



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA LANA DE OVINOS 4M
EN CANTÓN SAQUISILÍ”**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de
Médica Veterinaria

Autora:

Toaquiza Anguisaca Rosa Marlene

Tutor:

Beltrán Romero Cristian Fernando

LATACUNGA-ECUADOR

Febrero 2025

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

YO, **ROSA MARLENE TOAQUIZA ANGUISACA**, con cédula ciudadanía N° 0503900607, en calidad autora del presente trabajo investigativo, **"EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA LANA DE OVINOS DE 4M EN CANTÓN SAQUISILÍ"** siendo el MVZ. Mg. Cristian Fernando Beltrán Romero, tutor del presente trabajo; exímo de la manera expresa e irrevocable a la Universidad Técnica de Cotopaxi, así como a sus representantes, de cualquier tipo de reclamo, acción legal, o responsabilidad.

También certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos, en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad, y que el contenido del mismo es producto de mi propio esfuerzo, intelectual.

Latacunga 14 febrero 2025



Rosa Marlene Toaquizza Anguisaca

Estudiante

CC: 0503900607

CONTRATO DE SECCION NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte, **TOAQUIZA ANGUISACA ROSA MARLENE**, identificada con C.C 0503900607, estado civil soltera y con domicilio en Saquisilí, a quien en lo sucesivo se denominara **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLAUSULA PRIMERA. - LA CEDENTE; es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación de la calidad de la lana de ovinos 4m en Cantón Saquisilí” La cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial académico. –

Inicio de carrera: Marzo de 2019- agosto de 2019

Finalización de carrera: octubre de 2024 – Marzo de 2025

Aprobación de concejo directivo. – 12 de diciembre 2024

Tutor. - MVZ. Mg. Cristian Fernando Beltrán Romero

Tema: “Evaluación de la calidad de la lana de ovinos 4m en Cantón Saquisilí”

CLAUSULA SEGUNDA. -LA CESIONARIA, es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLAUSULA TERCERA. -Por presente contrato la cedente autoriza a **LA CESIONERA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro de territorio de república de Ecuador.

CLAUSULA CUARTA: OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir.

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajusta a ese fin. b) la publicación del trabajo de grado.

c) La traducción adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado hechas con fines académicas y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante la transmisión

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLAUSULA QUINTA. -El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que LA CESIONARIA no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido, LA CEDENTE declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLAUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLAUSULA SÉPTIMA. – CLAUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - por medio del presente contrato, se cede en favor de LA CESIONARIA el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo LA CEDENTE podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. -LICENCIA DE EXLUSIDAD. – Podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de LACEDENTE en forma escrita.

CLAUSULA NOVENA. -El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las clausula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLAUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambos se someten a lo establecido por la ley de propiedad intelectual, código civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. – Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el centro de Medición del consejo de la judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adaptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.



Rosa Marlene Toaquiiza Anguisaca
LA CEDENTE

Dra. Idalia Eleonora Pacheco Tigselema
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el título:

“EVALUACION DE CALIDAD DE LANA DE OVINOS 4M EN CANTON SAQUISILI” de Toaquiza Anguisaca Rosa Marlene, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del tribunal de validez de proyecto que el consejo directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 14 de febrero del 2025



MVZ. Cristian Fernando Beltrán Romero, Mg
C.C. 0501942940

DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante Toaquiza Anguisaca Rosa Marlene, con el título de Proyecto de Investigación: **"EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA LANA DE OVINOS 4M EN CANTÓN SAQUISILÍ"** ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 14 de febrero del 2025


Dra. Dina Maricela Veloz Veloz, Mg.
C.C: 1720299302
LECTOR 1 (PRESIDENTE)


Dra. Cristina Isabel Bejarano rivera, Mg.
C.C: 1802458651
LECTOR 2 (MIEMBRO)


Dr. Jorge Washington Armas Cajas, Mg.
C.C:0501556450
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Es reconfortante empezar con un profundo agradecimiento a DIOS, quien me ha dado fuerza sabiduría, fortaleza para poder alcanzar las metas durante este proceso de mi vida. Quiero agradecer desde el fondo de mi corazón a mi madre, ya mi hermano y hermanas por su apoyo incondicional, constante y sacrificio han sido m mayor inspiración y motivación para perseverar y culminar mi carrera. A mi tutor MVZ. Mg. Cristian Beltrán, cuya orientación experta y apoyo constante han sido cruciales en casa etapa del desarrollo de mi proyecto de investigación.

Rosa Marlene Toaquiza Anguisaca

DEDICATORIA

Le dedico a mi padre adorado Alfonsito que, aunque ya no estés físicamente, pero siempre te llevo en mi corazón, y siento que siempre

m guías desde cielo, sus sabidurías han sido fundamentales para superar los desafíos y alcanzar este meta en mi vida.

A mi madre Mercedes Anguisaca quien es el pilar de apoyo y el foro de amor incondicional que m ha guiado al largo de este viaje, su presencia contante ha sido m mayor fortaleza y su apoyo inquebrantable ha sido el motor que me ha impulsado en momentos más difíciles A la universidad técnica de Cotopaxi por ayudar a cumplir y formar en la persona y así mismos a todos los docentes.

Rosa Marlene Toaquiza Anguisaca

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

TITULO: “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA LANA DE OVINOS 4M EN CANTÓN SAQUISILÍ”

Autora:
Toaquiza Anguisaca Rosa Marlene

RESUMEN

Este estudio se centró en el Núcleo Genético de Yanahurco Grande, ubicado en la parroquia de Canchagua de Cantón Saquisilí. Se evaluó la calidad de la lana de los ovinos 4M importados desde Chile en 2016. Se recolectó 95 muestras de ovinos de distintas edades. La investigación consistió en el estudio de las características de la lana y comparación por edades. Utilizando el método estadístico descriptivo cuantitativo y cualitativo, junto con el análisis de varianza, T de Student, obteniendo los siguientes resultados una media de $21,10 \pm 0,21 \mu\text{m}$, con una baja desviación estándar (2,10) y un coeficiente de variación del 9,95%, demuestra homogeneidad y posición esta lana en el rango de alta calidad para productos textiles especializados. Por otro lado, la longitud promedio de las fibras, de $40,16 \pm 0,53 \text{ mm}$, presenta mayor variabilidad (DE: 5,20; CV: 12,95%) y se encuentra por debajo del estándar mínimo de 70 mm requerido. La posición del punto de ruptura (POB) se concentra mayoritariamente en el medio (43,3%), lo que reduce la utilidad industrial de las fibras, mientras que solo un 2,1% presenta una posición alta, considerada ideal. En cuanto a la resistencia, el 42,3% de las fibras tienen media, pero un 19,6% son clasificadas como bajas, lo que refleja la necesidad de optimizar la alimentación y reducir los factores de estrés. Por otro lado, la densidad alcanza niveles altos en un 40,2% de las fibras, un resultado positivo para maximizar la productividad, aunque aún se observa un 26,8% de densidad media y un 12,4% baja. La variabilidad estadística o variabilidad demostrada se refiere a los factores climáticos y nutricionales que los ovinos experimentaron durante su adaptación al ambiente actual de los ovinos 4M en Ecuador. Considerando que estos factores influyen directamente en las propiedades de la fibra. Hoy en día, su evaluación es crucial ya que puede establecer el precio de venta, el desempeño en la industria textil y el uso final del producto.

Palabras clave: Ovino, lana, diámetro de fibra, longitud de mecha, ondulaciones

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL
RESOURCES**

THEME: “EVALUATION OF THE QUALITY OF 4M SHEEP WOOL IN THE SAQUISILÍ CANTON”

Author:

Toaquiza Anguisaca Rosa Marlene

ABSTRACT

This study focused on the genetic nucleus of Yanahurco Grande, located in the parish of Canchagua of Saquisilí Canton. Wool quality of sheep (4M) imported from Chile in 2016 was evaluated using FibreLux equipment using the light diffraction method, specifically created to calculate the average fiber size. 95 samples of sheep of different ages were collected. The study consisted of characterizing and comparing the wool samples using the quantitative and qualitative descriptive statistical method, together with the analysis of variance, Student's T, which has found the following results, average fineness of 21,10 0,21 μm , with a low standard deviation (2,10) and a coefficient of variation of 9,95% demonstrates homogeneity and position this wool in the high-quality range for specialized textile products. On the other hand, the average length of the fibres, 40.16 0.53 mm, shows greater variability (SD: 5.20; CV: 12.95%) and is below the minimum standard of 70 mm required ---wine, wool, fiber diameter, wick length, ripples. The qualitative parameters of 4M sheep wool reveal key aspects for improvement. The break point position (POB) is concentrated mainly in the middle (43.3%), which reduces the industrial utility of the fibers, while only 2.1% have a high position, considered ideal. Regarding resistance, 42.3% of the fibers have a medium resistance, but 19.6% are classified as low, reflecting the need to optimize feeding and reduce stress factors. On the other hand, density reaches high levels in 40.2% of the fibers, a positive result to maximize -----productivity, although 26.8% of average density and 12.4% of low density are still observed. Statistical variability or demonstrated variability refers to climatic and nutritional factors experienced by sheep during their adaptation to the current environment of sheep 4(M) in Ecuador, considering that these factors directly influence the properties of the fiber. Today, its evaluation is crucial as it can establish the selling price, performance in the textile industry and end use of the product.

Keywords: Sheep, Wool, Fiber Diameter, Wick Length, Ripples.

ÍNDICE DE CONTENIDO

<i>AGRADECIMIENTO</i>	vii
<i>DEDICATORIA</i>	viii

RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE CONTENIDO	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
ÍNDICE DE ANEXO	¡Error! Marcador no definido.
1. DATOS GENERALES.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
3.1. Directos.....	3
3.2. Indirectos	3
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
5. OBJETIVOS	4
5.1. Objetivo general:	4
5.2. Objetivos específicos:.....	4
6. ACCIONES Y SISTEMAS RESPECTO A LOS OBJETIVOS ESTABLECIDOS	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	5
7.1. Antecedentes históricos	5
7.1.1. <i>Descripción de la especie</i>	5
7.2. Raza de ovinos.....	6
7.2.1. <i>Ovinos 4M</i>	6
7.2.2. <i>Características de la Raza 4M</i>	6
7.2.3. <i>Propiedades lanimétricas de ovino 4M</i>	6
7.3. Ovino Corriedale	7
7.3.1. <i>Características Morfológicas de ovinos de Corriedale</i>	7
7.3.2. <i>Características lanimétricas de ovino Corriedale</i>	8
7.4. Ovino Merino	8
7.4.1. <i>Característica morfológica de ovino merino</i>	8

7.4.2. Características lanimétricas de ovino merino	9
7.5. Merino australiano.....	9
7.5.1. Características morfológicas merino australiano	9
7.5.2. Características lanimétricas merino australiano	9
7.6. Lana de ovinos	10
7.6.1. Generalidades	10
7.6.2. Característica de lana de ovinos.....	10
7.6.3. Estructura de la lana de ovino	10
7.6.4. Histología de la lana.....	11
7.7. La estructura morfológica de la fibra lana	11
7.7.1. Cutícula.....	11
7.7.2. Corteza	11
7.7.3. Medula.....	11
7.8. Composición química de la lana	11
7.9. Propiedades de lana de ovinos	12
7.9.1. Propiedades físicas de fibra.....	12
7.9.2. Clasificación de lana según el rango del diámetro.....	12
7.9.3. Clasificación de la lana según la raza y rango de diámetro	13
7.10. Finura de lana de ovinos.....	13
7.11. La longitud de la lana	14
7.11.1. Clasificación de la longitud de la lana	14
7.11.2. Factores que afectan la longitud de la lana.....	14
7.12. Densidad	15
7.13. Crimines/ondulación.....	15
7.14. Punto de ruptura	15
7.14.1. Elemento que influye el punto de ruptura de la lana	15
7.14.1. Resistencia.....	16
7.14.2. Kemps	16

7.14.3. Contaminación de la lana	16
7.14.4. Suarda.....	16
7.15. Fibrelux.....	17
7.16. Humedad.....	17
7.17. Esquila	17
7.17.1. Instalaciones e implementos.....	17
7.17.2. Implementos para la esquila	17
7.17.3. Tiempo para la esquila.....	17
7.17.4. Gestión de los animales antes y después de la esquila	18
7.17.5. Recomendación que debe cumplir dentro de la esquila.....	18
7.17.6. Tipos de esquila.....	18
7.18. Uso Comercial	19
8. VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS	19
9. METODOLOGÍA.....	19
9.1. Metodología de investigación.....	19
9.1.1. Característica del lugar	20
9.1.2. Área de investigación	20
9.2. Medidas climáticas de área de estudio	20
9.3. Tipo de investigación	21
9.3.1. La investigación de campo	21
9.3.2. Investigación descriptiva.....	21
9.4. Nivel de investigación	21
9.5. Población y muestra	21
9.6. Técnica y recolección de datos.....	21
9.6.1. Observacional.....	22
9.6.2. Entrevista.....	22
9.7. Método estadístico.....	22
9.8. Variables evaluadas	22

9.9. Técnica de investigación	22
9.10. Materiales	23
9.10.1. <i>Animales de campo</i>	23
9.10.2. <i>Equipos y recursos de campo y oficina</i>	23
9.10.3. <i>Equipo para análisis</i>	23
9.11. Toma de muestra	23
9.11.1. <i>Registro de identificación del arete del ovino</i>	23
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DEL RESULTADOS	24
10.1. Resultado de la entrevista.....	24
10.2. Resultado de la observación	25
10.3. ANÁLISIS DE CALIDAD DE LANA	26
10.3.1. <i>Evaluación de la calidad de la lana de los Ovinos 4M</i>	26
10.3.2. <i>Medidas lanimètricas cualitativas de ovinos 4M</i>	27
10.3.3. <i>Medidas lanimetricas cuantitativa por edad de ovinos 4M</i>	27
10.3.4. <i>Medidas lanimètricas Cualitativas por edad de ovinos 4M</i>	28
10.3.5. <i>Medidas planimétricas cuantitativas por edad y sexo de ovinos de 4M</i>	30
10.4. Medidas planimétricas finura y longitud a comparación Chile y Ecuador	31
10.4.1. <i>Medidas lanimetricas cualitativa de edad y sexo en ovinos 4M</i>	31
10.5. Medidas lanimètricas de hembras adultas de los ovinos 4M de Ecuador-Chile	33
10.5.1. <i>Medidas lanimètricas de machos adultos 4M de Chile y Ecuador</i>	33
10.5.2. <i>Medidas lanimètricas de ovinos juveniles de 4M de Ecuador y Chile</i>	34
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	35
12. GASTOS GENERADOS EN EL PROYECTO INVESTIGATIVO	35
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
13.1. Conclusiones.....	36
13.2. Recomendaciones	37
14. BIBLIOGRAFÍAS.....	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistemas de tarea de los objetivos.	4
Tabla 2. Parámetros lanimétricos ovinos de 4M.	6
Tabla 3. Características lanimétricas en ovinos Corriedale.	8
Tabla 4. Características de ovino merino	9
Tabla 5. Características lanimétricas del Merino Australiano	9
Tabla 6. Composición química de la lana.....	11
Tabla 7. Componentes de la lana	11
Tabla 8. Detalle del diámetro	12
Tabla 9. Clasificación de la lana según	13
Tabla 10. Medidas climáticas	20
Tabla 11. Total, de ovinos por edades	21
Tabla 12. Técnicas de investigación	22
Tabla 13. Entrevista al Núcleo Genético	23
Tabla 14. Entrevista la Doctora	24
Tabla 15. Finura por grupos de edad y sexo	24
Tabla 16 . Variables lanimétricas cuantitativas	25
Tabla 17. Indicadores cualitativos de la calidad de la lana en los ovinos 4M	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Raza 4M	6
Figura 2. Ovino Corriedale	7
Figura 3. Provincias de Cotopaxi	19
Figura 4. Análisis de crimpness/ ondulación	27

1. DATOS GENERALES

Título del proyecto: Evaluación de la calidad de la lana de ovinos 4M Cantón Saquisilí

Fecha de inicio: Marzo -Agosto 2019

Fecha de finalización: Marzo 2025

Lugar de ejecución:

Parroquia Canchagua, Cantón Saquisilí, Comunidad Yanahurco Grande, de la provincia de Cotopaxi.

Facultad que auspicia:

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Proyecto de investigación vinculado:

Estudiar la calidad de la lana **Carrera**

que auspicia:

Carrera de Medicina Veterinaria.

Equipo de trabajo:

Tutor: MVZ. Mg. Cristian Fernando Beltrán Romero.

Estudiante: Rosa Marlene Toaquiza Anguisaca.

Área de conocimiento:

Agricultura.

Línea de investigación:

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

Sub líneas de investigación:

Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoo genéticos.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

La raza 4M, excelente ejemplo de una raza versátil, es decir, criada para la producción cárnica y lanera. Esta raza se originó en la zona de Magallanes. Chile, mediante el cruzamiento entre ovejas Corriedale, y carneros Merino Australianos. Su lana es bastante apreciada, especialmente por su fino diámetro que varía entre 16 a 21 micrómetros, lo que la hace adecuada para la industria textil. Además de su adaptabilidad a las condiciones climáticas extremas (1).

El estudio de calidad de la lana ovina, tiene un papel importancia, ya que es elementos esenciales en la producción de lana, y es utilizada por el productor. La investigación se llevó a cabo en los ovinos 4M de la provincia de Cotopaxi. Estos rebaños fueron importados desde Chile en el año 2016 por el gobierno nacional. Y es proporcionar acceso a genética superior no solo potenciaría la producción local, sino que también fortalecería la industria ovina en la región, brindando mayores oportunidades económicas y mejorando la competencia mercado dentro y fuera del país (1)

Por lo tanto, es imprescindible conocer las cualidades de la lana, ya que es elemento fundamental, para favorecer el bienestar económico de las comunidades que han sido beneficiadas con la distribución de los ovinos 4M. Esta caracterización permitirá establecer lana de calidad

El estudio se fundamentó en la valoración de las propiedades de la lana para establecer su calidad, tales como: diámetro de la fibra, longitud de las mechas, resistencia, y ondulación. Estos indicadores son importantes para ofrecer al mercado o empresas textiles

Los hallazgos iniciales ayudarán a determinar la excelencia de la lana de los ovinos 4M, bajo el contexto climático de Ecuador. Además, la investigación producidos en un principio permitirá futuras investigaciones para comparar las composiciones de la lana, con su progenie en los sitios donde se está llevando a cabo la mejora genética, de esta manera permitirá aumentar la posición competitiva de país en el ámbito comercial frente a otros mercados extranjeros.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

3.1. Directos

- Núcleo genético de la Comunidad Yanahurco Grande perteneciente a la provincia de Cotopaxi.
- Investigadora principal del proyecto.

3.2. Indirectos

- Familias de parroquia Canchagua y sus alrededores
- Productores de ovinos en el país.
- Comerciantes de productos y subproductos derivados de los ovinos.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la provincia de Cotopaxi, en la localidad de Yanahurco Grande se carece de información precisa sobre la calidad de la lana producida por los ovinos de la raza 4M, debido a la falta de capacitaciones y conocimiento, por lo que se dificultad aprovechar al máximo y ofrecer al mercado la calidad de la lana y a un buen precio. Además, no existe un control estandarizado sobre el periodo de conocimiento de los ovinos según sus edades, lo que dificulta la evaluación y manejo adecuado de la producción lanera. Lo cual, es fundamental conocer características esenciales de la lana, como su finura, longitud, densidad, diámetro, y punto de ruptura, ya que estos factores son determinantes para garantizar la calidad del producto y acceder de manera competitiva tanto al mercado nacional e internacional.

Dentro de este sector pecuario, la atención se ha centrado principalmente en la producción cárnica y la reproducción, dejando a un lado aspecto fundamental: como la calidad de la lana, que a menudo se desperdicia. Aunque la carne ovina siga siendo una prioridad para muchos productores, no se debe subestimar el valor potencial de la lana. Sin embargo, debe adoptar en un enfoque más equilibrado que valore tanto la calidad de la lana como la producción de carne puede conducir a una explotación más sostenible y rentable a largo plazo, aprovechando todos los recursos que ofrecen la producción ovina.

Esta investigación está enfocada en evaluar la calidad de fibra, que tienen en el núcleo genética, con el objetivo de determinar su valor potencial en el mercado textil y exigir un precio justo,

basado en características correspondientes, y así también compartir la importancia de la lana y sus beneficios para todos los pobladores de la comunidad.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general:

- Evaluar la calidad de lana de ovinos 4M en el Cantón Saquisilí de la provincia de Cotopaxi.

5.2. Objetivos específicos:

- Recopilar la base de datos de la lana de los ovinos 4M del núcleo genético Yanahurco grande.
- Comparar por edades la fibra de la lana de ovinos 4M del Núcleo Genético Yanahurco Grande.

6. ACCIONES Y SISTEMAS RESPECTO A LOS OBJETIVOS ESTABLECIDOS.

Acción y sistema de acuerdo con los objetivos propuestos

Tabla 1. Actividades y sistemas de tarea de los objetivos.

Objetivo específico N° 1		
Objetivo	Primera Acción	Segunda acción
Recopilar la base de datos de la lana de los ovinos 4M del núcleo genético Yanahurco grande.	Visita al Núcleo Genético Yanahurco Grande, donde se encuentran los ovinos 4M.	Estudio del entorno, observando un grupo de ovinos 4M de diferentes edades Recolección de muestras de la lana de los ovinos 4M, colocándolas en una bolsa térmica debidamente etiquetada, indicando edad, sexo y número de arete. Posteriormente, se envió al laboratorio para su análisis correspondiente.

Objetivo específico N° 2		
Objetivo	Primera acción	Segunda acción

Comparar por edades la fibra de la lana de ovinos 4M del Núcleo Genético Yanahurco Grande	Envió de las muestras al laboratorio.	Discusión de los resultados
---	---------------------------------------	-----------------------------

Fuente: directa

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Antecedentes históricos.

Los ovinos son originarios de Asia, fueron domesticados hace 9000-12000, a. c. Muflón ovino salvaje se considera la primera oveja en Europa, posteriormente, tuvo lugar en la Isla de Córcega, se dice que se caracterizaba por ser una oveja con poco pelaje, con cuernos si ningún uso productivo, "A través de programas de cruzamiento aparece, la raza merino español, y la raza inglesa entre los siglos XIII y XVII (2).

En la actualidad los ovinos, se crían en diferentes partes del mundo, y Australia siendo la comunidad independiente de producir mayor cantidad de la lana, y como también países como China Nueva Zelanda Argentina, Sudáfrica, y Uruguay, son los principales exportadores del mundo (3).

En 2016 importaron 1010 hembras y 340 machos, ovinos de alta genética en representó una inversión en la mejora genética y productiva del sector ovino en Ecuador. Con el cumplimiento de todos los protocolos sanitarios y la implementación de una cuarentena, estos animales de la raza 4M, descendientes de las razas Corriedale, y Merino Australiano, están destinados a optimizar la calidad cárnica y lanera de la ganadería ecuatoriana, además de contribuir a la diversidad genética en la industria ovina del país (4).

7.1.1. Descripción de la especie

Hay muchas variedades de esta especie, por lo que pueden variar considerablemente en su tamaño y color "Se distinguen por poseer un cuerpo y patas bastante fuertes, pelaje abundante, hocico alargado, cola de tamaño reducido y orejas de tamaño considerable; cada una de estas especies posee habilidades distintas en producción como: carne, lana, leche, piel, Esto ha posibilitado que las ovejas sean animales de gran importancia en diversas regiones del planeta. Y cada una son seleccionadas para cumplir un rol específica en la agricultura y ganadería, adaptándose a diversas necesidades de producción (4).

7.2. Raza de ovinos

7.2.1. Ovinos 4M

Se origina de Magallanes, Chile mediante cruces entre carneros merinos traídas desde Australia, y Corriedale una raza con una buena estructura corporal, y por alto reproducción y aptitud cárnica, y lo más esencial se caracteriza por su diámetro de mecha, raza es conocida por su alta capacidad de adaptación a ambientes duros y condiciones climáticas extremas. Esto es especialmente importante para la región de Magallanes, que tiene un clima frío y desafiante.

También es apreciada por su habilidad para producir tanto buena carne como lana(5).

7.2.2. Características de la Raza 4M

Figura 1. Raza 4M



Fuente: Elaboración propia.

Se caracteriza por que favorecen tanto la producción de carne como la resistencia física. La cabeza ancha y fuerte, el cuello robusto, el pecho amplio y el cuerpo largo, junto con una buena estructura de las extremidades y las pezuñas, son características de un animal adaptado a condiciones de trabajo y producción eficientes. Este tipo de estructura corporal es ideal para animales que se crían en terrenos difíciles o de alta montaña, y son valiosos tanto para la producción de cárnica, como para la producción de fibra fina (6).

7.2.3. Propiedades lanimétricas de ovino 4M

Tabla 2. Medidas lanimétricos de los ovinos de 4M

Medidas lanimétricos de los ovinos 4M

	Hembras adultas	Machos adultos	Juveniles	Promedio de raza.
Finura μm	19 μm	17 a 16 μm	19.91 μm	16 a 21 μm
Longitud de mecha μm .	4 a 5cm	3 a 5 cm	1 a 3 cm	3 a 5 cm

Fuente: Pérez. (2016)

7.3. Ovino Corriedale



Figura 2. Ovino Corriedale

Fuente: <https://gestionagroganadera.com/raza-ovina>

Es una de las más antiguas entre las razas mestizas, y se originó por el cruce entre la oveja Merina y la Lincoln, desarrollándose de forma simultánea en Australia y Nueva Zelanda. Este cruce fue realizado entre 1868 y 1910, con un propósito de adquirir raza de doble propósito, adecuada tanto para la producción de cárnica como la producción lanera. Su importancia en la industria ovina es tal que, en 1914, fue llevada a Estados Unidos y se expandió gradualmente por diversas regiones productoras de ovejas, como Uruguay, Argentina y Brasil (7).

7.3.1. Características Morfológicas de ovinos de Corriedale

Se caracteriza por su longitud, robustez y equilibrio físico. Su cuerpo bien equilibrado le ayuda adaptarse fácilmente a diversos factores climáticos. Son conocidos por su lana de buena calidad que se encuentra entre las razas de lana media. Además, son conocidas por ser madres dóciles y de fácil manejo, con altas tasas de fecundidad. No presentan cuernos, lo que las hace más seguras en entornos de cría. En general, la raza ha logrado destacarse por su versatilidad y resistencia en la producción de lana y carne (7).

7.3.2. Características lanimétricas de ovino Corriedale

Produce una lana voluminosa y de alto rendimiento que varía su finura de 31,5 micras de diámetro, en finura se describe que tenemos en hembras adultas un 27- 28 μm , machos adultos con 29-35 μm , juveniles con 26.28 μm , por otro lado, en longitud tenemos en hembras adultas 58 cm, machos adultos 6-10 cm, juveniles de 4-6 cm con un promedio de 7-12 (8).

Tabla 3. Características lanimétricas en ovinos Corriedale.

Parámetros lanimétricos de los ovinos Corriedale				
	Hembras adultas	Machos adultos	Juveniles	Promedio de raza.
Finura μm	27- 28 μm	29-35 μm	26- 28 μm	31.50 μm
Longitud de mecha μm.	5- 8 cm	6 y 10 cm	4- 6 cm	7- 12 cm

Fuente: (Ing. Agr. Guillermo2020)

Estas razas de ovinos se encuentran distribuidos en casi todos los países, siendo la raza referencial en todos los extractos productivos y la excelencia adaptabilidad tanto al ambiente y al entorno que los rodea incluyendo a pastos duros (9).

7.4. Ovino Merino

Proveniente de España se identifica por la gran capacidad de producción de lana fina, durante muchos años fue clave para la economía de España, especialmente en los siglos XVII, donde permitió exportaciones a muchos países, también se identifica por su rusticidad, y por adaptarse a los ambientes más difíciles como las zonas montañosas o áridas (10).

7.4.1. Característica morfológica de ovino merino

Se caracteriza por su calidad de lana, y por su fácil adaptabilidad a diferentes ambientes climáticos y su lana es demandada en la industria textil, además su lana es de color blanco inmaculada que es un indicativo de pureza y calidad, presentando una suavidad y densidad agradable al momento de manipular y excelente en el proceso de hilado, ya que esto ayuda para un proceso limpio y fácil de procesar (11).

7.4.2. Características lanimétricas de ovino merino

Dentro de las propiedades como la finura de la lana en merino se describe de la siguiente manera, en hembras adultas 26- 29 μm , 29-35 μm , 26-28 μm , con un promedio de 16-24 μm , Además, la longitud se mide en hembras adultas 3-4 cm, machos adultos 3- 6 cm, juveniles con 6-7 cm con un promedio de 6-8 cm (12).

Tabla 4. Características de ovino merino

Parámetros lanimétricos de los ovinos merinos				
	Hembras adultas	Machos adultos	Juveniles	Promedio de raza.
Finura μm	26- 29 μm	29-35 μm	26- 28 μm	16- 24
Longitud de mecha μm.	3- 4 cm	3 y 6 cm	6- 7 cm	6-8 Cm

Fuente: Córdoba, Mercedes Valera (2016).

7.5. Merino australiano

Raza originaria de Asia, y ha sido diseminado primero al norte de África, luego a España, y así ha sido distribuido a nivel mundial. Son de tamaño mediano, los cruces que se han realizado a permitido producir lana fina, extensa y de gran densidad, y estos se adaptan a todo tipo de zonas (13).

7.5.1. Características morfológicas merino australiano

Caracterizado por tener cabeza ancha, posee dos o tres arrugas en la piel de la nariz, y en la cara pelos blancos, y cuernos grandes y fuertes con estrías transversales y espirales y las hembras de orejas cortas y cubiertas de poleos finos, y su cuerpo soporta el peso del vellón (14).

7.5.2. Características lanimétricas merino australiano

Su finura más fina es de 16-24, esta raza es conocido por producir una de las lanas más finas y de mayor calidad de mundo, este tipo de merino se ha mejorado genéticamente a lo largo de los años para maximizar la finura la longitud de la fibra y entre otras.

Tabla 5. Características lanimétricas del Merino Australiano

Parámetros lanimétricos de Merino Australiano.				
	Hembras adultas	Machos adultos	Juveniles	Promedio de raza.
Finura μm	19- 22 μm	18-21 μm	14 μm	16- 24 μm
Longitud de mecha μm.	4- 6 cm	3 y 6 cm	5- 6 cm	4- 6 cm

Fuente: (Sabrina Peña2019).

7.6. Lana de ovinos

7.6.1. Generalidades

Es una fibra natural obtenida principalmente del pelaje de las ovejas, Es un material muy apreciado por sus propiedades aislantes y su capacidad para regular la temperatura, lo que la hace ideal para la confección de ropa como suéteres, mantas y abrigos. Y por ello son vendidos a las fábricas textiles. Está compuesto de proteínas de queratina que son estructuras, largas y complejas formadas por aminoácidos. Esta proteína le otorga a la lana sus características físicas, como la elasticidad, la suavidad y la capacidad de absorber humedad sin perder su capacidad aislante (15).

7.6.2. Característica de lana de ovinos

Se caracteriza por su finura, densidad, ondulación, punto de ruptura, elementos esenciales de la lana, y por su capacidad para absorber la humedad, su elasticidad t su resistencia al fuego, en cuanto a la comparación con fibras sintéticas es mejor (16).

7.6.3. Estructura de la lana de ovino

Tenemos dos tipos folículos creadores de fibra.

7.6.3.1.Folículo Primerio;

La Folículo primerio se ha constituido de glándula sebáceas sudoríparas, su función principal es producir lana y “kemps” que son pelos más gruesos y cortos que pueden aparecer en lana.

7.6.3.2.Folículo secundario;

En los ovinos están provistos de glándulas sebáceas y juegan un papel crucial en la producción de fibra de lana. Estos folículos son responsables de la producción de la mayor parte de lana fina y suave en los ovinos (17).

7.6.4. Histología de la lana

Se refiere al estudio de la composición de la lana a nivel microscópico. La lana es una fibra natural que proviene de las ovejas y tiene sus características únicas que hacen valiosa en la industria textil (18).

7.7. La estructura morfológica de la fibra lana.

Compuesto principalmente de la queratina, de queratina, una proteína que también se encuentra en el cabello y en las uñas humanas, la fibra tiene una estructura en forma de escamas en su superficie propiedades aislantes y resistencia.

7.7.1. Cutícula

Se refiere a la capa superficial de la fibra de la lana que rodea la médula interna. Lo cual está formado principalmente por células queratinizadas que ayudan a proteger la fibra contra los distintos factores ambientales como la humedad, nutricionales, y agentes externos. La cutícula externa también tiene una estructura que influye en las características de la lana, como la suavidad, elasticidad y capacidad para retener el calor (19).

7.7.2. Corteza

Esta constituye el 90% de la fibra formada por células alargadas paralelas al eje de la fibra y a su vez por fibrillas orientadas longitudinalmente, llamadas macrofibrillas rodeadas estas por una sustancia cementante llamada matriz. o Cada macrofibrilla está constituida por microfibrillas, estas constituidas por once protofibrillas. Las protofibrillas están constituidas por cuerpos moleculares helicoidales llamados alfa-hélice (aminoácidos).

7.7.3. Médula

núcleo central de la fibra de lana, aunque no todas las fibras de lana contienen médula. En las fibras más gruesas y largas, la médula suele estar presente y se compone de células aireadas. Y cumple un rol importante que contribuye propiedades térmicas de la lana (20).

7.8. Composición química de la lana

Son macromoléculas de queratina que se estabilizan mediante enlaces de disulfuro, salinos e hidrógeno, siendo los enlaces de disulfuro los más relevantes. En el análisis elemental químico de la fibra, se detecta un 3 a 6% de azufre, porcentajes provenientes de los ácidos amino, un factor a considerar en la nutrición de los ovinos. Se compone de diversas proteínas, siendo la

cistina y los polisacáridos las más relevantes; posee una fina corteza de hidrocarburos derivados de la grasa; es importante considerar la estructura química estable y cambia en función de la raza, edad y otros factores (21).

Tabla 6. Composición química de la lana

Variable	Carbono	Hidrogeno	Oxigeno	Nitrógeno	Azufre
Porcentaje	51 %	8 %	23-26 %	18-19 %	3-6 %

Fuente: A. R. Mantecón (2022).

Tabla 7. Componentes de la lana

Variable	Humedad	Materiales		Grasa	Lana Pura
		Insolubles	Solubles		
Porcentaje	51%	23 %	20 %	15%	4-5%

Fuente: A. R. Mantecón (2022).

7.9. Propiedades de lana de ovinos

7.9.1. Propiedades físicas de fibra

Las propiedades de la lana poseen ciertas características que la distinguen de otras materias primas textiles. Estas características son comúnmente presentes en las lanas, ya sean gruesas o finas, que posee ciertas características que la distinguen de otras razas. Y rasgos que son característicos de cada línea ovina, área agroecológica y parte del vellón. Esto facilita su categorización y su uso en diversas clases de manufacturas con distintos valores comerciales (22).

7.9.2. Clasificación de lana según el rango del diámetro.

Se clasifican de acuerdo a las características como el grosor, su finura, intermedio, gruesa y medianos y cruza la cual es importante conocer cada uno de sus elementos (23).

- Súper fina y fina < 21,3 micras
- Cruzas 22 a 28,9 micras
- Gruesa 29 a 37,8 micras
- Medianos de 28,1 - 32,7 micras

Tabla 8. Detalle del diámetro

Clasificación de la lana	Finas	Cruzas	Medianas	Gruesas
Rango de diámetros μm	21,3 μm	22 a 28,9 μm	28,1 – 32.7 μm	29 a 37,8 μm

Fuente: (Ing. Agr. Ignacio Abella (SUL .2020)

7.9.3. Clasificación de la lana según la raza y rango de diámetro

El grosor de la fibra varía entre 10 y 70 micrones, con las más finas siendo las de mayor valor, los merinos australianos con un diámetro 18-24, en cambio de raza Corriedale es de 25-30 μm , mientras que la raza 4M se encuentra con una finura 16-21 μm , por lo tanto, la raza merina también se identifica con la lana más fina con un 18-22 μm (24).

Tabla 9. Clasificación de la lana según

RAZAS	RANGO DE DIAMETRO
Merino Australiano	18 - 24 μm
Corriedale	25 – 30 μm
4M	16- 21 μm
Merino	18- 22 μm

Fuente: (Carrera Gallissa2017)

Diámetro de la lana es una variable que depende de la herencia y de diversos factores ambientales como la alimentación, la gestación, la lactancia y las enfermedades que se encuentren en su entorno. Cuando el diámetro de una fibra es mayor, la lana rústica; en cambio, si el diámetro es menor, la lana es más suave (25).

7.10. Finura de lana de ovinos

Hace referencia al grosor o espesor de las fibras de lana. Es un factor clave para determinar la suavidad, el confort y la calidad de los productos fabricados con lana. Generalmente, se mide en micrómetros (μm), y cuanto más delgada es la fibra, mayor será la finura. Lanitas finas, como las de las ovejas merinas, tienen una fibra mucho más delgada y suave, lo que las hace ideales para prendas de alta calidad, como suéteres o trajes de lana fina. En cambio, las lanitas más gruesas suelen utilizarse para productos más robustos, como alfombras o abrigos. Este atributo

influye en la sensación que tendrá la lana al contacto con la piel y en las propiedades de aislamiento térmico que pueda ofrecer. La finura también está asociada con el rendimiento del material en el proceso de hilado, ya que las fibras más finas pueden ser más difíciles de manejar, pero ofrecen un producto final de mayor calidad (26).

7.11. La longitud de la lana

Se refiere a la medida de las fibras de lana desde la raíz hasta la punta. Es un factor importante para determinar la calidad y la utilidad de la lana, ya que influye en el proceso de hilado y la calidad final del tejido (27).

7.11.1. Clasificación de la longitud de la lana.

1. Lana larga:

Se considera lana larga aquella que supera los 10 cm de longitud. Esta lana es adecuada para hacer tejidos más finos y fuertes, como telas de alta calidad.

2. Lana media:

Tiene una longitud que varía entre 5 cm y 10 cm. Es bastante versátil y se utiliza en una amplia variedad de productos textiles.

3. Lana corta:

Generalmente de menos de 5 cm, la lana corta suele ser menos apreciada por su mayor dificultad para hilado. Sin embargo, es ideal para productos como alfombras o prendas gruesas (28).

7.11.2. Factores que afectan la longitud de la lana

4. Raza del ovino:

Algunas razas, como la Merina, producen lana más fina y larga, mientras que otras razas producen lana más corta o gruesa.

5. Edad

Los corderos y los animales jóvenes tienden a producir lana más suave y a veces de longitud más corta que los adultos.

6. Condiciones ambientales

El clima y la dieta pueden influir en el crecimiento de las fibras de lana (29).

7.12. Densidad

Es una característica productiva que tiene una alta heredabilidad, aunque menor que la finura, se mantiene como un factor importante para la selección genética por factores productivos en lana. Las técnicas para identificar la densidad del vellón son dos: una es a través de la observación visual de los ovinos y la segunda es la palpación y el análisis de vellón. Todos los animales seleccionados directamente a la producción de la lana y estas formando mechas regulares, esto encarga al vello una superficie externa uniforme. Por otro lado, tiene impacto positivo en el rendimiento a la preparación con alta densidad viendo la con impurezas (30).

7.13. Crimines/ondulación

Se refiere a una serie de ondulaciones, concavidades y convexidades de varias hebras a lo largo de toda su longitud. Estas pueden categorizarse en: profundas (Merino), circulares (Corriedale) y alargadas (Lincoln), siendo la primera la que, al ser estiradas, generará una mecha más larga. La grasa o lanolina Se refiere la parte soluble de los disolventes orgánicos derivados de las secreciones de las glándulas sebáceas, es uno de los factores que provocan el tono amarillento de la lana. Hay una fuerte correlación entre el grosor de la lana y su contenido graso, las lanas de mayor grosor poseen los porcentajes más elevados de grasa. Lananas más finas poseen los niveles más elevados de grasa (31).

7.14. Punto de ruptura

Es la fuerza máxima que puede soportar una fibra de lana antes de que se rompa o se estire más allá de su límite. Este punto es una propiedad clave para determinar la resistencia y durabilidad de la lana cuando se utiliza en textiles y productos manufacturados. Es un factor importante para determinar la funcionalidad de la fibra en diferentes productos y su capacidad para soportar el uso continuo sin romperse.

7.14.1. Elemento que influye el punto de ruptura de la lana

1. Tipo de lana:

Las fibras de lana de razas finas, como las de la oveja Merina, pueden tener un punto de ruptura diferente al de las razas de lana más gruesa.

2. Condición de la fibra:

Las fibras de lana que están bien cuidadas (sin daños ni contaminantes) tienen un punto de ruptura más alto que aquellas que han sido maltratadas o tienen impurezas.

3. Edad y salud del animal:

La lana de animales jóvenes o saludables generalmente tendrá una mayor resistencia, mientras que los animales más viejos o enfermos pueden producir fibras más débiles

4. Tratamiento de la lana:

El proceso de lavado, cardado, hilado y teñido puede afectar la resistencia de la lana. La lana mal procesada o con un tratamiento inadecuado puede tener un punto de ruptura más bajo (32).

7.14.1. Resistencia

La resistencia dentro de la lana se define como la capacidad para resistir o frenar la ruptura de las fibras al ejercer fuerza en ambos extremos de la mecha. Por otro lado, las resistencias bajas están asociadas con un bajo nivel nutricional, especialmente de proteína de calidad y eso influye en que las fibras sean más débiles. Usualmente se calcula la resistencia al tirar mechas entre los dedos y aplicar fuerzas de tracción hasta que se fracturen con una fuerza mínima. Existe también la resistencia a la compresión o elasticidad de volumen, que es la habilidad que para recuperar su forma original después del proceso (33).

7.14.2. Kemps

Son una clase de fibra producida por el ovino, caracterizada por ser gruesa, rígida y corta, con un diámetro superior a las 10 micras. Estas fibras son moduladas (es decir, tienen una forma irregular o variable) y tienen una terminación puntiaguda. Generalmente, los kemps se encuentran en áreas específicas del cuerpo de la oveja, como en las patas y cara (34).

7.14.3. Contaminación de la lana

Se refiere a elementos incorporados en la lana, conocidos como impurezas. Su existencia no representa un inconveniente, sin embargo, la cantidad de estos materiales fluctúa debido a factores biológicos, del entorno ambiental, elementos nutritivos (35).

7.14.4. Suarda

Componente importante ayuda al cuidado de la cutis, esto varía de acuerdo al grosor de la lana por lo tanto está compuesto por la composición química de la lana, estos varía de acuerdo a diversos factores como la alimentación, raza, sexo edad, y factores climáticos, Esto significa que la calidad de la lana puede diferir en función de estos factores, lo que impacta directamente en su grosor, finura, elasticidad y otros atributos importantes para su uso en la industria textil (36).

7.15. Fibrelux

Es un medidor de micrones es un dispositivo optoelectrónico que utiliza la difracción de la luz, creado específicamente para calcular el diámetro medio de la fibra de lana con una exactitud que supera los 0,8 μm (37).

7.16. Humedad

Es la habilidad de absorber agua, incrementando su peso hasta un 50%, evitando que el agua absorbida se consuma, en la técnica de fabricación, la humedad es fundamental, se debe conservar entre un 71 y un 76 % con el objetivo de incrementar su elasticidad y eliminar los efectos de fricción entre las fibras (38).

7.17. Esquila

Corte de vellón en un lugar seco seguro con los implementos básicos como las tejieras, sogas, limas, lo cual se realizada después de a ver transcurrido un determinado tiempo de crecimiento generalmente corresponde de 6 a 8 año, labor tradicional para la obtención de la lana, con su respectivo conocimiento se cabe mencionar que la producción de la lana de alta calidad depende mucho de la alimentación, edad, sexo, y los factores ambientales (39).

7.17.1. Instalaciones e implementos

Deben contar con un galpón que debe poseer piso de cemento alisado, laja, o madera, y en caso que sea al aire libre y el piso de tierra deben contar con un plástico para que la esquila esté libre de contaminación e impurezas que afecten la calidad de la lana (40).

7.17.2. Implementos para la esquila

- Maquinas esquiladores
- Peines
- Tejieras
- sogas
- afiladores

7.17.3. Tiempo para la esquila

El período de esquila generalmente se hace en el mes de octubre y noviembre, cuando hay más horas de luz y un rebrote de pasturas. Si se planea realizar una esquila temprana

(agostoseptiembre), es importante prestar atención a los pastos antes de la esquila, ya que esto ayuda a prevenir el riesgo de mortalidad posterior, que es común en los ovinos (41).

7.17.4. Gestión de los animales antes y después de la esquila

Para prevenir problemas durante la esquila, es necesario organizar las instalaciones y los animales, prevenir las corridas y los impactos para prevenir que la lana se impregne de polvo. Durante el proceso de esquila, es necesario barrer constantemente el galpón (nunca esquilar sobre tierra) para prevenir la contaminación de la lana, debe utilizar un plástico. (42), El rebaño se debe colocar de acuerdo a sexo y edad, teniendo en cuenta que debe empezar de capones con siguiente los borregos /as, los carneros y finalmente las ovejas, esto orden se cumple por lo que es esencial priorizar por categoría.

7.17.5. Recomendación que debe cumplir dentro de la esquila.

- El piso debe ser limpio y cemento o madera para evitar que cortes dobles. Y se impregnen las impurezas.
- El vellón debe estar seco
- No debemos esquilar en vellones húmedos
- Separación de por su calidad
- Almacenar en un lugar seguro donde que no pueda ser dañado.
- Aplicar con film de polietileno de 200 micrómetros (μm) que es anticontaminante.
- No utilizar bolsas o sacos de polipropileno (arpillera plástica) (43).

7.17.6. Tipos de esquila

7.17.6.1. Existe dos formas de realizar la esquila.

- El método libre es un procedimiento en el que se extrae la lana de barriga y posteriormente el vellón, liberándolo en su totalidad
- En el método criollo procedimiento donde se ata de patas y manos y se empieza a esquilar sacando el primer término del vellón, y con siguiente lo que es la parte de la barriga y patas.

7.17.6.2. Técnica de esquila.

Sentada donde se sujeta con las rodillas y comienza desde pecho hacia abajo y luego hasta abdomen, consiguiente procedimos con la cabeza cuello, hasta la pata delantera pasamos por el

costillar y llegamos hasta las patas, y finalizamos con estirar bien el vellón limpiamos y separamos por categoría y lo enrollamos, para almacenar y posterior a la venta (44).

7.17.6.3. Desechos de lana:

Estas fibras son muy cortas, generalmente de baja calidad, y se obtienen durante el proceso de esquila o de la recolección de fibras defectuosas. Son menos útiles para la confección de prendas de vestir, pero se utilizan en la fabricación de productos como rellenos de almohadas, cojines y colchones, así como en la producción de lana reciclada para diversos usos industriales. Aunque su calidad es inferior, tienen propiedades térmicas y de aislamiento que las hacen útiles para estos fines. Cada tipo de fibra de lana tiene sus aplicaciones específicas, y su calidad depende principalmente de su longitud, diámetro, y otros factores relacionados con la cría de las ovejas y su manejo durante el proceso de esquila y procesamiento (45).

7.18. Uso Comercial

Es utilizado de acuerdo al grosor, finura, longitud de las fibras y condición, tiene un impacto significativo en su valor comercial. La lana de alta calidad fina, suave, uniforme, se destina principalmente a la fabricación de productos de lujo, como ropa fina, ropa de cama o prendas de alta costura. Además, la lana más gruesa y menos uniforme se utiliza en productos de mayor durabilidad y menor costo, como alfombras, tapicería. Las propiedades de la lana varían según varios factores, incluidos la raza de la oveja, la zona agroecológica y la parte del vellón, lo que influye en su clasificación y en la industria o mercado al que se destina. El conocimiento permite el uso de la lana y maximizar su valor comercial.

8. VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Ha: La calidad de lana defiere acorde a la edad en los ovinos de 4M

Ho: La calidad de lana no defiere acorde a la edad en los ovinos de 4M

9. METODOLOGÍA

9.1. Metodología de investigación

El desarrollo de trabajo de investigación se enfocó en el Núcleo Genético Yanahurco Grande de Parroquia Cancagua del Cantón Saquisilí Provincia de Cotopaxi debido a la falta de información sobre la calidad de lana en este Sector.

9.1.1. Característica del lugar

Se encuentra en la región Sierra del país. Al norte limita con Pichincha, al sur con Tungurahua y Bolívar, al este con Napo, y al oeste con los ríos. Su altitud mínima es de 2.236 metros sobre el nivel del mar, y la media es de 3.924 metros. En general, la provincia tiene una temperatura media anual de 12 °C, lo que le otorga un clima que varía entre templado, frío y cálido húmedo. Cuenta con una población total de 527.105 habitantes, con una densidad de 61,33 habitantes por kilómetro cuadrado, y su superficie total es de 6.569 km.

9.1.2. Área de investigación

Figura 3. Provincias de Cotopaxi



Figura 3. Mapa de área de investigación

Fuente: <https://www.facebook.com/photo.php?>

9.2. Medidas climáticas de área de estudio

Tabla 10. Medidas climáticas

Clima	Fría
Altura	3724msnm
Temperatura	12.4 ° C y muchas veces llega a 6-8° C.
Precipitación	576 mm
Latitud	08333
Longitud	-78.6667

Fuente:

<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=yanahurco>

9.3. Tipo de investigación

Es la investigación metódica de Núcleo Genético Yanahurco Grande En este enfoque, el investigador se involucra directamente con la realidad para recolectar información que contribuirá a alcanzar los objetivos del proyecto.

9.3.1. La investigación de campo

La investigación de campo, permitió interactuar con el personal encargados de la asociación para poder conocer el manejo que conlleva a diario en este sector pecuario.

9.3.2. Investigación descriptiva

Esta investigación fue descriptiva donde se evaluó la calidad de la lana por medio de la utilización de fibrelux que es un equipo que mide las características”, Y no es experimental por lo que se observa directamente para describir mediante el análisis de laboratorio.

9.4. Nivel de investigación

La investigación fue realizada de carácter descriptivo que busca dar a conocer las características de la lana de los ovinos 4M como objetivo de estudio con el base de datos y la comparación del mismo.

9.5. Población y muestra

La investigación se realizó con 5 machos adultos de 3- 5 años, 30 hembras reproductoras de 3- 4 años, 42 hembras reproductoras de 6 meses, 6 corderos hembras de 2 meses, 12 corderos machos, contando así, con 95 animales en total.

Tabla 11. Total, de ovinos 4M por edades

Cantidad	Descripción	años
5	Machos adultos	3-5 años
42	Hembras reproductoras	6 meses
30	Hembras reproductoras adultas	3- 5 años
6	Corderos hembras	2 meses
12	Corderos machos	2 meses

Fuente: directa

9.6. Técnica y recolección de datos

En el siguiente trabajo de investigación se aplicó la siguiente técnica de investigación.

9.6.1. Observacional.

Llevó a cabo a través de los datos obtenidos de los encargados del Núcleo Genético Yanahurco Grande ya que esto me facilitó la obtención de información relevante para el proyecto de investigación.

9.6.2. Entrevista.

Esto me permitió obtener información clara y precisa sobre los ovinos 4M del Núcleo Genético, mediante una serie de preguntas debidamente estructuradas.

9.7. Método estadístico

El estudio de investigación se desarrolló utilizando el programa de Microsoft Office Excel, y posteriormente se realiza un análisis en el sistema INFOSTAD, el cual permitió visualizar con claridad los resultados mediante el uso de técnicas estadísticas e interpretación de gráficos.

9.8. Variables evaluadas.

Diámetro de la fibra: finura, medida en micrones (um).

Densidad, unidad de medición: cantidad de fibras que conforman una superficie de piel por unidad.

- Longitud
- Punto de ruptura.
- Ondulación

9.9. Técnica de investigación

Tabla 12. Técnicas de investigación

N.º	Técnicas	Instrumentos
1	Observación directa	Ayuda a identificar la zona donde se encuentran los animales.
2	Técnica cualitativa	Recolección de muestras de calidad, acompañada de su identificación correspondiente, para su posterior análisis.
3	Técnica cuantitativa	Estudio de laboratorio y generación de resultados.

Fuente: directa

9.10. Materiales

En la investigación se utilizó los siguientes instrumentos a continuaciones describiré cada uno de ellas:

9.10.1. Animales de campo

- 95 ovinos de raza 4M.

9.10.2. Equipos y recursos de campo y oficina.

- Overol
- Botas
- Tijera
- Bolsas con cierre Zip hermético.
- Etiquetas.
- Cámara fotográfica.
- Marcadores
- Esferos.
- Cuaderno

9.10.3. Equipo para análisis.

- Equipo Fibrelux.

9.11. Toma de muestra.

9.11.1. Registro de identificación del arete del ovino

- Mantener de pie al animal sobre sus 4 extremidades.
- Posicionar al ovino sobre su lado derecho y recortar un mechón de lana de aproximadamente 50mm de largo (equivalente a unos 2 dedos de ancho) del costillar medio.
- Colocar la muestra en una bolsa e identificamos con el número de arete, sexo y edad.
- Envió al laboratorio para el análisis.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DEL RESULTADOS

10.1. Resultado de la entrevista

La entrevista se realizó al encargado del Núcleo Genética de los ovinos de 4M, Al Sr, miguel Toapanta, sobre la base de datos que manejaban en ese sector pecuario. **Tabla 13.** Entrevista al Núcleo Genético

“ENTREVISTA AL ENCARDO DEL NUCLEO GENÉTICA DE LOS OVINOS 4M” Sr. Miguel Toapanta		
N.º	PREGUNTAS	RESPUESTAS
1	¿Hace que tiempo existe los ovinos 4M, en este sector?	Los ovinos 4M han estado presentes desde el año 2016, cuando Agrocalidad les otorgó estos animales con el objetivo de expandir la raza en la región. Como parte de este proceso, se tuvo que eliminar la raza criolla que existía para permitir la adaptación. En la actualidad cuentan con raza pura.
2	¿Cuántos ovinos existe en el Núcleo Genético?	Existen 250 ovinos 4M de diversas edades, de los cuales 95 han sido seleccionados para el análisis específico de la fibra.
3	¿Cuál es el manejo y la alimentación que consume?	El manejo se enfoca en preservar su libertad, mientras que su alimentación consiste exclusivamente en pasto natural.
4	¿Cuenta con los registros de los ovinos 4M?	Actualmente, casi se ha dejado en el olvido. Recuerdan que cuando tenían un convenio con Agrocalidad, las cosas eran mejores, pero hoy en día parece que ya no se le da la misma importancia desde hace 2 años trabajan conjuntamente para una producción sostenible.
5	¿Cada que tiempo realizan la esquila?	Mencionó que la esquila se realiza cada vez que los animales presentan un exceso de lana, y se efectúa con tijeras en campo abierto.
6	¿Dónde vende la lana esquilada?	Mencionan que venden a intermediarios, mercados y plazas a un precio demasiado bajo, lo que dificulta obtener ganancias justas por su trabajo y esfuerzo, afectando su sostenibilidad económica.

Fuente: directa

De la misma manera si, eso una entrevista con la Doctora que realizo el análisis en el laboratorio a través del fibrelux que es un equipo para medir las características de la lana.

Tabla 14. Entrevista la Doctora

ENTREVISTA A LA DOCTORA QUE REALIZÓ EL ANÁLISIS EN EL LABORATORIO
--

1	¿Qué procesos sigue para que el análisis sea exitoso?	El proceso de lavado y secado se lleva a cabo asegurando la correcta identificación de cada una de las muestras, pasar en el equipo fibrelux para el respectivo resultado
2	¿Cuánto tiempo necesita para realizar entregas de los resultados?	Para el respectivo análisis necesita de 1-2 meses por la cantidad de muestreo.

Fuente: directa

10.2. Resultado de la observación

"Se elaboró una guía de observación basada en la base de datos, mediante la cual se analizó la calidad de la fibra de la lana de ovinos 4M."

Tabla 15. Finura por grupos de edad y sexo

Edad	Sexo	Finura	Nº de muestras
2 meses	H	20,93	7
2 meses	M	20,79	11
6 meses	H	19,77	51
3 años	H	23,20	21
3 años	M	24,63	1
5 años	M	26,96	4

La siguiente tabla indica el análisis de los resultados de la fibra de lana de los ovinos 4M Fuente: directa

En el Núcleo Genético Yanahurco Grande. Elaboración propia la base a los resultados, obtenidos por laboratorio KUN ECO FIBERS.

"A través del análisis, se observa que existe una diferencia significativa según la edad de los ovinos. Las fibras más jóvenes presentan una mejor calidad, mientras que las de animales mayores de 36 meses tienden a ser más gruesas, lo que reduce su valor en el mercado textil." Por siguiente, la longitud uno de las características de la capacidad de crecimiento que mide de 6-8 cm, mientras que en otros países llega a medir de 8- 10 cm, con un mínimo de 70 mm- máximo de 140 mm, así obteniendo un resultado de 85 mm y el más corto de 10 cm. Seguidamente la densidad factor importante que se relaciona directamente con el peso final a obtener del vellón, donde la densidad alta está relacionada con mayores pesos de la esquila. Mientras que la ondulación, de acuerdo al análisis obtenido menciona que, es aceptable internacionalmente. Ya que tiene una ondulación medio entre 7,5- 10 ondulaciones 1 pulg.

10.3. ANÁLISIS DE CALIDAD DE LANA

La investigación presentada se enfoca en el análisis de calidad de la lana de los ovinos, de (4M) provenientes del Núcleo Genético de Yanahurco Grande, ubicado en la provincia de Cotopaxi, Ecuador. Estos ovinos forman parte de un programa de repoblamiento y mejoramiento genético en el país, cuyo objetivo es optimizar la producción de calidad de lana a través de estudios microscópico. La comparación entre diferentes grupos de ovinos permitirá identificar las diferencias y similitudes en términos de características lanimétricas de la calidad de la fibra, proporcionando información valiosa sobre el volumen de las fibras denominando, ya sean finos extrafinos o gruesas.

10.3.1. Evaluación de la calidad de la lana de los Ovinos 4M

Tabla 16 . Variables lanimétricas cuantitativas

Parámetros de calidad de lana de los ovinos 4M					
Variable	Media \pm EE	DE	LI (95)	LS (95)	CV
Finura (μm)	21,10 \pm 0,21	2,10	20,68	21,52	9,95
Longitud (mm)	40,16 \pm 0,53	5,20	39,12	41,20	12,95

Fuente: directa

En la tabla 16. En las medidas lanimétricas se establece una media de finura de 21,10 \pm 0,21 μ m, con una baja desviación estándar (2,10) y un coeficiente de variación del 9,95%, demuestra homogeneidad y posición esta lana en el rango de alta calidad para productos textiles especializados. Por otro lado, la longitud promedio de las fibras, de 40,16 \pm 0,53 mm, presenta mayor variabilidad (DE: 5,20; CV: 12,95%) y se encuentra por debajo del estándar mínimo de 70 mm requerido. Esto ocurre por lo que estamos utilizando corderos de dos meses de edad ya que el máximo de longitud de mecha es de 140 mm esto lo cumplimos con ovinos de 6- 1 año de edad.

Según Aliaga, el diámetro va aumentando con respecto a la edad, sin embargo, si existen animales con finura constante aún en animales con edad avanzada deben considerarse como animales de alta genética (46)

Con el resultado adquirido se podría decir que se llega a diferentes resultados lo cual menciona el Astorquiza; (47) Él nos dice que el diámetro de fibra y largo de las mechas están asociados

tanto por factores ambientales, edad, sexo y la alimentación, lo cual por ello encontramos diferencia en los resultados. Según mímica indica que la raza 4M tiene una finura de 16-21um y en longitud. (48)

10.3.2. Medidas lanimétricas cualitativas de ovinos 4M

Tabla 17. Indicadores cualitativos de la calidad de la lana en los ovinos 4M

Variable				Alta	Media	Baja
POB	Tip alto	Media 47 %	Baja 53 %	40	37	2
Resistencia	Baja 18%	Media 67 %	Alta 10%	8	53	18
Densidad	Alta 46%	Media	Baja 12%	37	3	9
(zona oscura)		41%				

Fuente: Directa

Tabla: 17. Para las medidas lanimétricas cualitativa de (POB) se identifica con 79 ovinos el cual tenemos un 47% tiene un punto de ruptura medio con 37 muestras mientras, un 53 % ruptura en las puntas con unas 58 muestras. Además, la resistencia tenemos un 67 % medio y un 23 % bajo, un 10 % alto. Densidad contamos con un 46 % alta, 41% medio, 12 % baja.

La resistencia, el punto de ruptura (POB) y la densidad están fuertemente interrelacionados, lo que afecta directamente a la lana. Según Müller. (49) Si las fibras se rompen cerca de la base o la punta de la mecha, esto contribuye a un aumento en el subproducto del peinado. Por otro lado, si la ruptura ocurre en la parte media de la fibra, no se incrementa el subproducto, pero sí se ve impactada la longitud promedio de la lana peinada. Los resultados obtenidos muestran que la mayoría de los ovinos 4M presentan características medias en cuanto a resistencia, (POB) y densidad, es recomendable para el proceso de peinado desde una perspectiva industrial.

10.3.3. Medidas lanimétricas cuantitativa por edad de ovinos 4M

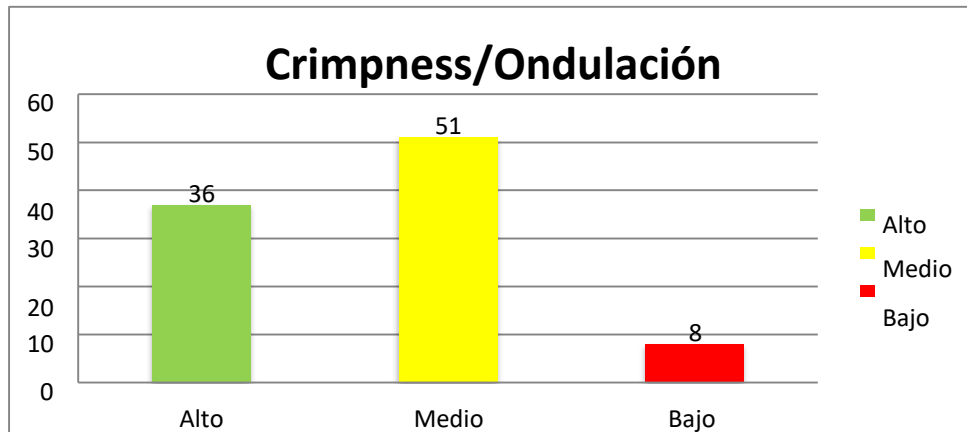
Tabla 18. indicadores de calidad de lana de los ovinos 4M por edad del Núcleo Genético

Variable	Adultos ± EE	Juveniles ± EE	4(M)Chile
Finura (um)	26.91±0.92(a)	19.77±0.29(m)	16 - 21

Longitud de Mecha (mm)	85.01±3.76	46.15±5.48	88.4
Ondulación (n° / cm)	3.83±0.37	3.78±0.22	>8

Fuente: Directa

Figura 4. Análisis de crimpness/ ondulación



Fuente: directa

En la tabla 18. Se evidencia que en finura de adultos llega a 26.91 ± 0.91 , en juveniles 19.77 ± 0.27 (m) además en la longitud tenemos 85.01 ± 3.76 cumple con lo esperado ya que un mínimo es de 10 y un máximo de 140 jóvenes, 46.15 ± 5.48 con un Ondulación, de 39 % alta y un 8 % baja. Y un 53% cumple con una ondulación media d 7.5 a 10.

Según Isac. (50), la lana en los ovinos se puede clasificar en tres etapas según su edad: adolescencia, adultez y senectud. Durante la adolescencia, en los primeros meses de vida, la lana del animal tiene una finura excepcionalmente baja, lo que hace que la fibra de la primera esquila sea más fina, siempre y cuando el animal se encuentre en buenas condiciones. En la etapa adulta, a partir de la segunda esquila, la lana alcanza su finura definitiva, que se mantiene durante los siguientes 4-5 años. En la senectud, la fibra vuelve a afinarse, lo que se conoce como "finura de vieja", pero en esta fase también disminuye el largo de la mecha. Este patrón coincide con lo señalado por García¹⁷, quien indica que tanto el diámetro de la fibra como el crecimiento de la lana se alteran considerablemente con la edad, ya que a medida que los ovinos envejecen, el grosor de la fibra aumenta y el largo de la mecha disminuye. Por esta razón, los parámetros

10.3.4. Medidas lanimétricas Cualitativas por edad de ovinos 4M

Tabla 19. Medidas cualitativas

Variable	Edad	Alta	Media	Baja	Total
POB		4	12	2	18
Resistencia	2 meses	3	12	3	18
Densidad		2	11	5	18
POB		0	23	27	50
Resistencia	6 meses	5	31	14	50
Densidad		23	21	6	50
POB		0	1	0	1
Resistencia	7 meses	0	1	0	1
Densidad		1	0	0	1
POB		0	1	0	1
Resistencia	12 meses	0	1	0	1
Densidad		0	1	0	1
POB		0	11	11	22
Resistencia	36 meses	3	15	4	22
Densidad		12	7	3	22
POB		0	0	4	4
Resistencia	60 meses	0	4	0	4
Densidad		1	3	0	4

Fuente: Directa

Dentro de la tabla 19 muestra los parámetros cualitativos de excelencia de lana de las ovejas según la edad, dividiendo la evaluación en tres categorías: Alta, Media y Baja para tres variables: POB (Punto de Ruptura), Resistencia y Densidad. En el grupo de 2 meses, predominan las calificaciones en la categoría Media, con 12 en POB, 12 en Resistencia y 11 en Densidad, reflejando una mayor concentración de resultados intermedios. En el grupo de 6 meses, se observa un incremento significativo en la categoría Alta, especialmente en POB y Resistencia, con 23 y 31 respectivamente, mientras que la Densidad se distribuye más uniformemente, con 23 en Alta y 21 en Media. En los grupos de 7 meses y 1 año, los resultados son mínimos, con solo 1 o 0 se muestra en cada categoría, indicando una baja cantidad de ovinos evaluados o una calidad homogénea. Para los grupos de 3 años y 5 años, se registra una mayor variabilidad, especialmente en POB y Resistencia, con una ligera tendencia a obtener calificaciones medias en POB y Resistencia en el grupo de 3 años. La categoría Baja muestra una menor representación en todos los grupos, sugiriendo una predominancia de lana de calidad media o alta. En general, los ovinos de 6 meses presentan una calidad superior en comparación

con los más jóvenes o mayores, lo que puede reflejar un punto óptimo de desarrollo de la lana en esta edad.

10.3.5. Medidas planimétricas cuantitativas por edad y sexo de ovinos de 4M

Tabla 20. Calidad de lana de los ovinos 4M.

Edad	Sexo	Variable		Promedio en 1 pulgada
		Longitud de Mecha mm	Crimpness/ Ondulación cm	
2 mese	Macho	20,5±9,5		12,5±5
	Hembra	15,5±9,5	5±2	
6 meses	Macho	80,5±30,5	8±3	0 20±7,5
	Hembra	0	0	
7 meses	Macho	40	4	0
	Hembra	0	0	
1 año	Macho	35	0	10
	Hembra	0	4	
3 años	Macho	35	3	7,5 15±7,5
	Hembra	85,5±7	6±3	
5 años	Macho	55,5±44	6,5±2,5	15±7,5
	Hembra	0	0	

Fuente: Directa

La tabla 20. Muestra las variables lanimétricas cuantitativas de la lana de los ovinos según, edad y el sexo. En los machos, se observa un incremento progresivo en la longitud de mecha, alcanzando el valor más alto a los 6 meses ($80,5 \pm 30,5$ mm) y disminuyendo en edades posteriores. Las hembras, en cambio, presentan valores significativamente menores o ausentes, con una excepción a los 3 años ($85,5 \pm 7$ mm). En cuanto a la ondulación, los machos mantienen mayor consistencia, con un pico de 8 ± 3 cm a los 6 meses, mientras que las hembras muestran valores intermitentes y menores, siendo relevantes solo a los 3 años (6 ± 3 cm) y 5 años ($6,5 \pm 2,5$ cm). En el promedio en 1 pulgada, los machos tienen valores más constantes (7,5 a 15 cm), mientras que las hembras presentan valores más bajos o ausentes, con un pico también a los 3 años ($15 \pm 7,5$ cm). En general, los machos se destacan por mejores parámetros lanimétricos, especialmente a los 6 meses, mientras que las hembras alcanzan mejores valores únicamente en etapas específicas como los 3 años.

Según menciona Defaz (52). Los ovinos machos generan lanas más amplias y robustas, además de más largas y pesadas que las hembras, al no estar expuestos dentro de un determinado tiempo las exigencias crecientes a las que se enfrenta la oveja de cría. Esto provoca que se obtenga lanas superiores, en finura, longitud, de la fibra, consistencia y peso del lote de lana.

10.4. Medidas planimétricas finura y longitud a comparación Chile y Ecuador

Tabla 21. Finura y longitud

Variable	Chilenos ± EE	Ecuador ± EE
Finura (um)	16.21±3.31(a)	26.2±3.18(b)
Longitud	89±0.15 mm	79.5±3.60 mm

Fuente: Directa

En la tabla 21 las medidas lanimétricas indican que la finura promedio de los ovinos 4M Chilenos es de 16.21±3.31 um, siendo más fina que la de los ovinos 4M y lo de ecuatorianos tienen una media de 26.2±3.18 um, lo que señala una diferencia estadística; la longitud de las mechas en los ovinos chilenos es de 89±0.15 mm, mientras que en los ovinos ecuatorianos es de 79.5±3.60 mm, evidenciando una diferencia

Según Yáñez, (53) los factores climáticos como el sol y las precipitaciones son los más influyentes en las fluctuaciones de la lana. El diámetro de la fibra aumenta durante el verano, pero disminuye en otoño para mantener su valor más bajo durante la estación invernal.

10.4.1. Medidas lanimétricas cualitativa de edad y sexo en ovinos 4M

Tabla 22. Características cualitativas de la calidad de la lana de los ovinos en función de su edad y género.

Variables				Edad	Sexo	Alta	Medio	Baja
POB	Tip (alta)	Médium (media)	Base (baja)	2 meses	Hembra	3	3	1
					Macho	1	9	1
				6 meses	Hembra	0	23	27
					Macho	0	0	0
				7 meses	Hembra	0	1	0
					Macho	0	0	0
				1 año	Hembra	0	1	0
					Macho	0	0	0
				3 años	Hembra	0	11	10
					Macho	0	0	1
				60 meses	Hembra	0	0	0
					Macho	0	0	4

Resistencia	Baja (>22)	Media (22-29)	Alta (30-28+)	2 meses	Hembra	0	6	1	
					Macho	3	6	2	
				6 meses	Hembra	5	31	14	
					Macho	0	0	0	
				7 mese	Hembra	0	1	0	
					Macho	0	0	0	
				1 año	Hembra	0	1	0	
					Macho	0	0	0	
				36 meses	Hembra	3	14	4	
					Macho	0	1	0	
				60 meses	Hembra	0	0	0	
					Macho	0	4	0	
	Densidad (zona oscura)	Alta (redu cida)	Media (media)	Baja (extensa)	2 meses	Hembra	1	4	2
						Macho	1	7	3
				6 meses	Hembra	23	21	6	
					Macho	0	0	0	
				7 mese	Hembra	1	0	0	
					Macho	0	0	0	
				12 meses	Hembra	0	1	0	
					Macho	0	0	0	
				36 meses	Hembra	12	6	3	
					Macho	0	1	0	
				60 meses	Hembra	0	0	0	
					Macho	1	3	0	

Fuente: Directa

La tabla 22. Presenta las medidas cualitativas de calidad de lana en ovinos, de acuerdo a la edad y sexo, analizando las variables POB (Position of Break), resistencia y densidad. En la variable POB, las hembras tienen valores más equilibrados a los 2 meses, con predominancia media (3) y menor representación alta (3) o baja (1), mientras que los machos se concentran en la categoría media (9). A los 6 meses, las hembras presentan un cambio significativo con un predominio de categorías media (23) y baja (27), sin registros en machos. A los 3 años, las hembras mantienen

una representación en las categorías media y baja, mientras que los machos sólo se observan en la categoría baja.

En la resistencia, las hembras destacan a los 6 meses en la categoría media (31) y alta (14), mientras que los machos no tienen registros en esta etapa. A los 3 años, las hembras presentan valores destacados en la categoría media (14), y los machos sólo aparecen con un valor en la categoría baja.

En cuanto a la densidad, las hembras sobresalen a los 6 meses en la categoría alta (23) y media (21), mientras que los machos no presentan registros. A los 3 años, las hembras mantienen valores significativos en las categorías alta (12) y media (6), mientras que los machos apenas registran un valor en la categoría media. En general, las hembras muestran mayor variabilidad y calidad en los parámetros cualitativos de la lana, especialmente en las etapas iniciales ya los 3 años, mientras que los machos tienen poca representación en las categorías altas o medias.

10.5. Medidas lanimétricas de hembras adultas de los ovinos 4M de Ecuador-Chile

Tabla 23. Hembras adultas

Variable	Ecuador	Chile
	Hembras Adultas	Hembras Adultas
Finura (um)	24.1±0.91(b)	19.09±0.1(a)
Longitud de Mecha (mm)	78.25±2.30(b)	89.12±0.1(a)

Fuente: Directa

Dentro de la tabla 23. Las medidas lanimétricas se determinan mediante la media de finura entre las hembras adultas de Ecuador y Chile, con una media de 24.1±0.9 um y una media de 19.09±0.1 um. Por otro lado, la longitud de mecha en las hembras adultas de Ecuador es de 78.25±2.30 mm, mientras que de Chile es de 89.12±0.1 mm. Según la tabla 19, el valor se refiere a las modificaciones de adaptación relacionadas con el ambiente que experimentaron las ovejas y su edad.

10.5.1. Medidas lanimétricas de machos adultos 4M de Chile y Ecuador.

Tabla 24. Ovinos machos adultos

Variable	Chile	Ecuador
	Machos Adultos	Machos Adultos
Finura um	16.5±0.29(a)	26.54±0.60(b)
Longitud de Mecha (mm)	89.39±0.22	96.5±6.70

Fuente: Directa

Dentro de la tabla 24. Se establecen las variables lanimétricas mediante la media de diámetro de la fibra de los machos adultos de Chile, tiene un promedio de 16.5±0.29 um, de Ecuador con un promedio de finura de 26.54±0.60 um, en cuanto a la longitud de mecha, en Chile tenemos la media es de 89.39±0.22 mm, y en Ecuador contamos con una longitud de 96.5±6.70 mm en Ecuador, respectivamente, encontramos con una diferenciación bastante significativo en lo que es la finura de la lana, ya que esto nos indica tomar las medidas preventivas. Por lo tanto, en la longitud se podría decir que estamos dentro del estar.

10.5.2. Medidas lanimétricas de ovinos juveniles de 4M de Ecuador y Chile

Tabla 25. Medidas lanimétricas de ovinos juveniles

Variable	Ecuador	Chile
	Juveniles	Juveniles
Finura (um)	19.77±0.26(b)	19.78±0.5(a)
Longitud de Mecha (mm)	46.15.39±5.46	62.28±0.1

Fuente: Directa

De acuerdo a la tabla 25. Las medidas lanimétricas se establecen por promedio en finura de ovinos juveniles en Ecuador es, 19.77±0.26um, mientras que de los ovinos 4M Chile tenemos, 19.78±0.5. además, contamos en Ecuador con una longitud de 46.15±5.46 cm respectivamente, con el de ovinos de Chile 87.28±0.1 mm, referente a este resultado se podría mencionar que no tenemos diferencia ya que estamos hablando de ovinos de la misma edad, y en cuanto a la longitud vemos diferencia significativa ya que se debe tomar en cuenta la parte nutricional y entre otros Factores.

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

El proyecto de investigación sobre la evaluación de la calidad de la lana de ovinos 4M en el cantón Saquisilí presenta una serie de impactos significativos que abarcan los ámbitos técnico, social, ambiental y económico.

A continuación, se describen los principales efectos en cada una de estas dimensiones

En el ámbito social. La calidad de la lana influye profundamente en el bienestar social y económico de las comunidades productoras y consumidores. Además, un enfoque ético y sostenible en la producción de lana puede ayudar a mejorar las condiciones de vida y reducir los efectos negativos del sector en la sociedad y el medio ambiente.

El proyecto fomenta la participación activa de los productores locales en actividades relacionadas con el manejo y la mejora de los ovinos 4M, promoviendo la cohesión social y el sentido de pertenencia. Asimismo, mediante talleres y formación, se brinda a los productores conocimientos sobre buenas prácticas en la esquila y manejo de la

Lana, mejorando sus competencias y calidad de vida. También genera oportunidades de empleo en comunidades rurales, contribuyendo a reducir las desigualdades sociales.

En el ámbito ambiental. El enfoque en la mejora de la calidad de lana implica un manejo más eficiente de los recursos naturales, como pastizales, al promover una ganadería sostenible. La caracterización de los ovinos 4M y su adaptación al medio contribuyen a la conservación de la diversidad genética y al mantenimiento de las razas adaptadas a condiciones climáticas locales. Además, el proyecto busca minimizar la presión sobre el ecosistema local al optimizar la producción lanera sin incrementar el número de animales.

En el ámbito económico. La mejora en la calidad de la lana permite acceder a mercados especializados, aumentando el valor del producto y los ingresos de los productores. Los resultados del proyecto abren oportunidades para exportar productos de lana de alta calidad, fortaleciendo la economía local. Además, la optimización de los procesos de producción y manejo de los ovinos disminuye los costos asociados, mejorando la rentabilidad del sector. En síntesis, la investigación no solo genera beneficios técnicos y económicos tangibles, sino que también contribuye al fortalecimiento social y la sostenibilidad ambiental en el cantón Saquisilí. Esto posiciona al proyecto como un modelo replicable para otras regiones con condiciones similares

12. GASTOS GENERADOS EN EL PROYECTO INVESTIGATIVO

GATOS GENERALES

Recursos	Cantidad	Unidad	Valor. Unitario \$	Valor Total \$
Equipos (detallar)	95	1	5.50	712.5
• FibreLux				
Transporte y salida de campo	5	1	25	100
• Trasladarse de un sitio a otro.				
Materiales y suministros	95	1	1	95.00
• Fundas plásticas				
• Cinta masquen	9	1	3	27.00
• Marcadores permanentes	6	1	3	18.00
• Guantes	5	1	1.50	7.50
• Tijeras	2	1	10.50	21.00
Material Bibliográfico y fotocopias.	-	1	95	95.00
• Oficios y solicitudes				
• Copias e impresiones	-	1	100	100
• Internet / computador	-	1	300	300
Gastos Varios	-	1	50	50.00
• Llamadas telefónicas Sub				
Total				US\$ 1526.00
10%				US\$ 16.99
TOTAL				US\$ 1535.00

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones

- En la comunidad Yanahurco Grande posee un buen potencial para mejorar la calidad de la lana de ovinos 4M, lo que podría beneficiar a los productores y contribuir al

desarrollo económico de la zona, siempre y cuando se implemente prácticas adecuadas de manejo y comercialización.

- La recopilación de datos sobre la producción de la lana de los ovinos de Núcleo Genético Yanahurco Grande permite obtener una visión clara sobre la calidad y el rendimiento de la lana de esta raza específica. La información obtenida resalta tanto las fortalezas como las áreas de mejora en cuanto a la cantidad, calidad y características de la lana producida, las cuales dependen de factores como el manejo, las prácticas de alimentación y los procesos de esquila. Al contar con datos precisos, se pueden realizar ajustes en las técnicas de manejo y cuidado para optimizar la producción y asegurar una lana competitiva ya sea en el mercado local y nacionales, y también para seguir optimizando la productividad y fortalecer la sostenibilidad de la actividad ovina.
- La comparación de la fibra de la lana de los ovinos 4M, según su edad ha permitido observar variaciones significativas en la calidad y características de la lana, en general, los jóvenes muestran una fibra más fina y uniforme, lo que indica una mayor calidad en su lana. A medida que los animales envejecen, la fibra tiende a volverse más gruesa y menos uniforme, lo que puede afectar su valor en el mercado. Sin embargo, los ovinos adultos continúan produciendo lana en cantidades significativas, aunque con ciertas variaciones en cuanto a la textura y finura, esta información es importante para ajustar las estrategias de manejo y esquila, maximizando la producción de la lana de alta calidad según la edad de animales y asegurando su rentabilidad en el mercado.

13.2. Recomendaciones

- Los productores del Núcleo Genético Yanahurco Grande, se recomienda llevar un control para mejorar la calidad de la lana de los ovinos 4M, a través de manejo sanitario, nutricional, y una buena práctica en la esquila, y monitoreo de la calidad de la fibra, lo que no solo aumentaría la competitividad del producto en el mercado, sino que también contribuiría al desarrollo económico local.
- Se recomienda continuar con la recopilación y análisis de datos sobre la producción de la lana, asegurando que se incluya información sobre factores como la dieta el estado sanitario de los animales y las prácticas de esquilas, con estos datos, sería útil implementar mejoras en el manejo de los ovinos, como optimizar las condiciones de alimentación y mejorar las prácticas de esquila, para garantizar una mayor calidad de la

lana. Además, establecer un sistema de monitoreo regular permitirá realizar ajustes en tiempo real y fomentar la mejora continua en la producción. La formación y la capacitación de los productores juega un papel importante en la mejora de los resultados y en la competitividad del producto en el mercado.

- Implementar un sistema de manejo específico según la edad de los ovinos 4M del Núcleo Genético Yanahurco Grande para maximizar la calidad de la lana en cada etapa de su vida. Para los ovinos jóvenes, debe priorizar un manejo que favorezca el crecimiento de la lana fina y uniforme, como una alimentación adecuada y esquila temprana para evitar deterioro de las fibras. En ovinos adultos sugiere realizar monitoreo de la lana y también aplicar los reemplazos. Además, sería beneficioso separar los ovinos por grupos de edad para adaptar las prácticas de manejo y comercialización, maximizando así la rentabilidad de la producción de lana. Esto permitirá una mejor planificación en la venta, alineando la oferta con las demandas del mercado según las características de la lana.

14. BIBLIOGRAFÍAS

1. SUL, I. A. (2020). Diámetro y rendimiento de lana de zafra.
2. A. R. Mantecón, R. P. (2022). COMPOSICION QUIMICA Y CONTENIDO ENERGETICO DE LOS CORDEROS DE RAZA CHURRA.
3. A.A., M. (2012). Cuidados personales y prevención en el manejo del ganado ovino [Internet].FAUBA. Buenos Aires: Escuela para graduados Alberto Soriano.
4. agraria, i. (2014). ESQUILA EN OVINOS.
5. AGREGANADERÍA, G. (2020). Raza ovina corridale.
6. Aguilar-Martínez., C. U. (2017). ORIGEN, HISTORIA Y SITUACIÓN ACTUAL DE LA OVEJA PELIBUEY. tropical and subtropical,agroecosystem, 429-439.

7. Alcalá, A. M. (2022). caracterizacion de la lana merina.
8. Antonio Bento Mancio, L. L. (2005). Perímetro escrotal e idade à puberdade em ovinos MerinoMerinoMerinoMerino.
9. AWTa. (s.f.). las mejores ondulaciones investigadas en las cuales se logra comprender.
10. B.A, S. (2001). La densidad del vellón. Madrid: Hojas Divulgadoras de los ovinos .
11. Bervejillo, J. (2019). Situación y perspectivas de la cadena ovina.
12. Blas Zorrilla, B. Y. (2023). Sistema de gestión de seguridad de la información y la calidad de servicio en la Empresa Fiberlux.
13. Brenda Vera, E. N. (2022). PREDICCIONES GENÓMICAS PARA RASGOS PRODUCTIVOS Y DE VALOR AMBIENTAL.
14. Cayambe Duchi, E. F. (15-ago-2023). Caracterización física de lana de los ovinos producidos en el cantón Colta.
15. Cayambe Duchi, E. F. (15-ago-2023). Caracterización física de lana de los ovinos producidos en el cantón Colta.
16. CHAUCA, C. R. (2019). CARACTERIZACIÓN DE LOS OVINOS EN LA ESTACIÓN.
17. Churata-Huacani, R. (2022). EVALUACIÓN DE DENSIDAD DE FIBRA Y CONDUCTOS PILOSOS EN OVINOS CORRIEDALE.
18. Córdoba, M. V. (2019). CARACTERIZACIÓN DE LA LANA DEL MERINOpdf.
19. Craig, M. E. (2018). Ovejas Corriedale.
20. Cueva, A. C. (2020). EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA LANA EN OVINOS 4M.
21. Domínguez Leiva, B. E. (2013). Esquila en ovinos y su repercusión en bienestar animal y en la manipulación de la lana.
22. ED, M. (2014). Incidencia de distintos factores sobre las principales, chile..
23. Enric P., C. G. (2017-06-23.). propiedades físicas para caracterizar la calidad de las fibras textiles.
24. Esplugues Nebot, S. (2024). Uso de lana de hierro comercial como agente reductor de contaminantes en medios acuosos.
25. et, M. 2. (2005). calidad de lana de ovinos de 4M en diferentes edades, y sus factores que los contribuyen.

26. Falconi Herrera, A. J. (2013). Propuesta de Mejora para Incrementar el Rendimiento en el Proceso Productivo de Lana .
27. FAO. (2016). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Manejo, clasificación y utilización de la lana. Boletín .
28. G., v. (2016). Caracterización de la lana de ovinos machos corriedale del proyecto de repoblación ovina en la provincia de Chimborazo. Escuela superior politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.
29. G.V., G. (2000). . Lanimetría y producción de lana. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Departamento de Producción Animal. Santiago, Chile.
30. Galdámez D, d. I. (2012). CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS Y MICROSCÓPICAS DE LA MECHA.
31. García, I. A. (2000). CONSIDERACIONES GENERALES RAZA CORRIEDALE.
32. Gea., D. G. (2017). CLASIFICACIÓN DE LAS LANAS ARGENTINAS.
33. Guerra, A. M. (2022). HISTORIA EVOLUTIVA Y PRÁCTICA DE LOS OVINOS.
34. Guzmán Barzola, J. C. (2009). Evaluación del método de clasificación del vellón en ovino Corriedale (*Ovis aries*) en la SAIS Pachacutec.
35. Hermitaño, P. (4 de septiembre de 2022). Apuesta por el mejoramiento genético de ovinos “Corriedale”.
36. Huanco Sucasaca, I. C. (2014). Longitud y diámetro de lana en ovinos corriedale del centro de investigación y producción Chuquibambilla .
37. I., A. M., & A, P. (2007). Resistencia y perfiles de diámetro de lanas Merino en Uruguay.
38. IVVTO. (2004). Características lanimétricas de la composición de la lana.
39. Javier Quijano, G. L. (2022). Características de finura y longitud de mecha de la lana de ovinos.
40. L. Rojas Cruz / R. Perezgrovas Garza / G. Rodríguez Galván / P. Russo-Almeida. (2005). CARACTERIZACIÓN MACRO Y MICROSCÓPICA DE LA LANA EN OVINOS.
41. lana., m. a. (2019). manual de los ovinos de distintas razas.
42. Larena, A. (22 de marzo, 2021). La materia prima “mágica” que termina en la basura.
43. Lisbeth, G. (2023). “EVALUACIÓN DE LA LANA EN OVINOS INOCULADOS CON VACUNA.

44. M., I. (2018). Calidad de lana. Chubut/Laboratorio 18. Elvira M. Calidad de lana. Chubut/Laboratorio de Lanas Rawson (Convenio INTA-Gobierno de Chubut): GANADERO 11; OVINOS Disponible en: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/scripttmp-i>.
45. Maps, g. (2019). google mapa Yanahurco Grande[internet]. disponible; <https://www.expreso.ec/actualidad/saquisili-deslizamiento-tierra-mortal-yanahurcogrande-207432.html>.
46. Martínez, J. R. (2005). ANTECEDENTES DE LA OVINOCULTURA EN MÉXICO. UNIDAD 4 zootecnia ovina.
47. Martínez, J. R. (2005). ANTECEDENTES DE LA OVINOCULTURA EN MÉXICO. zootecnia de ovinos.
48. Maurino, J., López, G., Abbiati, N., Género, E., & Martínez. (2016). Caracterización de la lana de ovejas Criollas argentinas en cuatro ambientes diferentes.
49. MBA, A. L. (2008). Marin Magellan Meat Merino.
50. Mimica. (2014). Características de la lana en ovinos en Chile en la región de Magallanes, y sus factores. .
51. Molina, F. A. (2021). CARACTERIZACIÓN DE LA LANA DEL MERINO.
52. MSc, I. A. (2019). OVINOS Y CAPRINOS documento de estudio, UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA.
53. Muller. (2003). valores predeterminantes de la calidad de la lana.
54. O., G. (2000). Técnicas para la diferenciación epicuticular de fibras lanosas: Importancia textil. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas vvf-gf-hhz.
55. ovina., p. (2010). Evolución de la Producción Ovina en la República Argentina. Revisión de las zonas de producción ovina.
56. P., I. (2022). Producción de lana, rumiantes ovinos.
57. PADILLA, .: H. (2022). CALIDAD DE LANA DE OVINOS.
58. PADILLA, H. J. (2022). "CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD DE LANA DE OVINOS.
59. PROAÑO., c. A. (2021). MANUAL DE ESQUILA DE OVINOS.
60. QUIJANO, .. G. (2022). CARACTERÍSTICAS DE FINURA Y LONGITUD DE MECHA DE LA LANA DE OVINOS ALIMENTADOS DE FORRAJES.

