MUESTREO	N°	MDF (µm)	CVMDF (%)	FC (%)	FI (µm)	IC Dg/mm
Cuello	36	15.03^{a}	31.86 ^{a}	97.80^{b}	16.49^{a}	85.84^{a}
Vellón anterior	36	14.23^{b}	30.61^{ab}	98.05^{b}	15.52^{ab}	85.21^{ab}
Miembro anterior	36	15. 03^{a}	30.69 ^{ab}	98.41^{ab}	16.38^{a}	78.62^{b}
Barriga	36	15.08^{a}	25.52^{b}	99.17^{a}	15.44^{ab}	80.35^{ab}
Vellón Costillar	36	14.26^{b}	27.84^{ab}	98.61^{ab}	15.06^{b}	86.47^{a}
Vellón posterior	36	14.80^{a}	28.61 ^{ab}	98.65^{ab}	15.67^{ab}	83.57^{ab}
Miembro posterior	36	15.04^{a}	25.38^{b}	99.02^{a}	15.40^{ab}	85.14^{ab}

^{a,ab,b} Letras similares en la misma columna dentro de un factor no indican diferencia significativa (p≥0.05) pero si un grupo, Prueba ANVA.

Se puede observar que los resultados para diámetro medio de fibra (MDF) no tiene diferencias entre estas zonas de muestreo barriga 15.08^{a}±3.84 µm, miembro posterior 15.04^{a} µm, miembro anterior 15. 03^{a} µm, cuello 15.03^{a} µm, vellón posterior 14.80^{a} µm (Grupo A). Así mismo no hay diferencia significativa entre las zonas del vellón del costillar 14.26^{b} µm y vellón anterior 14.23^{b} µm (Grupo B), sin embargo, existe diferencia significativa entre el grupo A y B.

En cuanto al coeficiente de variación del diámetro medio de fibra (CVMDF) no se ha encontrado diferencia alguna entre estas dos zonas barriga 25.52^{b} % y miembro posterior 25.38^{b} % (Grupo A); también entre estas cuatro zonas no hay diferencia alguna; miembro anterior 30.69 ^{ab} %, vellón posterior 28.61 ^{ab} %, vellón del costillar 27.84^{ab} %, vellón anterior 30.61^{ab} % (Grupo B) y así mismo la zona del cuello 31.86 ^{a} % (Grupo C), sin embargo existe diferencia significativa entre el primer (grupo A) y segundo (grupo B) anteriormente mencionado; así mismo existe una alta diferencia significativa entre el grupo C y el grupo A y B.

Así mismo para factor de confort (FC) según las zonas de muestreo, no hay diferencia significativa para estas dos zonas: barriga 99.17^{a}% y miembro posterior 99.02^{a}%, (Grupo A);

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

también no encontramos diferencia entre estas tres zonas vellón del costillar 98.60^{ab} %, vellón posterior 98.65^{ab} % y miembro anterior 98.41^{ab}%, (Grupo B); así mismo no encontramos diferencia significativa entre estas dos zonas cuello 97.80^{b} % y vellón anterior 98.05^{b}%, (Grupo C). Sin embargo, existe diferencia significativa entre el primer grupo y el segundo grupo de zonas; de igual forma existe diferencia significativa entre los dos los primeros grupos y el tercer grupo de zonas de muestreo.

En finura al hilado (FH) según zonas, no hay diferencia significativa entre estas dos zonas miembro anterior 16.38^{a} µm y cuello 16.49^{a} µm (Grupo A), también no hay diferencia significativa entre estas cuatro zonas miembro posterior 15.40^{ab} µm, barriga 15.44^{ab} µm, vellón anterior 15.52^{ab} µm, vellón posterior 15.67^{ab} µm (Grupo B) y la zona vellón del costillar tiene 15.06^{b} µm (Grupo C). Sin embargo, existe diferencia significativa entre el grupo C y los dos primeros grupos, así mismo hay diferencia significativa entre el primer y segundo grupo.

Índice de curvatura (IC) según zonas de muestreo, no hay diferencia significativa entre estas cuatro zonas vellón anterior 85.21^{ab} Dg/mm, miembro posterior 85.14^{ab} Dg/mm, vellón posterior 83.57^{ab} Dg/mm, barriga 80.35^{ab} Dg/mm (Grupo A); también no hay diferencia significativa entre estas dos zonas vellón del costillar 86.47^{a} Dg/mm y cuello 85.84^{a} Dg/mm (Grupo B), la zonas del miembro anterior 78.62^{b} Dg/mm (Grupo C); existe diferencia significativa entre el primer grupo y segundo, diferencia significativa entre la zonas del miembro anterior y los dos primeros grupos.

5.2 Discusión

5.2.1 Características tecnológicas según fibra de vicuña sin “caspa”

5.2.1.1 Diámetro medio de fibra

Nuestros resultados obtenidos de fibra de vicuña (Tabla 6). son similares a los encontrados de 13,62 ± 3,14 µm por Zavaleta [20]; sin embargo, son superiores a lo que encontró Chanca [17] 12,87 ± 0,62µm; Maquera [15] 13.0µm; Quispe [18] 13,2 µm; Olaguivel [13] 13.30±1.19 µm; Wilder [21] 11.23 ± 2.25 µm.

5.2.1.2 Coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra

En la Tabla 6, el coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra (CVMDF) tiene valores en fibra de vicuña similares a los de Olaguivel

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

[13] que obtuvo 30.98±7.35%; pero superior a los de Quispe [18] que reporto 19.5% y Wilder [21] obtuvo 20.02 %.

5.2.1.3 Factor de confort

Según la Tabla 6, el factor de confort (FC) tiene resultados en fibra de vicuña, inferiores a lo reportado por Olaguivel [13] 99.34±0.66%.

5.2.1.4 Finura al hilado

La finura al hilado (FH) según la tabla 6 tiene resultados para la fibra de vicuña, que son similares al de Olaguivel [13] que obtuvo como resultado 14.36±1.92 µm, así mismo son superiores al de Chambilla [19] 11.23±0.34 µm.

5.2.1.5 Índice de curvatura

Para índice de curvatura (IC), los resultados obtenidos de la fibra de vicuña, (Tabla 6), son inferiores al de Olaguivel [13] que obtuvo como resultado 92.58±9.51 Dg/mm y son superiores frente a los resultados obtenidos por Quispe [18] quien publico 79.9 Dg/ mm.

5.2.2 Características tecnológicas de la fibra de vicuña según al sexo

5.2.2.1 Diámetro medio de fibra

Los resultados para diámetro medio de fibra MDF (Tabla 7) son inferiores a de Zavaleta [20] quien obtuvo en hembras 13,68 ± 3,04 y 13,62 ± 3,14 µm en machos; pero superiores a los de Gómez [14] quien publicó 14.4 µm en hembras y 13.89 µm en machos, Olaguivel [13] obtuvo 13.14±1.18 en machos y 13.45±1.20 en hembras y Maquera [15] 13.2 µm en macho y 13.1 µm en hembras.

5.2.2.2 Coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra

Con respecto al coeficiente de variabilidad del diámetro de fibra (CVMDF) nuestros resultados (Tabla 7), son inferiores a los de Olaguivel [13] quien encontró 32.04±7.79 % en machos y 30.03±6.87 en hembras; son superiores a los de Gómez [14] quien publicó resultados inferiores a los nuestros en hembras 24.92 % y en machos 21.48%.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

5.2.2.3 Factor de confort

En cuanto se refiere factor de confort (FC) (Tabla 7) los valores encontrados son inferiores a los de Olaguivel [13] 99.32±0.53 % en machos y 99.36±0.77% en hembras y Gómez [14] encontró en hembras 99.23% y para machos 98. 95%.

5.2.2.4 Finura al hilado

Para finura al hilado (FH) los resultados encontrados (Tabla 7) son superiores al de Olaguivel [13] 14.34 ±1.94 y 14.38±1.92 µm para machos y hembras, respectivamente, Gómez [14] publicó en hembras 14.15 µm y en machos 14.01 µm.

5.2.2.5 Índice de curvatura

Para el índice de curvatura (IC), los resultados encontrados (Tabla 7), son inferiores a los obtenidos por Olaguivel [13] en machos 92.10± 9.84 Dg/mm y en hembras 93.01± 9.28 Dg/mm, Gómez [14] quien publicó en hembras 85.76 Dg/mm y en machos 90.88 Dg/mm.

5.2.3 Características tecnológicas de la fibra de vicuña según la edad

5.2.3.1 Diámetro medio de fibra

Para diámetro medio de fibra (MDF), nuestros resultados (Tabla 7) son superiores al de Gómez [14] que obtuvo 14,30 µm para los adultos y 13,63 µm para juveniles, Olaguivel [13] en juveniles 12.77±1.04 µm y en adultos 13.78±1.12 µm, Chanca [17] en machos adultos encontró 12,84 ± 0,29µm y 12,63 ± 0,53µm para juveniles y en hembras adultas de 13,67 ± 0,33µm., frente a hembras juveniles de 12,63 ± 0,53µm, Maquera [15] obtuvo en juveniles 12.7 µm y en adultos 13.6µm; Zavaleta [20] obtuvo para machos 13,62 ± 3,14 µm, y en hembras de 13,68 ± 3,04µm.

5.2.3.2 Coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra

Con respecto al coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra (CVMDF) los resultados obtenidos (Tabla 7) son inferiores a los de Olaguivel [13] quien encontró 29.38 ± 7.24^{b}% en adultos y 32.76 ± 7.13^{a}

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

% en juveniles; sin embargo, nuestros resultados son superiores al de Gómez [14] que obtuvo 25.08% adultos y 20.62% juveniles.

5.2.3.3 Factor de confort

En cuanto se refiere al factor de confort (FC) nuestros resultados (Tabla 7) son inferiores al de Olaguivel [13] reporto 99.34 ± 0.77[a] % en adultos y 99.34 ± 0.53[a] % en juveniles, Gómez [14] 99.17% en adultos y 99.01% en juveniles.

5.2.3.4 Finura al hilado

En finura al hilado (FH) nuestros resultados (Tabla 7) son superiores al de Olaguivel [13] que obtuvo 14.63±1.89[a] µm en adultos y 14.05±1.92[a] µm en juveniles, Gómez [14] encontró 14.41 µm en adultos y 13.76 µm en juveniles.

5.2.3.5 Índice de curvatura

Para índice de curvatura (IC) nuestros resultados (Tabla 7) son inferiores al de Olaguivel [13] calculó 92.07±10.65[a] Dg/mm en adultos y 93.15±8.15[a] Dg/mm en juveniles, Gómez [14] publicó 90.84 Dg/mm adultos y 85.70 Dg/mm juveniles.

5.2.4 Características tecnológicas de la fibra de vicuña según las siete zonas de muestreo

Nuestros resultados de características tecnológicas de las zonas de muestreo corporales (Tabla 8) son diferentes al de Quispe [16] quien indica que es una fuente de variación las zonas de muestreo, para el diámetro promedio de fibra (AFD), el coeficiente de variación del diámetro de fibra (CVD), la finura de hilado (FH) y la curvatura de fibra (FC). Hubo evidencia de que el sexo y el sitio de muestreo afectaron estas características de fibra; probablemente estas diferencias sean por el lugar Geográfico en donde se ha tomado las muestras del presente trabajo con lo realizado por Quispe et al.; así mismo también está influyendo la “caspa”.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación tienen una diferencia significativa con resultados de los autores mencionados, en vista que ellos realizaron el análisis en fibra lavada.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Existe diferencias significativas en las variables respuestas (MDF, CVMDF, FC, FH E IC) según el estudio "caspa".
- Existe diferencias significativas en las variables respuestas (MDF, CVMDF e IC) según sexo; pero no hay diferencia significativa para ninguna de las variables respuestas según edad.
- Existe diferencia significativa en las siete zonas de muestreo siendo las más representativas vellón del costillar y vellón anterior para la variable respuesta (MDF, CVMDF, FC, FH E IC).

6.2 Recomendaciones

- Realizar estudios para determinar el o los factores causantes de la caspa, estableciendo las diferentes zonas geográficas a nivel regional o nacional.
- Promover estudios para determinar las características físicas de la fibra de vicuña en estados de cautiverio, semicautiverio y silvestría.
- Coordinar con diferentes instituciones involucradas en el manejo de vicuñas, que deben facilitar la toma de muestras de fibras a fin de realizar investigaciones futuras de trascendencia.
- Realizar estudios similares donde se consideren factores como elasticidad, resistencia en la fibra de vicuña.
- Implementar una sostenida campaña de educación ambiental de la población en general y en la localidad en particular, para garantizar la gestión sostenible de la vicuña sea eficaz.
- Mejorar el modelo de crianza en semi-cautiverio en planificación de la creación de nuevos cercos o ampliación de otros.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez, R. La Saga de la Vicuña. Lima – Perú, 1994.
2. Zúñiga M.A. La vicuña y su manejo técnico. Centro de Investigación y Fondo Editorial de la Universidad Alas Peruanas, Lima, Perú, 2007.
3. Kadwell M, Fernández M, Stanley HF, Baldi R, Wheeler JC, Rosadio R, Bruford MW. Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and the alpaca. 2001. P Roy Soc Lond B Bio 268: 2575-2584.
4. López, T Fibra de vicuña en la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca. Ministerio del Ambiente – Perú, 2009.
5. Gordon, I. La Vicuña. The Theory and Practice of Community Based Wildlife Management. Townsville - Australia: CSIRO, 2009.
6. Quispe C. J. E., Butrón B., Quispe D. M., Chalco M., Producción de fibra de vicuña en semicautiverio y silvestria: tendencia, características y situación actual en la región Puno. 2015. Rev Investig Altoandin 17: 369-378,
7. FAO. Camélidos. Lista Mundial de Vigilancia para La Diversidad de los Animales Domésticos: Camélidos. 2005. Disponible en: https://www.fao.org/3/i1102t/i1102t03.pdf
8. Dirección Regional Agraria de Apurímac. Datos de la producción de fibra de vicuña. 2018.
9. Santana, C. Estudio Preliminar de la Longitud y Análisis Cuticular en la Fibra de la Vicuña. Tesis Ing Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú, 1978.
10. Hoffman R, Otte, K., Ponce C. y Rios, M. Manejo de la Vicuña Silvestre. Tomo I y Tomo II. Sociedad Alemana De Cooperación Técnica. (GTZ), 1983.
11. Chacón N. L. Determinación del tratamiento de 1os agentes causales de la caspa (dermatitis escamosa) en la fibra de vicuña (Vicugna vicugna). CIEN DES, 2011.
12. Rosadio, A. R, Katherine Yaya L., Álvaro Véliz A., Antony Rodríguez H, Hugo Castillo D., Jane C. Wheeler., Análisis Microbiológico, Patológico y Determinaciones De Microelementos en Vicuñas Afectadas Con “Caspa”. Rev Inv Vet Perú, 2012.
13. Olaguivel, C., Bujaico, N. y Mamani C. R. Características de Calidad De La Fibra de Vicuñas Peruanas. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú, 2018.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

14. Gómez, V. I. M. Características Tecnológicas de la fibra de *vicugna vicugna "*vicuña" en relación a su edad y sexo en Cushuro, Provincia de Sánchez Carrión, Region la Libertad. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú, 2016.
15. Maquera, Ll. F. E. Características físicas de la fibra de vicuña en la zona alto andina de Tacna. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú, 2015.
16. Quispe, E. C., Sanchez, F., Filella, J. B. y Ruiz, L. A. Variation of comercially important characteristics among sampling sites for vicuña (*vicugna vicugna mensalis*) fleeces. Journal of Camelid Science. 2014. Vol 7:1-14. Perú.
17. Chanca, C., G., B. "Determinación del diámetro de fibra de vicuña (*vicugna vicugna*) y su correlacion de peso vivo. Universidad Nacional de Huancavelica. Perú, 2011.
18. Quispe, E. C., H., Mayhua P. y Alfonso L. Fibre characteristics of vicuña (*vicugna vicugna mensalis*), 2010. Small ruminant research. Vol 93. 64-66. Perú.
19. Chambilla, P. J. Evaluacion de las principales características productivas de la fibra de vicuña (*vicugna vicugna*) de vida silvestre en la región de San Andres de Machaca, La Paz. Bolivia, 2010.
20. Zavaleta L. J. M., Lyana Quispe Ochoa y Maite Baquerizo Revilla. Características Textiles de la Fibra de Vicuña (Vicugna Vicugna) En el Centro de Investigación, Producción Y Transferencia Tecnológica Tullpacancha – Huancavelica., 2011. Rev, http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/CYD/article/view/1143
21. Wilder Trejo C., Maite Baquerizo R., Gloria Palacios P. Evaluacion del diámetro, longitud y rendimiento al lavado de la fibra de vicuña en el patronato del parque de las leyendas. (2009). Rev. Analis científicos. https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/acu/article/view/71
22. Hofmann, R. k.; K. Otte; Cf Ponce & M Ríos. El manejo de la vicuña silvestre. GTZ. Eschborn, Alemania, 1983.
23. Wheeler, J.C. 2005. El debate sobre el origen de la alpaca. Revista de la Academia Peruana de Ciencias Veterinarias, 2005.
24. Lichtenstein, G. Manejo de Vicuñas en Perú; 2002. Medio Ambiente y Urbanización. 57:93- 104.
25. Bonacic, C., R. Feber, and D.W. Macdonald. Capture of the vicuña (Vicugna vicugna) for sustainable use: animal welfare implications. Biological Conservation, 2006.
26. Vilá, B.L. La importancia de la etología en la conservación y manejo de las vicuñas. 1999. Número especial de la revista Etología 7:63-68.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

27. Novoa C., Flores A. Producción de rumiantes menores: Alpacas. Lima – Perú, 1991.
28. Fernandez, B. Avances y Perspectivas del Conocimiento de los Camélidos Sudamericanos. Santiago - Chile: Oficial Regional de Producción Animal, FAO-RLAC; 1991.
29. Montesinos, R. Características Físicas de la Fibra de Alpacas Huacaya y Suri de Color en el Banco de Germoplazma Quinsa Chata. Puno - Perú: ILLPA. INIA, 2000.
30. Rigalt, F., Sabadzija, G., & Rojas, M. Análisis económico del sistema de uso en silvestría de vicuñas en la Reserva de Laguna Blanca. Catamarca - Argentina: IV Congreso Mundial de Camélidos, 2006.
31. Von Bergen, W. Wool Handbook. New Cork - U.S.A.: Mack Printing Co, 1963.
32. Gillespie, J. y F. Flanders. Modern livestock and poultry production, 8th Edition, Delmar Cengage Learning, Clifton Park, NY; 2010.
33. Cottle, D. Wool preparation and metabolism. In: Cottle, D.J. (Editor), International Sheep and Wool Handbook. Nottingham University Press, Nottingham, 2010.
34. Poppi, D. y S. McLennan. Nutritional research to meet future challenges. (2010). Anim. Prod. Sci.
35. Rowe, J. The Australian sheep industry – undergoing transformation. Anim. Prod. Sci. 2010.
36. Lee, G., K. Thornberry y A. Williams. The use of thyroxine to reduce average fibre diameter in fleece wool when feed intake is increased. Aust. 2001.
37. Edriss, M., G. Dashab, A. Ghareh, M. Nilforoosha y H. Movassagh. A study of some physical attributes of Naeini sheep wool for textile industry. Pakistan J. Biol. Sci. 2007.
38. Kelly, M., A. Swan y K. Atkins. Optimal use of on-farm fiber diameter measurement and its impact on reproduction in commercial Merino flocks. Aust. J. Expt. Agric; 2007.
39. Warn, L., K. Geenty y S. McEachern. Wool meets meat: Tools for a modern sheep enterprise. In: Cronjé, P., Maxwell, D.K. (Eds.), Australian Sheep Industry Cooperative Research Centre Conference, Orange, Australia, 2006.
40. McLennan N. y Lewer R. Wool production Coefficient of variation of fibre diameter (CVFD), 2005.
41. McColl, A. Methods for measuring microns. Alpacas Magazine; 2004. Herd Sire 164-168.
42. Mueller, P. Novedades en la determinación de diámetros de fibra y su relevancia en programas de selección INTA Bariloche, 2007.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

43. Bardsley, P. The collapse of the Australian wool reserve price scheme; 1994.
44. Baxter, P. y D. Cottle. Fiber diameter distribution characteristics of midside (fleece) samples and their use in sheep breeding. International Wool Organisation Technical Committee Meeting, Boston, USA; 2010.
45. Wood, E. Textile properties of wool and other fibers. Wool Tech.Sheep Breed. 2003.
46. Sacchero, D. 2008. Biotecnología aplicada en camélidos sudamericanos, 2008. Pag 155.
47. Fish, E., J. Mahar y J. Crook. Fiber curvature morphometry and measurement. International Wool Textile Organization. Nice Meeting, 1999. Report Nº CTF 01.
48. Lupton C.J., McColl A. y Stobart R.H. Fiber characteristics of the Huacaya Alpaca. Small Rumin, 2006.
49. Quispe E.C., Alfonso L., Flores A., Guillén H. y Ramos Y. Bases to an improvement program of the alpacas in highland region at Huancavelica - Perú. Archivos de Zootecnia, 2009.
50. Ruiz de Castilla M. Genética y Mejoramiento de los Animales Domésticos. Edit. Universitaria Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco Perú, 2004.
51. Bustinza V. La alpaca, conocimiento del gran potencial andino. Puno. Univ. Nacional del Altiplano, 2001.
52. Cervantes I., Goyache F., Pérez-Cabal M.A., Nieto B., Salgado C., Burgos A. y Gutierrez J.P. Genetic parameters and relationships between fibre and type traits in two breed of Peruvian alpacas. Small Rumin, 2010.
53. Franco F., San Martin F. Ara M., Olazábal L y Carcelén F. Efecto del nivel alimenticio sobre el rendimiento y calidad de fibra en alpacas. Rev. Inv. Vet. Perú, 2009.
54. Carhuapoma P., Sáenz A.P. y Quispe E.C. Efecto de la condición corporal sobre el peso de vellón y finura de fibra en alpacas Huacaya (Vicugna pacos) color blanco en la región Huancavelica. Tesis para optar el Titulo de Ing. Zootec. UNH. Huancavelica; 2009.
55. McGregor B.A. y Butler K.L. Sources of variation in fibre diameter attributes of Australian alpacas and implications for fleece evaluation and animal selection. Aust. J. 2004.
56. Renieri C., Pacheco C., Valbonesi A., Frank E. y Antonini M. Programa de mejoramiento genético en camélidos domésticos. Arch. Latinoamer; 2007.
57. Oria I., Quicaño I., Quispe E. y Alfonso L. Variabilidad del color de la fibra de alpaca en la zona altoandina de Huancavelica-Perú. ITEA. 2009. Animal Genetic Resources Information, 45: 79-84.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

58. CONACS. Estadistica de Alpacas Llamas y Vicuñas . Censo Agropecuario. Apurimac: El Abanquino; 20 de Enero de 2006.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

ANEXOS

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Anexo 1. Reunión de la comunidad de San Miguel de Mestizas (se están organizando para el día).

Anexo 2. Culminada la reunión se dirigen al carro que observamos solo señoras de edad, madres lactantes y niños suben para ser transportadas hasta Rafael Pampa, donde se realizara el chaku.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Anexo 3. Todos los comuneros entre jóvenes y adultos realizan la actividad de arreo de las vicuñas.

Anexo 4. Para el arreo de las vicuñas, los comuneros se ayudan de un cordón de soga con una característica única, este cordón esta adornado de cintas de polietileno delgadas y coloridas.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Anexo 5. Finalmente, las vicuñas en el embudo listo para iniciar el proceso de esquila.

Anexo 6. Se realiza una reunión para agradecer a todos los comuneros y así mismo a los APUS y a la pacha mama que los protegió y les dio un día muy radiante.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Anexo 7. Al ritmo del arpa y violín agradecen con mucha alegría, para todas sus deidades por todo lo que les brindo en el día.

Anexo 8. Mientras están agradeciendo en esta foto observamos que los esquiladores están listos para iniciar las esquilas de las vicuñas con algunos comuneros para no estresar a los animales.

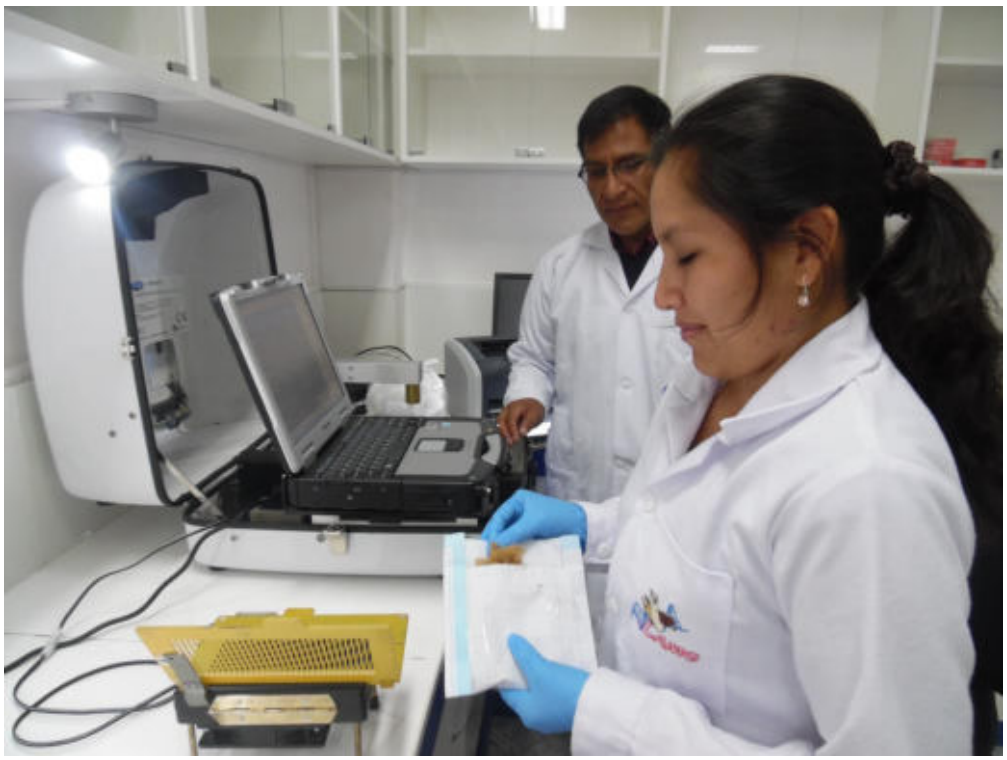
Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Anexo 9. A solicitud de nuestro pedido, la esquila se realizó como se muestra en la imagen con todas las zonas de muestreo de la investigación.

Anexo 10. A: Es la toma de muestra para el trabajo de tesis; B: una vez realizada la toma de muestra se coloca la fibra en bolsas de polietileno con su respectiva rotulación para almacenarlos y luego venderlos.

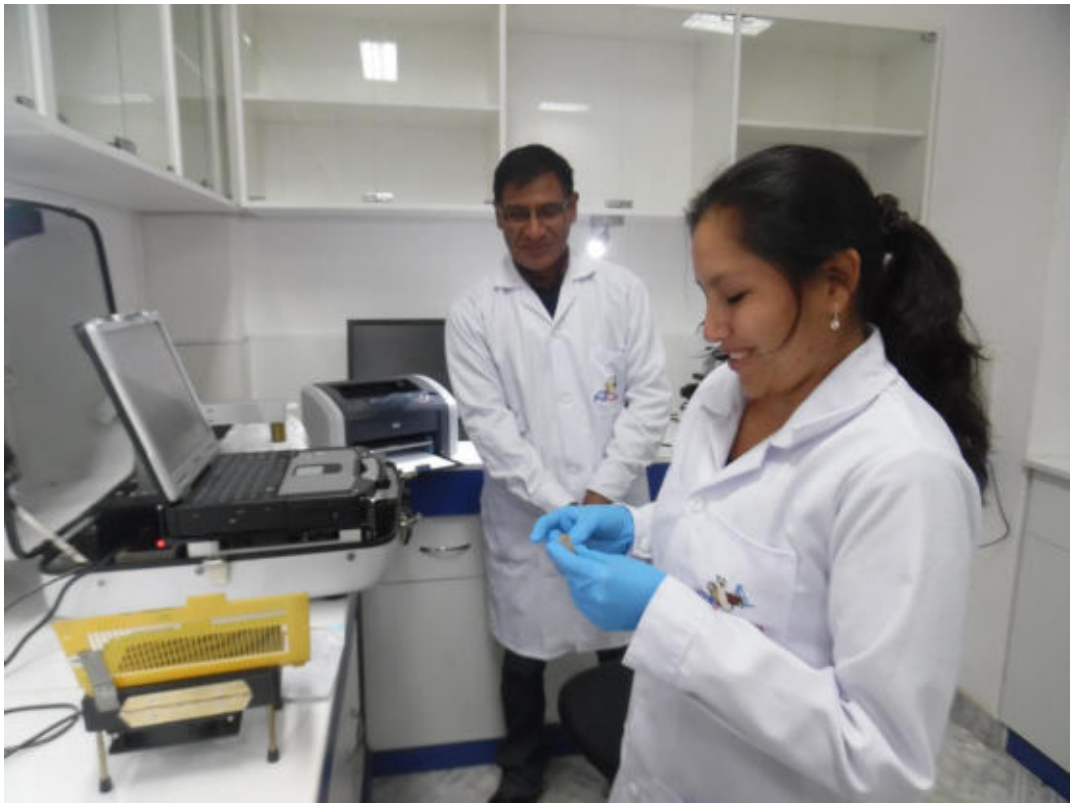
Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Anexo 11. Evidencia de presencia de caspa en muestra toma de muestras para el trabajo de investigación.

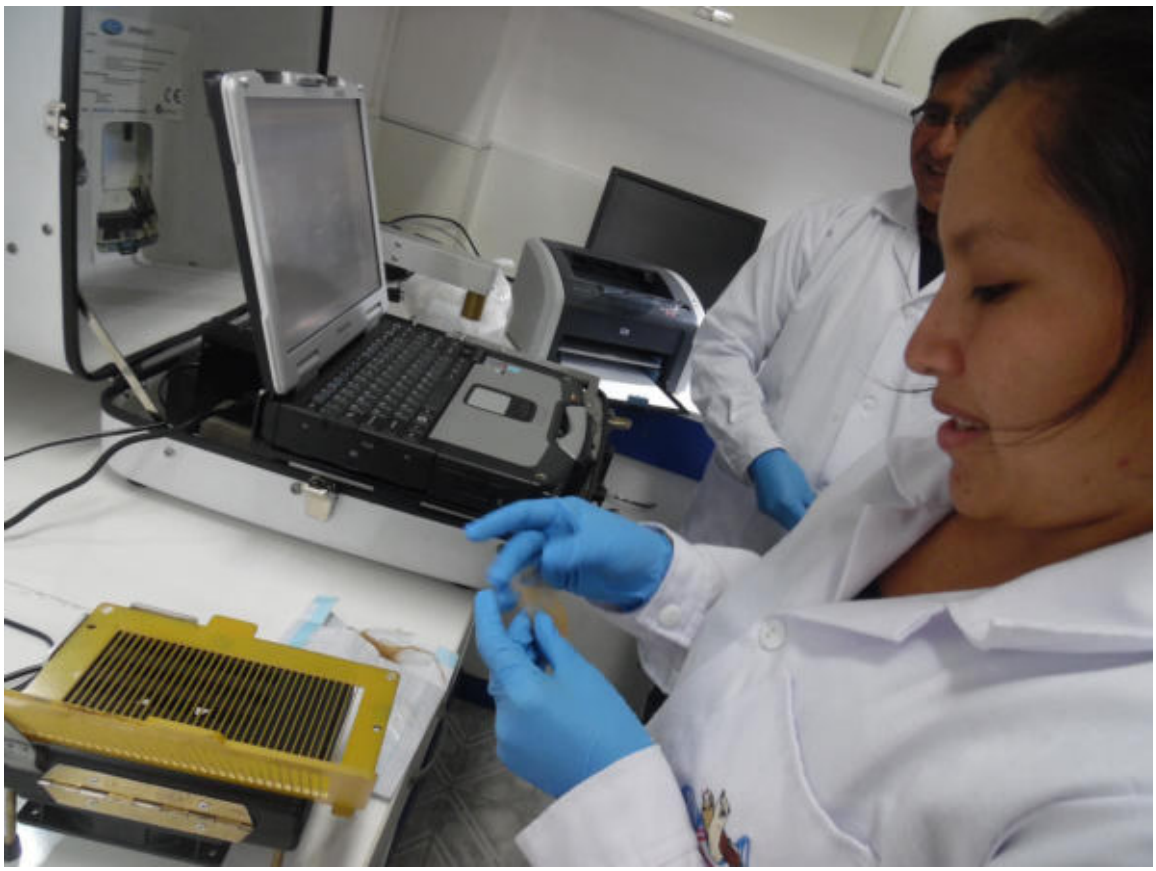


Anexo 12. Muestra la separación de fibra de vicuña para su respectivo análisis en el OFDA 2000.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

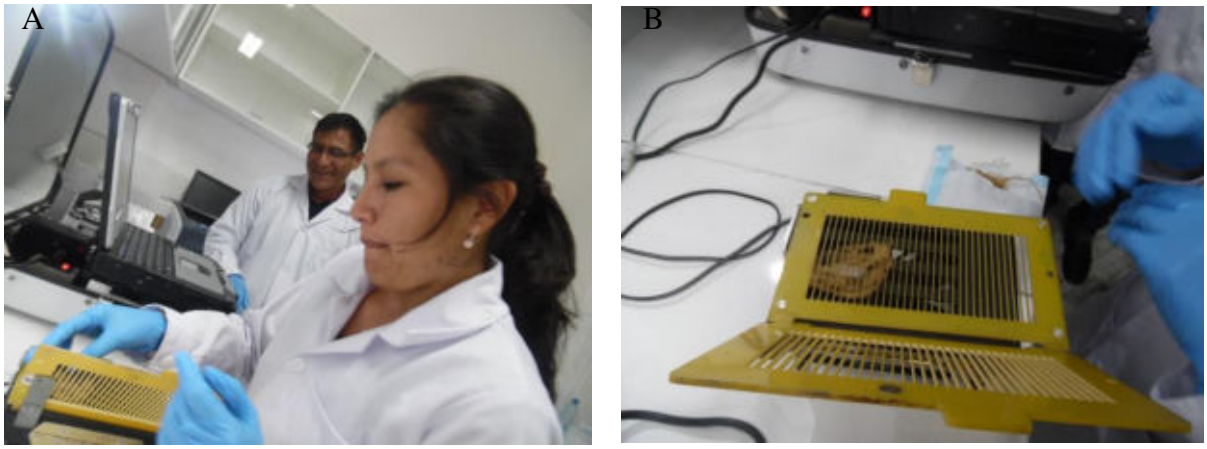


Anexo 13. Separación de fibra de vicuña lo más fino que se pueda para un buen análisis de fibra.



Anexo 14. Una vez logrado se colocará en la rejilla de polietileno.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú



Anexo 15. A: terminando de colocar la fibra de vicuña que se analizara; B: finalmente terminado la fibra en la rejilla de polietileno listo para el análisis.

Anexo 16. Colocado la rejilla en el equipo, todo listo para iniciar el análisis.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Anexo 17. Ya teniendo los resultados de cada una de las muestras de nuestra investigación.

Anexo 18. Anva para diámetro medio de fibra con “caspa” y sin “caspa”

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	28	78.9781464	2.8206481	2.69	<.0001
Error	223	233.5778853	1.0474345		
Total corregido	251	312.5560317			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	DIAME Media
0.252685	6.923691	1.023442	14.78175

Duncan Agrupamiento	Media	N	“CASPA”
A	15.1048	126	SINCAS
B	14.4587	126	CONCAS

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Anexo 19. Anva para coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra con y sin "caspa"

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	28	6497.48511	232.05304	2.17	0.0010
Error	223	23797.77596	106.71648		
Total corregido	251	30295.26107			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	CV Media
0.214472	36.06462	10.33037	28.64405

Duncan Agrupamiento	Media	N	"CASPA"
A	29.806	126	SINCAS
A	27.483	126	CONCAS

Anexo 20. Anva para factor de confort de fibra con y sin "caspa"

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	28	170.3506799	6.0839529	2.18	0.0010
Error	223	622.3592804	2.7908488		
Total corregido	251	792.7099603			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	CF Media
0.214897	1.695539	1.670583	98.52817

Duncan Agrupamiento	Media	N	"CASPA"
A	98.7905	126	CONCAS
B	98.2659	126	SINCAS

Anexo 21. Anva para finura de hilado de fibra con y sin "caspa"

Fuente	**DF**	**Suma de cuadrados**	**Cuadrado de la media**	**F-Valor**	**Pr > F**
Modelo	28	311.345450	11.119480	2.24	0.0007
Error	223	1109.341693	4.974626		

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Total corregido	251	1420.687143			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	SF Media
0.219151	14.19983	2.230387	15.70714

Duncan Agrupamiento	Media	N	"CASPA"
A	16.2413	126	SINCAS
B	15.1730	126	CONCAS

Anexo 22. Anva para índice de curvatura de fibra con y sin "caspa"

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	28	9788.73976	349.59785	2.13	0.0014
Error	223	36655.74024	164.37552		
Total corregido	251	46444.48000			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	CRV Media
0.210762	15.33601	12.82090	83.60000

Duncan Agrupamiento	Media	N	"CASPA"
A	86.990	126	CONCAS
B	80.210	126	SINCAS

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Anexo 23. Las figuras de diagrama de cajas para características tecnológicas de la fibra de vicuña con y sin caspa nos muestran la dispersión de medias determinadas por el ODFA 2000.

Figura 1. El diagrama de cajas nos indica que los puntos de la media de Diámetro Medio de Fibra (MDF) para el factor “caspa”.

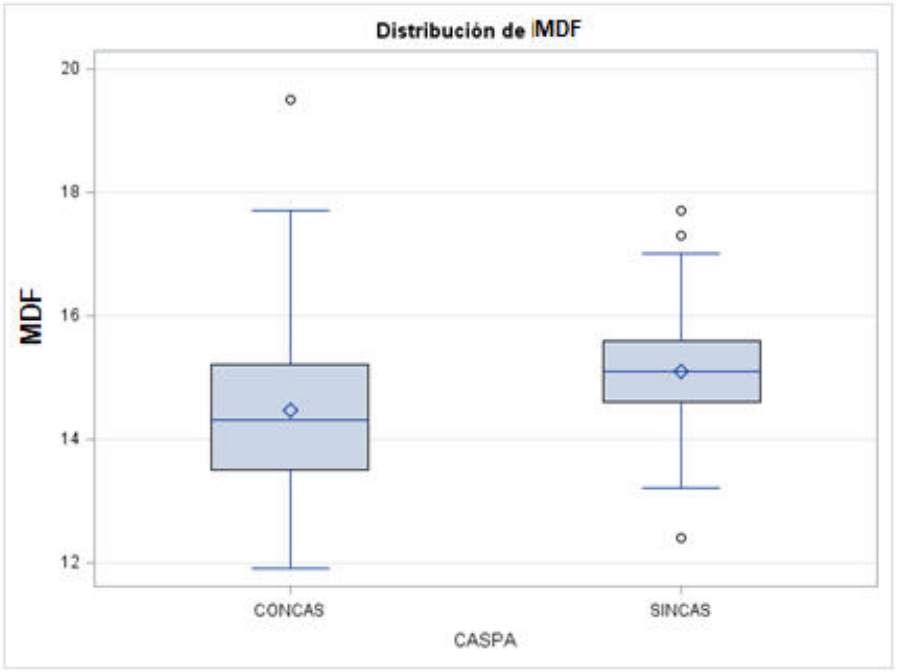
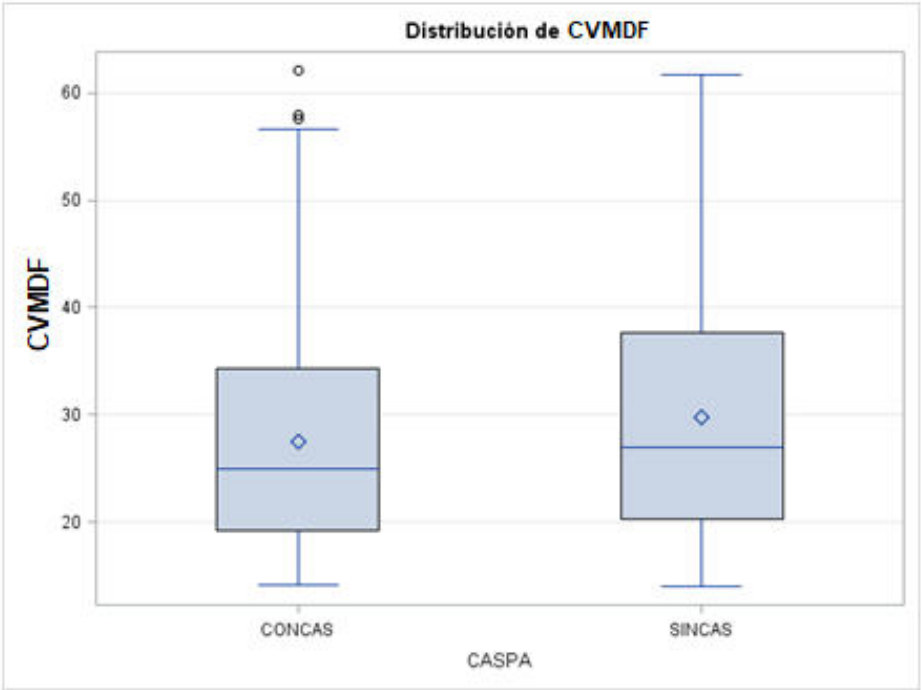


Figura 2. El diagrama de cajas nos indica los puntos de la media del Coeficiente de Variación de Diámetro Medio de Fibra (CVMDF) factor “caspa”.



Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Figura 3. El diagrama de cajas nos indica los puntos de media del Factor de Confort (FC) factor “caspa”.

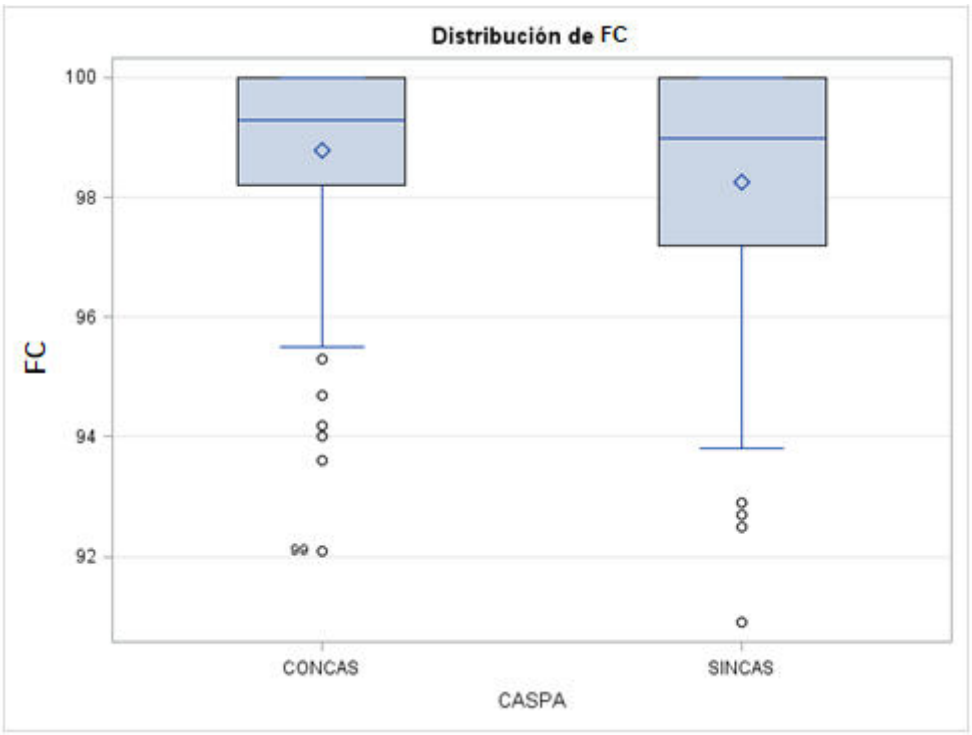
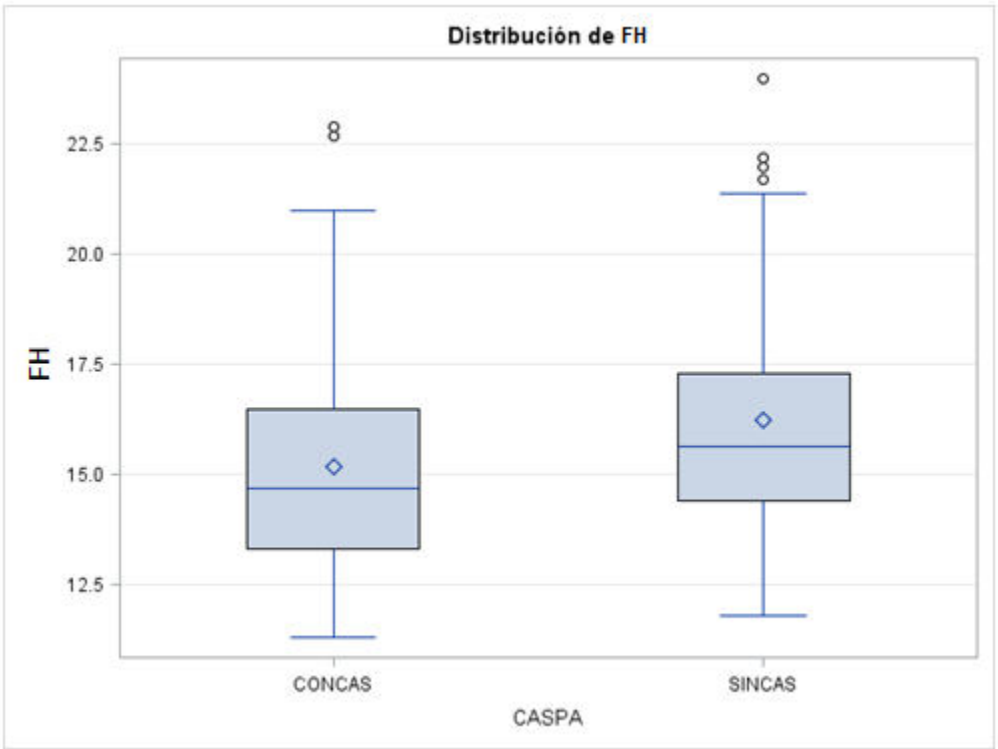
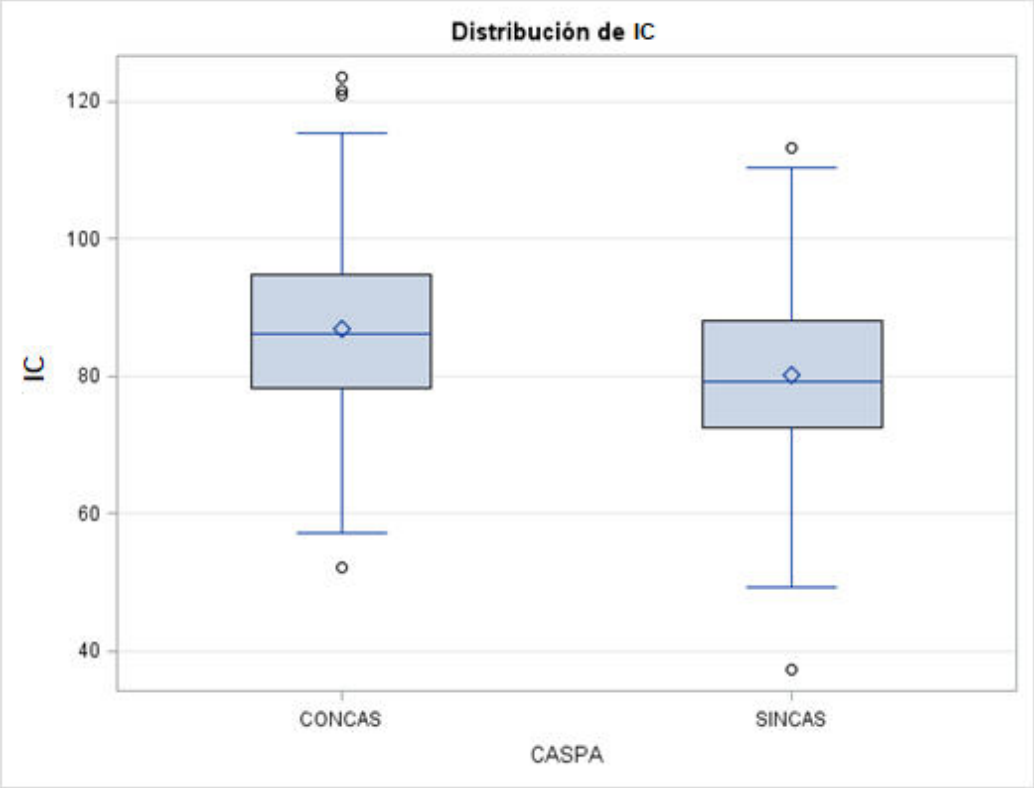


Figura 4. El diagrama de cajas nos indica los puntos de media de la finura al hilado (FH) factor “caspa”.



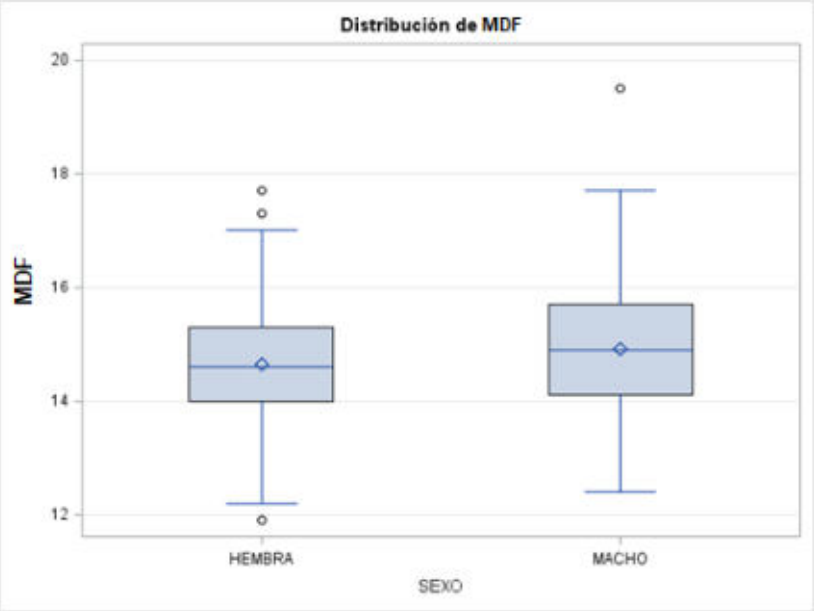
Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Figura 5. El diagrama de cajas nos indica los puntos de media del índice de curvatura (IC) factor “caspa”.



Anexo 24. Las figuras de diagrama de cajas nos muestras las medias de las características tecnológicas según el sexo.

Figura 6. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media para el diámetro medio de fibra (MDF) de vicuña según el sexo.



Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Figura 7. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media del coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra (CVMDF) de la fibra de vicuña en función al sexo.

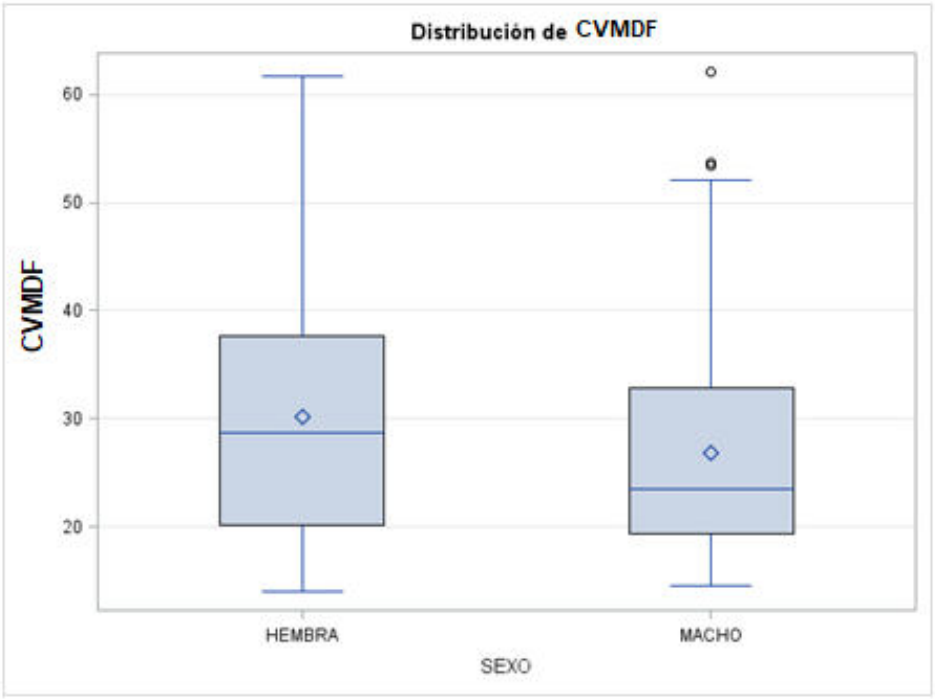
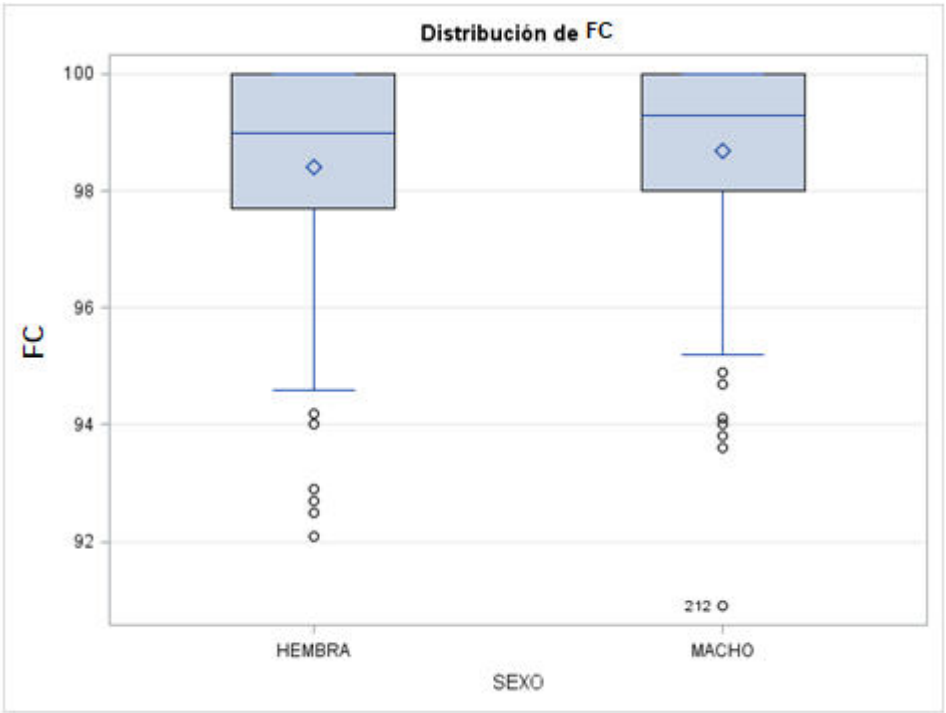


Figura 8. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media del factor de confort (FC) de la fibra de vicuña en función al sexo.



Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Figura 9. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media para finura de hilado (FH) de la fibra de vicuña en función al sexo.

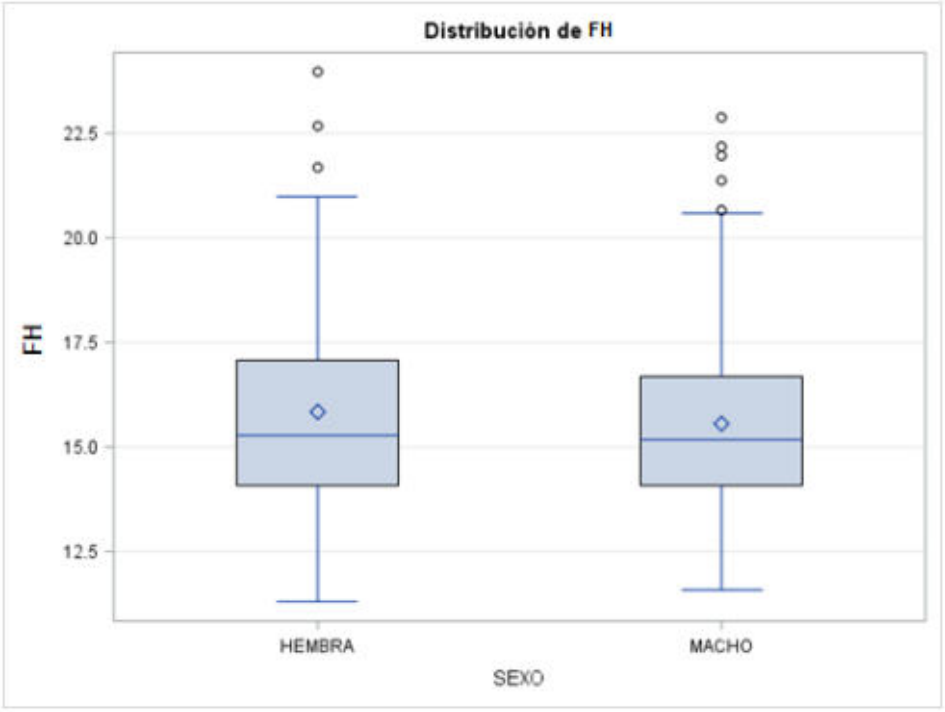
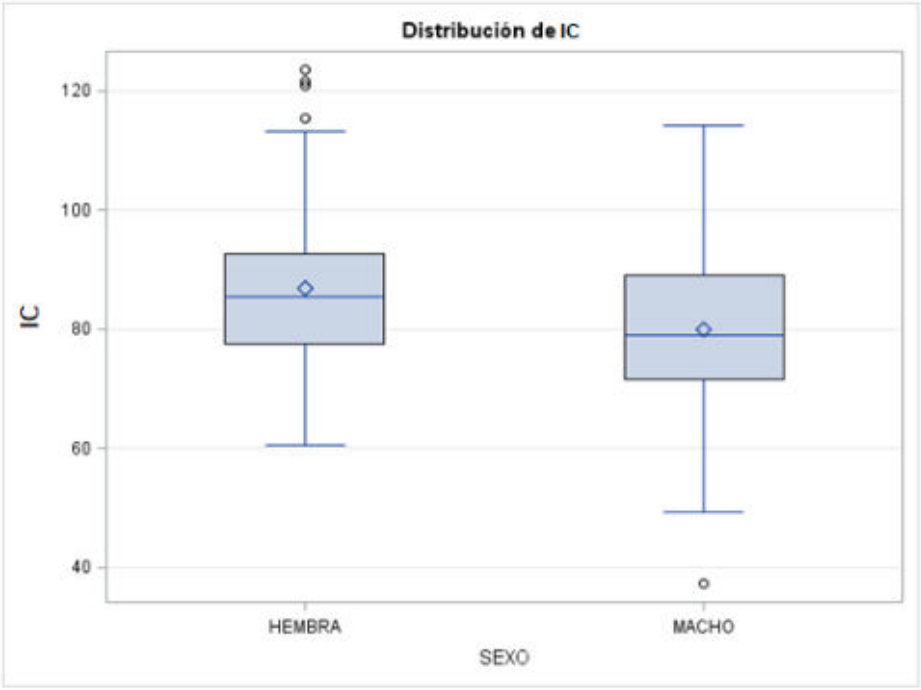


Figura 10. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media del índice de curvatura (IC) de la fibra de vicuña en función al sexo.



Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Anexo 25. Las figuras de diagrama de cajas nos muestras las medias de las características tecnológicas en función a la edad.

Figura 11. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media del diámetro medio de fibra (MDF) de la fibra de vicuña en función a la edad.

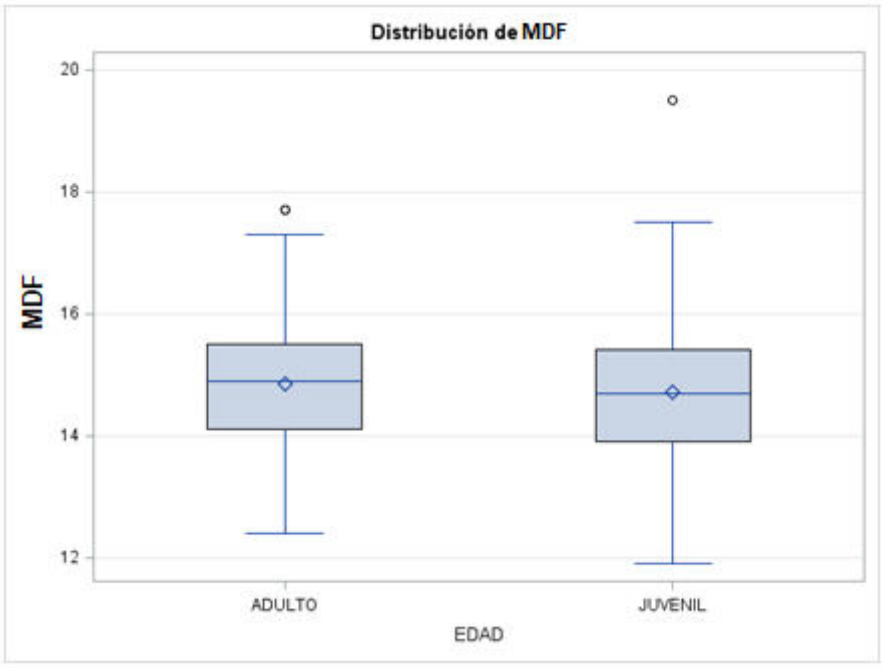
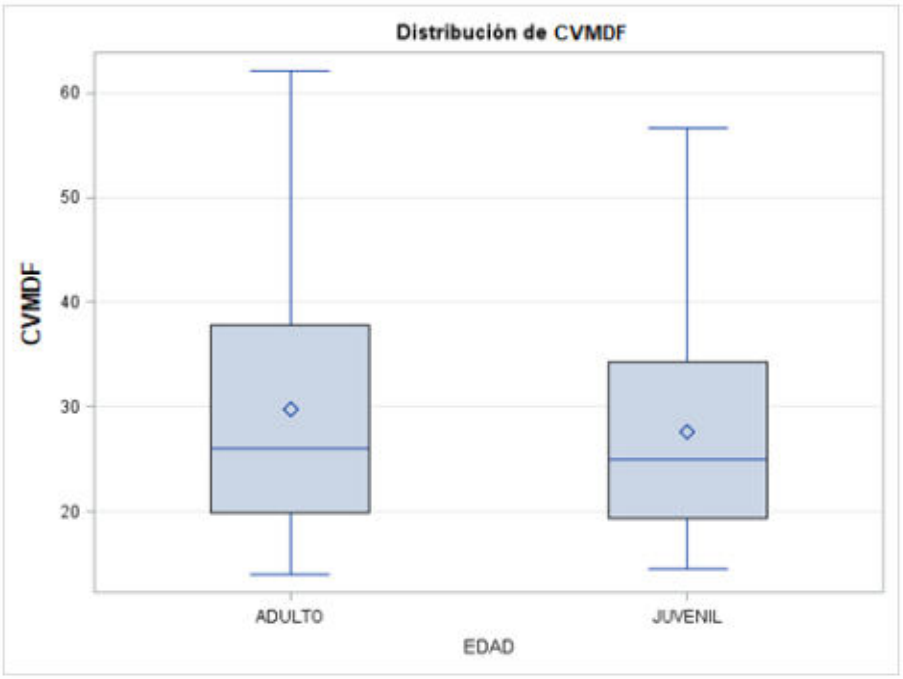


Figura 12. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media del coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra (CVMDF) de la fibra de vicuña en función a la edad.



Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Figura 13. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media del factor de confort (FC) de la fibra de vicuña en función a la edad.

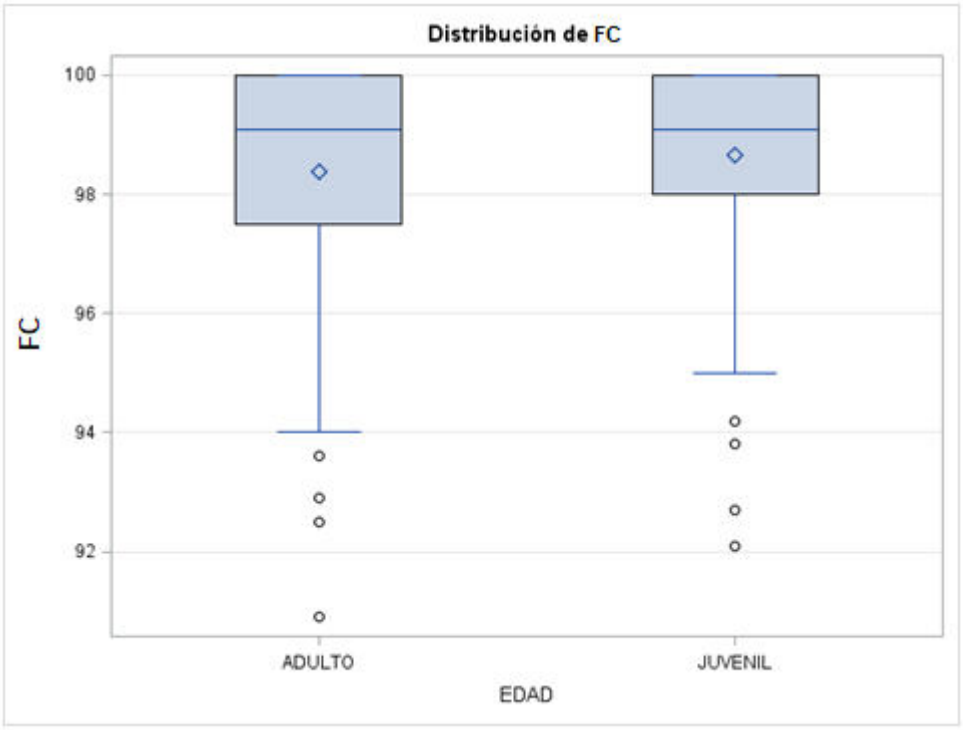
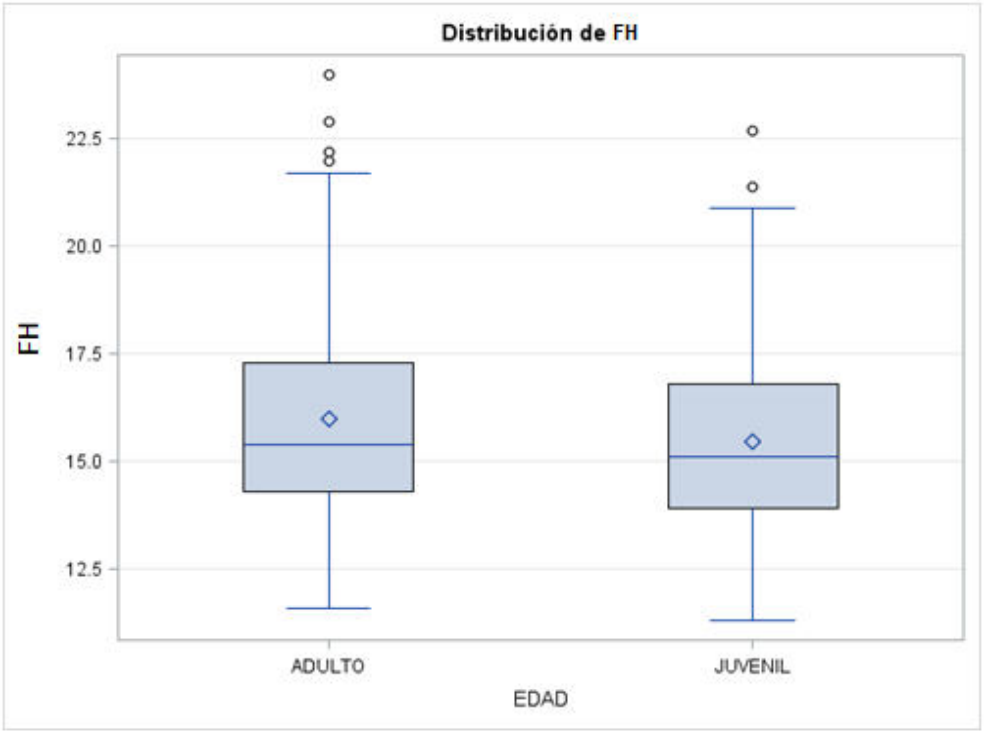
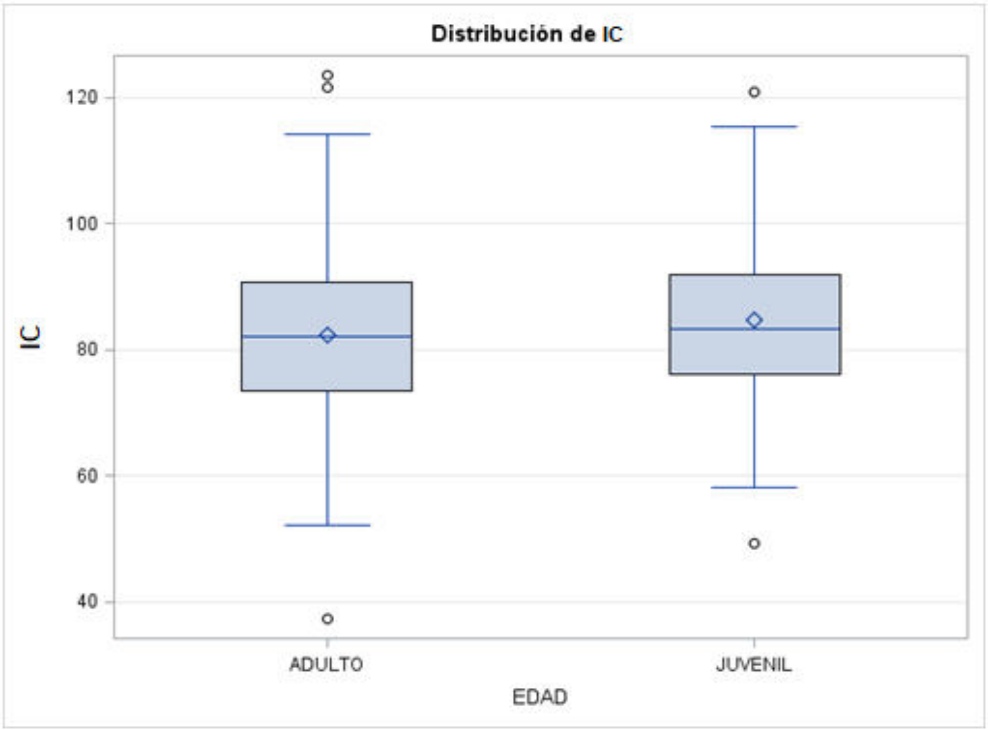


Figura 14. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media para finura de hilado (FH) de la fibra de vicuña en función a la edad.



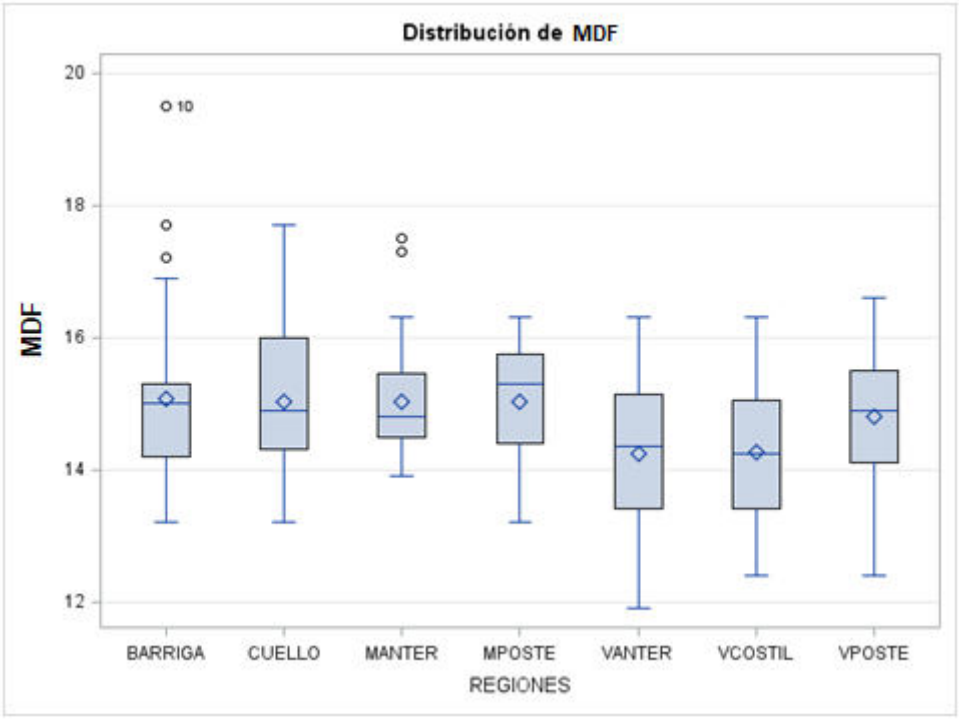
Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Figura 15. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media del índice de curvatura (IC) de la fibra de vicuña en función a la edad.



Anexo 26. Las figuras de diagrama de cajas nos muestras las medias de las características tecnológicas según las 7 regiones corporales.

Figura 16. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media del diámetro medio de fibra (MDF) de la fibra de vicuña zona de muestreo.



Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Figura 17. El diagrama de caja muestra los puntos de la media del coeficiente de variabilidad del diámetro medio de fibra (CVMDF) de la fibra de vicuña según zona de muestreo.

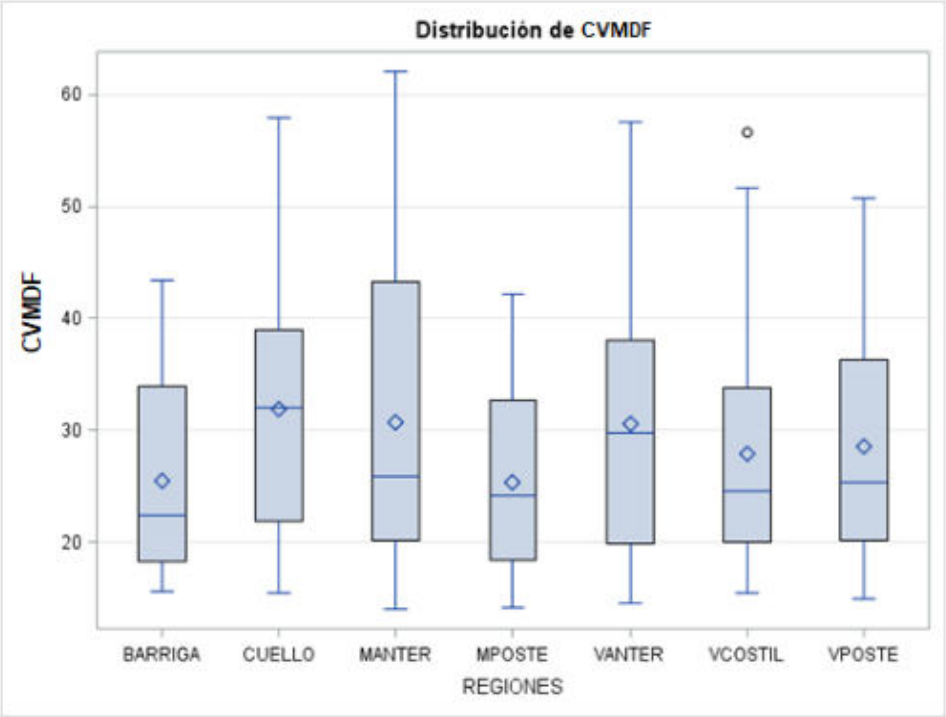
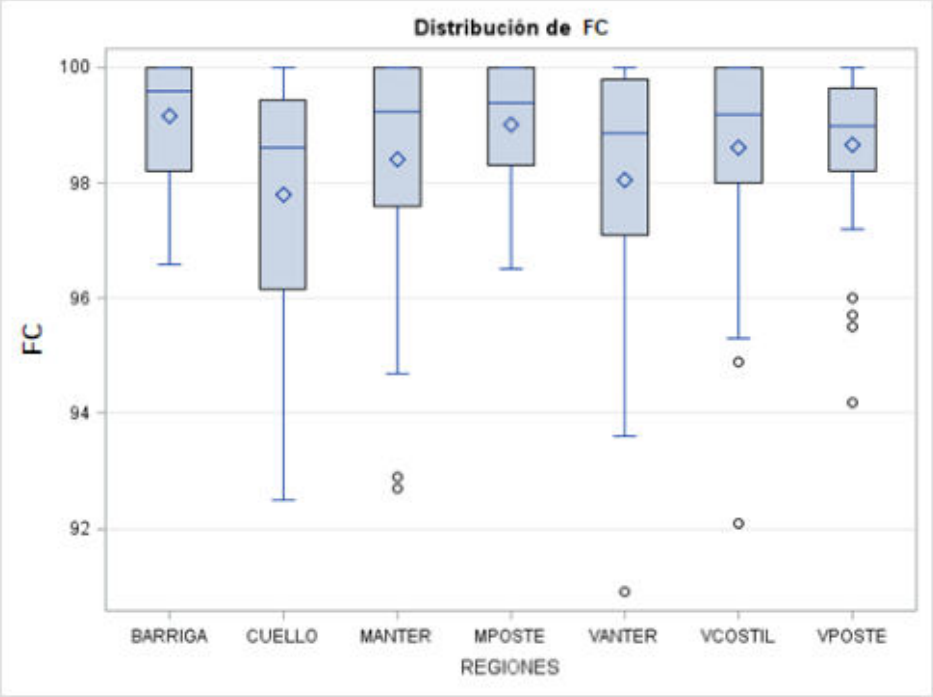


Figura 18. El diagrama de caja muestra los puntos de la media del factor de confort (FC) de la fibra de vicuña según zona de muestreo.



Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Figura 19. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media de la finura al hilad (FH) de la fibra de vicuña según zonas de muestreo; nos muestra que FH es más homogéneo para la región del costillar (VCOTIL); frente a las otras zonas de muestreo.

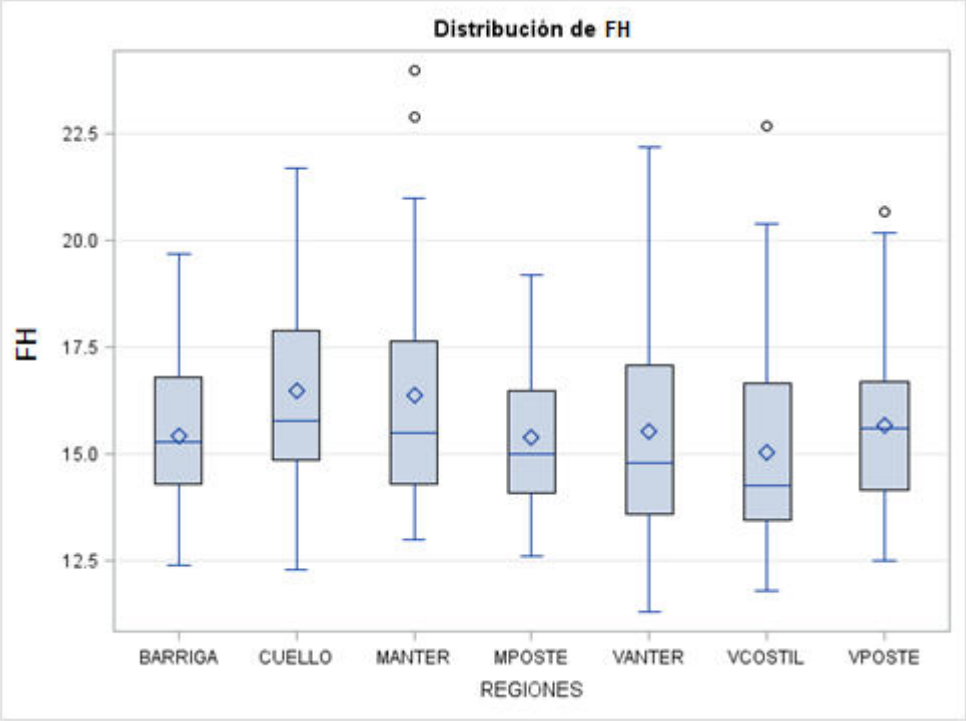
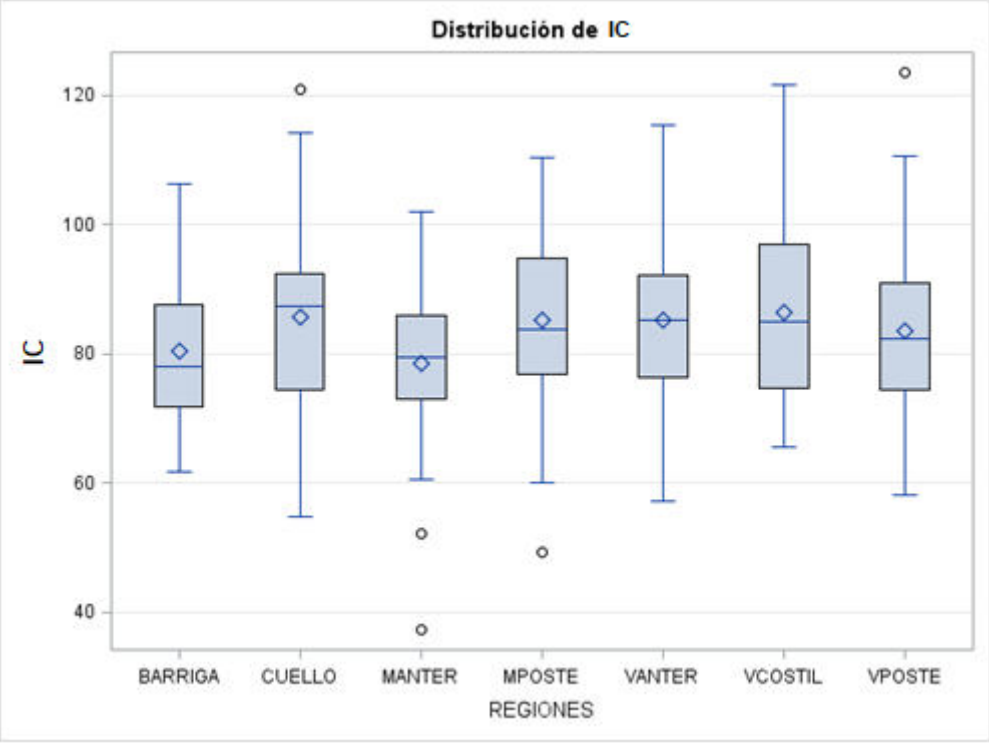


Figura 20. El diagrama de cajas muestra los puntos de la media el índice de curvatura (IC) de la fibra de vicuña según las zonas de muestreo.



Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Anexo 27. Reportes OFDA 2000, fibra de vicuña con "caspa" (LAMG – EPZ – UNH).

Nº	Animal	MDF	DS	CV	CF	FH	CRV	SEXO	EDAD
		Mic	Mic	Mic	%	Mic	°/mm		
1	M1-B	14,2	4,9	34,3	99,1	15,8	98,5	H	J
2	M1-VP	15,1	7,7	50,8	95,5	20,2	91,4	H	J
3	M1-MP	13,6	2,5	18,4	100,0	13,0	84,6	H	J
4	M1-MA	14,7	3,1	21,0	99,0	14,3	90,8	H	J
5	M 1-VA	12,2	2,4	19,8	100,0	11,8	82,6	H	J
6	M1-VC	13,2	3,8	28,5	99,1	13,8	72,9	H	J
7	M1-C	14,3	4,8	33,2	96,3	15,7	81,6	H	J
8	M2-VC	13,4	2,1	15,5	100,0	12,5	98,2	H	A
9	M2-C	13,4	4,5	33,4	99,1	14,7	85,1	H	A
10	M2-VA	13,5	3,9	29,0	98,6	14,2	74,7	H	A
11	M2-MP	13,8	1,9	14,1	100,0	12,8	82,0	H	A
12	M2-MA	13,9	3,7	26,8	99,5	14,3	85,1	H	A
13	M2-VP	14,0	2,7	19,1	100,0	13,4	81,8	H	A
14	M2-B	14,0	4,2	29,9	98,0	14,8	86,1	H	A
15	M3-MA	14,4	5,2	36,2	97,9	16,4	67,8	H	J
16	M3-VP	13,3	3,8	28,4	97,7	13,9	92,7	H	J
17	M3-B	13,6	2,3	16,9	100,0	12,8	87,5	H	J
18	M3-C	14,3	3,8	26,8	99,0	14,7	120,9	H	J
19	M3-VC	13,4	2,9	21,7	99,6	13,1	88,5	H	J
20	M3-MP	13,2	2,4	18,1	100,0	12,6	110,3	H	J
21	M3-VA	11,9	2,1	18,1	100,0	11,3	115,4	H	J
22	M4-VC	14,6	5,6	38,2	97,1	16,9	73,9	H	A
23	M4-MP	15,8	2,3	14,3	100,0	14,6	73,9	H	A
24	M4-B	14,8	5,7	38,7	98,1	17,2	69,5	H	A
25	M4-VP	13,9	2,5	18,1	100,0	13,2	102,2	H	A
26	M4-VA	14,4	6,0	41,4	96,7	17,3	80,9	H	A
27	M4-MA	15,8	7,1	45,2	96,0	19,8	75,4	H	A
28	M4-C	13,4	2,6	19,2	100,0	12,9	99,8	H	A
29	M5-VP	14,2	6,8	47,7	98,0	18,3	123,6	H	A
30	M5-B	13,2	3,1	23,8	99,5	13,2	101,1	H	A
31	M5-C	14,3	8,3	58,0	95,3	20,6	92,5	H	A
32	M5-VA	14,6	8,4	57,5	94,0	21,0	92,9	H	A
33	M5-VC	12,4	3,8	31,1	98,8	13,3	121,6	H	A
34	M5-MP	14,4	2,9	19,9	100,0	13,8	104,6	H	A
35	M5-MA	14,0	6,1	43,7	97,5	17,2	78,4	H	A
36	M6-VC	14,1	3,2	22,9	99,1	14,0	102,3	H	A
37	M6-MA	14,5	6,9	47,2	97,7	18,6	92,6	H	A
38	M6-VA	14,5	4,4	30,1	98,2	15,4	94,8	H	A
39	M6-B	14,0	4,9	35,0	98,4	15,7	85,6	H	A
40	M6-MP	14,3	3,3	23,3	99,5	14,3	89,3	H	A
41	M6-C	15,0	6,2	41,5	95,7	18,0	71,8	H	A
42	M6-VP	13,7	5,1	36,9	99,2	15,6	90,8	H	A
43	M7-B	13,4	2,5	18,6	99,6	12,7	77,6	M	J
44	M7-C	13,9	3,2	23,0	99,3	13,7	103,4	M	J
45	M7-VP	13,4	3,0	22,7	100,0	13,2	86,7	M	J
46	M7-MA	14,1	6,4	45,4	97,5	17,7	95,8	M	J
47	M7-MP	16,3	5,6	34,6	96,7	18,2	79,3	M	J

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

48	M7-VA	12,6	2,2	17,1	100,0	11,9	101,2	M	J
49	M7-VC	12,7	2,2	17,4	100,0	12,0	99,5	M	J
50	M8-VA	14,0	5,8	41,3	97,5	16,7	85,5	H	J
51	M8-B	14,7	4,2	28,5	99,5	15,3	82,2	H	J
52	M8-MP	14,2	2,9	20,3	100,0	13,7	80,0	H	J
53	M8-MA	15,5	3,3	21,2	100,0	15,1	80,5	H	J
54	M8-VP	14,4	5,4	37,4	98,8	16,6	103,7	H	J
55	M8-VC	13,5	3,9	29,1	99,1	14,2	90,8	H	J
56	M8-C	14,6	4,0	27,7	99,2	15,1	92,6	H	J
57	M9-VA	13,3	4,1	30,7	98,2	14,2	90,4	H	J
58	M9-VC	15,9	9,0	56,6	92,1	22,7	85,0	H	J
59	M9-C	13,6	3,0	22,1	100,0	13,3	91,4	H	J
60	M9-B	14,3	4,7	32,7	98,2	15,6	87,9	H	J
61	M9-MA	14,5	3,5	23,9	99,4	14,4	102,0	H	J
62	M9-VP	12,4	3,1	25,0	99,5	12,5	110,6	H	J
63	M9-MP	14,8	4,9	33,0	98,3	16,2	91,4	H	J
64	M10-VP	16,6	2,8	16,6	100,0	15,6	64,2	M	J
65	M10-MA	15,9	3,2	20,1	100,0	15,4	75,5	M	J
66	M10-VC	13,3	2,6	19,8	100,0	12,8	89,2	M	J
67	M10-VA	13,2	2,9	21,9	99,3	13,0	75,8	M	J
68	M10-B	19,5	3,9	20,2	96,8	18,9	65,9	M	J
69	M10-C	16,6	3,0	18,2	100,0	15,8	73,2	M	J
70	M10-MP	14,6	6,0	41,4	96,9	17,5	75,1	M	J
71	M11-VP	16,2	7,6	46,6	94,2	20,7	76,2	H	J
72	M11-C	14,7	5,1	34,5	98,4	16,4	103,6	H	J
73	M11-VA	14,7	2,4	16,3	100,0	13,8	83,5	H	J
74	M11-VC	13,5	4,4	32,3	98,0	14,7	99,1	H	J
75	M11-MA	15,4	2,7	17,5	100,0	14,6	82,0	H	J
76	M11-MP	15,0	2,6	17,1	100,0	14,1	78,1	H	J
77	M11-B	15,2	5,2	34,1	98,7	16,9	97,5	H	J
78	M12-C	13,2	2,0	15,5	100,0	12,3	109,5	M	J
79	M12-VP	14,7	3,0	20,1	99,0	14,2	87,7	M	J
80	M12-MP	13,9	2,1	15,0	100,0	12,9	79,0	M	J
81	M12-B	13,3	2,1	15,9	100,0	12,4	86,4	M	J
82	M12-VC	13,8	2,7	19,4	100,0	13,3	79,1	M	J
83	M12-MA	13,9	2,2	16,0	100,0	13,0	76,0	M	J
84	M12-VA	12,5	1,8	14,5	100,0	11,6	96,0	M	J
85	M13-VA	16,2	3,0	18,5	100,0	15,5	81,0	M	J
86	M13-VC	16,3	4,5	27,5	99,5	16,8	74,7	M	J
87	M13-MA	17,5	3,1	17,6	100,0	16,5	83,5	M	J
88	M13-VP	16,1	2,4	14,9	100,0	15,0	71,6	M	J
89	M13-MP	15,9	5,2	32,5	98,9	17,3	87,3	M	J
90	M13-C	16,1	4,1	25,8	98,7	16,4	75,9	M	J
91	M13-B	17,2	2,7	15,6	99,8	16,1	67,0	M	J
92	M14-MA	14,6	2,9	20,2	100,0	14,1	73,1	H	J
93	M14-B	14,8	3,1	20,9	100,0	14,4	76,3	H	J
94	M14-VA	13,5	3,3	24,5	99,5	13,5	91,3	H	J
95	M14-VP	15,8	3,8	24,3	99,2	15,8	64,4	H	J
96	M14-C	16,0	6,9	43,2	96,0	19,7	78,9	H	J
97	M14-MP	16,1	4,3	26,9	98,5	16,6	94,2	H	J
98	M14-VC	13,3	2,4	17,9	100,0	12,6	83,1	H	J
99	M15-MA	14,1	3,6	25,4	99,7	14,3	82,1	M	A

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

100	M15-VA	13,0	2,7	21,1	100,0	12,7	93,8	M	A
101	M15-B	15,3	5,3	34,5	98,0	17,0	79,8	M	A
102	M15-VP	15,9	4,1	26,0	98,5	16,2	79,2	M	A
103	M15-VC	13,2	2,7	20,4	100,0	12,8	99,5	M	A
104	M15-C	15,3	5,8	37,7	97,3	17,7	92,0	M	A
105	M 15-MP	15,4	3,8	24,9	99,6	15,6	79,1	M	A
106	M16-MA	14,7	2,7	18,2	100,0	14,0	52,2	M	A
107	M16-VA	13,8	4,2	30,7	98,8	14,8	81,6	M	A
108	M16-C	14,5	3,9	26,9	99,4	15,0	103,4	M	A
109	M16-VP	16,0	3,5	22,2	98,1	15,7	73,8	M	A
110	M16-MP	15,4	3,0	19,1	99,5	14,8	90,7	M	A
111	M16-VC	14,0	2,9	20,6	100,0	13,6	95,7	M	A
112	M16-B	15,3	3,9	25,4	99,7	15,5	61,8	M	A
113	M17-C	13,4	3,9	29,1	98,5	14,1	87,9	M	A
114	M17-MP	14,5	5,2	36,1	98,1	16,4	110,1	M	A
115	M17-VA	12,4	1,9	15,5	100,0	11,6	91,7	M	A
116	M17-MA	15,2	9,4	62,1	94,7	22,9	96,3	M	A
117	M17-VP	12,9	3,4	26,6	99,6	13,2	90,5	M	A
118	M17-VC	12,9	4,7	36,6	98,8	14,7	65,6	M	A
119	M17-B	13,6	2,7	19,5	100,0	13,1	89,3	M	A
120	M18-B	17,7	3,1	17,4	99,9	16,7	71,8	M	A
121	M18-VP	16,3	3,7	22,4	99,2	16,1	82,6	M	A
122	M18-MP	15,7	5,6	36,0	98,0	17,7	88,1	M	A
123	M18-MA	14,2	3,7	26,1	99,1	14,4	97,1	M	A
124	M18-VA	14,9	5,8	38,5	93,6	17,4	57,3	M	A
125	M18-VC	14,8	3,0	20,3	99,5	14,3	85,1	M	A
126	M18-C	14,9	5,7	38,2	98,5	17,3	114,2	M	A

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Anexo 28. Reportes OFDA 2000, fibra de vicuña sin “caspa" (LAMG – EPZ – UNH).

Nº	Animal	MDF	DS	CV	CF	FH	CRV	SEXO	EDAD
		mic	Mic	Mic	0/0	Mic	º/mm		
1	M1-B	15,1	6,6	43,4	97,8	18,6	82,6	H	J
2	M1-VA	15,3	7,9	51,4	95,0	20,6	88,7	H	J
3	M1-C	15,2	5,3	34,7	98,7	17,0	73,2	H	J
4	M1-VC	15,1	7,4	49,1	95,5	19,8	79,5	H	J
5	M1-MA	16,0	7,8	48,6	92,7	20,9	75,4	H	J
6	M1-VP	14,6	6,4	43,9	98,8	18,0	83,1	H	J
7	M1-MP	14,2	5,0	35,4	97,2	16,0	98,3	H	J
8	M2-MP	15,8	6,6	41,6	98,3	19,0	109,7	H	A
9	M2-MA	14,7	8,3	56,7	95,8	21,0	83,1	H	A
10	M2-C	13,7	5,1	37,3	96,9	15,7	87,4	H	A
11	M2-VP	15,0	5,7	37,8	97,2	17,3	75,3	H	A
12	M2-VA	13,9	6,0	43,3	97,2	17,1	77,5	H	A
13	M2-VC	15,8	2,7	17,0	100,0	14,9	91,4	H	A
14	M2-B	15,2	6,0	39,6	98,2	17,9	66,5	H	A
15	M3-B	14,1	4,0	28,7	99,2	14,8	75,9	H	J
16	M3-C	16,0	6,8	42,4	95,5	19,4	113,3	H	J
17	M3-MA	14,6	5,5	37,6	96,6	16,8	64,9	H	J
18	M3-VC	13,6	3,8	27,6	98,0	14,1	89,6	H	J
19	M3-MP	15,3	4,5	29,5	98,6	16,1	98,6	H	J
20	M3-VA	13,4	2,7	20,1	99,6	12,9	90,4	H	J
21	M3-VP	14,9	3,0	20,3	99,5	14,4	82,2	H	J
22	M4-B	15,1	3,5	23,4	99,6	15,0	70,6	M	A
23	M4-C	15,7	7,8	50,0	94,0	20,7	87,9	M	A
24	M4-VC	14,9	2,6	17,6	100,0	14,1	85,0	M	A
25	M4-VA	15,6	7,8	50,1	96,4	20,6	93,7	M	A
26	M4-VP	15,3	4,2	27,7	99,0	15,9	79,0	M	A
27	M4-MA	15,1	2,6	17,0	100,0	14,3	85,3	M	A
28	M4-MP	15,9	6,7	42,2	96,5	19,2	79,8	M	A
29	M5-B	16,9	3,2	18,7	100,0	16,1	77,4	H	A
30	M5-C	17,7	3,7	20,8	99,5	17,2	65,1	H	A
31	M5-VA	15,0	2,7	18,2	99,6	14,2	84,9	H	A
32	M5-VC	15,7	3,3	20,8	98,9	15,3	73,2	H	A
33	M5-MP	14,5	2,2	15,5	100,0	13,5	83,1	H	A
34	M5-MA	14,9	2,1	14,0	100,0	13,8	60,5	H	A
35	M5-VP	13,3	2,5	18,7	100,0	12,7	76,6	H	A
36	M6-B	16,1	2,9	18,2	100,0	15,3	82,5	H	A
37	M6-C	15,7	8,4	53,6	94,6	21,7	87,2	H	A
38	M6-VA	15,3	5,3	34,6	98,2	17,0	88,2	H	A
39	M6-VP	14,9	2,6	17,6	100,0	14,1	94,7	H	A
40	M6-MA	17,3	4,4	25,6	100,0	17,6	74,5	H	A
41	M6-MP	15,3	2,8	18,4	100,0	14,6	95,7	H	A
42	M6-VC	14,8	2,3	15,8	100,0	13,8	73,6	H	A
43	M7-B	16,3	2,9	17,7	100,0	15,4	73,7	M	A
44	M7-MA	15,1	3,2	21,0	99,6	14,7	85,3	M	A
45	M7-VA	15,6	5,3	34,0	97,3	17,3	76,6	M	A
46	M7-VC	16,1	4,2	26,2	99,6	16,5	86,2	M	A
47	M7-VP	15,4	4,2	27,1	99,2	15,8	63,4	M	A
48	M7-MP	15,3	3,3	21,5	99,3	15,0	77,4	M	A

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

49	M7-C	16,6	3,0	18,3	100,0	15,8	89,8	M	A
50	M8-MP	14,4	2,6	18,3	100,0	13,8	84,9	H	J
51	M8-C	14,7	6,1	41,7	96,4	17,8	83,2	H	J
52	M8-VA	14,1	4,1	29,4	99,3	14,8	88,3	H	J
53	M8-B	15,3	5,1	33,6	98,1	16,9	106,3	H	J
54	M8-VC	14,8	5,6	38,2	97,0	17,1	83,3	H	J
55	M8-MA	15,1	7,1	47,2	96,5	19,3	74,5	H	J
56	M8-VP	16,1	5,7	35,3	98,4	18,0	80,3	H	J
57	M9-B	15,2	5,3	35,0	98,1	17,0	96,7	H	J
58	M9-MA	16,3	4,5	27,8	98,3	16,9	69,6	H	J
59	M9-MP	14,9	2,6	17,2	100,0	14,1	105,1	H	J
60	M9-VA	15,0	4,8	32,1	98,9	16,3	90,4	H	J
61	M9-VC	15,0	3,2	21,1	99,1	14,7	110,3	H	J
62	M9-C	16,2	2,9	17,6	100,0	15,3	92,0	H	J
63	M9-VP	15,4	7,0	45,6	96,0	19,3	85,5	H	J
64	M10-MA	16,1	4,8	29,8	98,5	17,1	90,5	H	J
65	M10-MP	13,5	3,9	29,0	99,3	14,1	89,1	H	J
66	M10-C	16,3	2,8	17,4	100,0	15,4	89,9	H	J
67	M10-VP	13,9	2,7	19,4	100,0	13,3	81,5	H	J
68	M10-VA	15,3	3,7	24,4	99,1	. 15.4	71,0	H	J
69	M10-B	14,8	3,0	20,1	100,0	14,3	77,2	H	J
70	M10-VC	14,5	4,1	28,0	99,3	15,0	87,3	H	J
71	M11-VA	13,4	4,5	33,9	97,0	14,8	66,4	M	J
72	M11-VC	12,4	2,2	18,1	100,0	11,8	98,7	M	J
73	M11-VP	14,9	5,3	35,8	97,7	16,8	72,8	M	J
74	M11-B	14,8	2,8	18,5	100,0	14,2	66,0	M	J
75	M11-MP	15,9	4,0	25,3	98,1	16,1	71,1	M	J
76	M11-C	14,9	5,2	35,2	97,3	16,7	76,8	M	J
77	M11-MA	15,0	3,5	23,1	100,0	14,8	65,8	M	J
78	M12-C	15,5	8,3	53,7	95,2	21,4	82,8	M	J
79	M12-MA	14,7	3,4	23,5	99,4	14,6	64,6	M	J
80	M12-VP	15,6	3,5	22,2	98,4	15,4	58,2	M	J
81	M12-VA	14,6	5,5	37,7	97,2	16,8	95,5	M	J
82	M12-MP	15,6	5,1	32,9	96,7	17,1	49,2	M	J
83	M12-VC	15,0	5,3	35,3	97,5	16,8	83,2	M	J
84	M12-B	14,9	2,6	17,7	100,0	14,2	63,5	M	J
85	M13-VP	14,8	2,9	19,9	99,7	14,3	61,4	M	A
86	M13-VC	15,2	6,5	42,5	95,3	18,5	68,7	M	A
87	M13-VA	16,3	8,5	52,1	94,1	22,0	76,4	M	A
88	M13-C	13,2	3,1	23,2	100,0	13,1	59,0	M	A
89	M13-MP	15,5	3,1	20,4	99,3	15,0	60,0	M	A
90	M13-MA	15,3	4,0	26,1	98,0	15,6	37,3	M	A
91	M13-B	15,1	3,7	24,3	99,1	15,2	87,8	M	A
92	M14-VC	15,1	6,6	43,7	95,7	18,6	74,4	M	A
93	M14-VP	14,4	3,5	24,4	98,8	14,4	103,5	M	A
94	M14-B	14,6	3,1	21,4	100,0	14,3	78,5	M	A
95	M14-C	14,5	4,5	31,0	97,3	15,5	54,8	M	A
96	M14-VA	16,2	8,6	53,4	90,9	22,2	75,3	M	A
97	M14-MP	16,0	4,1	25,8	100,0	16,2	70,5	M	A
98	M14-MA	14,7	2,6	17,8	100,0	14,0	72,8	M	A
99	M15-MP	15,2	2,8	18,6	100,0	14,5	76,3	H	A
100	M15-C	17,0	5,8	34,2	92,5	18,9	69,0	H	A

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

101	M15-VA	15,5	5,3	34,1	96,9	17,1	109,5	H	A
102	M15-VP	14,6	6,9	46,9	95,7	18,7	87,5	H	A
103	M15-MA	15,9	9,8	61,7	92,9	24,0	86,5	H	A
104	M15-VC	13,8	3,1	22,3	99,7	13,6	65,9	H	A
105	M15-B	15,2	2,6	16,9	100,0	14,3	71,9	H	A
106	M16-MP	15,3	3,3	21,6	98,5	15,0	103,7	M	J
107	M16-MA	14,0	2,6	18,7	100,0	13,4	76,3	M	J
108	M16-VC	13,9	4,2	30,4	98,6	14,8	102,0	M	J
109	M16-C	15,6	3,2	20,4	99,1	15,1	78,9	M	J
110	M16-VA	14,8	3,2	21,4	99,4	14,4	76,1	M	J
111	M16-VP	14,9	4,7	31,3	99,0	16,0	86,4	M	J
112	M16-B	15,5	2,6	17,0	100,0	14,6	93,8	M	J
113	M17-VA	14,3	2,7	18,5	100,0	13,7	77,7	M	J
114	M17-MA	14,5	6,2	42,9	97,9	17,7	92,4	M	J
115	M17-B	14,2	3,0	20,9	100,0	13,8	77,4	M	J
116	M17-VP	15,3	3,8	24,5	98,3	15,4	95,2	M	J
117	M17-MP	16,2	4,0	25,0	99,8	16,3	62,6	M	J
118	M17-C	16,2	6,4	39,7	93,8	19,1	62,1	M	J
119	M17-VC	14,4	3,1	21,2	100,0	14,1	82,3	M	J
120	M18-MP	15,7	4,8	30,3	99,1	16,7	72,9	M	A
121	M18-MA	14,9	4,8	32,0	98,4	16,1	84,7	M	A
122	M18-VA	13,5	3,6	26,8	99,3	13,9	70,4	M	A
123	M18-VC	15,1	7,8	51,7	94,9	20,4	74,6	M	A
124	M18-C	14,9	3,2	21,6	99,3	14,5	60,3	M	A
125	M18-VP	14,6	3,8	25,7	99,2	14,8	68,1	M	A
126	M18-B	16,3	6,8	41,8	96,6	19,7	72,6	M	A

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú