



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



DETERMINACIÓN DEL DIÁMETRO DE FIBRA Y MEDULACIÓN
EN OVINOS CORRIEDALE DEL C.E. CHUQUIBAMBILLA

TESIS

PRESENTADA POR:

LEGORY ANGEL LUBE CALAMULLO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO - PERÚ

2024



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

DETERMINACIÓN DEL DIÁMETRO DE FIBRA Y MEDULACIÓN EN OVINOS CORRIEDALE DEL C.E. CHUQUIBAMBILLA

AUTOR

Legory Angel Lube Calamullo

RECuento DE PALABRAS

21886 Words

RECuento DE CARACTERES

108719 Characters

RECuento DE PÁGINAS

105 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.4MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 29, 2024 7:38 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 29, 2024 7:40 PM GMT-5

● **11% de similitud general**

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

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 20 palabras)


Msc. Walter Galindo Silva
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
C.M.V.P. 3678


Domingo Ruelas Callo
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
C.M.V.P. 2021
MAGISTER EN SALUD ANIMAL
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA SALUD



DEDICATORIA

Mi dedicación plena fue y será para mi madre Angela Zoraima Calamullo Arcaya, para mi padre Hernan Rodrigo Lube Quispe y mis hermanitos Luis benjamin; Alejandro Marcelino y Adela Abigail, que siempre me han apoyado en los momentos de felicidad y tristeza. Este titulo va dedicado para ellos que siempre han sido mi fuerza y mi inspiración para seguir adelante.

Desde el día que cobre memoria, pasaron muchas cosas que me formaron como la persona que soy actualmente. No siempre fui bueno, hubo veces que caí en la ignorancia, fui soberbió (por una percepción del mundo baja). Sin embargo, con el tiempo obtuve una determinación imparabile, comprendí la ley causa-efecto, aprendí a elaborar planes a corto - largo plazo y por último desarrollé una visión amplia junto con una autocrítica constructiva.

Todo para seguir el ejemplo de las personas que considero un modelo de varón, en definitiva, no trato de ser mejor que los demás, sino ser mejor que mi yo de ayer. Y sigo mejorando con cada día que pasé.

Seguiré cumpliendo mis objetivos.

Legory Angel Lube Calamullo



AGRADECIMIENTOS

Si quiero agradecer a alguien, es a dios por cada día de vida que me brinda a mí y a mi familia. A mis padres y hermanos, que ellos escucharon cada historia del día a día durante mis estudios universitarios, a mis amigos que compartieron su experiencia y errores conmigo para que yo no tropiece con la misma piedra.

A los miembros del jurado: Dr. Sc. Roberto Floro Gallegos Acero, distinguido Mg. Sc. Gerardo Godofredo Mamani Choque, Mg. Sc. Yan Pierr Manrique Quispe y a mi asesor Mg. Sc. Walter Max Galindo Silva quienes se tomaron el tiempo de leer, revisar, corregir y aprobar la presente tesis y a los demás que colaboraron Mg. Edwin Julio Carbajal al MVZ Luis Alberto Carlo Lozada

Y a un grupo selecto de docentes espectaculares que me cautivaron con su saber y forma de enseñanza, entre ellos están los difuntos Mvz. Simón Foraquita Choque que siempre se actualizaba en tecnología y para él la edad no era un impedimento, al Dr. Félix Hugo Cotacallapa Gutiérrez que siempre empezaba sus clases con un versículo bíblico, al Dr. Malaga Apaza Julio que me alentaba a tener una vida equilibrada y que pierda el miedo frente a autoridades y por último al Dr. Carreon Panca Oscar Eleuterio, que fue el primer docente en ver mi carácter y decirme que lo siga cultivando lo considero un gran mentor.

Una imparables gracias por el Mg. Sc. Gerardo Godofredo Mamani Choque que nunca olvidare la clase magistral que me dio, por haber llegado tarde e inclusive así, haber sido el primero en asistir (sin regaños, me miro y me dijo: Felicidades por llegar, ¿tú tenías una duda la otra clase verdad ?, dime de que tema) me dio una catedra espectacular, resolviendo todas mis dudas de genética durante un miércoles del 2018; Gracias Mg. Sc Oscar Henry Espezua Flores por hacerme entender que los protocolos son necesarios para demostrar una calidad de trabajo superior al resto (Un trabajo de



calidad, no te cuesta mucho, te cuesta no conformarte con lo mediocre); Mg. Sc. Oscar David Oros Butron usted explicaba mejor, mas actualizado y con practicas muy buenas a diferencia del curso predecesor; Mg. Harnold Segundo Portocarrero Prado me siento feliz de que por fin un docente no diga que veterinaria es solo inyectar y tratar animales, sino también de tratar con las personas, saber vender, carisma, marketing y sobre todo una buena presentación de tu trabajo hacia el exterior, ningún docente como usted pudo haber dado mejores consejos sobre como vender nuestro trabajo y volver a ser llamados, muchas gracias mis docentes.

Ya estoy llegando al fin y para mí es un honor haber sido asesorado por el Dr. Juan Reynaldo Paredes Quispe, no pude haber encontrado un docente de tal magnitud en mi vida, de no haber sido por un error, usted volvió a prender en mí la llama de las matemáticas, investigación y programación que ya en la carrera de veterinaria me hicieron olvidar hace ya mucho. Volví a VER, ESCUCHAR y PERCIBIR el mundo después su guía y consejos que me dio.

Termino esta sección con una frase que Marco Aurelio Denegri Santa Gadea escribió:

El hombre es miembro del reino animal, del filum de los cordados, del subfilum de los vertebrados, de la clase de los mamíferos, de la subclase de los euterios, del grupo de los placentarios, del orden de los primates, del sub orden de los pitecoides, del infraorden de los catarrinos, de la familia de los hominoides, de la subfamilia de los homínidos, del genero homo y de la especie stupidus.

“Todos los hombres -decia Mussolini- somos más o menos estúpidos. La cuestión es ser un estúpido ligero. ¡Dios nos libre de los estúpidos pesados!”

Legory Angel Lube Calamullo



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
ACRÓNIMOS	
RESUMEN	14
ABSTRACT.....	15
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
1.1.1. Objetivo general	18
1.1.2. Objetivos específicos	18
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. MARCO TEÓRICO	19
2.1.1. Características del Ovino	19
2.1.2. Ubicación en la escala zoológica (Taxonomía).....	19
2.1.3. Historia de los ovinos en el Perú.....	20
2.1.4. Población ovina en el Perú	22



2.1.5. Crianza de ovinos en la región Puno.....	23
2.1.6. La raza Corriedale	24
2.1.7. Características de la lana	25
2.1.8. Características físicas de la lana.....	26
2.1.8.1. Propiedades principales.....	27
2.1.8.2. Propiedades secundarias	27
2.1.9. Estructura histológica de la lana	28
2.1.9.1. Capa cuticular	28
2.1.9.2. Capa cortical	29
2.1.9.3. Capa medular	31
2.1.10. El vellón	32
2.1.11. Medulación.....	34
2.1.12. Genética de la medulación	35
2.1.13. Clasificación de la médula	37
2.1.13.1. Médula en enrejado.....	37
2.1.13.2. Médula Continua.....	37
2.1.13.3. Médula interrumpida.....	38
2.1.13.4. Médula fragmentaria	38
2.1.14. Tipos de fibra	38
2.1.15. Diámetro de fibra	39
2.1.16. Factores que influyen en el diámetro de fibra.....	40
2.1.17. Color.....	41
2.1.18. Correlación	42
2.1.19. Equipo FIBERMED	42
2.2 ANTECEDENTES	



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1	LUGAR DE ESTUDIO.....	52
3.1.1.	Topografía del lugar de estudio.....	52
3.1.2.	Flora	53
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	53
3.2.1.	Identificación de Ovinos Corriedale	53
3.2.2.	Muestra.....	53
3.3	MATERIALES.....	54
3.3.1.	Materiales para la toma de muestras	54
3.3.2.	Materiales de campo	54
3.3.3.	Materiales de laboratorio.....	55
3.3.4.	Equipos.....	55
3.4	METODOLOGIA	55
3.4.1.	Toma de muestras	55
3.4.2.	Lavado de muestras.....	56
3.4.3.	Preparación de las muestras para lectura en el equipo FIBER MED.....	57
3.4.4.	Determinación del diámetro de fibra y medulación en el equipo FIBER MED.....	58
3.5	DISEÑO ESTADISTICO	59
3.6	DETERMINACIÓN DE CORRELACIÓN SPEARMAN.....	60

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	DIÁMETRO DE FIBRA SEGÚN SEXO, ESQUILA.....	62
4.1.1.	Diámetro medio de fibra (DMF) según sexo	62



4.1.2.	Diámetro medio de fibra según esquila.....	64
4.2	PORCENTAJE DE MEDULACIÓN SEGÚN SEXO Y ESQUILA	65
4.2.1.	Porcentaje de medulación según sexo.....	65
4.2.2.	Diámetro medio de fibra según esquila.....	66
4.3	CORRELACIÓN ENTRE DIAMETRO MEDIO DE FIBRA Y MEDULACIÓN SEGÚN SEXO Y ESQUILA.....	68
4.3.1.	Correlación del diámetro medio de fibra según sexo.....	68
4.3.2.	Correlación del diámetro medio de fibra de machos y hembras a la segunda esquila	70
V	CONCLUSIONES.....	74
VI	RECOMENDACIONES	75
VII	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
ANEXOS.....		87

Área: Producción Animal

Tema: Diámetro de fibra y medulación en ovinos corriedale

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 8 de noviembre de 2024



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Distribución de población experimental de Ovinos Corriedale.	54
Tabla 2 Intervalo para la medición de correlación de Spearman.	61
Tabla 3 Diámetro medio de fibra (DMF) de ovinos Corriedale, según sexo.	62
Tabla 4 Diámetro medio de fibra en ovinos Corriedale, según esquila.	64
Tabla 5 Porcentaje de medulación según sexo.	65
Tabla 6 Porcentaje de medulación según esquila.	67
Tabla 7 Correlación entre el diámetro de fibra y medulación en machos y hembras a la primera esquila.	68
Tabla 8 Correlación entre el diámetro con el porcentaje de medulación y tipos en machos y hembras a la segunda esquila.	70



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Diagrama esquemático de la fibra de lana.....	31
Figura 2 Vista transversal/longitudinal de un folículo primario.....	32
Figura 3 Vista transversal/longitudinal de un folículo secundario.	34
Figura 4 Tipos de medulación.....	38
Figura 5 Establo de esquila.	92
Figura 6 Selección del Ovino Corriedale.....	92
Figura 7 Obtención de muestra de lana.....	93
Figura 8 Marcado del animal.	93
Figura 9 Muestras de lana recolectadas y lavadas.	94
Figura 10 Planta procesadora de fibra de alpaca.	94
Figura 11 Ensamblaje del equipo FIBER MED.	95
Figura 12 Preparación de muestras de lana para la lectura.	95
Figura 13 Interfaz del FIBER MED.....	96



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. Análisis estadístico con el programa SAS Studio On Demans for Academic	87
ANEXO 2. Panel fotográfico.....	92
ANEXO 3. Temperaturas en el C.E. Chuquibambilla durante el 2023.....	97
ANEXO 4. Humedad relativa en el C.E. Chuquibambilla.	97
ANEXO 5. Precipitación pluvial en el C.E. Chuquibambilla.	98
ANEXO 6. Base de datos obtenidos mediante del equipo FIBER MED, a la primera esquila.....	98
ANEXO 7. Base de datos obtenidos mediante del equipo FIBER MED, a la segunda esquila.....	100
ANEXO 8. Declaración jurada de autenticidad de tesis.....	104
ANEXO 9. Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional....	105



ACRÓNIMOS

CV:	Coeficiente de Variabilidad.
DF:	Diámetro de Fibra.
DMF:	Diámetro Medio de Fibra.
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura.
IWTO:	International Wool Textile Organisation.
g:	Gramo.
mm:	Milímetro.
m.s.n.m.:	Metros Sobre el Nivel del Mar
µm:	Micra.
FIBER MED:	Medulador Electrónico de Fibras de Origen Animal.
C.E.:	Centro Experimental.
TLC:	Tratado de Libre Comercio.
MED_T:	Medulación total.
M_FRAG:	Medulación Fragmentada.
MED_DISC:	Medulación Discontinua.
MED_CONT:	Medulación Continua.
F_MED:	Fuertemente Medulada.
SENAMHI:	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.
INIA:	Instituto Nacional de Innovación Agraria
MIDAGRI:	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
MERCOSUR:	Mercado Común del Sur



RESUMEN

El estudio se realizó con el objetivo de determinar el diámetro medio de fibra y la medulación en lana de ovinos Corriedale según sexo y esquila, se tomaron muestra de lana de ovino utilizándose 100 ovinos de primera esquila y 100 de segunda esquila, del C.E. Chuquibambilla de la UNA Puno, durante la campaña de esquila 2023, analizados mediante el equipo FIBER MED; del laboratorio de fibras del distrito de Corani, los datos fueron procesados en un diseño completamente al azar con un arreglo factorial 2x2, las correlaciones fenotípicas se determinaron mediante Rho Spearman, procesadas en el SAS V® 4, conocer los factores que influyen en el diámetro medio de fibra contribuirá a seleccionar adecuadamente los ovinos, mejorando así la calidad de la producción de lana. Los resultados muestran que el diámetro medio de fibra según sexo, los machos con 25.98 ± 0.62 , presentaron mayor diámetro que las hembras 23.93 ± 0.40 micras ($P \leq 0,05$), el diámetro medio de fibra a la primera esquila fue 23.21 ± 0.49 micras menor que la segunda esquila 26.70 ± 0.53 micras ($P \leq 0,05$), el porcentaje de medulación en hembras fue de 5.56%, 94.45%, 2.19%, 0.30%, 1.38%, 0.005% y en machos de 7.10%, 92.91%, 2.83% y 0.006% en fibras meduladas, no meduladas, medula fragmentada, medula discontinua, medula continua y fuertemente meduladas, respectivamente; las correlaciones fenotípicas entre diámetro medio de fibra y fuertemente meduladas para machos fue positiva alta ($r=0.7200$), para hembras positiva moderada ($r=0.4554$), para la primera esquila ($r=0.6691$) y segunda esquila ($r=0.5769$) positiva moderada respectivamente, se concluye que el diámetro medio de fibra esta influenciada por el sexo y el número de esquilas así las correlaciones fenotípicas de mayor importancia fueron positivos moderados.

Palabras clave: Corriedale, Diámetro, Medulación, Ovino.



ABSTRACT

The study was carried out with the objective of determining the average diameter of fiber and medulation in wool of sheep Corriedale according to sex and shearing, a sample of sheep wool was taken using 100 sheep first shearing and 100 second shearing, of the C.E. Chuquibambilla of UNA Puno, during the 2023 shearing campaign, analyzed by the FIBER MED team; from the fiber laboratory in the Corani district, the data were processed into a completely random design with a 2x2 factorial arrangement, phenotypic correlations were determined by Rho Spearman, processed in SAS V® 4, knowing the factors that influence the average fiber diameter will help to select sheep properly, thus improving the quality of wool production. The results show that the average diameter of fiber according to sex, males with 25.98 0.62, presented greater diameter than females 23.93 0.40 microns (P 0.05), the mean diameter of fiber at the first shearing was 23.21 0.49 microns smaller than the second shearing 26.70 0.53 microns (P 0.05), the percentage of medulation in females was 5.56%, 94.45%, 2.19%, 0.30%, 1.38%, 0.005% and in males of 7.10%, 92.91%, 2.83% and 0.006% in medulated, non-medulated, fragmented, discontinuous, continuous and strongly medulated fibers, respectively; phenotypic correlations between mean fiber diameter and strongly medulated for males were positive high ($r=0.7200$), for females moderate positive ($r=0.4554$), for the first shearing ($r=0.6691$) and second shearing ($r=0.5769$) moderate positive respectively, it is concluded that the mean diameter of fiber is influenced by sex and number of shearing so the phenotypic correlations of major importance were moderate positive.

Keywords: Corriedale, Diameter, Medullation, Ovine.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En el Perú de acuerdo a los resultados definitivos del IV Censo Nacional Agropecuario, la población de ovinos es de 9 523,2. Dentro de los cuales el ovino criollo es el de mayor concentración poblacional y representa el 81,0% del total. En segundo lugar, los ovinos Corriedale con el 11,4%, Hampshire Down 2,6%, Black Belly 0,9% y otras 4,1% respectivamente (INEI, 2013).

En el Centro Experimental Chuquibambilla se cuenta con ganado ovino Criollo, Corriedale, Texcel, Assaf y Merino Precoz Alemán, Anualmente se realiza la cosecha de la lana, que posteriormente será comercializada, teniendo presente que el diámetro medio de fibra (DMF) es la principal característica de lana, a su vez determina el 75% del valor top (Bell y Ainsworth, 1984). A pesar de la información existente sobre diámetro de fibra y medulación, hay escasa información sobre como diferentes factores (genéticos, nutricionales, climáticos y de manejo) influyen en estos parámetros en los ovinos criados en este prestigioso Centro Experimental.

La raza ovina Corriedale originaria de Nueva Zelanda resultado del cruzamiento entre borregas Merino y carneros Lincoln, dando el resultado de una de las razas más fuertes y de mejor lana en el mundo hasta nuestros días (Calvo, 2015). Siendo una raza de doble propósito, sus atributos generales son una cabeza ancha y fuerte, fosas nasales abiertas, gruesas de mucosa oscura, sin cuernos, de pezuñas negras y piel rosada. Y sus características laneras abarcan una densidad de 28.7 hebras/mm², relación s/p 10.5, longitud de mecha de 13 cm y una finura de 26 a 29 μ m (Aliaga, 2012).



La lana es el producto más valioso de la producción ovina, teniendo una gran demanda para la industria textil, debido a sus propiedades es considerada como la sobresaliente de las fibras textiles, en este aspecto se mide como principal al factor de confort para determinar la calidad de las prendas de vestir hechas a base de lana. Aunque la finura de la fibra es otra característica principal que define la calidad de la lana en los diferentes procesos de producción y transformación; La presencia y el porcentaje de medulación también son importantes, porque determinan su uso en la industria, sea como prenda o tapete, e influyen en el grado de calidad de la fibra, hilos y tejidos, afectando también a su apariencia, rendimiento y otros atributos que afectan los precios en el mercado y las percepciones de los consumidores, como ser lujos raros y exóticos, siendo asociados con prendas caras, cómodas y exclusivas (Duga, 2000).

En la lana de ovinos existe una tendencia a una mayor presencia de fibras meduladas a medida que el coeficiente de variación del diámetro de las fibras aumenta y a su vez el diámetro de la médula tiende a incrementarse a medida que el diámetro de fibra es mayor (Baxter, 1998).

A pesar de la larga trayectoria de la explotación ovina en el Perú, existe poca información disponible con relación a la medulación y correlación de esta con el diámetro medio de fibra en Ovinos Corriedale condicionantes a la producción de lana bajo las condiciones de crianza en el Perú, por los fundamentos expuestos se ha planteado realizar el presente estudio con los siguientes objetivos:



1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1. Objetivo general

- Determinar el diámetro medio de fibra y el porcentaje de medulación en vellones de ovinos de la raza Corriedale según sexo y esquila del Centro Experimental de Chuquibambilla.

1.1.2 Objetivos específicos

- Estimar el diámetro medio de fibra de ovinos Corriedale en la primera y segunda esquila según sexo.
- Estimar la medulación en ovinos Corriedale a la primera y segunda esquila según sexo.
- Estimar la correlación entre medulación con el diámetro medio de fibra según sexo y tipo de esquila en Ovinos Corriedale.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Características del Ovino

Los ovinos domésticos (*Ovis aries*) descienden de las especies salvajes que aún existen en la actualidad. Su amplia utilidad para el ser humano ha facilitado su expansión global, convirtiéndose en una especie presente en todo el mundo. Los ovinos fueron llevados a América y al Perú por los viajes de Cristóbal Colón y Francisco Pizarro, respectivamente, comenzando su difusión en la Costa y luego extendiéndose a la Sierra. Hoy en día, la cría de ovinos se lleva a cabo en las tres regiones naturales del país, siendo más común en la Sierra y en menor medida en la Costa y la Selva. En el Perú se han introducido numerosas razas ovinas, especialmente en el último siglo, destacando entre ellas el Corriedale, Merino, Hampshire Down y Blackbelly. La crianza de ovinos en el Perú juega un rol económico, social y ecológico porque muchas familias campesinas dependen de su crianza y permite el uso racional de los recursos naturales (Aliaga, 2012).

2.1.2. Ubicación en la escala zoológica (Taxonomía)

Reino: Animalia

Filo: Cordados

Subfilo: Vertebrados

Clase: Mamíferos



Subclase: Ungulados

Orden: Artiodáctilos

Suborden: Rumiantes

Familia: Bóvidos

Subfamilia: Caprinos

Género: Ovis

Especie: Ovis aries

2.1.3. Historia de los ovinos en el Perú

Los ovinos fueron introducidos en Perú por los conquistadores españoles en 1537, durante el segundo viaje de Colon a las Américas trayendo variedad de animales para que los nativos cultiven la tierra y den crianza a los nuevos animales, partiendo desde las Antillas, pasaron a Panamá posteriormente fue poblado Santo Domingo y otras islas vecinas, luego México, Centro América y Venezuela. Desde Panamá descendieron a Perú, de allí a Paraguay, Tucumán y Chile. Del Paraguay llegaron a Uruguay y Brasil (Helman, 1965), con las razas Churro y Merino, destacadas por su lana fina, y Churro, conocida por su lana gruesa, carne y leche (Casas et al., 2016).

Inicialmente establecidos en la Costa y posteriormente en los Andes, estos ovinos desplazaron a los camélidos sudamericanos existentes, la falta de manejo adecuado durante más de 400 años llevó a la degeneración de las razas Merino y Churro, dando lugar al ovino criollo o chusco, que actualmente representa más del 80% de la población ovina nacional (Calle, 1968).



A partir de 1920, Perú comenzó a mejorar su ganado criollo mediante cruzamientos con razas importadas como Merino Australiano, Romney Marsh y Corriedale, siguiendo modelos de Argentina, Uruguay y Chile (García, 2000). Estos cruzamientos, especialmente en Puno, lograron un mejoramiento genético limitado a una población de aproximadamente el 30%. La raza Corriedale, introducida en esta etapa, demostró ser particularmente adaptable y representa el 11.4% de la población ovina nacional (Aliaga, 2000; Calle, 1968; Helman, 1965)

En 1942 se importaron reproductores Corriedale para formar los primeros plantales de raza pura en el sur y centro del Perú, destacando por su dualidad productiva y adaptación altoandina (Pumayalla, 1980). La introducción de la inseminación artificial desde 1942, con apoyo del Banco de Fomento Agropecuario a partir de 1954, permitió significativos avances en el mejoramiento genético (OIA, 1997).

Las exposiciones y ferias ganaderas en Lima y provincias facilitaron la difusión de genes mejorantes y la promoción de prácticas de manejo avanzadas, contribuyendo al progreso en la calidad del ganado ovino (Mendoza, 1980).

La Reforma Agraria (Ley 17716) de 1969 causó una descapitalización significativa de los rebaños, afectando negativamente la productividad ovina debido a la adjudicación de tierras y a la falta de gestión adecuada (Nueva Reforma Agraria N°17716, 1969).

Durante esta etapa, los ovinos se criaron en empresas asociativas y cooperativas formadas con tierras de ex haciendas ganaderas. Sin embargo, la parcelación y la invasión en muchas de estas empresas condujeron a una



disminución en los niveles de productividad debido a factores sociales, culturales y económicos (Blanco, 2007).

Desde 1984, Perú importó diversas razas de ovinos de pelo como Blackbelly, Pelibuey y Morada Nova, adaptadas a la Costa y Selva. Aunque estas razas mostraron altos índices reproductivos, la falta de planificación y asistencia técnica limitó el éxito esperado en la producción de carne (Cabrera y Chávez, 1988).

En la actualidad, se observa una modernización en la infraestructura de manejo y la adopción de tecnologías avanzadas en genética, como la transferencia de embriones y la selección especializada con marcadores genéticos y registros fenotípicos. La relación económica con los países del MERCOSUR y los tratados de libre comercio, como el TLC Perú-Unión Europea, han facilitado la exportación de productos ovinos, aunque las exportaciones de lana han experimentado fluctuaciones significativas en los últimos años (Mendoza, 2022).

2.1.4. Población ovina en el Perú

De acuerdo a los resultados definitivos del IV Censo Nacional Agropecuario. La población de ovinos fue de 9 523,2 mostrando un descenso de 21,2% en relación al censo agropecuario de 1994. El ovino criollo es el de mayor concentración poblacional y ocupa el 81,0% del total. Le sigue por orden de cantidad la raza Corriedale con 11,4%, Hampshire Down 2,6%, Black Belly 0,9% y demás razas con el 4,1%. De la población del ovino se encuentra con gran cantidad en la Sierra con 8 972,2 cabezas, representando el 94.2% del total. Siendo los ovinos criollos los de cuantiosa participación con 80,5%, viene seguido de Ovinos Corriedale 11,3%. En la Costa, el ovino sobresaliente es el criollo con



79,8%. Los andes peruanos cuentan con una mayor medida de ovinos criollos 80,6% y por último en la Selva los ovinos predominantes son los criollos con 71,3%. En el Perú según el IV Censo Nacional Agropecuario (2014). Indica que la ganadería en las zonas altoandinas del Perú está favorecida por el crecimiento de pastos naturales y valles interandinos, sin embargo, se empela una producción de sistema extensivo, de baja explotación, que no está tecnificada. Esto indica la importancia e impacto de la raza Corriedale 11,3% en la zona altoandina (INEI, 2014).

2.1.5. Crianza de ovinos en la región Puno

Según Vera del Campo (2010): “La vocación ganadera en Puno se remonta a la década de 1920 cuando el presidente Leguia firmo un acuerdo de cooperación con la corona inglesa mediante el cual técnicos ingleses vendrían a Puno a experimentar sobre el desarrollo ganadero.

El coronel Robert Stordy fue el especialista Ingles que hasta 1930 encabezo una misión técnica en la denominada granja Puno, en Chuquibambilla a donde llegaron reproductores ovinos, equinos, vacuno y porcinos. En ovinos se trabajó con varias razas en especial Merino, pues en ese entonces interesaba no tanto la carne, como si la lana.

A partir de 1930 y por espacio de 5 años el Ing. Agrónomo Puneño Carlos Barreda Ramos, quien prosiguió con los estudios de Stordy, empezó la introducción de la raza Corriedale (cruce de Lincoln con Merino), raza que al final se estabilizaría en Puno, en especial a lo largo de las décadas de 1940 y 1950, dada sus condiciones de productor de lana y carne.”



2.1.6. La raza Corriedale

La raza ovina Corriedale, se originó en Nueva Zelanda por el año 1870 y se adapta a zonas áridas, tiene un tamaño medio, cuerpo fuerte y sin cuernos. Su carne y su lana son de buena calidad. Es la raza mestiza más antigua, resultado del cruce entre las razas Merina y Lincoln. Se le fue concebido el nombre de Corriedale por su establecimiento Corriedale en Otago, ubicado en Nueva Zelanda donde fue realizado el cruzamiento experimental, primeramente, por el criador James Little. A lo largo del tiempo, se ha convertido en una raza de ovejas de doble propósito, altamente valorada tanto por su lana como por su carne (Helman, 1965).

Sus rasgos corporales son de una cabeza ancha y fuerte, fosas nasales gruesas y abiertas de mucosa nasal negra a oscura, su cara es algo cubierta con el canal del ojo limpio, su lana no debe cubrir sus ojos (causar ceguera), son anocórnicos (no desarrollan cuernos), las pezuñas son de color negro y su piel del cuerpo es rosada con pliegues muy superficiales; En relación al cuerpo es proporcional, aunque alargado, costillas profundas y bien arqueadas, sin caída detrás de las paletas, el dorso, la cruz y el lomo nivelados, anchos con buen desarrollo muscular, pecho ancho profundo; cuello fuerte, ancho y corto; las extremidades de buen hueso y cortas, cubiertas de lana hasta las pezuñas (Bueno, 2012) .

La raza Corriedale se adecua a diversos climas por eso se ha extendido por todo el mundo; sin embargo, requiere de terrenos secos y firmes con buenas pasturas; son poliéstricas estacionales, procreando buenos corderos y precoces, con un manejo adecuado el porcentaje de natalidad puede llegar a 109 6 115%. Se



encuentra muy difundida a nivel de las principales ganaderías ovinas de los departamentos de Junín, Pasco y Puno (Alencastre, 1997).

Dimorfismo sexual: En la explotación animal el sexo es determinante debido a que la hembra produce lana, leche y crías, mientras el macho es portador de genes para producción de lana, carne y leche. Para este trabajo se tomaron muestras de lana de ambos sexos para comparar la medulación y el diámetro de fibra. Además de haber una diferencia sexual entre calidad de lana entre sexos. Las hembras suelen producir una lana más fina y uniforme en comparación con los machos, debido a diferencias hormonales y metabólicas que influyen en el crecimiento de las fibras. En la industria textil, la lana de las hembras es más valorada por su suavidad y calidad superior. Además, los machos tienden a desarrollar una mayor cantidad de fibras meduladas, que son menos deseables debido a su estructura hueca que disminuye la calidad y durabilidad del tejido, esta variación se debe a su mayor tamaño corporal y peso vivo (Black y Reis, 1979).

Debido a su morfológica/fisiológica que diferencia al macho como reproductor padrillo de la hembra como reproductora. Estando ligado al peso cuyo del carnero suele estar entre 80 y 130 kg, y en las hembras siendo el promedio mucho menor que variando entre los 60 y 80 kg. Estos pesos son algo menores en los ovinos de masa (Mujica, 2005).

2.1.7. Características de la lana

La lana es el pelaje que cubre al ovino, sus principales compuestos son la “queratina”, y su desarrollo inicia durante la vida fetal y continua hasta su adultez, este desarrollo tendrá variaciones según las condiciones ambientales en las que



resida. Su es proteger a los ovinos de los agentes del medio ambiente, dándoles protección y abrigo (Ryder y Stephenson, 1968).

La lana de los ovinos es uno de los productos más valorados teniendo una gran demanda y múltiples aplicaciones industriales y comerciales. Pudiendo ser procesada en estructuras simples que no requieren ser tejidas, como aislantes, o a través de procesos más complicados en hilados de lana, estambre o semi-estambre y luego en alfombras, prendas de punto o tejidos para muebles o ropa (Scobie et al., 2015). Generalmente presentan un vellón tupido cubriendo la barriga, es de color blanco con matices amarillentos, voluminoso, con rizos pronunciados y un rendimiento de peso de vellón limpio entre 50 y 60% (Arbiza, 1964).

La lana del Ovino es buen carácter, densa, color y brillo uniforme en sus propiedades físicas como grosor, largo de mecha y densidad. La producción de lana varía entre 4 y 6.4 kg, con un largo entre 9 y 15 cm. Posee una finura entre 50's y 58's, con un diámetro de fibra entre los 24.5 y 31.5 (μm) considerada como lana de finura media que varía según el sexo, siendo para las ovejas un grosor entre 27 y 28.5 μ y para los carneros entre 29 y 32 (μm) (García, 1986).

2.1.8. Características físicas de la lana

La lana posee una combinación única de propiedades que la hacen ideal para una amplia gama de aplicaciones, desde la confección de prendas de vestir hasta productos industriales. Las propiedades de la lana se dividen en principales y secundarias, cada una de las cuales contribuye a su funcionalidad y valor (Aliaga, 2012).



2.1.8.1. Propiedades principales

La combinación de las 6 propiedades primarias de la lana provee un amplio rango de propiedades secundarias distinguiendo a la lana como una excelente fibra textil.

- Una versátil y compleja estructura química
- Una estructura física bien organizada
- Una alta absorción de la humedad
- Una superficie natural hidrofóbica
- Un rizo natural
- Una estructura superficial escamosa

2.1.8.2. Propiedades secundarias

- Ignifuga, casi no es inflamable.
- Alta resistencia térmica y poder aislante.
- Es un aislador superior que evita que el calor corporal escape y que el aire frío del ambiente penetre.
- Fibra fuerte y de buena durabilidad.
- Resistencia al ensuciado y es de fácil limpieza.
- Retiene la forma y apariencia. Se puede decir memoria
- Fácil tinción con un amplio rango de tinturas.
- Excelente material para confección de trajes de vestir.
- Habilidad para tomar una forma temporal o permanente.
- Naturalmente impermeable a la lluvia de la superficie de la fibra.
- Resistencia a la podredumbre.



- Capacidad de desodorizante.
- Absorbe o filtra tóxicos químicos.
- Habilidad para aceptar un amplio rango de modificaciones químicas.
- Buenas propiedades acústicas
- Capacidad de amortiguar vibraciones.

Sin embargo, las dos grandes desventajas de la lana son, la contracción por causa del lavado y la vulnerabilidad al ataque de insectos han sido exitosamente superadas por la industria textil mediante tratamientos químicos.

2.1.9. Estructura histológica de la lana

Las fibras finas sólo poseen la capa cuticular y la capa cortical. Mientras que las fibras gruesas están constituidas por 3 capas distintas que vistas del exterior al interior son la capa cuticular externa, capa cortical interna y la capa medular.

2.1.9.1. Capa cuticular

Es la capa superficial de la fibra formada por células planas poligonales superpuestas unas a continuación de otras a manera de escamas de pescado o de tejados. La capa cuticular aproximadamente constituye el 10% en fibras finas que cubren y protegen a las células de la capa cortical. Su forma y distribución celular dependiendo de la finura de la fibra. En fibras finas una célula es suficiente para rodearla; en gruesas se requiere de varias células, para cubrir la fibra, distribuidas en forma de



placas. La única fibra textil que se recubre con células de la cutícula es la lana (Aliaga, 2000).

La capa cuticular tiene 3 capas: epicuticular, exocuticular y endocuticular. La epicutícula es una membrana fina que cubre a cada célula escamosa por separado, evita el ingreso de sustancias como tintes y otras que las plisen. La exocutícula ubicada debajo de la epicutícula es resistente a los agentes oxidantes y reductores pero que puede ser atacada por agentes enzimáticos. La endocutícula ubicada debajo de la exocutícula, tienen igual función que la capa exocuticular. El poder filtrante de la lana, se debe a la adecuada trabazón de las células cuticulares, que le confieren resistencia y elasticidad al producto textil (hilo). La cutícula regula la doble habilidad de la lana de repeler líquido y absorber humedad. (Wildman, 1954).

2.1.9.2. Capa cortical

Es la parte media y la más voluminosa de la fibra. Está formada por células alargadas, delgadas y fusiformes alineadas unas al lado de otras. Estas células miden aproximadamente 100 micras de largo y 4 micras de espesor, están formadas por queratina y un núcleo residual. Cada célula está encerrada con membrana dura que contiene denso material fibroso. Muchos de los aminoácidos de las células corticales tienen la habilidad de unirse física y químicamente con vapor de agua, dando a la lana el poder higroscópico que lo caracteriza. Efectivamente, en ambientes húmedos la lana puede absorber vapor de agua hasta 1/3 de su peso sin sentirse



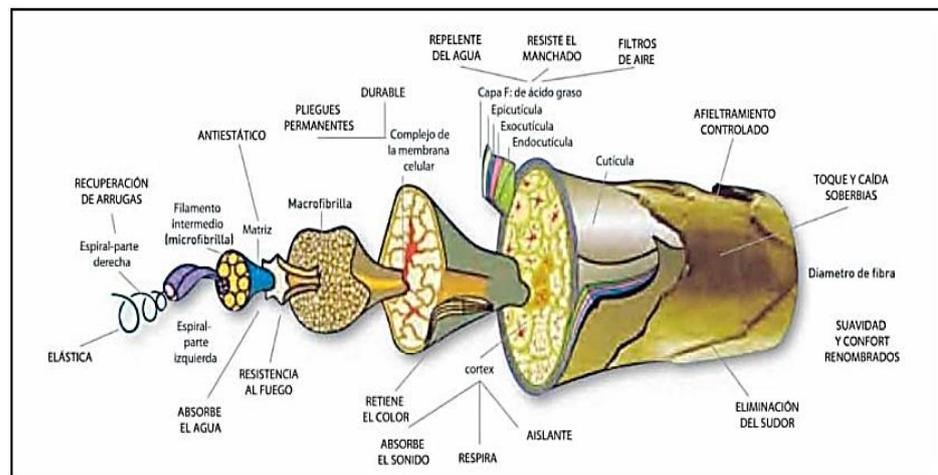
húmeda. Cuando la atmósfera es seca, la lana pierde esa humedad que es rápidamente evaporada.

En general, la fibra que no tiene médula, como la lana, está formada por 10% de cutícula y 90% de corteza (Aclinux, 1987). Dentro de la corteza se encuentra las siguientes estructuras: Macrofibrillas (100 u x 4 u) y microfibrillas (8 angstroms de diámetro) que a su vez están formadas por 11 Protofibrillas (2 angstroms de diámetro), todas estas estructuras están unidas por una sustancia aglomerante llamada Matriz. Estas estructuras forman una masa rígida y elástica que permiten a la lana contraerse y estirarse.

Un corte transversal de la fibra muestra que la corteza está dividida en ortocorteza (consistencia suave) y paracorteza (consistencia dura), esto es importante para formar y mantener la ondulación o rizo de la fibra con la paracorteza al lado cóncavo y la ortocorteza al lado convexo. La consistencia suave de la ortocorteza se debe a los pocos residuos nucleares y microfibrillas; contrariamente, la consistencia dura de la ortocorteza se debe a la mayor cantidad de residuos nucleares y microfibrillas (IWTO, 2012).

Figura 1

Diagrama esquemático de la fibra de lana.



Fuente: International Wool Textile Organization (IWTO, 2012).

2.1.9.3. Capa medular

Es la parte central de la fibra, formada por células que limitan cavidades llenas de aire que dificultan absorber los tintes. Las células de la médula se rompen durante el proceso de queratinización dejando un canal hueco en el centro de la fibra. La médula, puede ser continua o fragmentada, está presente en fibras gruesas (Lincoln y Romney Marsh), y ausente en fibras finas (Merino) (Aliaga, 2012).

En fibras de diámetro menor a 35 micras la médula está ausente o está muy fragmentada. Pero en fibras de diámetro mayor de 35 micras se puede encontrar un tubo hueco. Una alta medulación incrementa la reflexión de la luz y la lana se torna de color tiza y tiene una apariencia opaca. Por un lado, niveles altos de medulación incrementa la resistencia a la compresión de un hilo, por otro lado, reducen el rendimiento de procesamiento y eficiencia del hilado de una mezcla de lana (Rótulo y Zeballos, 2020).

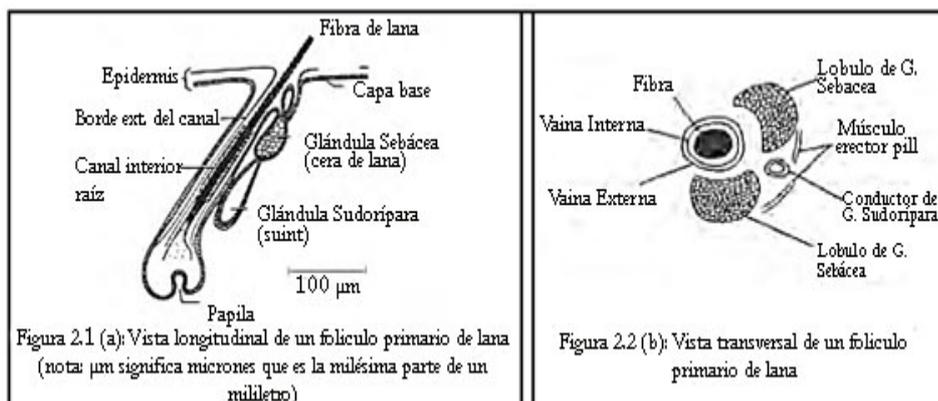
2.1.10. El vellón

El vellón, está compuesto por millones de fibras, desarrolladas en diferentes tipos de invaginaciones de la epidermis, conocidas como folículos (Elvira, 2009). Y se dividen en:

Folículos primarios: Los folículos primarios son menos abundantes y de mayor calibre, en otras palabras, tienden a desarrollar fibras más gruesas y largas (fibras meduladas y pelos). Al nacer la población de folículos primarios está completa, se distribuyen en un trío formado por un folículo primario central y dos laterales, su número se mantiene durante toda la vida del animal. Los folículos primarios tienen aproximadamente 1 milímetro de longitud. Se acompañan de una glándula sudorípara, una glándula sebácea bilobulada y del músculo piloerector. También se caracterizan por ser propensos a producir fibras con canales de aire interno (fibras meduladas). Tienen asociado una glándula sebácea y una sudorípara, y un músculo erector (Elvira, 2009).

Figura 2

Vista transversal/longitudinal de un folículo primario.



Fuente: El ovino: La fábrica biológica de lana (2009).

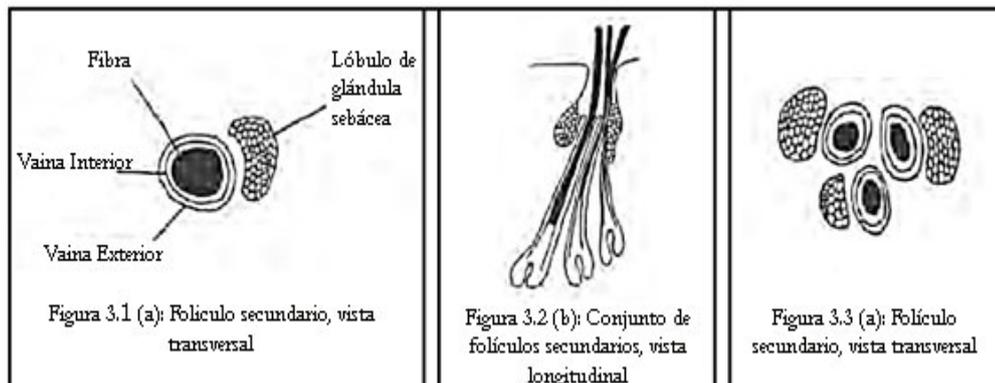
Las figuras 2.1 (a) y 2.2 (b) muestran las secciones longitudinal y transversal de un folículo primario.



Folículos secundarios: A diferencia de los primarios los folículos secundarios son más pequeños y mucho más abundantes que los primarios, tienen asociada a su estructura solamente una glándula sebácea (carecen de glándula sudorípara y de músculo erector). Generalmente terminan de desarrollarse y entran en producción después del nacimiento. La maduración de los folículos secundarios se inicia a los 120 a 130 días de gestación, continuando su maduración hasta el primer año de vida del animal, las condiciones adversas en este período pueden condicionar la cantidad de folículos secundarios y, por lo tanto, la producción de lana (Elvira, 2009). Aunque, el mayor desarrollo ocurre en el tercio final de la preñez (50 días finales) y las primeras 4 semanas de vida del cordero (lactancia). Si las madres no son bien alimentadas en el tercio final de la gestación y durante el primer mes de lactación, los corderos en su vida futura producirán menos lana de su capacidad genética, siendo el daño irreversible porque nunca podrán recuperarse aun cuando más tarde reciban buena alimentación. Por lo tanto, la alimentación durante los períodos indicados juega un rol fundamental en la maduración de los folículos secundarios y la producción de fibra en general (Aliaga, 2012).

Figura 3

Vista transversal/longitudinal de un folículo secundario.



Fuente: El ovino: La fábrica biológica de lana (2009).

Las figuras 3.1 (a), 3.2 (b), 3.3 (a) muestran las secciones transversal y longitudinal de un folículo secundario.

2.1.11. Medulación

Las fibras meduladas son aquellas que en su parte central tienen En la formación de la fibra y en el proceso de queratinización a lo largo de su pasaje por el folículo, el contenido celular central se condensa alrededor del núcleo formando una corona de la que irradian trabéculas con forma poliédrica, estos intersticios de origen intercelular y trabéculas alrededor de ellos se conocen como "células medulares", una mezcla de gases y residuos celulares ocupa los espacios dentro de esta red de "huecos (Balasingam, 2005). A la observación microscópica, el canal central aparece de color negro por reflejar la luz (Boguslavsky et al., 1993).

Normalmente, desde el punto de vista textil, la presencia de médula en fibras de ovinos es indeseable, porque está asociado a fibras gruesas y porque éstas tienen dificultad para absorber los tintes. Sin embargo, en fibras de alpacas la medulación proporciona propiedades importantes como el poder térmico y



liviandad (menor peso) que le da mayor valor económico. Asimismo, en Nueva Zelanda, las fibras gruesas meduladas de ovinos (Drysdale) tienen mucha importancia en la confección de hilos para alfombra, proporcionando a los hilos elasticidad, mayor resistencia y recuperación a la compresión. La proporción de fibras meduladas en la confección de hilos puede variar entre 15 a 30%.

2.1.12. Genética de la medulación

La raza Romney ha sido la raza de ovejas predominante en Nueva Zelanda desde los años 20. El vellón típico de las ovejas Romney neozelandesas consta de un gran número de fibras de lana no pigmentadas, que son macizas (sin cámara), y unas pocas fibras de pelo que tienen en su interior un núcleo o médula rellena con aire. Tradicionalmente, se ha llevado a cabo una intensa selección en contra de las fibras pilosas con médula en el ovino Romney de Nueva Zelanda.

Según Nicholas (1987) en 1931, un cordero macho Romney pura raza con un vellón excepcionalmente piloso nació en una propiedad perteneciente a Mr. Nielson. El cordero fue ofrecido al Profesor Dry en lo que ahora es Massey University, donde fue cruzado con hembras normales Romney. En la descendencia se obtuvieron corderos pilosos y normales de ambos sexos en frecuencias aproximadamente iguales. Cruzamientos posteriores confirmaron que la extrema pilosidad era debida a un alelo autosómico incompletamente dominante que se designa actualmente como N^d (N de Nielson y d de Dry), y que debió resultar de una mutación del alelo normal n . El vellón de las ovejas que son homocigóticas para el alelo N^d tiene alrededor de un 65% en peso de fibras con médula, que es ideal para la manufactura de alfombras. Los heterocigotos ($N^d n$) tienen un nivel de medulación intermedio entre los dos homocigotos. Se pueden



distinguir fácilmente en los corderos ya que tienen también una distribución intermedia de los pelos del “halo” que son fibras largas y gruesas que se proyectan por encima de las restantes fibras de la capa de los recién nacidos.

Al carecer prácticamente ente de pigmentación y tener tan buenas cualidades para el hilado, la lana resultante del alelo N^d pronto se hizo popular entre los fabricantes de alfombras, y el alelo correspondiente recibió el nombre de “gen de la lana de alfombras”. El número de ovejas $N^d N^d$ y $N^d n$ se aumentó tan rápidamente como fue posible, dando lugar a una nueva raza denominada Drysdale, que es actualmente la base de una industria de lana de alfombras firmemente establecida.

De cuando en cuando han aparecido en Nueva Zelanda otros alelos con características similares, presumiblemente debidos a otras mutaciones en el mismo locus. El alelo N^t , por ejemplo, surgió en un rebaño de pura raza Romney perteneciente a Mr. Coop en su granja denominada Tuki Tuki. En homocigosis, el efecto de este alelo es el mismo que el del alelo N^d , pero difiere de él en que es completamente dominante con respecto a n . Por tanto, los heterocigotos N^n son indistinguibles de los homocigotos $N^t N^t$. A pesar de las dificultades que esto genera para los criadores que desean establecer una línea de ovejas homocigóticas para N , este alelo se ha usado ampliamente en la producción de lana de alfombras, y ha sido la base para la obtención de otra raza nueva conocida como Tukidale. Un alelo más de este tipo denominado N apareció en un rebaño mixto Border-Leicester/Romney perteneciente a Mr. Johnson, y ha dado lugar a una tercera raza de lana de alfombras: la Carpetmaster



La obtención de nuevas razas que difieren de otras únicamente por un solo alelo, no es un fenómeno nuevo; ha ocurrido en el pasado, por ejemplo, con los gatos Siamés y Burmés y con el ganado vacuno Red Angus. Lo que resulta fascinante acerca de los alelos de la lana de alfombras es que mutaciones simples en un determinado locus hayan dado lugar a nuevas industrias de considerable importancia económica, no sólo en Nueva Zelanda sino también en otras varias partes del mundo, a donde los diversos alelos de la lana de alfombras han sido exportados.

2.1.13. Clasificación de la médula

Ryder y Stephenson (1968) identificaron una serie de formas de médula clasificándolas en:

2.1.13.1. Médula en enrejado

Este tipo de médula ocupa una proporción muy grande del ancho de la fibra, tiene una estructura compuesta por una red de queratina que delimita espacios poliédricos, ocupados por aire o gas y se encuentran presentes en muchas fibras gruesas especialmente en kemps.

2.1.13.2. Médula Continua

Se presenta como un canal central, simple, continua delgada o gruesa, pero no tan espesa por lo general como el tipo en enrejado. Si bien tiene aire en su interior que refleja la luz a la observación microscópica, tiene una estructura filamentosa. Este tipo de médula aparece en fibras de lana gruesa y en pelos finos, dispuesta centralmente.

2.1.13.3. Médula interrumpida

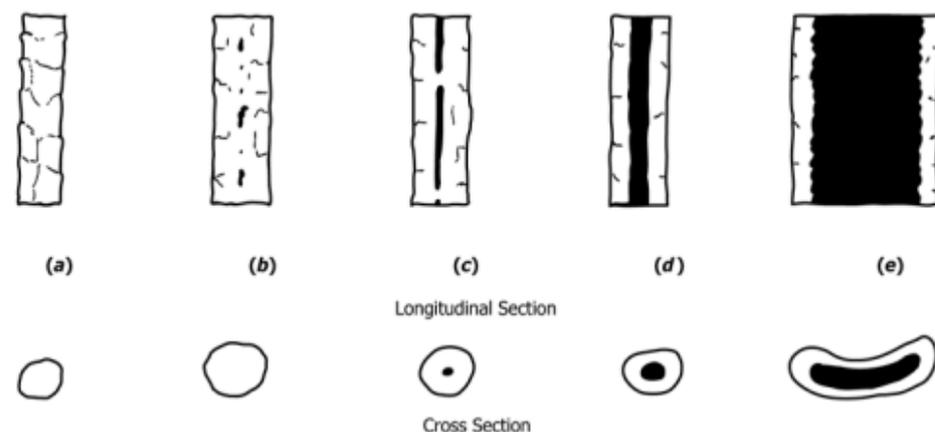
Es relativamente angosta y se interrumpe en intervalos irregulares a lo largo de la fibra. Aparece en fibras de diámetro medio.

2.1.13.4. Médula fragmentaria

Este tipo de médula es aún más angosta y aparece en forma irregular como fragmentos a lo largo de la fibra. Se encuentra comúnmente en lanas de diámetro medio y fino.

Figura 4

Tipos de medulación.



Fuente: (ASTM, 2022)

Nota: a) fibra sin médula, b) fibra con médula fragmentada, c) fibra con médula interrumpida, d) fibra con médula continua e) Kemps.

2.1.14. Tipos de fibra

Según Aliaga (2012) en el vellón ovino podemos diferenciar 4 tipos de fibras:

Lana: Fibra que carece totalmente de médula, de superficie escamosa, crecimiento continuo, diámetro menor de 40 micras y forma cilíndrica.



Heterotópica: Fibra que presenta médula discontinua, superficie escamosa, crecimiento continuo, diámetro menor de 50 micras y forma cilíndrica. Este tipo de fibra se encuentra normalmente en vellones de lana mediana y gruesa, raramente en lanas finas.

Pelo: Fibra que presentan médula continua, superficie lisa, crecimiento continuo, diámetro mayor de 50 micras y forma cilíndrica. Se encuentran generalmente en los garrones de los animales poco seleccionados (chilla), en casos extremos también en la barriga.

Kemp: Fibra fuertemente medulada, superficie lisa, crecimiento discontinuo, diámetro mayor de 80 micras, forma aguzada en ambos extremos (fusiforme), se pierde por pelecho, largo variable de 2 a 10 cm. Se encuentra, mayormente, entremezclada con lana de la cabeza, extremidades anteriores y posteriores. Asimismo, la cantidad de kemp en el vellón es sinónimo del grado de mejoramiento genético; es decir, a más cantidad de kemp menos mejoramiento y viceversa (Esquivel, 2017).

2.1.15. Diámetro de fibra

El diámetro es el grosor, calibre o finura de la fibra que determina el uso final de la lana y tiene influencia sobre la capacidad de hilado, toque y peso de los productos finales. El diámetro se mide en micras (μm) en el Sistema Internacional, en counts ('s) en el Sistema Inglés o Bradford y en letras (As) en el Sistema Peruano (Aliaga, 2012).

El diámetro de fibra en la industria textil es el principal parámetro determinante del límite de hilado y la eficiencia del hilado. Las fibras más finas



son más resistentes a la compresión y más flexibles, además el rendimiento y velocidad de procesamiento se incrementan con la mayor finura. La suavidad, alta calidad y pesos livianos de los tejidos son también aspectos importantes que se logra con lanas finas. El diámetro de la fibra también afecta el rendimiento al teñido. Por todo lo indicado anteriormente, el diámetro de la fibra es el principal determinante del precio en el mercado mundial (Aliaga, 2012).

2.1.16. Factores que influyen en el diámetro de fibra

El diámetro de fibra no solo depende de los folículos primarios y secundarios, también depende de otros factores genéticos y ambientales (Aliaga, 2012; Corbett, 1979), como son:

La raza: El diámetro de fibra está ligado a la raza del ovino, debido a su factor genético, por ejemplo, la lana de la raza Merino tiene de 65 a 80's y la raza Corriedale tiene de 50 a 60's.

El sexo: La lana de las hembras generalmente tiene un diámetro menor que la de los machos. Por ejemplo, en la raza Corriedale, la lana de las hembras es de 54's, mientras que la de los machos es de 50's. En algunas investigaciones, encontraron diferencias estadísticas sobre el efecto del sexo con el diámetro de fibra, indicando que los machos poseen fibras más finas que las hembras debido a que los productores seleccionan de manera minuciosa a los machos como sus mejores reproductores (Montes et al., 2008; Morante et al., 2009; Quispe et al., 2009). También, Doney (1983) afirma que los carneros producen lana más fina que los capones y estos a su vez una lana más fina que las borregas.



La edad: La lana experimenta cambios en el grosor de las fibras desde el periodo fetal hasta la vejez. En este sentido, la lana de los corderos tiende a ser más fina que de los adultos (2 a 4 años).

La nutrición: Tiene un rol fundamental en la producción de fibras, ovinos mal nutridos tienen la lana de menor diámetro, menor longitud, menor peso y pobre resistencia. Por otro lado, en ovinos bien nutridos ocurre todo lo contrario; es decir, aumenta el diámetro, pero este incremento no va más allá de los límites correspondientes a la función folicular.

El clima: Este determina la producción de pastos y éstos la producción de lana; en consecuencia, el frío intenso disminuye el diámetro de la lana. Por ejemplo, en Nueva Zelanda durante el invierno el crecimiento de la lana cae 1/3 en relación al crecimiento en verano; asimismo, la lana se hace más fina dando lugar a puntos más débiles dentro de la mecha, el mismo que disminuye la resistencia de la fibra.

2.1.17. Color

El color típico y deseable de la lana es el blanco, aun cuando éste es un color aparente. El color de la lana, es una propiedad física importante que debe tomarse en cuenta por sus efectos en el precio de la lana en el mercado, en la producción, la comercialización y la industrialización de la lana. Por ejemplo, un buen color (blanco) tiene mayor precio, es requerido por la industria para confeccionar hilos y tejidos que serán teñidos con colores claros. Sin embargo, la una fibra medulada es una fibra que no adquirirá todo el color al momento del tinte, y eso no atrae visualmente (SGS, 2003).



2.1.18. Correlación

La correlación es una medida estadística que describe la fuerza y la dirección de la relación entre dos variables. Se expresa en un coeficiente que varía entre -1 y 1, donde:

- 1 indica una correlación positiva perfecta.
- -1 indica una correlación negativa perfecta.
- 0 indica ausencia de correlación.

Los análisis de correlación son métodos estadísticos descriptivos utilizados en investigación de nivel relacional (Badii, 2007), con los que se estima la magnitud y define la tendencia de la relación entre variables. El método de correlación de Spearman se emplea en circunstancias multivariadas para la explicación de diversos fenómenos relacionados en el campo animal y vegetal (Restrepo y Gonzales, 2007). En la correlación de Spearman (1904), el procedimiento guarda relación con la naturaleza de su variable. Su coeficiente es un estimador no paramétrico utilizado en variables que no necesariamente cumplen criterio de normalidad (Sánchez-Villegas, 2020).

2.1.19. Equipo FIBERMED

El Medulador Electrónico de Fibras de Origen Animal, denominado FIBER MED, es un equipo portátil que nos permite determinar la incidencia de medulación en fibras blancas y color claro, expresado en porcentaje en fibras o lana de diversas especies animales (alpaca, vicuña, llama, oveja, mohair, cashmere, etc.). Este equipo hace uso de la más moderna tecnología de inteligencia artificial que permite interpretar imágenes digitales y así brindar información sobre la medulación y diámetro de fibra. Las características que mide



son: Porcentaje de medulación total (PMT), media de diámetro de fibras total (MDFT) y sus respectivas desviaciones estándar del PMT. Asimismo, determina el número, porcentaje y media de diámetro de fibras de acuerdo a los diferentes tipos de medulación (Fibras no medulada, no meduladas IWTO, con medulación fragmentada, discontinua, continua y fuertemente meduladas). También brinda información sobre el histograma del diámetro de fibras no meduladas y meduladas.

Entonces este equipo está basado en tecnología con inteligencia artificial, que tiene la capacidad de determinar la incidencia de la medulación en forma rápida (60 segundos/submuestra), precisa (es altamente repetible) y con gran exactitud (tiene una correlación cercana a 1 con las mediciones obtenidas con el microscopio de proyección) constituyéndose así en un equipo imprescindible para la obtención de datos, insumos necesarios para selección animal y así disminuir la tasa de medulación, mejorando la calidad de las fibras y su uso en la industria textil, con mejora adicional de ingresos para los productores. Adicionalmente, permitirá un mejor estudio objetivo y real de la medulación, pues a la fecha inclusive se tienen artículos científicos, realizados con equipos que no cuantifican con exactitud y precisión la incidencia de la medulación (Quispe y Quispe, 2020).

La empresa NATURAL FIBER'S TECH SAC y MAXCORP TECHNOLOGIES SAC, han desarrollado un equipo como modelo de utilidad denominado FIBER MED, este equipo está basado en tecnología con inteligencia artificial, que tiene la capacidad de determinar la incidencia de la medulación en forma rápida (60 segundos/submuestra), precisa (es altamente repetible) y con gran exactitud (tiene una correlación cercano a 1 con las mediciones obtenidas



con el microscopio de proyección) constituyéndose así en un equipo imprescindible para la obtención de datos, insumos necesarios para selección animal y así disminuir la tasa de medulación, mejorando la calidad de las fibras y su uso en la industria textil, con mejora adicional de ingresos para los productores. Adicionalmente, permitirá un mejor estudio objetivo y real de la medulación, pues a la fecha inclusive se tienen artículos científicos, realizados con equipos que no cuantifican con exactitud y precisión la incidencia de la medulación (Quispe y Quispe, 2020).

El equipo FIBER MED medirá el porcentaje de medulación total y por tipo de fibras de acuerdo a su medulación:

- Fibras no meduladas: NM
- Medulación fragmentada: MF
- Medulación discontinua: MD
- Medulación continua: MC
- Fuertemente meduladas: FM

La cantidad de fibras evaluadas, número de fibras con y sin médula. Se extiende a la determinación de fibras no meduladas (NM), con medulación fragmentada (MF), discontinua (MD), continua (MC) y fuertemente meduladas (FM). El diámetro de fibra total y por tipo de medulación y la desviación estándar (DEMDF) total y por tipo de fibras meduladas y no meduladas.

2.2 ANTECEDENTES

Archer (2024) en el journal del XVII congreso mundial Corriedale Perú reporta que, en Tasmania, bajo una mala temporada, con pocas lluvias en primavera y bajas temperaturas del suelo con alimentación de heno y ensilado. Sus tres sementales



Corriedale obtuvo un diámetro promedio de entre 23 y 24 micras al mismo tiempo manteniendo una lana blanca, brillante y suave para el manejo.

Quijano (2022) estudio las características de finura y longitud de mecha de la lana de Ovinos Corriedale alimentados con pastos naturales en la localidad de Rancas Pasco. Para su análisis uso el equipo Sirolan Laser Scan, encontrando que el promedio general del diámetro de fibra fue de 28.57 ± 4.06 micras, siendo el más grueso 29.50 ± 4.17 micras para los carneros y 27.64 ± 3.95 micras para las borregas, con una diferencia estadística entre borregas y carneros ($p < 0.05$).

Solis (2022) en su estudio evaluación de las características fenotípicas de la lana de Ovinos criollos de la Región Pasco comparó los parámetros tecnológicos de la lana de ovino criollo según la categoría animal y el carácter de la lana. Teniendo como resultados valores promedio de diámetro de fibra (DMF) de 24.66 ± 0.09 (μm).

Obando et al. (2021) en el artículo evaluación de la medulación de fibras de lanas y fibras especiales de algunas especies de animales, con muestras obtenidas de granjas en Puno Indica que, Existen argumentos a favor de la reducción de la incidencia de medulación, a fin de realizar la mejora de las fibras desde el punto de vista de la producción y procesamiento textil, por lo que se requiere reforzar el conocimiento en torno a esta característica. Los menores rangos de variación de la incidencia de medulación se registró en lana de ovino Merino (1.92%), seguido de la fibra de paco-vicuña (31.8%) y de conejo Angora (33.17%); mientras que, los mayores rangos se observaron en fibras de llama (85.43%), seguido muy de cerca en fibras alpacas tuis machos de color blanco (76.4%).

En su estudio realizado por Rótulo y Zeballos (2020) determinaron la producción y calidad de lana de Ovejas Corriedale y Milchschaf en un sistema de producción de



corderos en Uruguay, usando el equipo Airflow, encontraron un diámetro promedio en Ovinos Corriedale de 35 ± 3.6 (μm). También los analizó por edades (DL, 2D, 4D, 6D Y 8D) siendo los resultados para DL de 34.42 ± 4.42 (μm), 2D con 35.97 ± 4 (μm), 4D con 39.25 ± 3.54 (μm), 6D con 37.38 ± 3.72 (μm) y 8D con 38.48 ± 2.99 (μm). Y obtuvo una correlación del DMF con grosor de 0.39 con una significancia de $p < 0.01$.

Calla (2019) en el Centro Experimental de Chuquibambilla con tal de determinar la densidad folicular, diámetro y longitud de mecha en borregas Corriedale. Usó 30 animales de 2 y 6 años, y el equipo OFDA 2000 del Centro de Investigación y Producción Quimsachata. Obteniendo como resultados de diámetro de lana de 30.41 ± 1.82 μm en contraste con las de 2 años con 25.21 ± 3.63 μm . Concluyendo que los ovinos de 2 años de edad tienen mejor calidad de lana que los de 6 años de edad.

Córdova y Leon (2019) en su estudio de los parámetros productivos y tecnológicos de la lana de ovinos de las razas PDP, Corriedale, Dohne Merino, East Friesian, Pol Dorset, Texel, Finnish Landrace, en la Undac. Realizando la evaluación del diámetro de lana y longitud de mecha, con el OFDA 2000. Los resultados muestran que la raza especializada en producción de lana más fina es la raza Dohne Merino (18.43 ± 1.64 micrones), la misma que marca diferencia respecto a todas las razas, que al análisis estadístico existe diferencias estadísticas significativas. La edad no influye sobre los parámetros tecnológicos diámetro y longitud de mecha. Se encontró un rendimiento óptimo de longitud de mecha en todas las razas y se encuentran dentro de los parámetros esperados para fines industriales, por cuanto muestran una media general superior a 6.5 cm. lo cual es una longitud requerida en el procesamiento de tops, hilos, telas u otros productos industriales.



Archer (2018) reportando el rendimiento durante la Australian Corriedale Journal World Congress – Australia están produciendo Corriedale altamente rentables aumentado el crecimiento, fertilidad y mejorando la cantidad de carcasa y lana blanca en 23 – 28 micras de media.

Esquivel (2017). En un estudio realizado en el caserío de Chuquizongo – La Libertad, determino el efecto de diferentes tipos de raciones, con pastos y forraje, en el mejoramiento de la calidad de lana en Ovinos Laneros. Teniendo como promedio de 275 Ovinos un diámetro de fibra de 26.7 ± 1 (μm). De las 5 raciones siendo el mejor el tratamiento 3 con $26,14 \pm 3,21$ (μm), tratamiento 0 con 27.25 ± 1.28 (μm), tratamiento 1 con 27.18 ± 0.96 (μm), tratamiento 2 con 26.40 ± 0.96 (μm) y el tratamiento 4 con 26.55 ± 0.94 (μm).

Kazmi et al. (2017) en India investigo sobre el efecto del sexo y la región del cuerpo sobre las características de la lana de las ovejas Corriedale, donde tomaron doce ovejas Corriedale (>1 año), seis hembras y seis machos tomando muestras de lana en las zonas de la espalda, cuello, hombros, vientre y tórax. Evaluó el diámetro de la fibra, la medulación, la longitud de las grapas, la frecuencia de prensado, la longitud de la fibra, el rendimiento de la fricción, la grasa, las rebabas, el suint y la resistencia del haz. Se observaron diferencias significativas en el número de engarces y longitud de grapas entre los sexos, mientras que el diámetro, la medulación que se encontró fue de 11.37 ± 0.97 %, la longitud de la fibra, el rendimiento de raspado, las rebabas, la grasa, la resistencia del suint y el haz no mostraron variación significativa. En general, la calidad media en términos de diámetro fue mejor en el hombro seguido del cuello, el tórax, el flanco y la espalda.



Vizueté (2016) evaluó la caracterización de la lana de los ovinos machos Corriedale de un total de 146 ovinos. Reportando de acuerdo a su zona registros de diámetros mayores en las comunidades de Pungalá con 30.71 μm y Juan de Velasco con 31.47 μm ; mientras que las de menor diámetro se encuentran en Calpi 25.07 μm ; Quimiag 25.1 μm ; Palmira 25,56 μm ; Licán 25.88 μm ; San Andrés 26,22 μm ; San Juan 26.30 μm ; Sicalpa 26.44 μm ; Villa Unión 26.59 μm y en Columbe 26.82 μm ; de acuerdo a la edad, los valores de su diámetro varían para <1 año de 25,19 μm ; 1 – 2 años de 26.75 μm ; 2 - 3 años de 26.06 μm ; 3 - 4 años de 27.19 μm y de 4 - 5 años con 30.24 μm ; al valorar la suarda y el color de la lana, no se vieron afectados por la zona, edad y presencia de medulación en las fibras debido a que las lanas evaluadas presentaron diámetros de lana inferiores a las 31 micras. Y obtuvo una medulación general de 0%.

Neimaur et al. (2015) en su trabajo Asociación fenotípica entre diámetro promedio y su variabilidad con otras características del vellón en ovinos Corriedale, tomo un total de 871 borregos, 477 hembras y 394 machos. Obtuvieron el diámetro medio total de 24.71 (μm) variando significativamente al segundo año ($p < 0.05$) estando correlacionado positiva y significativamente con el toque y el grosor de la mecha (0.31 y 0.29, respectivamente).

En un estudio realizado por Scobie et al. (2015) encontró medulación de 4.5-8.5% en la cadera, muslo y una medulación de 2.4-2.9% y ella en la zona costillar teniendo una diferencia entre edad 3.0-5.6% en Corriedale, y discute que la medulación, que son las cavidades en el centro de algunas fibras de lana, puede causar variaciones en la absorción de tintes debido a la presencia de fibras altamente pigmentadas o con médula. Estas variaciones pueden ser difíciles de ocultar mediante mezcla (blending) en el procesamiento de la lana. Y menciona que la medulación es parte de las características de



la lana. Y si evaluamos económicamente el resultado con DMF y % medulación hay diferencias económicas entre la lana de todo el cuerpo y sus derivados (prendas). La medulación y la pigmentación pueden requerir consideraciones especiales económicas.

Huanco (2014) quién determino la longitud y diámetro de lana de ovinos Corriedale en el C.I.P. de Chuquibambilla uso 30 borregas a la segunda esquila 10 carneros, 10 borregas con cría, 10 borregas sin cría recolecto las muestras de lana del costillar medio teniendo como resultados; Un promedio general de diámetro de lana es de 27.50 ± 3.67 (μm) y de acuerdo a la clase animal se obtuvo en los carneros tienen 28.89 ± 3.81 (μm), borregas con cría 27.06 ± 3.43 μm y sin cría 26.55 ± 8.36 μm . Existiendo una diferencia estadística entre borregas y carneros y no así entre borregas con cría y sin cría.

McGregor et al. (2013) encontró en 94 cabras Mohair que existe una relación del aumento del diámetro medio de fibra (DMF) y el aumento de la incidencia de fibras meduladas (Med) adiciona que el DMF no es el único atributo que influye en la medulación. En los 11 tiempos de evaluación, encontrando que la medulación está relacionada con el sexo, edad, tamaño del animal, peso. A partir del año y medio de vida se incrementa un 2% por cada $1\mu\text{m}$ que aumente el DMF y hay mayor incidencia de medulación a los 2 -2 ½ años después de su esquila.

Barbato et al. (2011) en Uruguay experimentó sobre la producción de ovejas Corriedale y cruza F1 con Milchscaf y Texel en condiciones de pastoreo y obtuvieron como resultado un diámetro de fibra de $31,2\mu\text{m}$ para ovinos Corriedale y con diferencias entre razas de ($P \leq 0,01$) $32,9\mu\text{m}$ para Texel x Corriedale y (Milchscaf x Corriedale), largo de mecha de 9.8 cm y rendimiento al lavado de 79.7%, Comparando los resultados de producción de lana la raza Corriedale fue superior en cantidad y calidad .



Sienra et al. (2011) en su trabajo *Medullated fibres and fleece characteristics in Corriedale hoggets from two flocks in Uruguay*, evaluaron la incidencia de medulación de 549 ovinos Corriedale utilizando un detector de fibra oscura y así identificar las fibras que presenten medulación y sus tipos obteniendo un valor promedio de 4.2 ± 11.2 fibras meduladas en cada muestra de 10 gramos de lana. Observándose una alta variabilidad en el contenido medio de fibras meduladas entre las muestras. Hubo una mayor proporción de edad con fibras Kemp que con fibras meduladas, pero estos últimos tuvieron un mayor contenido medular total de fibra por muestra. La medulación varió entre grupos de padres, lo que sugiere una variación genética entre familias.

Guzmán (2009) evaluó el método de clasificación del vellón de Ovino Corriedale en el S.A.I.S. Pachacútec, utilizando el equipo Sirolan Láser Scan. Los valores promedios para el diámetro de la fibra obtenidos fueron de 26.06 ± 5.84 micras, con un coeficiente de variación de 22.46%.

Azzarini (2006) reporta que entre los años 1993 y 1995 se realizó una serie de faenas con bajo número de corderos Corriedale con el fin de experimentar, nacidos en octubre, provenientes de las experiencias que el SUL llevó a cabo en el C.I.E. "Dr. Alejandro Gallinal" en Cerro Colorado, Departamento de Florida. Encontró que los corderos, esquilados un mes antes de la faena produjeron además entre 2 y 3 kg de lana de 590 a 960 mm de largo de mecha, 26 a 28 micras de diámetro.

Astorquiza (2003) al realizar un estudio sobre diámetro de lana en ovino de la raza Corriedale, bajo una crianza en zona húmeda en Chile, siendo estos diámetros de 24.5 a 31.5 (μm) para la raza Corriedale.

En el estudio realizado por Veli (2003) evaluando las características productivas y tecnológicas a la primera esquila de ovinos Merino y Corriedale en la sierra central del



Perú, usando el equipo Sirolan Laserscan obtuvo un diámetro de fibra de lana de Corriedale y Merino de 7 meses de edad (primera esquila), provenientes de la S.A.I.S. Pachacútec, de 25.71 ± 1.79 (μm) para machos y en hembras 27.22 ± 1.83 (μm) y un promedio de 26.43 ± 1.96 (μm), para la raza Corriedale.

García (2000) menciona que la reacción natural de algunos criadores de la zona austral ha sido el tratar de producir lana más fina (25 a 26 micras) en sus ovinos Corriedale de doble propósito, cuyo estándar la establece como de grosor mediano (27 a 30 micras). En Chile el Corriedale presenta un diámetro de fibra entre los 24,5 y 31,5 (μm) considerada como lana de finura media que varía según el sexo, siendo para las ovejas un grosor entre 27 y 28,5 (μm) y para los carneros entre 29 y 32 (μm).

Baxter (1998) en una primera investigación sobre los efectos de la medulación en las comparaciones entre Airflow, Mediciones de diámetro OFDA, Uso 49 muestras de lana de ovino de distintas clases, pero con el detalle de que todas eran fuertemente meduladas, con el fin de demostrar que protocolo IWTO debería ser el correcto para cada equipo (12-28-47-57). En total obtuvo un DMF desde 15 a 55 μm , CVD (coeficiente de variación de diámetro) desde 21 a 81% y una medulación de 0 a 43%. Concluyendo que, si hay una correlación entre la aparición de medula con el DMF, y este varía en mientras más grande es el DMF mayor incidencia habrá de medulación.

Minola (1990) determinó una relación entre la finura de la lana y la raza Ovina, llegando a la conclusión que cada raza de ovino produce un rango específico de finura que es eficaz, Clasificando así al Ovino Corriedale en: fuerte, medio y fino; siendo sus variables 33 – 30 (μm), 30 – 28 (μm), 28 – 27 (μm), respectivamente.



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LUGAR DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizó en el Centro Experimental Chuquibambilla de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, el cual se ubica en la Región de Puno, Provincia de Melgar, distrito de Umachiri, a 3970 m.s.n.m. en las coordenadas $14^{\circ} 47'35''$ latitud sur y $70^{\circ} 43'50''$ de longitud oeste, y una altitud de 3974 m.s.n.m. El clima del Centro Experimental Chuquibambilla es característico de la región altiplánica, debido a las significativas fluctuaciones estacionales que influyen en la temperatura, humedad y precipitación, la temperatura máxima anual registrada en 2023 en la estación Chuquibambilla fue de 20.9°C y mínima de -13.4°C , las temperaturas promedio anuales fueron de 18.3°C y -1.9°C respectivamente. Cuenta con una humedad relativa anual de 82 % y una precipitación anual de 2.9 mm/día. Como se observan en el anexo 3. El análisis de muestras se dio en la planta procesadora de fibras de alpaca, del distrito de Corani, provincia de Carabaya, Región Puno a 3986 msnm. (SENAMHI, 2024).

3.1.1. Topografía del lugar de estudio

Chuquibambilla presenta una topografía plana que atraviesa la Formación Azángaro, depósitos fluviales, aluviales y fluvio-aluviales, lo que hace que sus suelos presenten material de ríos (arcillas, arena y gravas), presenta una geomorfología plana con pie de montes aluviales y debido a ello no presenta riesgos por deslizamiento, además de pendientes bajas con un promedio del 2%,



tiene un drenaje longitudinal muy escaso y el drenaje transversal es por alcantarillas (Flores, 2023).

3.1.2. Flora

Las especies presentes en el C. E. Chuquibambilla son: : *Festuca dolichophylla* (chilligua) *Trifolium amabile* (layo); *Hypochoeris estenocephala* (Miskipilli); *Mulenbergia peruviana* (llapa pasto); *Acianne pulvinata* (Pacupacu); *Azorella compacta* (Puna yareta); *Alchemilla pinnata* (Sillusillu). La composición de pajonales está por: *Festuca orthophilla* (Iruichu); *Stipa ichu* (Ichu) y *Calamagrostis rigida* (Huayliaichu). En áreas de bofedal se tiene la siguiente composición: *Distichia muscoides* (kuncuna); *Estilitis andicola* (Ccancahui); *Hypochoeris taraxacoides* (Ojhopilli); *Calamagrostis eminens* (Sora), (MIDAGRI, 2024).

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. Identificación de Ovinos Corriedale

Se seleccionaron al azar Ovinos Corriedale machos y hembras mientras esperaban en sus corrales de contención al momento de la campaña de esquila en el Centro Experimental Chuquibambilla, que correspondieran según su arete a su primera y segunda esquila.

3.2.2. Muestra

Se determino la muestra por el método no probabilístico a conveniencia del investigador en 200 Ovinos Corriedale, divididos en 50 ovinos machos y 50 ovinos hembra a la primera y segunda esquila.



Tabla 1

Distribución de población experimental de Ovinos Corriedale.

Esquila	Sexo	
	Machos	Hembras
Primera	50	50
Segunda	50	50
Total	100	100

Fuente: Elaboración propia

3.3 MATERIALES

3.3.1. Materiales para la toma de muestras

- Bolsas plásticas
- hojas de registro
- lapicero
- lápiz
- rotulador
- rotulador de ganado
- tijera.

3.3.2. Materiales de campo

- Botas de goma antideslizantes
- botas de ule
- bolsas contenedoras
- mameluco
- pechera.



3.3.3. Materiales de laboratorio

- Aceite de inmersión
- Agua
- Bagueta
- bandejas para secado
- cuchilla
- detergente
- lámina cubre objetos
- lámina porta objetos
- micrótopo de Hardy
- muestra de lana lavada
- porta chuchillas
- soporte de muestra.

3.3.4. Equipos

- Equipo FIBER MED.

3.4 METODOLOGIA

3.4.1. Toma de muestras

Para la recolección de las muestras de lana de Ovino Corriedale se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las muestras fueron colectadas durante la jornada de esquila del 2023 en el mes de enero en el C.E. Chuquibambilla.
- Se seleccionó en forma aleatoria los Ovinos Corriedale que correspondían a su primera y segunda esquila según su N° de arete.



- Se tomó una muestra de lana de la región del costillar medio, mientras los Ovinos esperaban para su esquila, sujetando la zona seleccionada y cortando con la tijera cerca de la base evitando en lo posible jalones para no dañar las fibras.
- Seguidamente se etiquetaron sus datos (sexo, edad, número de arete) y se guardó la muestra de lana con su etiqueta en una bolsa plástica.
- Para identificar, se marcaron a los animales con un marcador especial de ganado de color verde.

3.4.2. Lavado de muestras

Se lavo las muestras, en el laboratorio de fibras de la UNA-Puno con la finalidad de retirar la grasa y suciedades naturales del Ovino Corriedale para poder realizar una correcta lectura en el equipo FIBERMED.

- Se utilizó una solución detergente diluida con agua a una temperatura de 50°C en 3 recipientes diferentes.
- Con guantes acolchonados se sujeta una muestra y se sumerge en cada recipiente por 30 segundos.
- Sin deteriorar la muestra se procedió con un enjuague en agua limpia a la misma temperatura.
- Se exprime la muestra para retirar el exceso de agua.
- Seguidamente se colocó cada muestra exprimida en un contenedor chico con su identificación y se dejó que seque a temperatura ambiente.
- Finalmente se guardó cada muestra en una nueva bolsa plástica con su identificador almacenándose para su traslado a la “Planta Procesadora de Fibra de Alpaca”, en Corani.



3.4.3. Preparación de las muestras para lectura en el equipo FIBER MED

Para preparar las muestras se utilizó el manual del usuario del equipo FIBER MED (Quispe, 2020). De la siguiente manera:

- Se coloca la muestra en el Micrótopo de Hardy, a fin de obtener fragmentos de fibras entre 0.4 a 1.0 mm de largo.
- La longitud de las fibras especificada se logra realizando media vuelta a la perilla de presión del Micrótopo de Hardy.
- Las fibras salientes se cortan con la ayuda de una hoja de afeitar acondicionada.
- Los fragmentos obtenidos son colocados en la parte media del portaobjetos, esta preparación se realiza con el apoyo de un accesorio denominado “fijador de portaobjetos”.
- Luego se coloca encima una gota de aceite de inmersión (densidad entre 1.43-1.53).
- Con una bagueta se dispersa lenta y uniformemente, de preferencia haciendo movimientos en forma circular hasta una extensión aproximada a la medida del cubreobjeto.
- A continuación, se coloca encima un cubreobjeto, evitando la formación de burbujas.
- El portaobjetos con la muestra preparada se rotula con la ID del animal con un marcador indeleble.
- Luego se coloca en el soporte de portaobjetos del FIBER MED.



- Para la preparación de la siguiente muestra se debe limpiar el micrótopo de Hardy de todo resto de la preparación anterior, con la ayuda de una pequeña brocha, para evitar la contaminación de la muestra siguiente.

Una vez completo ya podemos dar inicio a la evaluación de la incidencia de medulación de las fibras, colocando los datos de identificación en el software, cambiando la clasificación a ovinos y ejecutamos lectura.

3.4.4. Determinación del diámetro de fibra y medulación en el equipo

FIBER MED

El equipo inicia la evaluación escaneando con movimientos finos y suaves, el lugar donde se encuentran los fragmentos de fibra, con movimiento horizontal “X” del porta muestras y movimiento horizontal “Y” del sistema óptico, de manera alternativa. El tiempo que dura cada evaluación es menor a 60 segundos, siendo válido un conteo de más 600 fibras/submuestra.

Los resultados que se obtienen de las evaluaciones de ambas submuestras son almacenados directamente en una hoja Excel, y son los siguientes: El resumen de todas las muestras analizadas, con columnas de: identificación de las muestras, descripción (especie), fecha, hora, número de fibras analizadas, porcentaje de medulación, desviación estándar del porcentaje de medulación, porcentaje de fibras no meduladas, desviación estándar del porcentaje de no meduladas, porcentaje de fibras no meduladas IWTO, desviación estándar del porcentaje de fibras no meduladas IWTO, porcentaje de fibras fragmentadas, desviación estándar de fibras fragmentadas no meduladas con médula, fecha de la evaluación y hora de la evaluación, así como otros cálculos.



El FIBER MED evalúa las muestras de fibras mediante captura de imágenes que luego son procesadas mediante un modelo computacional basado en tecnología que aplica inteligencia artificial. La clasificación de las fibras en sus diversas clases se realiza utilizando redes neuronales artificiales, que permiten extraer características particulares de varias fibras en una misma imagen (fotografía o frame). Los resultados de clasificación se muestran encerrando cada fibra en un rectángulo (bounding box) que indica la clase de fibra y la precisión del resultado. Para la determinación de la media del diámetro de la fibra el proceso se determinará mediante la aplicación de la inteligencia artificial, bajo las consideraciones indicadas líneas arriba (Quispe y Quispe, 2020) .

3.5 DISEÑO ESTADISTICO

Para el análisis de datos del diámetro de fibra y la medulación se empleó un diseño completamente al azar bajo un arreglo factorial 2 x 2 con 50 repeticiones para la interacción de sexo/esquila con el DMF para los Ovinos Corriedale, con el siguiente modelo matemático.

$$Y_{ijk} = U + A_i + B_j + AB_{ij} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} : Variable respuesta

U : Medida General

A_i : Efecto de la i -esimo Sexo

B_j : Efecto del j -esimo Esquila

$(AB)_{ij}$: Efecto de la interacción sexo/esquila



Eijk: Error Experimental.

Para el análisis de datos de medulación en el ANVA se transformó los porcentajes a logaritmo natural, y posteriormente retornar con antilogaritmo a su porcentaje.

$$\ln(\text{Medulación } \%) \Rightarrow e^{\ln(\text{med}\%)} = \text{Medulación}\%$$

La comparación de medias de las variables en estudio, se realizará mediante la prueba de Significación Múltiple de Duncan con $\alpha= 0.05$.

3.6 DETERMINACIÓN DE CORRELACIÓN SPEARMAN

Para determinar el coeficiente de correlación de la medulación y el diámetro de fibra (DF) se utilizó la correlación de Spearman.

$$r_R = 1 - \frac{6 \sum_i d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Donde:

n= Es el número de puntos de datos de las dos variables.

di= Es la diferencia entre los rangos de las observaciones del elemento “n”.

El Coeficiente Spearman (rs) puede tomar un valor entre +1 y -1 donde, un valor de +1 en rs significa una perfecta asociación de rango, un valor 0 en rs significa que no hay asociación de rangos y un valor de -1 en rs significa una perfecta asociación negativa entre los rangos 0 y 1.



Tabla 2

Intervalo para la medición de correlación de Spearman.

Valor	Significado
-1	Correlación negativa perfecta
-0.9 hasta -0.99	Correlación negativa muy alta
-0.7 hasta -0.89	Correlación negativa alta
-0.4 hasta -0.69	Correlación negativa moderada
-0.2 hasta -0.39	Correlación negativa baja
-0.01 hasta -0.19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0.01 hasta 0.19	Correlación positiva muy baja
0.2 hasta 0.39	Correlación positiva baja
0.4 hasta 0.69	Correlación positiva moderada
0.7 hasta 0.89	Correlación positiva alta
0.9 hasta 0.99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva perfecta

Fuente: Hernández et al. (2014)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del efecto sexo y esquila, del muestreo en diámetro medio de fibra, medulación y correlación en fibra de lana de Ovinos Corriedale del C.E. Chuquibambilla en el 2023, cuyos estadísticos descriptivos se muestran en las tablas siguientes.

4.1. DIÁMETRO DE FIBRA SEGÚN SEXO, ESQUILA

4.1.1. Diámetro medio de fibra (DMF) según sexo

La tabla 3, muestra el diámetro medio de fibra (DMF), en ovinos corriedale y fue de 24.96 ± 3.57 micras para el factor sexo, los machos presentaron 25.98 ± 4.37 micras mayor diámetro que las hembras 23.93 ± 2.77 , al análisis estadístico con diferencia significativa ($P \leq 0,05$).

Tabla 3

Diámetro medio de fibra (DMF) de ovinos Corriedale, según sexo.

Sexo	n	promedio		DS	CV	Valores extremos	
		DMF	±			Min	Max
Hembras	100	23.93 ^a	± 2.77	11.58	18.29	29.82	
Machos	100	25.98 ^b	± 4.37	16.86	18.06	34.70	
Total	200	24.96	± 3.57	14.22	18.18	32.26	

Las letras diferentes muestran diferencia estadística ($P \leq 0,05$)

El promedio del diámetro medio de fibra (DMF) respecto al factor sexo, es similar a las variaciones de los resultados obtenidos por Javier (2022) en ovinos corriedale de la localidad de Rancas Pasco, encuentra para hembras 27.64 ± 3.95 μm , y machos 29.50 ± 4.17 micras. por su parte Huanco (2014) trabajando con ovinos Corriedale del C.I.P. de Chuquibambilla reporta para borregas con cría



27.06 ± 3.43 micras, borregas sin cría 26.55 ± 8.36 micras y para machos 28.89 ± 3.81 micras, Aceituno (1989) en ovinos criollos del CE Chuquibambilla reporta para hembras 26.89 micras, para machos 27.36. Aliaga (2012) indica que en las hembras la fibra es más fina que los machos así en Corriedale las hembras tienen 54's que equivale a 27.85 - 29.29 micras y los machos 50's es a 29.30 - 30.99 micras. Estas diferencias en diámetro con relación al presente trabajo pueden atribuirse al medio ambiente, la alimentación, la edad, el estado fisiológico y la genética de los animales.

Sobre el particular Corbett, (1979) quien trabajando con ovinos Corriedale, determino que las hembras suelen producir una lana más fina y uniforme en comparación con los machos, debido a diferencias hormonales y metabólicas que influyen en el crecimiento de las fibras, con relación a los machos, estos producen lanas más gruesas como largas y pesadas que las hembras debido a su mayor tamaño corporal y peso vivo. A su vez los resultados del presente trabajo son diferente a lo encontrado por Llana y Cabanillas (2024) quienes en ovinos corriedale de diferentes edades, procedentes del C.E. Casaraca UNDAC Cerro de Pasco, reportan para hembras 26.16 micras y machos 25.50 micras así mismo Neimaur et al. (2015) determino en ovinos Corriedale, un DMF entre sexos, reportando en los machos un DMF de 24.36 ± 2.32 μm y hembras 24.98 ± 2.27 μm. Esto se puede deber a que la variable sexo no influye en el diámetro medio de fibra.

4.1.2. Diámetro medio de fibra según esquila

El promedio general según esquila fue de 24.96 ± 3.57 micras, para la primera esquila el promedio fue de 23.21 ± 3.42 micras menor diámetro respecto a la segunda esquila con 26.70 ± 3.72 micras, al análisis estadístico ($P \leq 0,05$).

Tabla 4

Diámetro medio de fibra en ovinos Corriedale, según esquila.

Esquila	n	Promedio				Valores extremos	
		DMF	±	DS	CV	Min	Max
Primera	100	23.21 ^a	±	3.42	14.71	17.17	30.29
Segunda	100	26.70 ^b	±	3.72	13.73	19.18	34.23
Total	200	24.96	±	3.57	14.22	18.18	32.26

Las letras diferentes muestran diferencia estadística ($P \leq 0,05$)

Los resultados con relación a la primera esquila 23.21 ± 3.42 micras son inferiores a lo reportado por Panez (2024) que obtuvo 25.78 ± 2.96 trabajando en cerro de Pasco, Veli (2003) reporta $26.43 \pm 1.96 \mu\text{m}$, en la sierra central del Perú y Neimaur et al indica 24.79 ± 2.15 en trabajos realizados en Uruguay, las diferencias se deberían a la zona de procedencia a los factores exógenos, representado por nutrición, y a la influencia directa que presentan las características climáticas, el nivel de mejoramiento genético, la selección de los animales, el manejo, los métodos y equipos utilizados en la medición.

En la segunda esquila el presenta trabajo encuentra 26.70 ± 3.72 micras, es inferior a la reportado por Panez (2024) que obtuvo $29.9 \pm 9.15 \mu\text{m}$, se asume esta diferencia a la ubicación geográfica como al tipo de forraje y con lo reportado por Huanco (2014) $27.50 \pm 3.67 \mu\text{m}$, en el C.E. Chuquibambilla, puede deberse a las rotaciones de canchas de pastoreo, carga ovina por unidad de superficie y fecha de esquila. En cambio, nuestros resultados de la segunda esquila son ligeramente

superiores a lo indicado por Neimaur et al (2015) que reporta 24.60 ± 2.52 en Uruguay esta diferencia se debería al factor genético.

4.2 PORCENTAJE DE MEDULACIÓN SEGÚN SEXO Y ESQUILA

4.2.1. Porcentaje de medulación según sexo

La Tabla 5, se presenta los promedios generales del porcentaje de medulación y sus tipos de medulación según sexo, son: Medulación total de 6.33%, Sin medulación 93.68%, Medulación Fragmentada 2.51%, Medulación Discontinua 0.36, Medulación Continua 1.67 y Fuertemente Medulada 0.004 al análisis estadístico ($p \leq 0,05$).

Tabla 5

Porcentaje de medulación según sexo.

Sexo	n	%Med	%NoMed	Tipos de medulación			
				M_Frag	M_Disc	M_Cont	F_Med
Hembras	100	5.56 ^a	94.45	2.19 ^a	0.30 ^a	1.38 ^a	0.005 ^a
Machos	100	7.10 ^b	92.91	2.83 ^b	0.41 ^b	1.96 ^b	0.003 ^b
Promedio	200	6.33	93.68	2.51	0.36	1.67	0.004

% Porcentaje, Med: Meduladas, NoMed: No meduladas, M_Frag: Medulación_Fragmentada, M_Disc: Medulación discontinua, M_Cont: Medulación continua, F_Med: Fuertemente medulada.

Los resultados obtenidos para medulación según sexo, se tiene para las hembras una medulación general de 5.56% de los cuales para la Medulacion Fragmentada fue 2.19 %, Medulacion Discontinua 0.30 %, Medulacion Continua 1.38%, Fuertemente Meduladas con 0.005% y para machos se ha determinado una medulación total de 7.10%, siendo para Medulacion Fragmentada de 2.83%, Medulacion Discontinua en 0.41%, Medulacion Continua 1.96%, Fuertemente Meduladas 0.003%, sometidos al análisis de varianza muestran diferencia estadística ($P \leq 0,05$), indicando que los porcentajes y tipos de medulacion recibe



la influencia del efecto sexo, así los machos presentan mayor porcentaje de fibras meduladas por que existe una relación del aumento del diámetro medio de fibra. Neymaur et al. (2015) en Corriedale, determino un porcentaje de medulación en fibras mayores a 30.5 μm gruesas, según sexo en $13.70 \pm 10.4 \%$ para machos y $16.85 \pm 10.78 \%$ en hembras siendo estos resultados altamente significativos. Lo cual indicaría que en las fibras de lana de ovino hembra hay mayor porcentaje de fibras gruesas, se relacionaría por la presencia de medulas. Comprando con los resultados del presente trabajo difiere por algunos factores, que podría estar relacionado a la condición corporal, tipo de manejo y factores fisiológicos.

Así mismo Manifiestan que la medulación está relacionada con el sexo, edad, tamaño del animal, peso. A partir del año y medio de vida se incrementa un 2% por cada 1 μm que aumente el DMF y hay mayor incidencia de medulación a los 2 -2 ½ años después de su esquila, con relación a los No medulados fue 93.68% similar al presente estudio, valor muy elevado lo cual sería buena característica para la industria textil, permitiendo un aceptable teñido., donde los hembras presentan un mayor valor de No medulados 94.45%. Con relación a los demás valores, la Med_Fragmentada es 2.51%, como promedio general, y los machos tienen un 2.83% superior al de hembras

4.2.2. Diámetro medio de fibra según esquila

La Tabla 6, presenta los promedios generales del porcentaje de medulación y sus tipos de medulación según esquila, son: Medulación general 6.33%, Sin medulación: 93.68%, Medulación Fragmentada 2.51%, Medulación Discontinua 0.36, Medulación Continua 1.67 y Fuertemente Meduladas 0.018 al análisis estadístico ($P \leq 0,05$).

Tabla 6*Porcentaje de medulación según esquila.*

Esquila	n	%Med	%NoMed	Tipos de medulación			
				M_Frag	M_Disc	M_Cont	F_Med
Primera	100	4.98 ^a	95.03	1.74 ^a	0.09	0.99	0.031
Segunda	100	7.68 ^b	92.33	3.28 ^b	0.62	2.34	0.006
Promedio	200	6.33	93.68	2.51	0.36	1.67	0.018

% Porcentaje, Med: Meduladas, NoMed: No meduladas, M_Frag: Medulación fragmentadas, M_Disc: Medulación discontinua, M_Cont: Medulación continua, F_Med: Fuertemente medulada.

Los resultados muestran que existe diferencia en el porcentaje de medulación general y los tipos de medulación entre la primera y segunda esquila, sometidos al análisis de varianza muestran diferencia estadística ($P \leq 0,05$), indicando que los porcentajes y tipos de medulación recibe la influencia del efecto número de esquila, dado que a partir de la primera esquila, el diámetro de fibra aumenta y por tanto existe mayores posibilidades de presentación de fibras meduladas así, indica Scobie (2015) menciona que la medulación es parte de las características de la lana y su aparición varía según el fenotipo y genotipo más las variables externas como clima, habitud, alimentación, ubicación.

Neimauro et al. (2015) determinó un porcentaje de medulación en fibras mayores a 30.5 micras o (kemp) según esquila de 15.24 ± 9.98 % a la primera esquila y a la segunda esquila 15.74 ± 11.34 % siendo estos resultados altamente significativos ($P < 0,0001$). Lo cual indicaría que en la segunda esquila existiría mayor porcentaje de fibras meduladas comparando con los resultados del presente trabajo representa efectos similares en los reportes.

Con respecto a la medulación no solo está relacionada al DMF sino también al ovino durante su desarrollo fetal como indican Turner y Dolling (1965)

explican sobre como las crías nacidas de partos mellizos producen al ser adultos 5 a 10% menos lana que los nacidos únicos, y en el C.E. Chuquibambilla la mayor prevalencia de partos es de mellizos, afectando en una menor cantidad folicular secundaria.

4.3 CORRELACIÓN ENTRE DIAMETRO MEDIO DE FIBRA Y MEDULACIÓN SEGÚN SEXO Y ESQUILA

4.3.1. Correlación del diámetro medio de fibra según sexo

La tabla 7, muestra los resultados de correlación obtenidos en machos y hembras, los cuales varían de acuerdo al factor sexo.

Tabla 7

Correlación entre el diámetro medio de fibra y medulación según sexo

		Coeficientes de correlación Spearman, N = 100 * 2					
		Prob > r suponiendo H0: Rho=0					
		DMF	MED_T	M_FRAG	MED_DISC	MED_CONT	F_MED
MED_T	Macho	-0.0925	1				
	Hembra	0.1185					
M_FRAG	Macho	-0.1785	0.8988**	1			
	Hembra	0.1070	0.8899**				
M_DISC	Macho	-0.2389	0.9115**	0.7745**	1		
	Hembra	0.0423	0.8515**	0.7284**			
M_CONT	Macho	-0.1866	0.8914**	0.7238**	0.6814**	1	
	Hembra	0.0198	0.8452**	0.5771**	0.7147**		
F_MED	Macho	0.7200**	0.1398	-0.0591	-0.0181	0.0268	1
	Hembra	0.4554**	0.5175**	0.3888**	0.4364**	0.4318**	

MED_T: Medulación total, M_FRAG: Medula fragmentada, M_DISC: Medulación discontinua, M_CONT: Medulación continua, F_MED: Fuertemente medulada. ** altamente significativa (P≤ 0,05).



La correlación entre el diámetro medio de fibra con la medulación total, muestra un coeficiente de correlación negativa muy baja ($r = -0.0925$) para los machos, al respecto se puede decir que el valor negativo sugiere que, a medida que el diámetro de la fibra aumenta, la medulación total tiende a disminuir ligeramente así en el caso de hembras el coeficiente de correlación positiva es muy baja ($r = 0.1185$) el valor positivo sugiere que a medida que el diámetro de la fibra aumenta, tiende a aumentar la medulación siendo en ambos casos no significativos, asimismo para medula fragmentada tenemos un coeficiente de correlación negativa muy baja ($r = -0.1785$) para los machos y coeficiente de correlación positiva muy baja ($r = 0.1070$) para las hembras ambos no significativos, para medula discontinua tenemos un coeficiente de correlación negativa baja ($r = -0.2389$) para machos y coeficiente de correlación positiva muy baja ($r = 0.0423$) ambos no significativos, una medulación continua con un coeficiente de correlación negativa muy baja ($r = -0.1866$) para machos y un coeficiente de correlación positiva muy baja ($r = 0.0198$) ambos no significativos, por lo contrario en fuertemente medulada se tiene un coeficiente de correlación positiva alta de ($r = 0.7200$) para machos y un coeficiente de correlación positiva moderada de ($r = 0.4554$) para hembras ambos altamente significativa ($P \leq 0,05$). Como se observará ambos valores indican una correlación positiva. Esto significa que, a medida que el diámetro de la fibra aumenta, también tiende a aumentar la proporción de fibra fuertemente medulada. Respecto al valor de ($r = 0.7200$) sugiere una correlación fuerte indicando que, en los machos, el diámetro de la fibra es predictor del contenido de fibra fuertemente medulada, Esto podría implicar que al seleccionar machos con un diámetro de fibra mayor, es más probable que se obtenga crías con una mayor proporción de fibra fuertemente

medulada. Respecto al valor de ($r= 0.4554$) es moderado para hembras indicando que la relación es menos predecible en hembras, aunque existe una correlación, su fuerza es menor, lo que sugiere que otros factores pueden influir más en el desarrollo de estas características en las hembras

4.3.2. Correlación del diámetro medio de fibra de machos y hembras a la segunda esquila

En la tabla 8, se muestra los resultados de correlación obtenidos en primera y segunda esquila, los cuales varían de acuerdo al número de esquila.

Tabla 8

Correlación entre el diámetro medio de fibra y medulación según esquila

		Coeficientes de correlación Spearman, N = 100 * 2					
		Prob > r suponiendo H0: Rho=0					
		DMF	MED_T	M_FRAG	MED_DISC	MED_CONT	F_MED
MED_T	Primera	0.1085	1				
	Segunda	0.0760					
M_FRAG	Primera	0.0656	0.9129**	1			
	Segunda	-0.0317	0.8320**				
M_DISC	Primera	-0.1173	0.7094**	0.6385**	1		
	Segunda	0.0426	0.8535**	0.7618**			
M_CONT	Primera	-0.0236	0.86902**	0.6983**	0.6076**	1	
	Segunda	-0.007	0.8601**	0.5459**	0.6971**		
F_MED	Primera	0.6691**	0.4206**	0.3015*	0.2232	0.2873*	1
	Segunda	0.5769**	0.2929*	0.0349	0.2374	0.2179	

MED_T: Medulación total, M_FRAG: Medula fragmentada, M_DISC: Medulación discontinua, M_CONT: Medulación continua, F_MED: Fuertemente medulado. ** altamente significativa ($P \leq 0,05$).

La tabla 8, muestraa la correlación entre en el diámetro medio de fibra con la medulación total para el factor esquila, muestra un coeficiente de correlación positiva muy baja ($r = 0.1085$) para la primera esquila y un coeficiente de



correlación positiva extremadamente bajo ($r = 0.0760$) para la segunda esquila ambos no significativos. La debilidad de la correlación sugiere que otros factores, como la genética del ovino, la dieta, y las condiciones de manejo, podrían estar influyendo más en la medulación que el diámetro de la fibra, asimismo para medulación fragmentada tenemos un coeficiente de correlación negativa extremadamente bajo ($r = 0.0656$) para la primera esquila y coeficiente de correlación negativa extremadamente baja ($r = -0.0317$) para la segunda esquila ambos no significativos, para medulación discontinua tenemos un coeficiente de correlación negativa muy baja ($r = -0.1173$) para primera esquila y coeficiente de correlación positiva extremadamente baja ($r = 0.0426$) ambos no significativos, en medulación continua tenemos un coeficiente de correlación negativa extremadamente baja ($r = -0.0236$) para primera esquila y un coeficiente de correlación negativa extremadamente baja ($r = -0.007$) para segunda esquila ambos no significativos, por lo contrario, en fuertemente medulada se tiene un coeficiente de correlación positiva moderada de ($r = 0.6691$) para primera esquila y un coeficiente de correlación positiva moderada de ($r = 0.5769$) para segunda esquila ambos altamente significativa ($P \leq 0,05$), cómo se observa en la tabla 7. Estos resultados muestran que a medida que aumenta el diámetro medio de la fibra, también tiende a aumentar la proporción de fibras fuertemente meduladas, los factores que pueden influir se puede atribuir a la genética del ovino o las condiciones de cría que estarían contribuyendo a un aumento del diámetro medio de la fibra, lo cual llevaría a una mayor medulación, afectando la suavidad y el uso final de la lana.

Rótulo y Zeballos (2020) correlacionaron el grosor con el diámetro de fibra en lana de Ovinos Corriedale en Montevideo, Uruguay. Obteniendo una



correlación de 0,39 ($P \leq 0,01$). Indicando una correlación positiva baja significativa entre el diámetro de fibra y el grosor (kemp). A su vez esto se ratifica con lo que dijo Aliaga (2012), en que los kemps son en su mayoría son fibras gruesas y con alto índice de presentación de medulación.

Muller y Lequini (2014) determino el Contenido de fibras meduladas y su asociación con el diámetro promedio y su variabilidad en vellones de 82 borregos Corriedale encontrando correlaciones fenotípicas positivas y medias del logaritmo del contenido total de fibras meduladas /10g con diámetro promedio y porcentaje de fibras $>30\mu$ y largo de mecha con unas correlaciones de (0.26, 0.24 y 0.26 respectivamente). Las correlaciones del logaritmo de TMF/10g, logaritmo FM/10g y logaritmo de K/10g con las características de apreciación subjetiva, no fueron significativas ($P < 0.01$).

De igual forma Berolatti et al. (2021) encontró una correlación entre medulación total y DMF de 0.35 en comparación con 0.109 de ovinos Corriedale a la primera esquila, esto se puede deber al número de muestras analizadas, zona geográfica y equipo utilizado, a la correlación entre medulación fragmentada y DMF Berolatti et al (2021) halló 0.32, la correlación de medulación continua y DMF con 0.003. Difiriendo de nuestros resultados a la primera y segunda esquila.

Baxter (1998) en una primera investigación sobre los efectos de la medulación en las comparaciones de que protocolo IWTO sería el más ideal (IWTO-57) encontró que hay una relación entre diámetro medio de fibra y medulación de 0.63 demostrando que mientras mas diámetro tenga la fibra, acercándose a una clasificación Kemp hay mayor índice de medulación, en ingles lo llaman Flat Fiber.



McGregor et. al (2013) describió como la medulación está directamente relacionada con la edad y la esquila, encontrando que a partir del año y medio de vida en adelante la medulación incrementa un 2% por cada 1 μ m que aumente el diámetro medio de fibra, Como consecuencia, la incidencia de medulación aumenta aún más tras cada periodo de esquila y otros factores externos e internos que influyen como el sexo, edad, tamaño del animal, peso. Esto mismo afirma Aliaga (2012) que describe a los factores internos que afectan al diámetro medio de fibra (la raza, sexo, edad, nutrición, clima).



V CONCLUSIONES

- PRIMERA:** El sexo y el número de esquilas tienen efecto en el diámetro medio de fibra en ovinos Corriedale, las hembras tienen menor diámetro que los machos y en la primera esquila existe un menor diámetro que la segunda esquila.
- SEGUNDA:** Los porcentajes de medulación por tipo en ovinos Corriedale es menor en hembras que en machos, de manera similar a la primera esquila son menores que en la segunda esquila.
- TERCERA:** Las correlaciones fenotípicas de Rho Spearman de importancia fueron entre DMF y F_MED demostrando correlaciones positivas moderadas para hembras y la primera y segunda esquila, mientras que para machos correlación positiva alta, demostrando la alta asociación de medulación en la presencia de fibras gruesas.



VI RECOMENDACIONES

PRIMERA: Realizar estudios similares en ovinos criollos del C.E. Chuquibambilla, considerando el diámetro medio de fibra, medulación y su relación con las características fenotípicas.

SEGUNDA: Considerar los resultados del presente trabajo, en la elaboración del programa de mejoramiento genético de ovinos corriedale del C.E. Chuquibambilla.



VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aceituno, J. (1989). *Algunas características físicas en la lana de ovinos criollos de la universidad Nacional de Altiplano y CC Pylla*. Universidad Nacional del Altiplano.
- Aclinx information pack. (1987). *Sheep Wool Production Ministry of Agriculture and Fishereis*. Sheep Wool Production Ministry of Agriculture and Fishereis.
- Alencastre, R. (1997). Razas ovinas que se crían en Perú. *INDOAGRO*.
- Aliaga, J. (2012). *Producción de Ovinos*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
Lima - Perú
- Arbiza, S. (1964). *Manejo de lanares: Vol. III Volumen*. J.A. Montevideo - Uruguay
- Astorquiza, B. (2003). *Calidad de la lana de ovinos Corriedale en la zona húmeda de la XII Región: Efecto del hibridaje con líneas paternas Texel*. Pontificia Universidad de Chile.
- Azzarini, M. (2006). Contribución de la tecnología reproductiva al mejoramiento genético de la especie ovina. *oro Mejoramiento Genético Animal en el Uruguay*
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/8303/1/111219220807115721-p.34-35.pdf>
- Badii, G. (2007). Uso de un método de pronóstico en investigación. *Innovaciones de negocios*, 137-155. <https://doi.org/10.29105/rinn4.8-5>
- Balasingam, A. (2005). The Definitions of Medullation Threshold Values used by Different Testing Methods to Define an Objectionable Medullated Fibre



in Merino Wool. En *AUSTRALIAN WOOL INNOVATION: Vol. PROJECT – EC651*. <https://fiberstech.com/wp-content/uploads/2023/03/The-Definitions-of-Medullation-Threshold-Values-used-by-Different-Testing-Methods-to-Define-an-Objectionable-Medullated-Fibre.pdf>

Barbato, G., Kremer, R., Rosés, L., y Rista, L. (2011). Producción de ovejas Corriedale y cruzas F1 con Milchschaf y Texel en condiciones de pastoreo. (*Montevideo*), 47(181), 9-13.
<https://www.revistasmvu.com.uy/index.php/smvu/article/view/175>

Baxter, B. P. (1998). *An initial investigation into the effects of medullation on comparisons between Airflow, OFDA and Laserscan diameter measurements*. https://www.sgs.com/en/-/media/sgscorp/Documents/Corporate/Third-Party-Technical-and-Research-Papers/TP_D21_Medullation.cdn.en.pdf

Bell, PJM., y Ainsworth, W. (1984). *The benefits of additional measurement to topmakers and woolcombers Seminar on Additional Measurements for Wool Inchinomiya*.

Berolatti, G., Ruiz, L., Cabrera, F., Aliaga, J., Quispe, M., y Quispe, E. (2021). Evaluación de la medulación de fibras de lanas y fibras especiales de algunas especies de animales. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(5), 18. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i5.17639>

Black, J., y Reis, P. (1979). *Physiological & Environmental Limitations to Wool Growth: Proceedings of a National Workshop*, Leura, New South Wales,



Australia, April 1978. En *Proceedings of a National Workshop*.

University of New England Publishing Unit.

Blanco, A. (2007). *Aspectos generales de ovinos*. Universidad Nacional del Centro del Perú. <https://vsip.info/aspectos-generales-de-ovinos-pdf-free.html>

Boguslavsky, A., Botha, A., & Hunter, L. (1993). The NIR Measurement of Medullation in Mohair. *NIR News*, 4(1), 10-11.
<https://doi.org/10.1255/nirn.167>

Bueno, L. (2012). *Producción de ovinos*. Universidad Nacional del Altiplano. ISBN: 978-612-4168-92-5. Puno - Perú

Cabrera, P., y Chávez, J. (1988). Algunos índices productivos en ovinos Criollos de comunidades de la zona alta del valle del Mantaro. En *XI Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal*. XI Reunión Científica Anual de la Asociación Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal. Piura - Perú

Calla, L. (2019). Densidad folicular, diámetro y longitud de mecha en borregas Corriedale de dos edades del C.E. Chuquibambilla. *Universidad Nacional del Altiplano*.
<https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/15482>

Calle, R. (1968). *Producción de ovinos*. Departamento de Producción animal. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima.

Calvo, Y. (2015). *Estudio sobre las características fenotípicas de ovejas de producción lanera, historia y futuro de la industria*. Universidad Central de Córdoba. Argentina.



- Casas, A., Torres, J., y Parra, F. (2016). *Domesticación en el Continente Americano*.
<https://librosoa.unam.mx/handle/123456789/1229>
- Corbett, J. L. (1979). *Variation in wool growth with physiological state*. In
'Physiological limitations to wool growth. The University of New
England Publishing Unit: Armidale. Australia
- Cordova, F., y Leon, S. (2019). Estudio de los Parámetros Productivos y Tecnológicos
de la Lana de Ovinos de las razas PDP, Corriedale, Dohne Merino, East
Fresian, Pol Dorset, Texel, Finnish Landrace. *Universidad Nacional
Daniel Alcides Carrión*.
<http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1447>
- Doney, J. (1983). *The sheep production* (Ed. Bullerworsh).
- Duga, L. (2000). *Actualización en tecnología de lanas y producción ovina*. Memorias
del VI Curso. INTA. San Carlos de Bariloche. Argentina.
- Elvira, M. (2009). El ovino: La fabrica de lana. *Carpeta Técnica, Ganadería No 32*,
EEA INTA, (32), 147-150. [https://www.produccion-
animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_lana/12-ovino.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_lana/12-ovino.pdf)
- Esquivel, L. (2017). *Efecto de diferentes tipos de raciones, con pastos y forraje, en el
mejoramiento de la calidad de lana, de Ovinos de lana, en Chuquizongo
– Usquil – Otuzco – La Libertad*. Universidad Nacional de Trujillo.
[https://dspace.unitru.edu.pe/items/97c007ee-58ef-47ad-8070-
6da9b4eee762](https://dspace.unitru.edu.pe/items/97c007ee-58ef-47ad-8070-6da9b4eee762)
- Flores, C. (2023). *Evaluación geológica - geotécnica de suelos a nivel de subrasante
para su estabilización en la carretera Chuquibambilla*. Universidad



Nacional del Altiplano.

<http://tesis.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/20800>

García D., G. (2000). Como debe ser Corriedale. Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Animal. *XII Región Agraria de Chile*, 26(26), 21. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/razas_ovinas/73-como_debe_ser_corriedale.pdf

García, G. (1986). *Producción ovina*. Departamento de Producción Animal. XII Región agraria de Chile. Chile.

Guzmán, J. (2009). Evaluación del método de clasificación del vellón en ovino Corriedale (*Ovis aries*) en la SAIS Pachacutec. *Universidad Nacional Agraria La Molina*. Lima.
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1705>

Helman, M. (1965). *Origen, Evolución, Razas y Clasificación*. En : *Ovinotecnia-Tomo Primero*. El Ateneo. Buenos Aires-Argentina.
<http://redbiblio.unne.edu.ar/pergamo/documento.php?ui=6&recno=30212&id=CABRAL.6.30212>

Huanco, I. (2014). Longitud y diámetro de lana en ovinos corriedale del centro de investigación y producción Chuquibambilla. *Universidad Nacional del Altiplano*. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/2655>

INEI. (2012). *Resultados Definitivos Censo Nacional Agropecuario 2012*.
<https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/3920618-resultados-definitivos-censo-nacional-agropecuario-2012>



- INEI. (2014). *Características socioeconómicas del productor agropecuario en el Perú*.
Instituto Nacional de Estadística e Informática.
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/
Est/Lib1177/](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1177/)
- IWTO. (2012). *International wool textile organisation*.
- Javier, G. (2022). *Características de finura y longitud de mecha de la lana de ovinos corriedale (Ovis aries) alimentados con pastos naturales en la localidad de Rancas Pasco -2021*.
<http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/7321>
- Kazmi, A., Wani, S., Sofi, A., Mir, M., Khan, H., Muzaffar, Z., y Mariam, A. (2017).
Effect Of Sex And Body Region On Wool Characteristics Of Corriedale Sheep (Ovis Aris). *Applied Biological Research*, 19(2), 215-219.
<https://acspublisher.com/journals/index.php/abr/article/view/12114>
- Llana V., y Cabanillas C. (2024). *Evaluación productiva y tecnológica de la lana de ovinos de las razas: Coorriedale y Dohne Merino en el centro experimental de Casaracra UNDAC 2022*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/4235>
- Mendoza, A. (1980). *Selección lanar. Conceptos técnicos-prácticos sobre selección lanar* (Editorial Record, Ed.; Primera edición).
- Mendoza Revilla, V. (2022). *Análisis de mercado de lana de ovino*. Sierra y Selva Exportadora. <https://repositorio.sierraexportadora.gob.pe/handle/SSE/501>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego - MIDAGRI. (2024, septiembre 5).
Diversidad de especies. <https://www.midagri.gob.pe/>



- Minola, J. (1990). *Praderas y lanares - tecnología ovina sudamericana*. Universidad Tecnológica de los Andes.
- Montes, M., Quicaño, I., Quispe, R., Quispe, E., & Alfonso, L. (2008). Quality characteristics of Huacaya alpaca fibre produced in the Peruvian Andean Plateau region of Huancavelica. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 6(1), 33-38. <https://doi.org/10.5424/SJAR/2008061-5258>
- Morante, R., Goyache, F., Burgos, A., Cervantes, I., Pérez-Cabal, M. A., & Gutiérrez, J. P. (2009). Genetic improvement for alpaca fibre production in the Peruvian Altiplano: the Pacamarca experience. *Animal Genetic Resources/Resources génétiques animales/Recursos genéticos animales*, 45, 37-43. <https://doi.org/10.1017/S1014233909990307>
- Mujica C., M. (2005). *Razas ovinas y caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias*. <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/7027>
- Muller Pirez, T., y Lequini de Paula, R. (2014). *Contenido de fibras meduladas y su asociación con otras características de la lana de borregos Corriedale* [Universidad de la República]. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/10450>
- Neimaur, K., Sienna, I., Kremer, R., Sánchez, A., y Urioste, J. (2015). Asociación fenotípica entre diámetro promedio y su variabilidad con otras características del vellón en Corriedale. *Veterinaria (Montevideo)*, 51(200), 4. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1688-48092015000400004&lng=es&nrm=iso&tlng=es



- Nicholas, F. W. (1987). *Genética veterinaria*. Acribia, S. A.
- Nueva Reforma Agraria N°17716., Pub. L. No. 17716 (1969).
- Obando, G., Mejía, L., Bustamante, F., Gutiérrez, J., Bonilla, M., y Peña, E. (2021).
Evaluation of wool and luxury fiber medullation of some animal species.
Revista de Investigaciones Veterinarias del Peru, 32(5).
<https://doi.org/10.15381/rivep.v32i5.17639>
- (OIA), O. D. E. I. A. (1997). *Producción pecuaria e industria avícola. direcciones generales y subregionales de agricultura*. Ministerio de Agricultura.
- Pumayalla, A. (1980). *Crianza de ovinos y alpacas*. Dirección de capacitación del Cencira.
- Quispe, M., & Quispe, E. (2020). *Medulador electrónico de fibras de origen animal — Manual de usuario*. NATURAL FIBER´S TECH SAC.
- Quispe, E., Alfonso, L., Flores, A., Guillén, H., y Ramos, Y. (2009). Bases para un programa de mejora de alpacas en la region altoandina de Huancavelica-Perú. *Archivos de Zootecnia*, 58, 705-716.
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-05922009000400008&lng=es&tlng=es.
- Restrepo, BLF. G. LJ. (2007). De Pearson a Spearman. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, volumen 20, 183-192.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-06902007000200010&script=sci_abstract&tlng=es



- Richard, A. (2024). *Tasmania Branch of the Australian Corriedale Association – Report to the XVII Corriedale World Congress*.
https://corriedale.org.au/_EDIT/JOURNALS/2024%20CORRIEDALE%20CONGRESS%20JOURNAL.PDF?20-07-2024%201:02:29%20PM
- Rótulo, A., y Zeballos, J. (2020). *Producción y calidad de la lana de ovejas Corriedale y Milchschaf y su importancia económica en un sistema terminal de producción de corderos*.
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/29112>
- Ryder, M., & Stephenson, S. (1968). *Wool Growth*. <https://www.abebooks.com/first-edition/Wool-Growth-Ryder-M-Stephenson-K/30322632849/bd>
- Sánchez, A. et al. (2020). *Correlación y Regresión Simple* (cuarta edición). Elsevier.
- Scobie, D., Grosvenor, A., Bray, A., Tandon, S., Meade, W., y Cooper, A. (2015). A review of wool fibre variation across the body of sheep and the effects on wool processing. *Small Ruminant Research*, 133, 43-53.
<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.10.025>
- SENAMHI. (2024, septiembre 5). *Infraestructura de datos espaciales del servicio nacional de meteorología e hidrología del Perú - IDESEP*.
<https://idesepe.senamhi.gob.pe/geovisoridesepe/go?accion=04.02.007.03.002.512.0000.00.00>
- SGS. (2003). *Medullation*.
- Sienra, I., Neimaur, K., Kremer, R., y Urioste, J. (2011). Medullated fibres and fleece characteristics in Corriedale hoggets from two flocks in Uruguay. *Animal Production Science*, 51, 1034-1038. <https://doi.org/10.1071/AN11031>



- Solis, M. (2022). Evaluación de las características fenotípicas de la lana de Ovinos criollos (*Ovis aries*) de la Región Pasco. *Universidad Nacional Agraria La Molina*. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/5400>
- Spearman, C. (1904). The Proof and Measurement of Association between Two Things. *The American Journal of Psychology*, vol 15, 72-101.
<https://doi.org/10.2307/1422689>
- Standard Test Method for Med and Kemp Fibers in Wool and Other Animal Fibers by Microprojection, Pub. L. No. D2968 – 22, ASTM - International (2022).
<https://cdn.standards.iteh.ai/samples/112872/8d3c3dc1645b47e2a25d204292dc25a3/ASTM-D2968-22.pdf>
- Veli, E. (2003). *Evaluación de las características productivas y tecnológicas a la primera esquila de ovinos Merino y Corriedale en la sierra central del Perú*. Universidad nacional Agraria La Molina.
- Vera, J. (2010). *Posibilidades para el año 2021. Puno: Entre la pobreza y el desarrollo* (pp. 123-124).
- Archer. (2018). *Performance Corriedales Australia – Report to the Corriedale World Congress 2018*.
https://corriedale.org.au/_EDIT/JOURNALS/2018%20CORRIEDALE%20WORLD%20CONGRESS%20AUSTRALIA.PDF?14-05-2019%209:01:58%20PM
- Vizuetete, G. (2016). *Caracterización de la lana de ovinos machos corriedale del proyecto de repoblación avina en la provincia de Chimborazo*.
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5335>



Wildman, A. (1954). The microscopy of animal textiles fibres. En *Wool Industries Research Association*

ANEXOS

ANEXO 1. Análisis estadístico con el programa SAS Studio On Demans for Academic

Procedimiento ANOVA DMF

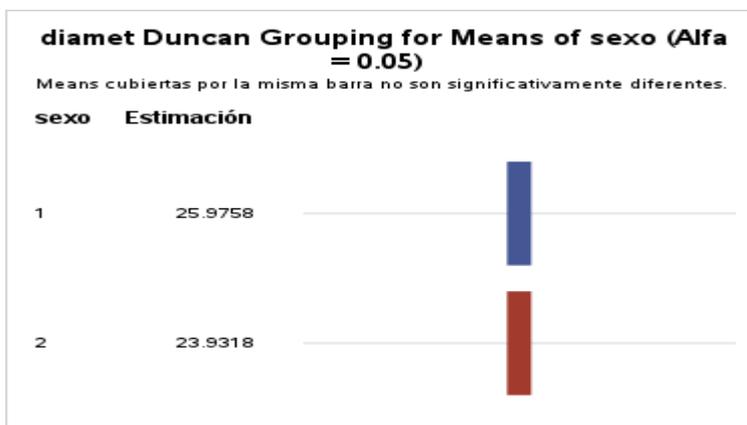
Variable dependiente: diamet

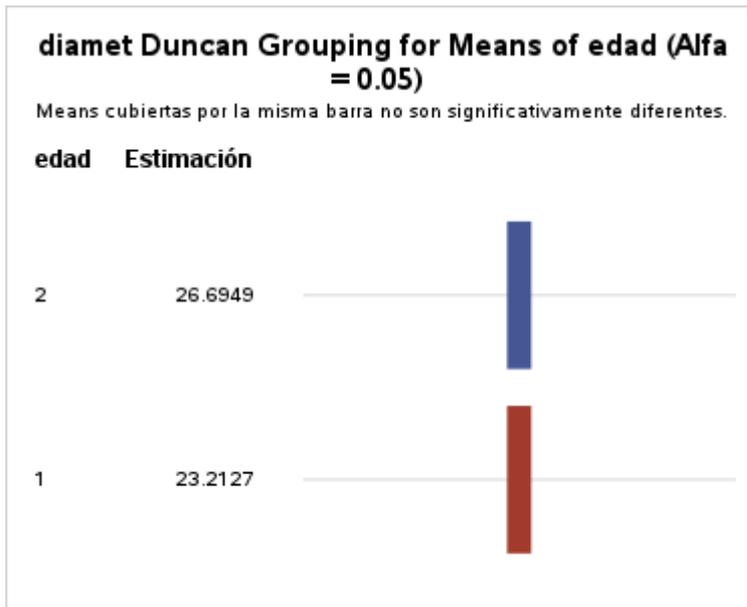
Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	3	974.994084	324.998028	24.22	<.0001
Error	196	2629.960828	13.418167		
Total corregido	199	3604.954912			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de diamet
0.270459	14.67945	3.663082	24.95380

Origen	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
sexo	1	208.8968000	208.8968000	15.57	0.0001
edad	1	606.2858420	606.2858420	45.18	<.0001
sexo*edad	1	159.8114420	159.8114420	11.91	0.0007

Prueba del rango múltiple de Duncan para DMF





Nivel de sexo	Nivel de edad	N	diamet	
			Media	Desv. est.
1	1	50	23.3408000	4.03829164
1	2	50	28.6108000	4.69632372
2	1	50	23.0846000	2.79590386
2	2	50	24.7790000	2.73721313

Factorial 2x2 con 50 repet de medulación total

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: medtot

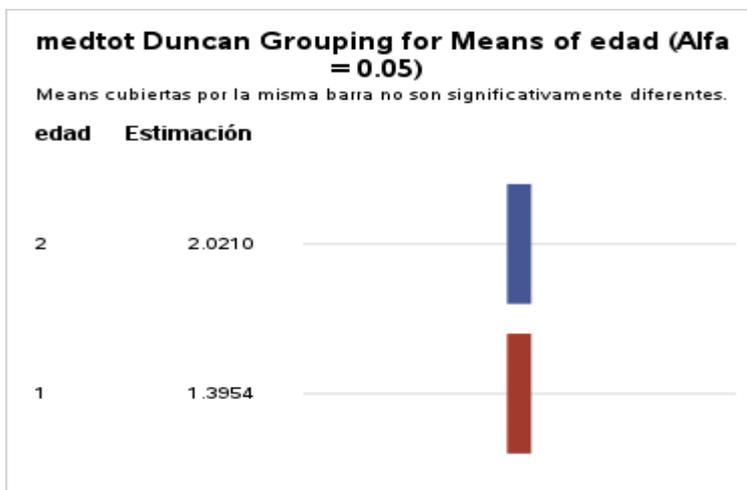
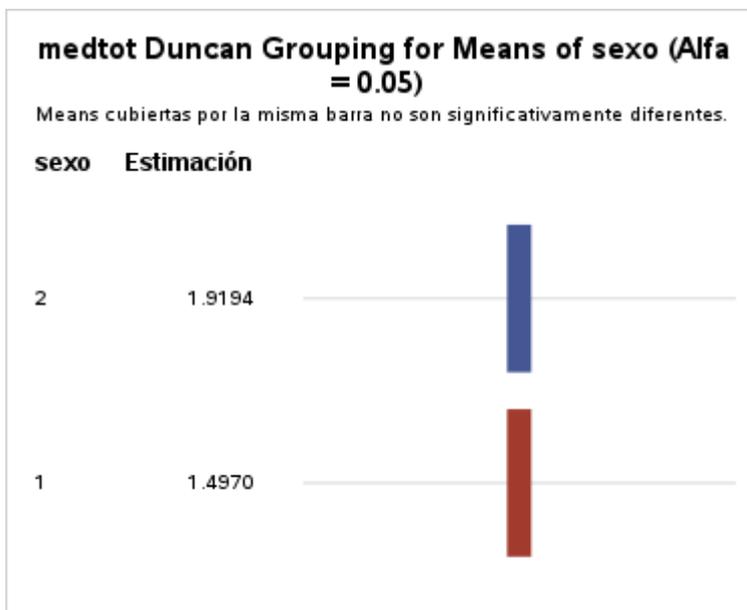
Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	3	28.6335040	9.5445013	15.23	<.0001
Error	196	122.8178480	0.6266217		
Total corregido	199	151.4513520			



R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de medtot
0.189061	46.34085	0.791594	1.708200

Origen	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
sexo	1	8.92108800	8.92108800	14.24	0.0002
edad	1	19.56876800	19.56876800	31.23	<.0001
sexo*edad	1	0.14364800	0.14364800	0.23	0.6326

Prueba del rango múltiple de Duncan para medtot





Nivel de sexo	Nivel de edad	N	medtot	
			Media	Desv. est.
1	1	50	1.15740000	0.90599547
1	2	50	1.83660000	0.59418478
2	1	50	1.63340000	0.85961930
2	2	50	2.20540000	0.77049205

Factorial 2x2 con 50 repet MED FRAGMENTADA

Procedimiento ANOVA

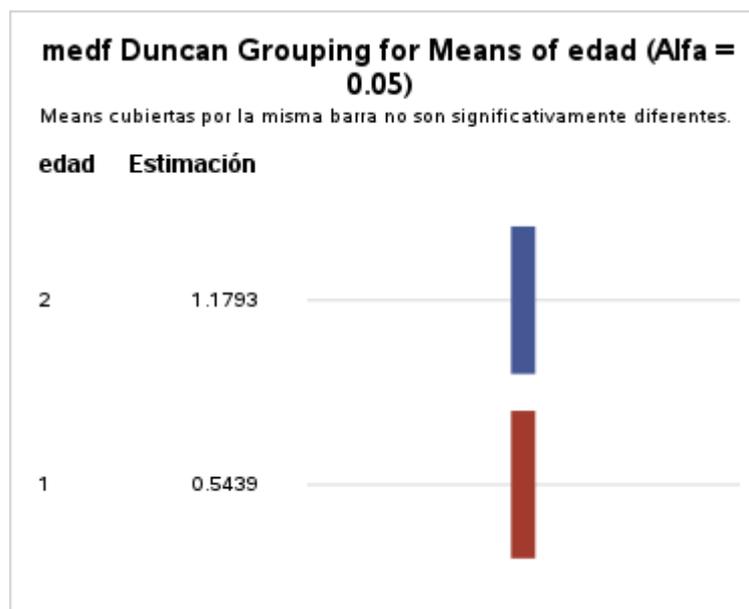
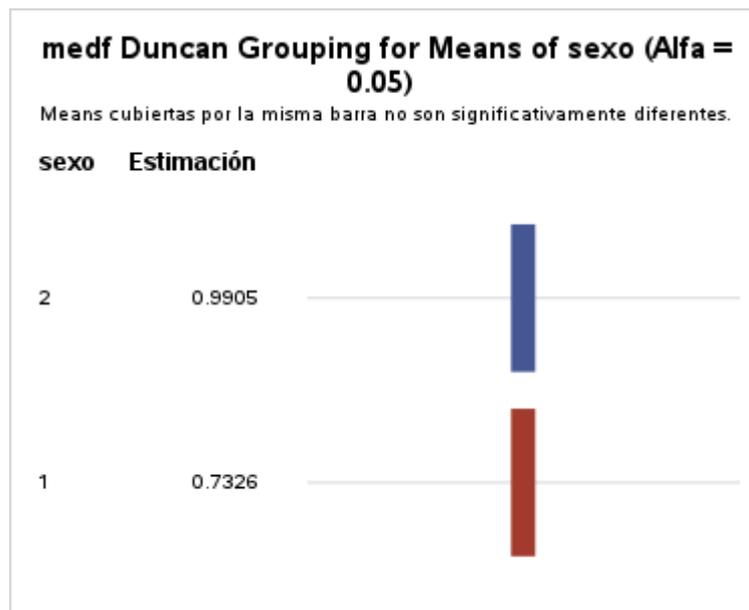
Variable dependiente: medf

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	3	23.5100940	7.8366980	13.43	<.0001
Error	196	114.3955840	0.5836509		
Total corregido	199	137.9056780			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de medf
0.170480	88.67309	0.763971	0.861559

Origen	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
sexo	1	3.32384123	3.32384123	5.69	0.0180
edad	1	20.18583199	20.18583199	34.59	<.0001
sexo*edad	1	0.00042079	0.00042079	0.00	0.9786

Prueba del rango múltiple de Duncan para medf



Nivel de sexo	Nivel de edad	N	medf	
			Media	Desv. est.
1	1	50	0.41640000	0.85863677
1	2	50	1.04888600	0.54676867
2	1	50	0.67133000	0.88086050

Nivel de sexo	Nivel de edad	N	medf	
			Media	Desv. est.
2	2	50	1.30961800	0.72282463

ANEXO 2. Panel fotográfico

Figura 5

Establo de esquila.



Figura 6

Selección del Ovino Corriedale.



Figura 7

Obtención de muestra de lana.



Figura 8

Marcado del animal.



Figura 9

Muestras de lana recolectadas y lavadas.



Figura 10

Planta procesadora de fibra de alpaca - Corani.



Figura 11

Ensamblaje del equipo FIBER MED.



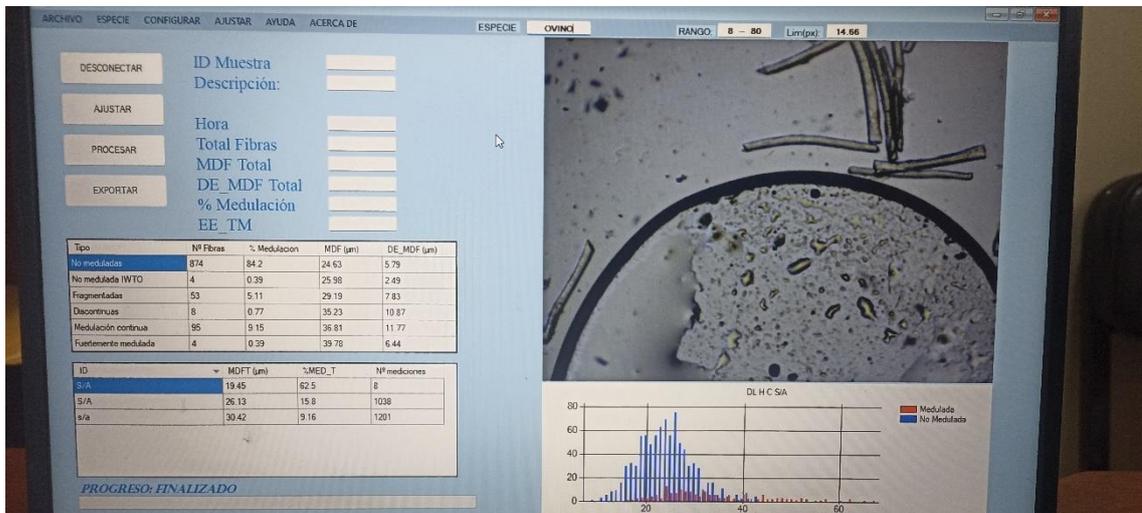
Figura 12

Preparación de muestras de lana para la lectura.

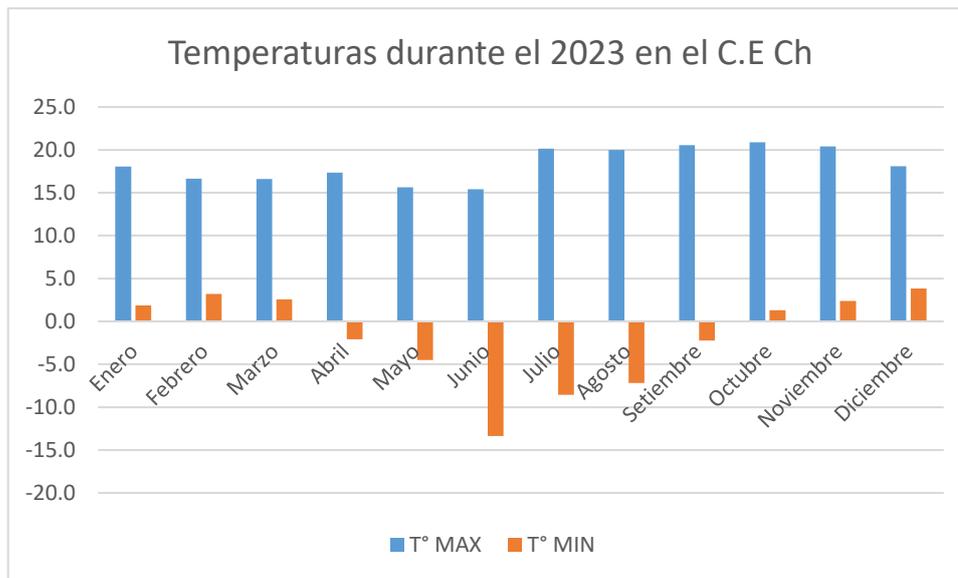


Figura 13

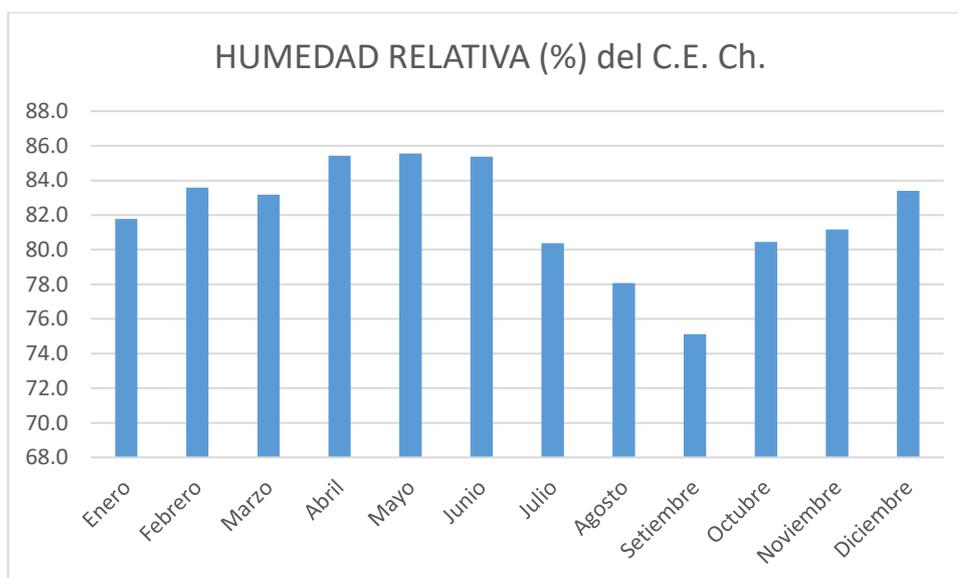
Interfaz del FIBER MED.



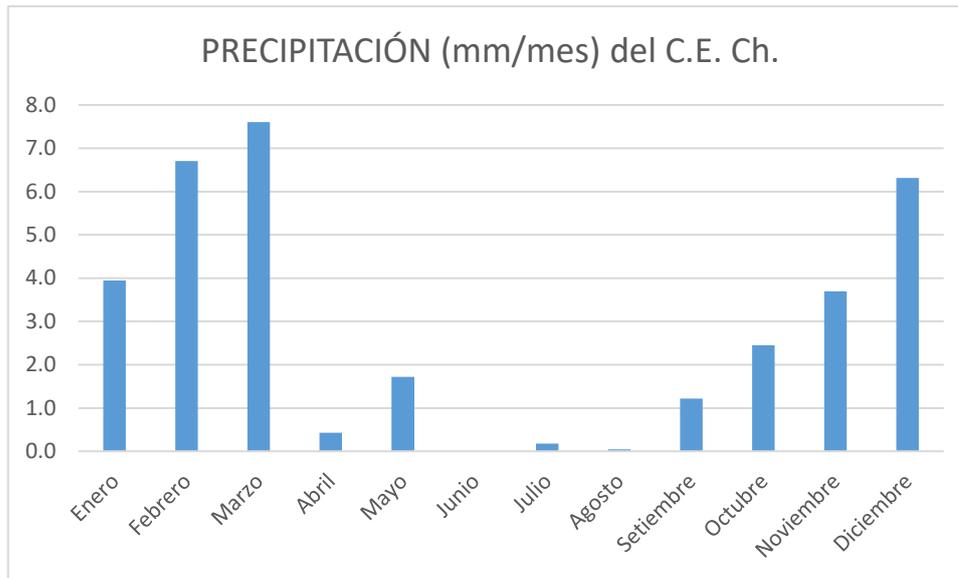
ANEXO 3. Temperaturas en el C.E. Chuquibambilla durante el 2023.



ANEXO 4. Humedad relativa en el C.E. Chuquibambilla.



ANEXO 5. Precipitación pluvial en el C.E. Chuquibambilla.



ANEXO 6. Base de datos obtenidos mediante del equipo FIBER MED, a la primera esquila

SEXO	DMF	N_fibras	Med	NoMed	Med_Frag	Med_Disc	Med_Cont	F_Med
Hembra	19.25	2189	2.88	97.12	1.51	0.23	1.10	0.00
Hembra	27.72	1702	4.05	95.95	1.53	0.35	2.00	0.12
Hembra	19.94	1567	3.89	96.11	1.85	0.64	0.70	0.06
Hembra	24.02	1488	1.48	98.52	0.54	0.07	0.67	0.00
Hembra	24.87	1803	2.22	97.78	1.00	0.33	0.50	0.22
Hembra	24.18	1726	5.10	94.90	3.36	0.41	1.04	0.12
Hembra	21.54	1910	2.98	97.02	1.36	0.10	1.52	0.00
Hembra	24.50	2132	0.89	99.11	0.61	0.00	0.14	0.09
Hembra	22.63	2270	5.59	94.41	4.19	0.18	1.15	0.00
Hembra	21.31	2107	1.71	98.29	0.76	0.09	0.71	0.05
Hembra	23.23	1876	0.69	99.31	0.59	0.05	0.05	0.00
Hembra	25.45	1612	2.05	97.95	0.93	0.25	0.56	0.06
Hembra	22.72	1621	3.70	96.30	2.10	0.37	0.86	0.00
Hembra	25.92	1466	2.46	97.54	1.43	0.14	0.75	0.07
Hembra	29.31	1163	2.58	97.42	1.38	0.17	0.60	0.09
Hembra	21.29	1606	7.04	92.96	2.62	0.37	3.49	0.00
Hembra	22.72	1546	8.67	91.33	5.89	0.65	1.16	0.19
Hembra	24.46	975	0.82	99.18	0.21	0.10	0.31	0.00
Hembra	26.77	1103	0.54	99.46	0.45	0.00	0.09	0.00
Hembra	29.29	1113	3.59	96.41	2.52	0.09	0.45	0.00



Hembra	22.07	2136	16.39	83.61	5.90	1.50	8.24	0.42
Hembra	22.93	1350	2.00	98.00	1.33	0.07	0.22	0.07
Hembra	24.08	1448	1.80	98.20	1.52	0.00	0.21	0.00
Hembra	25.32	1189	0.42	99.58	0.25	0.00	0.17	0.00
Hembra	18.45	1118	7.60	92.40	3.58	1.61	2.06	0.00
Hembra	24.13	1422	1.97	98.03	0.98	0.14	0.70	0.00
Hembra	26.66	1335	9.96	90.04	4.49	1.12	3.75	0.22
Hembra	24.13	1032	9.40	90.60	4.26	0.87	3.97	0.19
Hembra	19.47	1249	3.68	96.32	1.04	0.08	2.48	0.00
Hembra	19.73	1481	42.74	57.26	11.61	6.55	22.48	0.07
Hembra	24.11	875	3.43	96.57	1.37	0.11	1.49	0.11
Hembra	21.51	2361	1.69	98.31	1.14	0.04	0.21	0.08
Hembra	19.47	1490	1.95	98.05	0.54	0.54	0.81	0.00
Hembra	21.26	1776	5.80	94.20	1.46	0.51	3.55	0.17
Hembra	25.65	1785	2.86	97.14	1.18	0.50	1.06	0.11
Hembra	19.90	1450	3.17	96.83	1.24	0.48	1.24	0.00
Hembra	24.22	1606	3.30	96.70	1.18	0.12	1.68	0.31
Hembra	21.06	1287	10.18	89.82	2.80	1.32	5.44	0.39
Hembra	25.23	1183	0.59	99.41	0.34	0.08	0.08	0.08
Hembra	22.42	1906	5.72	94.28	3.83	0.52	0.89	0.05
Hembra	19.63	1823	6.03	93.97	1.92	0.66	3.35	0.00
Hembra	22.43	1511	0.93	99.07	0.40	0.13	0.33	0.07
Hembra	22.34	2093	4.54	95.46	2.39	0.19	1.43	0.14
Hembra	23.23	1655	2.96	97.04	2.05	0.42	0.24	0.00
Hembra	24.80	788	11.80	88.20	5.08	0.89	5.46	0.38
Hembra	21.92	1150	4.35	95.65	2.26	0.35	1.39	0.26
Hembra	16.91	2356	2.29	97.71	0.89	0.34	0.59	0.00
Hembra	21.39	1869	5.14	94.86	3.48	0.32	1.18	0.00
Hembra	28.68	1226	4.81	95.19	2.85	0.33	0.73	0.82
Hembra	19.98	1294	2.63	97.37	0.93	0.08	1.47	0.08
Macho	27.41	1068	24.34	75.66	12.27	5.81	5.24	0.47
Macho	25.92	1262	3.57	96.43	1.35	0.32	1.82	0.00
Macho	30.81	680	5.15	94.85	2.21	0.15	2.35	0.15
Macho	22.23	1060	2.83	97.17	1.60	0.19	0.38	0.19
Macho	26.34	1090	8.07	91.93	5.78	0.92	0.92	0.00
Macho	28.72	1080	3.70	96.30	1.30	0.28	1.76	0.28
Macho	25.84	1093	3.93	96.07	1.46	0.09	2.01	0.18
Macho	21.02	1400	1.29	98.71	0.43	0.21	0.57	0.00
Macho	31.78	858	14.80	85.20	3.61	1.17	5.13	4.55
Macho	20.89	1162	6.54	93.46	2.41	0.17	3.70	0.00
Macho	27.63	888	27.36	72.64	9.01	9.01	7.09	2.03
Macho	27.61	869	4.49	95.51	0.58	0.23	1.04	2.65
Macho	31.05	880	8.30	91.70	3.86	0.57	2.27	1.02
Macho	35.05	634	1.89	98.11	0.79	0.47	0.32	0.16
Macho	31.86	1040	1.44	98.56	0.58	0.00	0.29	0.58



Macho	25.96	1750	4.80	95.20	2.74	0.40	1.31	0.17
Macho	20.39	1910	18.80	81.20	7.02	1.73	9.42	0.05
Macho	26.70	757	3.43	96.57	1.06	0.26	1.32	0.13
Macho	33.59	849	2.71	97.29	1.18	0.12	0.59	0.82
Macho	31.66	638	15.52	84.48	3.29	0.31	6.11	5.49
Macho	18.69	1148	4.01	95.99	2.18	0.52	0.70	0.26
Macho	27.08	882	2.95	97.05	1.13	0.00	1.25	0.34
Macho	28.95	908	2.97	97.03	0.99	0.33	1.10	0.44
Macho	27.98	875	1.03	98.97	0.23	0.11	0.34	0.11
Macho	28.40	989	7.58	92.42	3.54	0.30	2.93	0.20
Macho	32.11	888	8.56	91.44	3.38	1.01	2.48	1.46
Macho	26.55	926	20.09	79.91	8.64	3.46	7.78	0.11
Macho	30.73	966	7.56	92.44	3.21	0.21	3.31	0.41
Macho	30.30	922	11.39	88.61	2.17	0.87	7.92	0.22
Macho	31.07	791	6.70	93.30	3.92	0.00	1.52	1.01
Macho	28.66	1094	7.95	92.05	4.30	0.27	2.56	0.18
Macho	20.35	999	1.70	98.30	1.00	0.10	0.20	0.00
Macho	19.96	1117	2.33	97.67	1.07	0.27	0.54	0.09
Macho	32.33	895	16.42	83.58	5.70	1.90	4.80	3.46
Macho	20.47	1656	9.48	90.52	3.08	0.36	5.74	0.00
Macho	27.68	840	27.50	72.50	9.64	7.62	9.29	0.71
Macho	29.28	837	5.50	94.50	1.31	0.24	0.84	2.87
Macho	31.19	973	8.74	91.26	4.01	0.10	2.88	0.51
Macho	36.90	839	3.46	96.54	1.31	0.12	0.12	1.79
Macho	36.52	898	2.34	97.66	0.67	0.11	0.89	0.67
Macho	37.02	585	2.39	97.61	0.85	0.00	0.68	0.68
Macho	26.47	1037	3.28	96.72	1.16	0.10	1.93	0.00
Macho	27.12	1180	1.86	98.14	0.85	0.00	0.85	0.00
Macho	28.41	1094	1.55	98.45	0.55	0.18	0.46	0.27
Macho	38.12	925	3.03	96.97	2.27	0.00	0.32	0.43
Macho	31.78	909	3.52	96.48	1.76	0.00	0.22	0.11
Macho	31.41	1003	2.29	97.71	1.20	0.30	0.00	0.30
Macho	27.24	1018	2.85	97.15	1.28	0.88	0.49	0.10
Macho	32.63	704	15.48	84.52	2.70	0.57	4.12	7.95
Macho	32.68	881	12.71	87.29	5.11	0.57	1.82	4.20

ANEXO 7. Base de datos obtenidos mediante del equipo FIBER MED, a la segunda esquila

SEXO	DMF	N_fibras	Med	NoMed	Med_Frag	Med_Disc	Med_Cont	F_Med
Hembra	22.59	1969	3.45	96.55	2.44	0.10	0.56	0.00
Hembra	22.11	1467	5.25	94.75	1.64	0.14	3.20	0.07
Hembra	21.63	2276	1.80	98.20	1.01	0.04	0.48	0.00



Hembra	22.37	1489	24.71	75.29	10.01	3.76	9.74	0.13
Hembra	22.97	1035	26.38	73.62	8.50	4.06	12.95	0.29
Hembra	19.66	1332	4.35	95.65	2.25	0.53	1.28	0.00
Hembra	25.78	1346	6.39	93.61	3.94	0.52	1.56	0.00
Hembra	20.53	2025	9.14	90.86	5.53	0.89	1.38	0.20
Hembra	24.29	1452	15.77	84.23	7.64	3.03	3.99	0.28
Hembra	24.48	881	6.24	93.76	2.16	0.79	2.95	0.11
Hembra	24.10	1712	5.43	94.57	3.15	0.99	0.47	0.23
Hembra	26.36	1197	5.35	94.65	2.01	0.50	1.67	0.67
Hembra	21.42	2143	3.97	96.03	2.89	0.09	0.79	0.00
Hembra	21.60	1842	2.77	97.23	1.47	0.16	0.49	0.00
Hembra	24.31	851	7.76	92.24	4.35	0.82	2.12	0.47
Hembra	25.01	1308	5.66	94.34	1.76	0.23	3.21	0.00
Hembra	22.77	1930	4.51	95.49	2.64	0.31	1.04	0.00
Hembra	24.89	1277	2.19	97.81	1.57	0.08	0.23	0.16
Hembra	30.00	922	8.57	91.43	1.74	0.87	5.42	0.43
Hembra	30.33	837	6.45	93.55	2.03	1.08	2.63	0.48
Hembra	26.48	975	9.03	90.97	2.15	0.41	5.85	0.21
Hembra	24.54	795	20.75	79.25	4.78	2.64	12.33	0.63
Hembra	22.63	1613	4.71	95.29	2.48	0.31	1.24	0.06
Hembra	20.71	1417	2.47	97.53	0.85	0.28	1.34	0.00
Hembra	27.81	382	10.99	89.01	2.36	0.79	6.28	0.79
Hembra	23.70	1512	7.41	92.59	2.84	0.73	3.24	0.13
Hembra	29.61	966	4.04	95.96	2.38	0.41	1.04	0.10
Hembra	20.90	832	6.37	93.63	2.88	0.84	2.04	0.00
Hembra	23.53	1347	7.05	92.95	3.04	0.74	2.97	0.07
Hembra	26.60	1252	5.03	94.97	2.32	0.48	1.52	0.56
Hembra	26.61	1122	7.66	92.34	4.46	0.45	2.14	0.18
Hembra	24.05	1638	4.21	95.79	2.81	0.24	0.92	0.06
Hembra	22.78	1324	6.12	93.88	3.63	1.21	1.21	0.00
Hembra	26.71	795	2.77	97.23	1.13	0.25	1.13	0.25
Hembra	28.77	1038	11.18	88.82	4.34	2.50	3.28	0.29
Hembra	28.81	983	4.07	95.93	2.64	0.10	0.71	0.20
Hembra	21.29	965	6.11	93.89	2.28	0.21	2.49	0.41
Hembra	25.91	1280	7.19	92.81	4.45	0.70	1.48	0.23
Hembra	28.48	816	6.50	93.50	3.68	0.37	0.37	0.49
Hembra	26.30	1071	9.24	90.76	5.04	0.75	2.33	0.75
Hembra	26.16	1221	6.31	93.69	3.93	0.41	1.15	0.57
Hembra	23.97	1680	3.21	96.79	1.37	0.24	1.49	0.00
Hembra	24.71	734	10.22	89.78	5.04	0.95	3.68	0.41
Hembra	23.96	1318	19.20	80.80	8.35	4.48	5.01	0.68
Hembra	27.08	1078	4.36	95.64	2.13	0.19	1.67	0.19
Hembra	22.75	1430	3.50	96.50	2.45	0.14	0.35	0.00
Hembra	24.20	857	4.32	95.68	1.98	0.23	1.28	0.23
Hembra	28.44	1157	12.71	87.29	4.58	1.73	6.14	0.09



Hembra	29.91	989	10.62	89.38	5.16	0.71	4.35	0.00
Hembra	24.35	1017	5.11	94.89	1.67	0.29	2.16	0.69
Macho	21.78	1438	7.30	92.70	2.92	0.83	3.27	0.07
Macho	19.72	1290	2.33	97.67	1.40	0.23	0.47	0.00
Macho	28.49	632	20.41	79.59	4.91	3.96	10.76	0.79
Macho	28.12	1020	2.75	97.25	0.88	0.39	1.08	0.20
Macho	23.55	1358	9.20	90.80	2.28	0.88	4.79	0.07
Macho	20.76	1249	47.80	52.20	10.41	11.29	24.82	0.40
Macho	20.00	1648	9.41	90.59	4.13	0.73	4.00	0.06
Macho	28.65	975	5.23	94.77	3.28	0.31	1.54	0.00
Macho	21.22	1830	16.89	83.11	8.09	2.40	5.90	0.00
Macho	22.50	1408	8.52	91.48	4.33	1.21	1.99	0.07
Macho	27.50	1103	3.72	96.28	1.81	0.36	1.00	0.18
Macho	31.27	916	11.35	88.65	6.11	1.53	3.17	0.55
Macho	28.11	1269	8.35	91.65	4.18	1.81	1.73	0.24
Macho	26.63	1304	4.60	95.40	2.38	0.46	1.15	0.38
Macho	19.07	2382	15.11	84.89	6.00	2.52	6.17	0.00
Macho	19.85	2049	17.08	82.92	6.39	2.05	8.00	0.00
Macho	18.52	1602	15.79	84.21	8.18	2.68	3.93	0.00
Macho	19.42	1417	12.84	87.16	6.07	2.26	4.02	0.00
Macho	18.86	1486	4.91	95.09	2.36	0.74	1.48	0.20
Macho	18.58	1589	7.74	92.26	5.79	0.31	1.38	0.00
Macho	18.50	1449	7.04	92.96	2.69	0.90	2.90	0.07
Macho	18.20	1808	2.05	97.95	0.83	0.00	0.94	0.00
Macho	17.53	2423	2.64	97.36	0.66	0.25	1.28	0.00
Macho	17.42	2141	3.74	96.26	2.06	0.19	1.35	0.05
Macho	22.48	1184	3.13	96.88	2.03	0.17	0.59	0.08
Macho	23.27	1232	6.98	93.02	1.14	0.24	5.28	0.24
Macho	18.81	2056	10.70	89.30	5.11	1.17	3.94	0.00
Macho	19.25	2109	9.67	90.33	5.17	0.47	3.65	0.00
Macho	18.42	2449	6.94	93.06	3.39	0.69	2.49	0.04
Macho	26.04	1697	4.42	95.58	3.01	0.53	0.53	0.06
Macho	23.88	1456	4.26	95.74	2.68	0.76	0.55	0.00
Macho	25.73	1345	6.47	93.53	3.57	0.67	2.08	0.00
Macho	20.94	1614	6.88	93.12	3.22	0.62	2.91	0.00
Macho	28.08	1227	27.79	72.21	11.25	5.30	10.35	0.08
Macho	30.35	848	23.23	76.77	10.14	4.83	6.13	0.35
Macho	24.29	1328	10.54	89.46	3.16	1.36	5.05	0.23
Macho	24.81	1074	69.09	30.91	11.55	7.36	49.16	0.28
Macho	20.48	2202	50.00	50.00	14.35	8.08	26.39	0.00
Macho	19.94	1262	15.13	84.87	6.26	2.22	5.55	0.24
Macho	26.46	616	15.42	84.58	2.60	3.57	4.38	4.38
Macho	19.93	825	18.79	81.21	6.79	2.79	8.24	0.00
Macho	24.87	1580	9.87	90.13	6.65	0.89	1.27	0.13
Macho	25.01	1502	9.12	90.88	5.66	1.33	1.66	0.20



Macho	22.76	1199	6.76	93.24	2.17	0.25	4.09	0.17
Macho	27.40	930	6.67	93.33	3.87	0.32	1.94	0.00
Macho	29.27	871	9.41	90.59	3.10	0.23	2.53	3.10
Macho	29.32	848	9.91	90.09	2.59	0.35	3.18	3.18
Macho	28.97	874	6.29	93.71	1.03	0.57	0.69	3.66
Macho	24.82	1706	7.09	92.91	4.63	0.70	0.53	0.06
Macho	27.21	957	24.24	75.76	10.45	6.37	6.69	0.31



ANEXO 8. Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo LEGORY ANGEL LUBE CALAMULLO
identificado con DNI 74304675 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

" DETERMINACIÓN DEL DIAMETRO DE FIBRA Y MEDULACIÓN
EN OVINOS CORRIEDALE DEL C.E. CHUQUIBAMBILLA

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 29 de OCTUBRE del 2024


FIRMA (obligatoria)



Huella



ANEXO 9. Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo LEGORRY ANGEL LUBE CALAMULLO
identificado con DNI 74304625 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

" DETERMINACIÓN DEL DIAMETRO DE FIBRA Y MEDULACIÓN
EN OVINOS CORRIEDALE DEL C.E. CHUQUIBAMBILLA
"

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 29 de OCTUBRE del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella