



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**“EVALUACIÓN DE LA LANA EN OVINOS INOCULADOS CON VACUNA  
PARASITARIA”**

---

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

**Autora:**

Guanga Castillo Lizeth Anthonela

**Tutora:**

Nancy Margoth Cueva Salazar

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Febrero 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Lizeth Anthonela Guanga Castillo, con cédula de ciudadanía No. 1718421140, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Evaluación de la lana en ovinos inoculados con vacuna parasitaria”, siendo la Dra. Nancy Margoth Cueva Salazar, Mg. Tutora del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 08 de febrero de 2023

Lizeth Anthonela Guanga Castillo

Estudiante

C.C. 1718421140

Dra. Nancy Margoth Cueva Salazar, Mg.

Docente Tutora

C.C. 0501616353

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **GUANGA CASTILLO LIZETH ANTHONELA**, identificada con cédula de ciudadanía **1718421140** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor Cristian Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, 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: CLÁUSULA 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 LANA EN OVINOS INOCULADOS CON VACUNA PARASITARIA”**, 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 la carrera: Octubre 2019 – Marzo 2020

Finalización de la carrera: Octubre 2022 – Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de Noviembre del 2022

Tutora: Dra. Nancy Margoth Cueva Salazar, Mg.

Tema: **“EVALUACIÓN DE LA LANA EN OVINOS INOCULADOS CON VACUNA PARASITARIA”**

**CLÁUSULA 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.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA 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 ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos 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 transmisión.

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

**CLÁUSULA 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.

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

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA 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 A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula 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.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas 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 Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada 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.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, 08 de febrero del 2023

Lizeth Anthonela Guanga Castillo

**LA CEDENTE**

Dr. Cristian Tinajero Jiménez.

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de la Tutora del Proyecto de Investigación con el título:

**“EVALUACIÓN DE LA LANA EN OVINOS INOCULADOS CON VACUNA PARASITARIA”** de Guanga Castillo Lizeth Anthonela, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 08 de febrero de 2023

Dra. Nancy Margoth Cueva Salazar, Mg.

**DOCENTE TUTORA**

CC: 0501616353

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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: Guanga Castillo Lizeth Anthonela, con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE LA LANA EN OVINOS INOCULADOS CON VACUNA PARASITARIA”**, 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 los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 08 de febrero del 2023

Lector 1 (Presidenta)

Dra. Blanca Mercedes Toro Molina Mg.

CC: 0501720999

Lector 2

Dr. Edilberto Chacón Marcheco PhD.

CI: 1756985691

Lector 3

Dr. Jorge Washington Armas Cajas Mg.

CC: 0501556450

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primeramente a Dios, por haberme escuchado y acompañado en cada paso que doy en mi vida y defenderme de lo malo, por convertirme no solo en una persona sino una mujer, esposa y madre de bien permitiéndome superar durante mi carrera profesional.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme las puertas que a su vez ha permitido mi formación académica, a cada uno de mis docentes que estuvieron desde el principio hasta el final dando a conocer sus conocimientos y sus prácticas profesionales durante mi aprendizaje.

Gracias a mis padres por demostrarte que siempre hay que tener fuerza y ganas de luchar por lo que se quiera decidir y hacer y por los obstáculos que se me han presentado han estado conmigo en las buenas y en las malas, en especial a mi persona favorita Daniel Murillo que estuvo conmigo durante estos 12 años de estar juntos como pareja por demostrarme ese amor, paciencia, fuerza de carácter y por haberme acompañado durante toda mi carrera.

Lizeth Anthonela Guanga Castillo

## **DEDICATORIA**

A mis padres Juan Antonio y Blanca Castillo, por haberme acompañado durante mis estudios, y mi vida personal, nunca me abandonaron, y siempre me abrieron las puertas a pesar de cada obstáculo que se me presento, supieron demostrar ese amor incondicional y sobre todo sus grandes consejos que fueron un sustento para no volver a fallar.

A mi hija, Emily Daniela mi niña hermosa que la ame y la amo desde el primer día que escuche su corazoncito dentro de mi desde ese día supe que sería mi pilar para salir adelante, sus sonrisas y sus abrazos son la motivación de mi vida.

A mi Suegra Isabel Guerrero, que me ha ayudado y apoyado siempre no solo conmigo sino también con mi hija que ha demostrado ese amor y cariño, a mis cuñadas Gabriela y Nathaly que me han aconsejado a nunca rendirme.

Lizeth Anthonela Guanga Castillo

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO: “EVALUACIÓN DE LA LANA EN OVINOS INOCULADOS CON VACUNA PARASITARIA”**

**AUTORA:** Guanga Castillo Lizeth Anthonela

**RESUMEN**

La presente investigación se llevó a cabo en la Parroquia Quinticusig, Cantón Sigchos y en la Parroquia Zumbahua , Cantón Pujilí , perteneciente a la Provincia de Cotopaxi, en donde se evaluó la calidad de la lana en los ovinos de raza Criollos, mediante el equipo S-FIBER EC V3.1 por el método de difracción de la luz desarrollado específicamente para realizar la medición de la media del diámetro de la fibra (MDF) y mediante técnicas manuales se realiza la medición de longitud de mecha, resistencia y ondulaciones, se tomó las muestras de 164 ovinos antes y después de ser inoculados con vacuna parasitaria contra los parásitos Strongyloides, Haemonchus contortus y Cooperia curticei, se analizó y se comparó las muestras de lana mediante la aplicación del método estadístico paramétrico (Test de Wilcoxon pareado). En el cual se midió por medio de estudio de colas derechas la significancia entre el grupo después de la vacuna con relación al de antes de la vacuna obteniendo los siguientes p- valores de las siguientes características de la fibra de la lana obteniendo los siguientes resultados para (Strongyloides) la MDF p-value= 0.02125; longitud de la mecha p-value =1.858e-05; Ondulaciones p-value=0.0000270; densidad p-value=0.001725; resistencia p-value=0.0007117; Punto de ruptura (POB, por sus siglas en inglés) p-value=0.01806; (Haemonchus contortus ); la MDF p-value = 0.00128; longitud de la mecha p-value =0.000000756; Ondulaciones p-value=0.00000408; densidad p-value=0.01041; resistencia p-value=0.04658; POB p-value=0.9464; (Cooperia curticei) la MDF p-value = 1.381e-06; longitud de la mecha p-value=0.000000539; Ondulaciones p-value= 0.00000107; densidad p-value=0.007277, resistencia p-value=0.003145; POB p-value=0.3556. Todos los resultados estadísticos analizados en cuanto a la calidad de la lana dieron resultados positivos tras la pre y post inoculación con vacuna parasitaria que es de gran producción para los productores ovinos.

**Palabras clave:** Ovino Criollo, Lana, Media del diámetro de la Fibra, Longitud de la mecha, Posición de ruptura, Ondulaciones, Densidad, Resistencia

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

**TITLE: "EVALUATION OF WOOL IN SHEEP INOCULATED WITH PARASITIC VACCINE"**

**AUTHOR:** Guanga Castillo Lizeth Anthonela

**ABSTRACT**

The present research work was carried out in the Quinticusig Parish, Sigchos Canton and in the Zumbahua Parish, Pujilí Canton, Cotopaxi Province, where the quality of wool in Creole sheep was evaluated, using the S-FIBER EC V3.1 through the method of light diffraction, specifically developed to measure the average fiber diameter (AFD) and using manual techniques, it is performed the measurement of staple length, resistance and wool crimp, samples were taken from 164 sheep before and after being inoculated with parasitic vaccine against *Strongyloides*, *Haemonchus contortus* and *Cooperia curticei* parasites, wool samples were analyzed and compared by applying the parametric statistical method (Wilcoxon paired test). In which the significance between the group after the vaccine in relation to the group before the vaccine was measured by means of a right tailed study, obtaining the following p-values of the following characteristics of the wool fiber obtaining the following results for (*Strongyloides*) the AFD p-value= 0.02125; staple length p-value =1.858e-05; wool crimp p-value=0.0000270; density p-value=0.001725; resistance p-value=0.0007117; Point of breaking (POB) p-value=0.01806; (*Haemonchus contortus*); AFD p-value=0.00128; staple length p-value=0.000000756; wool crimp p-value=0.00000408; density p-value=0.01041; strength p-value=0.04658; POB p-value=0.9464; (*Cooperia curticei*) the AFD p-value = 1.381e-06; staple length p-value=0.000000539; wool crimp p-value= 0.00000107; density p-value=0.007277, strength p-value=0.003145; (POB) p-value=0.3556. All statistical data analyzed for wool quality gave positive results after pre and post inoculation with parasitic vaccine which is of great production for sheep producers.

**Key words:** Creole Sheep, Wool, Average Fiber Diameter, Staple Length, Position of Breaking, Wool crimp, Density, Resistance.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DE LA TUTORADEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiv
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	3
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
5. OBJETIVOS .....	5
5.1. General.....	5
5.2. Específicos .....	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS .	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....	6
7.1. Ovino .....	6

7.2.	Ovinos criollos .....	7
7.2.1.	Características generales de los ovinos criollos .....	7
7.2.2.	Parásitos más comunes en ovinos criollos .....	8
7.2.2.1.	Vacuna antiparasitaria .....	9
7.2.2.2.	Respuesta inmune a parásitos .....	10
7.2.2.3.	Inmunidad innata .....	11
7.2.2.4.	Inmunidad adquirida .....	11
7.2.3.	Lana .....	11
7.2.3.1.	Calidad de la lana .....	12
7.2.3.2.	Histología de la lana .....	12
7.2.3.3.	Componentes químicos del vellón .....	13
7.2.3.4.	Producción de lana .....	14
7.2.4.	El folículo .....	14
7.2.4.1.	Folículo primario .....	14
7.2.4.2.	Folículo secundario .....	15
7.2.4.3.	Estructuras accesorias del folículo .....	16
7.2.4.4.	Estructura de la fibra de lana .....	16
7.2.5.	Vellón .....	17
7.2.5.1.	Propiedades y características de la lana .....	19
7.2.5.1.1.	Diámetro promedio de la fibra/Finura .....	19
7.2.5.1.6.	POB (punto de ruptura): .....	22
7.2.6.	Métodos para determinar el diámetro de la lana .....	22
7.2.6.1.	Equipo S-FIBER EC V3.1 .....	22
7.2.7.	Factores que influyen en la producción y calidad de la lana .....	23
7.2.7.1.	Tipo genético .....	23
7.2.7.2.	Sexo .....	23
7.2.7.3.	Edad .....	23

7.2.7.4.	Estado fisiológico.....	23
7.2.7.5.	Tipo de parto .....	23
7.2.7.6.	Comportamiento reproductivo .....	24
7.2.7.7.	Factores estacionales .....	24
7.2.7.8.	Nivel de alimentación.....	24
7.2.7.9.	Regulación hormonal .....	24
8.	HIPOTESIS .....	25
9.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	25
9.1.	Área de la investigación y duración del proyecto.....	25
9.1.1.	Ubicación de zona estratégica.....	25
9.2.	Unidad experimental.....	26
9.3.	Diseño de investigación .....	26
9.3.1.	Método de investigación .....	26
9.3.2.	Tipo de investigación.....	26
9.3.3.	Toma de muestras .....	27
9.3.3.1.	Procesamiento de la muestra .....	28
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	28
10.1.	Análisis de los resultados.....	29
10.2.	Discusión .....	38
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) .....	41
11.1.	Impactos técnicos.....	41
11.2.	Impactos sociales .....	41
11.3.	Impactos ambientales.....	41
12.	PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	42
12.	CONCLUSIONES .....	43

13.	RECOMENDACIONES.....	43
14.	BIBLIOGRAFÍA .....	44
15.	ANEXOS .....	50
15.1.	Hoja de vida del docente tutor .....	50
15.3.	Aval del Traductor .....	51
15.4.	Fotografías de actividades .....	53
15.5.	Promedio del análisis de la calidad de la lana pre y post (Strongyloides).....	55
15.6.	Promedio del análisis de la calidad de la lana pre y post (Haemonchus) .....	56
15.7.	Promedio del análisis de la calidad de la lana pre y post (Cooperia Curticei).....	57

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b>	Descripción de las actividades .....	5
<b>Tabla 2:</b>	Características de las ovejas criollas (11) .....	8
<b>Tabla 3:</b>	Características de la lana de los ovinos (12) .....	8
<b>Tabla 4:</b>	Componentes químicos de la lana (9) .....	14
<b>Tabla 5:</b>	Descripción de las glándulas accesorias del folículo (8).....	16
<b>Tabla 6:</b>	Estructura de la fibra de la lana (36) .....	16

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b>	Histología de la lana .....	13
<b>Figura 2:</b>	Folículo primario .....	14
<b>Figura 3:</b>	Folículo secundario.....	15
<b>Figura 4:</b>	Parroquia Quinticusig .....	25
<b>Figura 5:</b>	Parroquia Zumbahua.....	26
<b>Figura 1</b>	Comparación del diámetro de la finura de la fibra.....	29
<b>Figura 2</b>	Rangos del diámetro de la finura de la fibra (Strongyloides) .....	29
<b>Figura 3</b>	Rangos del diámetro de la finura de la fibra (Haemonchus contortus).....	30
<b>Figura 4</b>	Rangos del diámetro de la finura de la fibra (Cooperia Curticei) .....	30
<b>Figura 5</b>	Comparación de la longitud de la mecha .....	31
<b>Figura 6</b>	Porcentaje de longitud de la mecha (Strongyloides).....	32

<b>Figura 7</b> Porcentaje de longitud de la mecha (Haemonchus Contortus) .....	32
<b>Figura 8</b> Porcentaje de longitud de la mecha (Cooperia curticei) .....	33
<b>Figura 9</b> Densidad de la fibra antes y después de la vacunación en Strongyloides.....	33
<b>Figura 10</b> Densidad de la fibra antes y después de la vacuna en (Haemonchus contortus) ....	34
<b>Figura 11</b> Densidad de la fibra antes y después de la vacunación en Cooperia curticei).....	34
<b>Figura 12</b> Resistencia de las fibras antes y después de la vacunación en (Strongyloides).....	35
<b>Figura 13</b> Resistencia de la fibra antes y después de la vacunación (Haemonchus).....	35
<b>Figura 14</b> Resistencia de la fibra antes y después de la vacunación en (Cooperia curticei) ...	36
<b>Figura 15</b> Posición de ruptura de la fibra antes y después de la vacunación Strongyloides ...	37

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

Evaluación de la lana en ovinos inoculados con vacuna parasitaria.

**Fecha de inicio:** octubre 2022.

**Fecha de finalización:** febrero 2023.

### **Lugar de ejecución**

Parroquia Quinticusig, cantón Sigchos y parroquia Zumbahua cantón Pujilí, de la provincia Cotopaxi.

### **Facultad que auspicia**

Ciencias agropecuarias y recursos naturales.

### **Proyecto de investigación vinculado**

Mecanismo inmunológico hormonal en animales domésticos.

### **Carrera que auspicia:**

Carrera de medicina veterinaria.

### **Equipo de trabajo**

Dra. Nancy Margoth Cueva Salazar, Mg.

Guanga Castillo Lizeth Anthonela.

### **Área de conocimiento**

Agricultura.

### **Línea de investigación**

Salud animal.

### **Sub línea de investigación de la carrera**

Microbiología, parasitología, inmunología y salud animal.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La presente investigación se realizó para analizar la evaluación de la lana en los ovinos criollos pre y post inoculados con vacuna parasitaria para mejorar la calidad de la lana en los cantones de Sigchos y Pujilí de la provincia de Cotopaxi

Los ovinos de raza criolla son de doble propósito (carne y lana) en cuanto al diámetro de la fibra es más grueso y producen una fibra con un diámetro que varía entre 24 y 36 micras pero puede haber variaciones significativas según la raza y las condiciones ambientales y del manejo de los ovinos, por esta razón se procede a realizar evaluaciones, capacitaciones, conferencias, micro reuniones en las comunidades para que tengan un mejor entendimiento del tema y puedan captar el procedimiento adecuado para ayudar a mejorar la calidad de la lana y aumentar su valor comercial, lo que puede tener un impacto positivo en la economía de las comunidades rurales y en la industria textil en general (5).

La investigación llegara a beneficiar a todos los productores ovinos, con el fin de mejorar la calidad de la lana para que pueda ser procesada en productos finales de alta calidad, y su calidad se mide en función de diversos factores: diámetro de la fibra, resistencia de la fibra, longitud de mecha y ondulaciones que se establecen la clasificación de la lana en; fina, media y gruesa. La calidad de la lana ovina es importante para varios grupos, incluyendo:

- Productores de lana ovina: La lana de alta calidad les permitirá obtener un precio más alto por su producto.
- Procesadores de lana: La lana de alta calidad les permite producir productos finales de mayor valor y calidad.
- Fabricantes de productos de lana: La lana de alta calidad les permite producir productos más duraderos, suaves y resistentes que se pueden vender a precios más altos.
- Consumidores: La lana de alta calidad les ofrece productos más duraderos y confortables, que pueden tener un valor añadido en términos de diseño y estilo (23).

A nivel mundial, la producción de lana se ve disminuida durante los últimos 10 años, de 3,3 millones de toneladas registrado en la década del 90 a 2,2 millones de toneladas el año 2002, con una caída del 33%. Los países con mayor productividad de lana son: Australia, China,

Nueva Zelanda, Ex Unión Soviética, Turquía y Uruguay que producen el 71 por ciento de la producción mundial (1).

El estudio de la evaluación de la calidad de la lana de las ovejas criollas es uno de los principales parámetros en la comercialización como fuente de ingresos para los ovinocultores, debido a que la lana sana, con mecha suficientemente larga, que no presenta debilidad de crecimiento y bajo coeficiente de variación en sus características, baja contaminación, resultan esenciales para la evaluación de las materias primas (2).

Los resultados de esta investigación permitirán conocer el valor real de su producto de la calidad de la lana de los ovinos de raza criolla, tanto para los productores de lana como para los compradores y procesadores, en los entornos climáticos del Ecuador, los estudios generados darán buenos resultados a futuras investigaciones para poder hacer comparaciones de la valoración de lana en los lugares donde puedan alcanzar la competitividad y productividad.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

#### **DIRECTOS**

- Productores de ovinos de los cantones Sigchos y Pujilí de la provincia de Cotopaxi.
- Investigadora principal del proyecto, requisito previo a la obtención del título de Médico Veterinario.

#### **INDIRECTOS**

- Resto de productores de ovinos del país.
- Consumidores de productos y sub productos de los ovinos.
- Distintas especies animales que conviven directa e indirectamente con los ovinos.

### **4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

En la región Interandina, no existe una valoración de la calidad de lana porque no se cuenta con información suficiente acerca de este tema y sobre todo en las razas ovinas introducidas en Ecuador, adaptadas a las condiciones climáticas del entorno.

Estas razas ovinas se adaptan fácilmente en el campo, donde las familias productoras trabajan para obtener una buena calidad de lana y carne, que ayudará a mejorar los ingresos de sus familias.

Los productores de la raza ovina criolla no tienen un buen conocimiento en cuanto a la calidad de la lana de sus animales y que factores influyen para que su calidad se vea afectada y tampoco cuentan con conocimiento en cuanto a la vida de producción de la mejor lana en estos animales y cuál es la mejor época del año para la esquila de sus animales, por lo que estos factores hacen que sus animales se vean afectados en producción y calidad de lana ya que la lana al respecto posee una superficie dentada con aspecto rizado y ondulado, presentando un excelente grado de elasticidad, además es poco conductora del calor por lo que se le considera la cubierta protectora natural del ovino (34).

Al respecto, la finura de la lana se explica mayoritariamente por componentes genéticos. Así, la raza determina en gran parte la finura. De acuerdo a esta clasificación un 84% de la lana de animales Merinos califican como superfino o fino, mientras que en Corriedale un 57% califica como intermedia y un 28,4% como gruesa, que en las ovejas de origen ibérico (criollas) un 39,93% califica como intermedia y un 39,2% como gruesa (13).

Está comprobado que las parasitosis provocan pérdidas económicas y en la producción de lana y carne; además de causar muerte en los animales, principalmente los jóvenes. Incluso la producción de leche de oveja, que surge como una alternativa de mercado, no escapa al efecto negativo de los parásitos. Las principales especies de parásitos gastrointestinales que afectan a los ovinos son: *Haemonchus contortus*, *Strongyloides spp*, *Cooperia curtisei*, los cuales por su acción hematófaga e histiófaga, pueden ocasionar anemia y trastornos en el consumo de alimentos, déficit digestivo, absorción y secreción de metabolitos. Los parásitos gastrointestinales a su vez ocasionan un alto impacto económico en explotaciones extensivas por causar pérdidas económicas, reducción de ganancias de peso que puede variar hasta un 50% en animales jóvenes severamente infectados, y mortalidades del 20 a 50% (43).

Debido a los daños ocasionados por estos organismos, los productores se ven obligados a realizar cuantiosas inversiones para minimizar el efecto negativo al que se ven sometidos sus rebaños (10).

Las ovejas criollas tienen la característica de rusticidad, pero una muy pobre producción de lana gruesa y casi nula producción de carne, por tal motivo es importante identificar la eficacia de

la vacuna parasitaria contra la parasitosis de manera que ayude al productor a utilizar menos fármacos para evitar resistencia y tener una mejor producción ovina ya que los campesinos de bajos recursos esperan obtener mejores resultados.

En la provincia de Cotopaxi, de los cantones de Sigchos y Pujili existe el desconocimiento en cuanto a la falta de tecnificación, manejo y control sanitario principalmente de parásitos ya que componen una importante amenaza en la producción de la calidad de lana.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1. General

Valorar la calidad de lana de los ovinos inoculados con vacunas parasitarias mediante análisis de laboratorio en los cantones de Sigchos y Pujilí de la provincia de Cotopaxi.

### 5.2. Específicos

- Evaluar la calidad de la lana en relación al diámetro de la finura, densidad, posición de ruptura en los cantones de Sigchos y Pujilí de la provincia de Cotopaxi.
- Evaluar la calidad de la lana en relación a la resistencia, ondulaciones de la fibra y longitud de mecha en ovinos inoculados en los cantones en estudio.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS

**Tabla 1:** Descripción de las actividades

Objetivo	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Evaluar la calidad de la lana en relación al diámetro de la finura, densidad, posición de ruptura en los cantones de Sigchos y Pujilí de la provincia de Cotopaxi.	Toma de muestras de lana. Análisis de laboratorio en cuanto al diámetro de la finura, densidad, posición de ruptura.	Tras el análisis de laboratorio en el post inoculación con vacuna parasitaria en cuanto a (Strongyloides) la MDF p-value= 0.0212 con lana intermedia de 90,90%, densidad alta de 59,09% , p-value=0.001725,POB tip de la fibra 59,09%; p-value=0.01806; (Haemonchus contortus), la MDF p-value = 0.00128 lana intermedia de 76,66%, densidad alta de 31.81%,p-value=0.01041,POB medio de la fibra con un 50%; p-	Informe de laboratorio.

		value=0.9464, (Cooperia curticei) la MDF p-value = 1.381e-06 lana intermedia de 93,33%, densidad alta de 81,81%, p-value=0.007277, POB medio de la fibra con un 59,09% p-value=0.3556.	
Evaluar la calidad de la lana en relación a la resistencia, ondulaciones de la fibra y longitud de mecha en ovinos inoculados en los cantones en estudio.	Toma de muestras de lana.  Análisis de laboratorio: en cuanto a la resistencia, ondulaciones de la fibra y longitud de mecha.	Tras el análisis de laboratorio en el post inoculación con vacuna parasitaria en (Strongyloides) en cuanto a la Resistencia hubo disminución de la fibra de 50% p-value=0.0007117; longitud de la mecha calificada como excelente con un 45,45% p-value= 1.858e-05, Ondulaciones aumentó significativamente p-value= 0.0000270, (Haemonchus contortus ) en cuanto a la resistencia hubo disminución de la fibra 63,63% p-value=0.04658, longitud de la mecha hubo aumento regular de 63,63% p-value= 0.000000756, Ondulaciones disminuyó significativamente p-value= 0.00000408, (Cooperia curticei) en cuanto a la resistencia hubo resistencia alta de la fibra 77,27%, p-value=0.003145, longitud de la mecha calificada como excelente 40,90%, p-value=0.000000539, Ondulaciones aumentaron p-value= 0.00000107	Informe de laboratorio.

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 7.1. Ovino

La oveja (*ovis aries*) se distingue como mamífero cuadrúpedo, cefalópodo, rumiante y domesticado reemplazado como ganado (3). Siendo un animal de producción utilizado para carne, leche, lana, piel (4).

A los ovinos se les considera como rumiantes, cortos y son cubiertos de pelo rizado llamado lana, se diferencian de muchas especies cuyos cuernos forman espirales transversales, su altura y peso variarán conforme a la raza, oscilando entre 45 y 100 kg, los carneros de 45 a 100 kg 160 kg (5). Su longitud oscila entre 1m a 2m, y su altura suele ser de 0,5m a 1,3m (6).

Los ovinos también representan una buena audición por tanto son sensibles al ruido su visión es periférica de alrededor de 270° a 320° con unas pupilas horizontales con forma de hendidura, también son capaces de ver detrás sin mover la cabeza, en cambio su sentido común del olfato es suficientemente bueno, sus glándulas olfativas están adelante de los ojos e interdigitalmente en las patas. El color más característico de los ovinos depende de la raza que va desde el color blanco puro y el marrón chocolate oscuro (5).

## **7.2. Ovinos criollos**

Los ovinos criollos son descendientes de los ovinos de raza churra y manchega, donde son procedentes de España y que fueron introducidas al país en la era de la conquista han fijado caracteres propios como las rusticidad, prolificidad, adaptabilidad, con una producción baja de lana gruesa, que a su vez constituye un 90% del inventario ovino nacional que generan ventajas económicas a campesinos más pobres del país (7).

El ovino criollo es considerado como un animal de tamaño pequeño, y con un magro de temperamento activo, a su vez también produce una lana muy liviana producida por una mezcla de pelos largos y gruesos con lanillas cortas y finas, también se ubican en la Región Sierra primordialmente en las comunidades indígenas ubicadas en las provincias de Tungurahua Chimborazo, Cotopaxi, Bolívar, Pichincha, (8).

Los ovinos de raza Criolla son conllevan lana gruesa combinada con pelo, y tienden a variar los colores desde el color negro a un blanco. Para un buen aspecto del ovino su lana debe ser completa de apariencia empochada descendiendo por los costados y el trasero dando una característica factible (9). Los corderos nacen con una capa de plumón que es aspirada por una capa de pelo que llega a crecer más rápido. La lana que producen estos animales en realidad se destina al autoconsumo, así como a la fabricación de artesanías. (10)

### **7.2.1. Características generales de los ovinos criollos**

Su principal característica de la oveja criolla es que sea de alta rusticidad y de mediana prolificidad, que presenta un bajo nivel productivo de un propósito doble, es decir que de esta oveja criolla se llega a obtener lana y carne, su peso vivo es de 20kg para ovejas y 30 kg para carneros, su peso de la lana da un promedio de 1,5kg siendo actualmente una raza ovina que conlleva a ser una mayor población en el país (11). Se adapta fácilmente en las diferentes ecorregiones (altiplano, valles y trópico), que además generan genes fundamentales para el

mejoramiento genético, y por su condición corporal hasta en las pésimas condiciones de nutrición (12).

**Tabla 2:** Características de las ovejas criollas (11)

CARACTERISTICAS	DESCRIPCIÓN
Cuerpo	Pequeño.
Cara	Limpia y suave llena de pelos con colores variados.
Mucosa	Colores variados, pigmentados.
Oreja	Pequeñas recubiertas de pelos.
Cuernos	Presentan uno a bastantes pares de cuernos en diferentes direcciones, los machos y en las hembras pueden no tener cuernos.
Pezuñas	Combinadas de diferentes colores
Piel	Gruesa.
Fertilidad	100%.
Peso al nacimiento	2.5 kg.
Peso al destete	12.6 kg.
Peso adulto	Macho: 25 kg; hembra: 20 kg
Mortalidad; adulta joven	40%, 50%.
La primera monta libre	16 meses.
Primer parto	21 meses.
Edad de descole	16 meses.

**Tabla 3:** Características de la lana de los ovinos (12)

CARACTERISTICAS	TAMAÑO
Diámetro de la fibra	45.6 $\mu$ m.
Longitud de la mecha	12.8 cm.
Numero de Rizos/pulgada	2,01.

### 7.2.2. Parásitos más comunes en ovinos criollos

En la producción del ganado ovino se reportan a *Cooperia curticei*, *Haemonchos spp*, *Strongyloides spp*, estos parásitos se observan en animales de mala condición corporal, pocos productivos, animales enfermos con diarrea, pérdida de peso, retraso en el crecimiento y muerte en animales jóvenes (13).

Los prados son la fuente principal de transmisión de parásitos, en su gran mayoría parte del ciclo vital del parásito lo cumple fuera del hospedador lo que permite infestar a animales sanos de una manera más rápida, últimamente van representando grandes pérdidas productivas (14).

Los nematodos son los parásitos más comunes que atacan a los ovinos de pastoreo estos son ubicados en el abomaso e intestino delgado principalmente en las ovejas. Los parásitos al alcanzar la fase adulta copulan en el interior del hospedador y liberan sus huevos por medio de las heces, la infección y transmisión de las larvas dependerá de las condiciones ambientales de la zona (15).

El género *Strongyloides* son parásitos gastrointestinales que tienen una fase de vida directa y que producen la muerte del hospedador por pérdida anormal de proteínas del tubo digestivo, posee un ciclo biológico directo con 2 posibles tipos de desarrollo: homogónico o heterogónico. Se encuentra en la mucosa del intestino delgado del ovino, se pueden localizar fases inmaduras de modo temporal en la piel, sangre, y pulmones. Su partición es mundial y es más habitual en el ovino que en el bovino (16).

El género *Hemonchus contortus*, es un tipo de gusano redondo (nematodos) que son parásitos más habituales en los rumiantes y se localizan a nivel mundial, pero son más comunes y destructivos en zonas cálidas y húmedas. Son gusanos que se localizan en el intestino y a su vez son dañinos, especialmente en las ovejas que se le encuentra a menudo junto con otros gusanos gastrointestinales dando una apariencia de infecciones mixtas (*Cooperia* spp, *Ostertagia* spp, *Trichostrongylus* spp,) (17).

El género *Cooperia Curticei* Son parásitos monoxenosos con una fase de vida directa donde la fase larvaria pre-parasitaria es completamente libre. Los huevos que son desarrollados por las hembras son localizados en el intestino del hospedador, pasan mediante las excretas del hospedador y eclosionan en la capa fecal. Migran de la capa fecal al pasto, donde se desarrollan en 1 a 6 semanas (dependiendo de la época del año) y se vuelven infecciosas para el hospedador (18).

#### **7.2.2.1. Vacuna antiparasitaria**

Las presentes enfermedades parasitarias son de gran interés para la salud animal y humana, por lo que es necesario estimular el sistema inmunológico del huésped con vacunas contra los parásitos de mayor impacto en la producción. Está claro que la creación y la utilización de

vacunas organiza las estrategias de salud más precisas contra las enfermedades infecciosas desarrolladas hasta ahora. La utilización adecuada de las vacunas para el control de parásitos gastrointestinales se divide en dos: antígenos ocultos serían más eficaz contra los parásitos que se sustentan con sangre, y los antígenos convencionales ayudarían a parásitos hematófagos (19).

Así mismo la vacuna puede realizarse por un agente patógeno o un fragmento del mismo que estimule una reacción del sistema inmunológico al cual se denomina antígeno, para que la vacuna sea eficaz depende de la memoria inmunológica del individuo, una vez creada células de memoria un segundo impacto reaccionara con más eficacia de este modo el organismo inicia una memoria inmunológica que le permite responder con prontitud y eficiencia ante la siguiente exposición al microbio, para evitar la infección (20).

#### **7.2.2.2. Respuesta inmune a parásitos**

La respuesta inmune a los parásitos se refiere al funcionamiento del sistema inmunológico, el cual se basa en una compleja red de comunicación entre células en diferentes partes del cuerpo para brindar una respuesta protectora, específica y rápida a diversos patógenos. Es responsable de mantener la homeostasis a través de la eliminación de células y moléculas derivadas de diversos agentes patógenos como virus, bacterias, protozoarios, entre otras. Sin embargo, el sistema inmune llega a ser muy eficaz y específico al decidir acerca de cuándo y cómo tolerar a antígenos derivados del organismo hospedero o de otros organismos cuando es necesario (21).

La evolución del sistema inmunológico ha llevado a los organismos pluricelulares a desarrollar mecanismos de defensa capaces de activar y eliminar los agentes infecciosos presentes en el huésped; El mecanismo de defensa más antiguo se conoce como el sistema inmunitario innato, el cual posee receptores para el reconocimiento de patógenos microbianos en cambio el sistema inmune adaptativo genera un amplio repertorio de receptores antigénicos (22).

Hay 2 clases de linfocitos B y T, los B, secretan anticuerpos y están encargados de la inmunidad humoral, y los T, se encargan de la inmunidad celular. Ambas clases de linfocitos manifiestan un receptor específico de antígeno. El destino de los linfocitos B son anticuerpo con características que llegan hacer secretadas y reconocidas por medio de un antígeno en forma nativa. El linfocito T, Expresa cierto receptor específico nombrado TCR, que tiene la funcionalidad de estar fijo en la membrana. Cada linfocito es único definido como un antígeno,

puesto que está designado a identificarlo como un conjunto de antígenos estructuralmente referente a lo que tenga contacto con ellos (23).

### **7.2.2.3. Inmunidad innata**

Considerada como la principal línea de defensa contra los microorganismos, siendo una protección que existe al nacer, esta proporciona respuestas rápidas que protegen contra la enfermedad y no implica el reconocimiento único de un microorganismo y se caracteriza por dar respuestas a los pocos minutos de exposición a antígenos microbianos, generando una respuesta inflamatoria de protección, que llega a reactivar la respuesta inmune adaptativa subsiguiente. Puede llegar a percibir patógenos invasores, puede compensar esta limitante a muchos componentes microbianos altamente conservados que son compartidos por grandes grupos de agentes infecciosos (24).

### **7.2.2.4. Inmunidad adquirida**

Siendo un sistema inmune que da a conocer ciertas respuestas presentes a una infección, y se adapta a ella. Es una clase de respuesta inmunitaria estimulada por la exposición a microorganismos infecciosos y aumenta en magnitud y capacidad defensiva con cada exposición sucesiva a un microbio en particular. Éste tiene una gran especificidad frente a moléculas diferentes, genera memoria inmunológica y por ello exhibe una gran capacidad para recordar y responder a exposiciones repetidas al mismo microorganismo, que desarrolla extraordinarias habilidades para distinguir entre diferentes antígenos, aunque estos sean muy similares (19).

Las principales células del sistema inmune adaptativo son los linfocitos B y linfocitos T, estas células son altamente móviles y después de su desarrollo en los órganos linfáticos primarios (médula ósea y timo) se trasladan a los órganos linfáticos secundarios (bazo y ganglios linfáticos), procuren a capturar antígenos en circulación (20).

### **7.2.3. Lana**

La lana es el pelo que se caracteriza como una cubierta protectora natural del ovino esta también se diferencia de otras fibras animales, ya que posee una superficie dentada, posee una apariencia rizada y ondulada, con un buen grado de elasticidad y una estructura interna compuesta de mayores números de células diminutas. (11) Por otra parte la lana es una fibra

natural, renovable, no contaminante y biodegradable la cual sirve para de aislante para el rigor del clima cálido o frío y en cuerpo vivo (25).

La fibra o hebra de lana es una de las varias faneras de la piel y como todas ellas (cuernos, uñas, pelos), está constituida por escleroproteínas-queratina, además son de crecimiento continuo desde los primeros estados fetales ya que al nacer los corderos tienen un tipo de tela de lana que es absorbida por la capa de pelo que crece simultáneamente y más aceleradamente hasta el final de la vida (26).

### **7.2.3.1. Calidad de la lana**

La calidad de la lana se caracteriza de acuerdo al grosor de sus fibras que llegan a dividirse en; superfino o fino, intermedia, gruesa y muy gruesa, teniendo en cuenta a la siguiente clasificación:

- Lana súper fina y fina  $< 20,9 \mu\text{m}$ .
- Lana intermedia 21 a  $29,9 \mu\text{m}$ .
- Lana gruesa 30 a  $36,9 \mu\text{m}$ .
- Lana muy gruesa  $> 37 \mu\text{m}$  (27).

También está relacionada por una sucesión de factores inherentes a la raza como es el manejo nutricional, reproducción, genética, y sanidad esto precisa a la calidad y rendimiento a través de la medida transversal de la fibra de lana, o el grosor de la misma que representa una de las características más valiosas para su apreciación cualitativa, además es un carácter étnico de gran firmeza en las razas puras (28).

### **7.2.3.2. Histología de la lana**

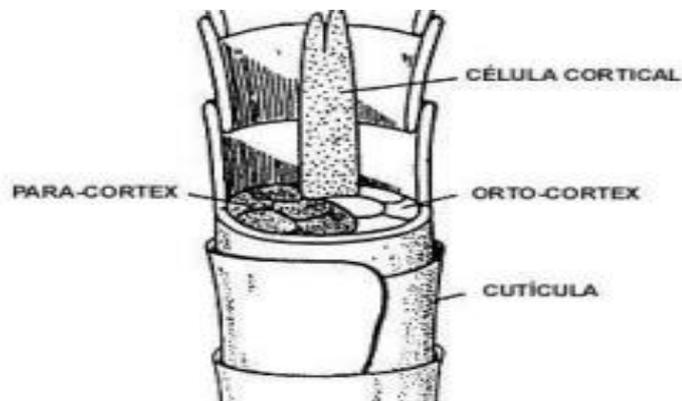
Desde una vista histológicamente se puede observar que poseen un filo hilo cilíndrico, macizo, incoloro, translucido y de brillo variable, en cambio su constitución física de la hebra lanosa es como un tejido cilindro corneo compuesto de dos capas de células (29).

La capa externa, da una apariencia escamosa, que consta de células cuticulares (duras, poliédricas, sin núcleo, con bordes ligeramente ondulados, su cara externa convexa, presenta numerosos y diminutos poros), conocida como cutícula, y la capa interna, está formada por

células corticales (son células alargadas, de tipo fusiforme, situadas en sentido longitudinal y forman el verdadero nervio de la fibra, muy alargadas), reconocida como corteza (30).

Por lo tanto, la fibra lana, carece de médula. sin embargo, debido a que las fibras carecen de células corticales, las fibras parecen formar canales medulares discontinuos o continuos que están ocupados por aire o desechos, en cuyo caso la fibra se llama heterotípica, medulada o híbrida (31).

El córtex es el componente fundamental de la lana, el cual está formado por células fusiformes de estructura parcialmente cristalina y con 2 fases. El ortocortex que es la parte externa que cubre al rizo y el paracortex, mucho más estable, se encuentra dentro del rizo químicamente más rico en cistina, menos higroscópico y que contiene melanina en las lanas pigmentadas (8).



**Figura 1:** Histología de la lana (32)

### 7.2.3.3. Componentes químicos del vellón

Unos de los componentes químicos de la lana son de que la fibra de la lana está combinada por una proteína llamada queratina (31). Está compuesto por macromoléculas insolubles, y resistentes, elaboradas por células epidérmicas de animales recubiertas de sustancias serosas, lipídicas como la lanolina, cistina, y polisacáridos; ya que estos abarcan una fina capa de hidrocarburos de naturaleza grasa. Y Químicamente, las fibras de la lana están mezcladas por dos clases de proteínas, las fibrosas, y globulares (33).

**Tabla 4:** Componentes químicos de la lana (9)

Variable	Porcentaje
Humedad	50%
Materias insolubles	22%
Materiales solubles	20%
Grasa total	14%
Lana pura y seca	3 a 4%

#### 7.2.3.4. Producción de lana

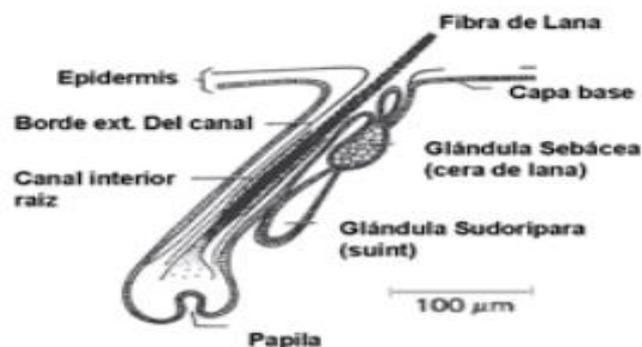
La lana de una oveja se compone de millones de fibras que surgen de las estructuras epidérmicas llamadas folículos, y la cantidad y el tipo de folículos determinarán la cantidad y calidad de lana producida por el animal. (8).

#### 7.2.4. El folículo

Consiste en la microestructura de la producción de la lana, se estudia en detalle, ya que de su formación, desarrollo y madurez satisfactoria dependen las propiedades físicas de la lana (27).

Hay dos clases de folículos: folículos primarios que estos aparecen al comienzo y se dispone de una glándula sebácea, sudorípara y de un músculo pilierector, y los folículos secundarios, aparecen de forma tardía y tienen una estructura accesoria a la glándula sebácea (34).

##### 7.2.4.1. Folículo primario



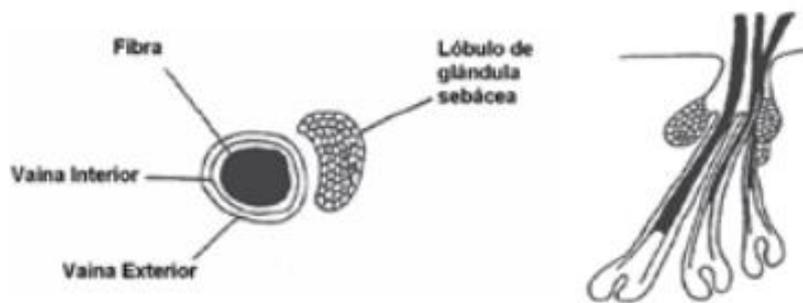
**Figura 2:** Folículo primario (35)

Evolucionan durante la gestación del cordero ya que empieza a desarrollar fibras en el pre nacimiento y son fibras más amplias que los folículos secundarios, tienden a desarrollar fibras

más gruesas, y largas incluidas las fibras meduladas y el pelo, los folículos primarios miden exageradamente un 1 mm de longitud (35).

Los folículos primarios tienen glándulas sebáceas, sudoríparas y músculo arrector ubicados en la profundidad de la dermis, se encuentran alineados en grupos de tres, llamados estado de trío o tríada. Están capacitados para producir los cuatro tipos diferentes de fibra que se pueden encontrar en el vellón, a saber: Lana, Fibra heterotípica, Pelos y Kemps (30).

#### 7.2.4.2. Folículo secundario



**Figura 3:** Folículo secundario (35)

Estos folículos secundarios son más pequeños y son más abundantes que los primarios, carecen de las glándulas sudoríparas y músculo arrector y solo se conforman de las glándulas sebáceas, estas se formarán según el estado de nutrición de estos folículos que compiten por nutrientes y espacio, los vellones con gran cantidad de fibras por unidad de superficie tienen fibras mucho más finas (30). Es muy importante el aumento folicular en la estructura de la lana dando una apariencia en cuanto a la cantidad y calidad de la lana que la oveja llega a producir (8).

### 7.2.4.3. Estructuras accesorias del folículo

**Tabla 5:** Descripción de las glándulas accesorias del folículo (8)

<b>Glándula sebácea</b>	<b>Glándula sudorípara</b>	<b>Músculo pilierector</b>
Bilobulada en folículos primarios y unilobulada en secundarios. Esta separa una cera que recubre la fibra, la recubre de daños e impide el afieltramiento y repele el agua	Segrega sudor y protege la fibra de rayos U.V exclusiva de los folículos primarios. La cera y el sudor forma suarda en la lana, que lubrica la fibra, protegiéndola de agentes externos	En los ovinos se encuentra más arriba del folículo, este músculo causa el efecto de piel de gallina en el humano

### 7.2.4.4. Estructura de la fibra de lana

**Tabla 6:** Estructura de la fibra de la lana (36)

<b>LANA</b>	<b>FIBRA HETEROTÍPICA</b>	<b>PELO</b>	<b>KEMPS</b>
Sin medula	Medula discontinua	Medula continua	Frecuentemente medulado
Superficie escamosa	Superficie escamosa	Superficie lisa	Superficie lisa
Crecimiento continuo	Crecimiento continuo	Crecimiento continuo	Crecimiento discontinuo
Diametro menor a los 40 $\mu\text{m}$	Diametro menor a los 50 $\mu\text{m}$	Diametro menor a los 50 $\mu\text{m}$	Diametro mayora a los 80 $\mu\text{m}$
Origen : Folículo primario y secundario	Origen : Folículo primario	Origen : Folículo primario	Origen : Folículo primario

**Pelo:** Es un tipo de fibra gruesa, su diámetro mide alrededor de 50  $\mu\text{m}$  con origen en los folículos primarios, este presenta una característica en forma de un cilindro hueco, depende de un potente canal medular (8). El aspecto de los pelos en la lana es de fácil descubierta si están en abundancia, su superficie es lisa y sus escamas son o no notablemente visibles. se puede notar en la región de los cuartos traseros del animal se lo puede reconocer fácilmente por su rigidez, ausencia de ondulaciones y mayor longitud respecto a las fibras de lana (35).

Cabe destacar que el aspecto de este en un vellón es desventajoso ya que se presencia una baja calidad y su aptitud textil es de baja calidad, hay algunas premisas que mencionan que puede ser un déficit de alimentación ya que el aporte de azufre en la dieta es bajo mientras que la cantidad de cistina en la sangre disminuye el folículo no dispone de la totalidad de los elementos necesarios para formar una fibra normal, por lo cual se forma un cilindro parcial o totalmente hueco dependiendo de las condiciones genéticas y del medio ambiente (30).

**Kemps o birth coat:** Corresponde a la cantidad de pelos ásperos y muy cortos, de un color blanco también conocidos como “halo al nacimiento” presentes en los corderos de 4 meses de edad y tienen una función termorreguladora desde las primeras horas del nacimiento. Estos se originan en los folículos primarios por ello sí el cordero nace con abundante cantidad de kemps estará más protegido de las inclemencias climáticas (8). Pero es probable que cuando sea adulto posea un vellón de baja calidad por la presencia de gran número de fibras híbridas causan que se devalúen la calidad del vellón resida en la medida de su diámetro, pues supera las 80 $\mu$  (34).

**Lana:** Básicamente, es una fibra blanda que tiene una contextura molecular muy larga y sus cadenas celulares están conectadas entre sí, su estructura es como resortes para crear elasticidad, la lana es una fibra proteica, comúnmente llamada queratina, caracterizada por su finura y elasticidad, estas propiedades nombradas están relacionadas de que la superficie externa de las fibras, está formada por escamas diminutas, bastantes y puntiagudas, adheridas únicamente a la base y adheridas a presión. (33). Dentro de las propiedades físicas de la lana se presencia la finura de la lana, longitud, uniformidad, resistencia, elasticidad, flexibilidad, color, brillo y rendimiento (37).

#### 7.2.5. Vellón

La lana crece sobre el animal formando vellones que se agrupan manojos llamados mechas que facilitan valorar la calidad de los vellones, su espesor y forma, dependiendo de la raza, se conoce

como vellón al grupo de fibras, secreciones glandulares, descamaciones, impurezas y humedad. La función del vellón actúa como elemento termorregulador en los ovinos. La suarda o jubre es la secreción de las glándulas productoras de cera y sudor cuya función es lubricar tanto la piel como la fibra además cumple la función de protegerlos de la acción de los agentes externos y se concentra más en la parte externa del vellón (8).

Las lanas finas contienen más jubre porque cuentan con mayor cantidad de folículos primarios y secundarios y a su vez tienen más glándulas sebáceas. Se distinguen dos tipos de vellones:

- **Vellón ideal:** Un vellón de calidad superior debe tener las siguientes características:
  - Color blanco puro.
  - Excelente resistencia.
  - Pulcra.
  - Suave al tacto.
  - Poseer una cantidad factible de cera fluida que permita su protección.
  - Buena constitución de vellón para contribuir en la correcta ventilación y secado.
  - Poseer mechales con puntas planas.
  - Las mechales deben tener regularidad y uniformidad desde la punta hasta la base.
  - Al disponerlas separadas entre sí no deben perder densidad (28).
- **Vellón inferior o indeseable:** La estructura de estos vellones es desordenada y variable, lo que produce una mala ventilación y el secado es lento lo que induce a la proliferación de bacterias y hongos cromógenos que producen patologías asociadas al color. La cantidad de secreciones en la lana es baja por ello la lana es tosca y pegajosa al tacto (35).
  - Cubre el cuerpo hasta los corvejones.
  - Polícromo.
  - Mezcla de pelo y lana.
  - Carece de rizos (1 – 2 rizos/pulgada).
  - Poca suarda (8).

- **Presencia de impurezas:** Si se presencia contaminantes en la lana ocasiona elevadas pérdidas a industriales y comerciantes, en el vellón se dividen en tres grupos:
  - Naturales: Las que son escamas de la piel y las diferentes secreciones sebáceas y sudoríparas.
  - Adquiridas: Que es la tierra, restos vegetales, parásitos y sus productos, excrementos y orina que producen coloraciones en la lana no eliminables.
  - Aplicadas: Que son las pinturas de marcas, medicamentos (35).

### 7.2.5.1. Propiedades y características de la lana

**7.2.5.1.1. Diámetro promedio de la fibra/Finura:**El diámetro de fibra se refiere al grosor de una fibra, la cual se mide en micras y define la medida de su sección transversal. Mientras la fibra sea más fina se podrá fabricar hilos con una mayor resistencia a la compresión y mayor flexibilidad, además; presentará un mejor rendimiento y mayor velocidad de procesamiento; sin embargo, tendrá menor resistencia a la abrasión con un mayor poder aislante del calor (8).

Así mismo, fibras finas están asociadas a la suavidad, alta calidad y pesos livianos de los tejidos. La finura es un parámetro utilizado como una característica muy importante, esta define el uso que se van a realizar con la fibra, para realizarla se considera el número de rizos por centímetro y también el toque de suavidad que el 80% que es el promedio de la fibra que representa el precio de la lana (2).

Las mediciones realizadas en laboratorio son más verídicas que el análisis visual o tacto a su vez existe cierta comparación entre la finura y el diámetro que son características que en cierta medida están determinadas genéticamente (22).

Las lanas están dentro de un rango de 26 a 32 $\mu$ m, utilizados para la fabricación de artículos de vestir blandos y de calidad, entre las lanas entrefinas se emplean en telas y las gruesas se destinan para la confección de alfombras (38). El diámetro de las lanas finas es de 14-22  $\mu$ m, y los que sobrepasan de 45  $\mu$ m en las lanas gruesas, y las fibras gruesas es de 39 a 40  $\mu$ m. Cuando el diámetro de la fibra aumenta con la edad es desde los 2 a 3 años, y permanece constante a partir de los 3 a 6 años y se va disminuyendo a continuación.

Los factores que perjudican al diámetro de la fibra de la lana son:

- Raza: En las ovejas merinas llegan a tener lana fina, las castellanas lanas entrefinas y las Criollas llegan a tener lana basta.
- Nutrición: Con una buena alimentados llegan a tener un incremento en el diámetro de la lana.
- Parte del cuerpo del animal: La lana más fina se encuentra en el cuello, costillas, flancos, y la lana gruesa se encuentra en el tercio posterior (9).

**7.2.5.1.2. Longitud de mecha:** Es el largo de la fibra, medida desde la base hasta la punta de la mecha expresada en centímetros, se mide después del año de crecimiento, es de carácter de alta heredabilidad y se vincula a la raza, edad, la temperatura ambiente se asocia negativamente con el diámetro, la longitud de las fibras llegan a afectar directamente en el proceso y calidad del hilado (8). Son de fibras largas (más de 5 cm.) se usan en el sistema de peinado (tejidos finos) y son cortas (menos de 5 cm), se usan en el sistema de cardado (tejidos gruesos). En las razas de ovinos de lana fina su longitud de la fibra excede entre 5 a 9 cm, superando valores superiores a 30 cm en las razas de lana larga (31). Para procesar los vellones de lana es necesario recalcar la longitud mínima que básicamente depende de la modalidad de trabajo y maquinaria utilizada para la esquila, notablemente las lanas más finas al tener un diámetro menor también tienen una menor longitud y a su vez existen tres tipos de longitudes

- Longitud relativa: Es la longitud del vellón en estado neutro, es decir cuando presenta rizos.
- La longitud absoluta: Es la longitud que tiene la fibra de lana cuando está totalmente estirada para verificar su medida en centímetros.
- La longitud diferencial: Es la diferencia entre la absoluta y la relativa

“La correlación diámetro-longitud: La lana más delgada es la fibra corta dentro de una mecha y la más larga es la de mayor grosor” (34).

**7.2.5.1.3. Resistencia:** Es el esfuerzo de tracción que puede soportar una fibra o varias fibras de lana, se relaciona con el espesor y depende del grado de humedad de la misma, si llega a tener pérdida de resistencia con la humedad se ajusta más en las lanas finas, se llega a medir en Newton por Kilote, se aprecia la medida de la resistencia, tirando mechales individuales entre los dedos y aplicando fuerzas de tracción hasta el quiebre con una fuerza mínima para romper lanas sanas es

de 30 -35 N ktex-1 (9). El estrés llega a afectar a los factores nutricionales y sanitarios que llegan a producir una fibra débil y proclive a las roturas en el mechón, es necesario que el mínimo de resistencia de la lana pueda ser procesada industrialmente a partir de los 8.5 gramos para lanas de 30  $\mu\text{m}$  (22).

**7.2.5.1.4. Crimpness/Ondulaciones o rizos:** Al seleccionar ovejas con muchas ondulaciones implica que la fibra de lana es más fina, si la ondulación es regular y uniforme indica que la fibra de lana tiene una buena constitución y excelente fisiología. Los rizos bien formados, más circulares y con menor medulación están ligados a las lanas de alta calidad porque se vinculan con la finura, el buen crecimiento y cuidado del animal, pero no existe un criterio definido para normalizar este método, es importante contar con buenos rizos porque es la materia prima para la hilatura que determina el rizado para que se verifique en el laboratorio tomando una mecha del vellón (zona media de la región costal) la que se ubica en posición normal, sin estirar, sobre una cubierta negra, midiendo el número de rizos que hay en 2,5 cm. de longitud (una pulgada) (39).

Teniendo en cuenta que a partir de : 15 a 18 ondulaciones por pulgada, las lanas son más finas y cortas, de 8 a 10 ondulaciones por pulgada, las lanas son de finura y longitud medianas y de 1 a 1.5 ondulaciones por pulgada, las lanas son gruesas y largas Existe estrecha relación del número de ondas con la velocidad de crecimiento y el diámetro o finura (8).

**7.2.5.1.5. Densidad:** Es el número de fibras de lana por la unidad de superficie de la piel. Existe una clasificación de vellón que es el producto de la verificación y palpación in situ del vellón donde se distinguen vellones apretados o flojos (40). Los vellones apretados (alta densidad) que forman mechales definidas gracias a que las fibras están agrupadas, los vellones flojos (baja densidad) están constituidos por mechales delgadas y dispersas por la inestabilidad de la lana (41). La densidad de la lana también depende de las regiones corporales, las zonas más pobladas están en el dorso y espalda, medianamente poblado en el cuello y costados, existe menos densidad en las nalgas y mínima densidad en el vientre (42).

**7.2.5.1.6. POB (punto de ruptura):** Es la posición donde se llega a quebrar las mechas del vellón manifestado de forma porcentual (% Punta Medio-Base). Es considerable el porcentaje de roturas al medio sea menor al 45%, en especial cuando la lana tiene niveles bajos de resistencia, para que no haya una disminución en la longitud final de fibras en el peinado y así definir su grado de número de vellones (9).

## **7.2.6. Métodos para determinar el diámetro de la lana**

El diámetro de la lana es una medida objetiva que especifica el destino de la fibra para el uso industrial. Es posible determinar esta medida usando el método citado a continuación (8).

### **7.2.6.1. Equipo S-FIBER EC V3.1**

Este dispositivo es la versión base de FIBER EC, una herramienta de caracterización de fibra electrónica portátil que le permite evaluar la calidad de las fibras animales. Utiliza las más modernas técnicas de interpretación de imágenes digitales, lo que permite la transmisión y almacenamiento de bases de datos completas y mapas de los resultados de las mediciones obtenidas. Este dispositivo portátil permite evaluar la calidad de las fibras animales, realizar mediciones sobre diversas propiedades físicas de las fibras animales (camellos sudamericanos, ovejas, cabras, conejos, camellos, bueyes almizcleros, bovinos, etc.), integra procedimientos para otros tipos de fibras. Utiliza las técnicas más avanzadas de una buena calidad de imagen digital que permite la transferencia y almacenamiento de toda la base de datos y gráficos de las medidas resultantes, así como su posterior impresión. Esta máquina desempeña excelentemente en óptimas condiciones de altitud de 5,300 metros sobre el nivel del Mar y a temperaturas de 0 °C a 45°C (43).

**Funcionalidad:** Determina las siguientes características:

- Media del diámetro de fibra (MDF).
- Desviación Estándar de la MDF (DEMDF).
- Permite el ingreso de la identificación y descripción de la muestra.
- Visualización de resultados en forma digital y gráfica.
- Almacena y exporta datos a Excel de manera automática.

### **7.2.7. Factores que influyen en la producción y calidad de la lana**

Se encuentran diversos factores entre estos están los factores genéticos, factor sexo, edad, estado fisiológico, comportamiento reproductivo, factores estacionales, nivel de alimentación y regulación hormonal (44).

#### **7.2.7.1. Tipo genético**

Las diferencias interraciales, entre variedades y entre individuos, son debidas fundamentalmente a la extensión de la parte corporal productora de lana. Para formatos corporales parecidos, el peso del vellón limpio puede tener valores próximos cuando se comparan razas de lana fina y de lana gruesa. Aunque las de lana fina tienen mayor densidad del vellón, las de lana gruesa compensan la menor densidad con una mayor longitud de fibra y un rendimiento al lavado más elevado (45).

#### **7.2.7.2. Sexo**

Los carneros enteros producen más lana que los corderos castrados y que los ovinos. La lana producida por las ovejas, por último, es la más fina y la más desuniforme y sufrida, estas requieren mayores demandas alimenticias durante la preñez y lactación (46).

#### **7.2.7.3. Edad**

El incremento máximo en producción de lana se agrega entre los 2 a 4 años de edad, disminuyendo posteriormente, y la reducción temprana de la longitud de la fibra tras los sucesivos esquilos, ya que el diámetro inicia el descenso mucho más tarde (47).

#### **7.2.7.4. Estado fisiológico**

La gestación y la lactancia tienen un efecto depresivo sobre el crecimiento de la fibra, debido a la competencia por los nutrientes. La reducción del crecimiento de la lana durante la gestación y lactancia puede ser de un 20 a un 40 por 100, respectivamente, aumentando estos porcentajes si tales períodos fisiológicos coinciden con las estaciones desfavorables (otoño e invierno). Las ovejas que permanecen secas durante el año producen más de peso del vellón que las que crían un cordero, y de 10 a un 25% más que las que gestan y amamantan mellizos (35).

#### **7.2.7.5. Tipo de parto**

Los animales nacidos de corderas y los procedentes de parto múltiple, cuando llegan a adultos, producen menos lana que los nacidos de partos simples tienen menos peso al nacer y restricción

alimenticia por competencia y madre borrega respecto a oveja adulta tiene menor desarrollo uterino y placentario (46).

#### **7.2.7.6. Comportamiento reproductivo**

Durante la preñez como en la lactancia inhiben en la formación de la lana en cambio en el resultado del mejoramiento varia en una disminución en la producción de lana de un 10-14% en buenas condiciones de crecimiento de 20-25% en malas condiciones en la reproducción no solo altera a la cantidad de lana sino también a la calidad. Los animales nacidos de ovejas primerizas y los procedentes de parto múltiple, cuando llegan a adultos, producen de un 5% a un 10% menos de lana que los nacidos de partos simples y de ovejas adultas, debido a una significativa disminución del desarrollo folicular derivada de una hipoalimentación sufrida en los primeros meses de su desarrollo (48).

#### **7.2.7.7. Factores estacionales**

El ritmo de crecimiento de la lana depende según la época del año, aumentando en verano y disminuyendo en invierno. Las diferencias estacionales de crecimiento se atribuyen principalmente a la temperatura y al efecto del consumo de alimento. Los genotipos merinos responden positivamente a aumentos del nivel nutritivo en cualquier época del año (49).

#### **7.2.7.8. Nivel de alimentación**

Niveles altos de alimentación determinan una mayor actividad folicular lo que produce un incremento de células del bulbo y aumento de mitosis por hora que se producen en el bulbo y el incremento de la tasa de células que pasan a la corteza de la fibra, aumentando al mismo tiempo el volumen individual de cada célula que pasa a constituir la fibra (50).

Con un consumo de proteína hay aumento en la longitud y en la resistencia de la lana, motivando la parte por un aumento en el diámetro de la fibra. En las ovejas con bajos alimentos nutricionales, la producción de lana se realiza a expensas de las reservas del animal a partir del músculo y de la grasa (51).

#### **7.2.7.9. Regulación hormonal**

Las hormonas tiroideas producen un aumento del crecimiento de la fibra ejerciendo, sin embargo, un efecto depresivo la hormona del crecimiento (STH) y los corticoesteroides de las glándulas adrenales. La hormona hipofisaria tirotrópica (TSH), estimulante del tiroides, y la

adrenocorticotropa (ACTH) estimulante de la síntesis de corticoides incrementa y reduce el crecimiento de la lana (32).

## 8. HIPOTESIS

**Ho:** La vacuna parasitaria (Strongyloides, Haemonchus, Cooperia) influye en la calidad de la lana de los ovinos inoculados.

**Ha:** La vacuna parasitaria (Strongyloides, Haemonchus, Cooperia) no influye en la calidad de la lana de los ovinos inoculados.

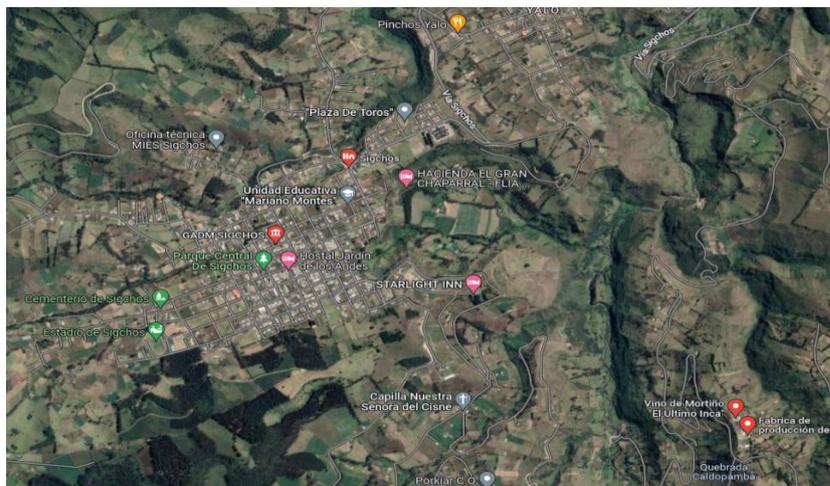
## 9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

La presente investigación se desarrolló en el núcleo genético de ubicado en la parroquia Quinticusig; cantón Sigchos y en el sector de la parroquia Zumbahua; cantón Pujilí, cantones pertenecientes a la provincia de Cotopaxi debido a la falta de información sobre la calidad de lana que poseen los animales de estos sectores.

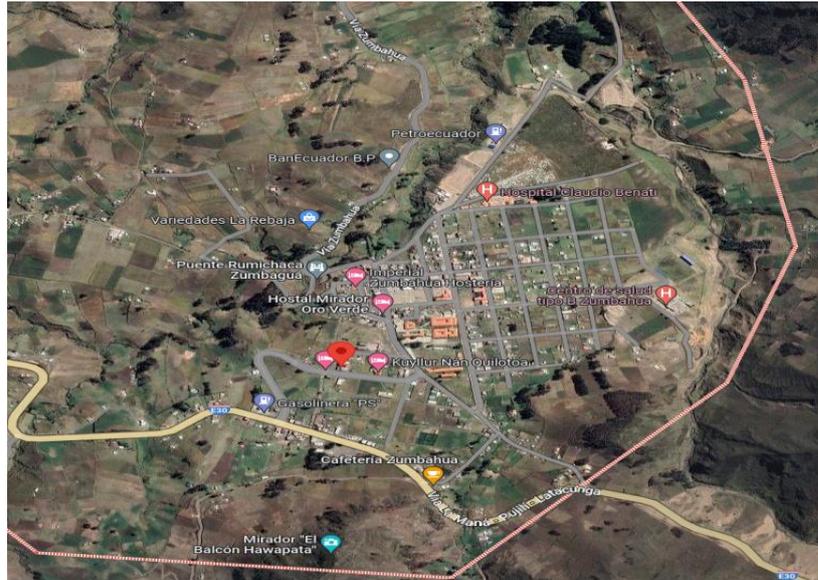
### 9.1. Área de la investigación y duración del proyecto

#### 9.1.1. Ubicación de zona estratégica

El proyecto de investigación se llevó a cabo en ovinos Criollos de doble propósito (carne y lana), de la parroquia Quinticusig; cantón Sigchos, y la parroquia Zumbahua, cantón Pujilí, de la provincia Cotopaxi.



**Figura 4:** Parroquia Quinticusig (52)



**Figura 5:** Parroquia Zumbahua (53)

## 9.2. Unidad experimental

Para el estudio se seleccionó 82 animales antes y post 82 animales, entre hembras y machos de diferentes edades dentro de los cuales son de raza criolla al azar para realizar la investigación en los cantones de Sigchos y Pujilí de la provincia de Cotopaxi.

## 9.3. Diseño de investigación

### 9.3.1. Método de investigación

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo es decir estuvo ubicado en la teoría existente relacionando la causa y el efecto; segmentada ya que se trata de probar la teoría en la realidad a través de la descripción estadística o prediciendo hechos. La investigación fue factible ya que un gran porcentaje de este trabajo tuvo en la propuesta y un mínimo porcentaje estuvo combinado con bibliografía e investigación de campo.

### 9.3.2. Tipo de investigación

**Exploratoria:** La investigación exploratoria se basó en explorar las zonas en donde se encuentran los ovinos en este caso en el núcleo genético de la parroquia Quinticusig, cantón Sigchos, provincia Cotopaxi, donde vamos a trabajar, obteniendo las muestras de lana para ser enviadas al laboratorio para su análisis respectivo.

**Método científico:** Este método se aplicó de forma sistemática con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados.

**Método inductivo:** Permite la identificación del lugar donde viven los ovinos y la respectiva recolección de las muestras y su análisis el cual nos permitirá establecer resultados.

**Método descriptivo:** Este método permite describir la zona de estudio y su respectivo análisis con los datos obtenidos.

**Método estadístico:** Este método permitió realizar el análisis de calidad de lana a través de la introducción de una base de datos de Microsoft Office Excel y la aplicación del método estadístico paramétrico (Test de Wilcoxon pareado). En el cual se midió por medio de estudio de colas derechas, la significancia entre el grupo después de la vacuna con relación al de antes de la vacuna para facilitar el procesamiento estadístico.

**Las variables a medir fueron:**

- Diámetro de la finura en micras.
- Longitud de mecha en milímetros.
- Resistencia de mecha.
- Crimpness/Ondulaciones.

**9.3.3. Toma de muestras**

- Identificación de los animales a ser estudiados.
- Sujeción del animal: tomar la muestra con el animal de pie sobre sus cuatro extremidades.
- Ubicación del sitio de donde se va extraer la muestra de lana.
- Cortar un mechón de lana de 50 mm de largo (aprox. 2 dedos de ancho) del costillar medio de lado derecho del cuerpo del ovino.
- Colocar la muestra en una funda e identificar la muestra con número de arete y sexo del animal.
- Envío de las muestras al laboratorio para su respectivo análisis.

### **9.3.3.1. Procesamiento de la muestra**

#### **Determinación del diámetro de fibra**

- Se toma un pequeño mechón y se procede a estirar bien.
- Se coloca en una pequeña placa la cual ingresara al equipo S-FIBER EC V3.1 y se obtiene el resultado del diámetro de fibra.
- Se realizó 3 veces la prueba en cada mechón y se obtiene una media que es el resultado final del diámetro de fibra.

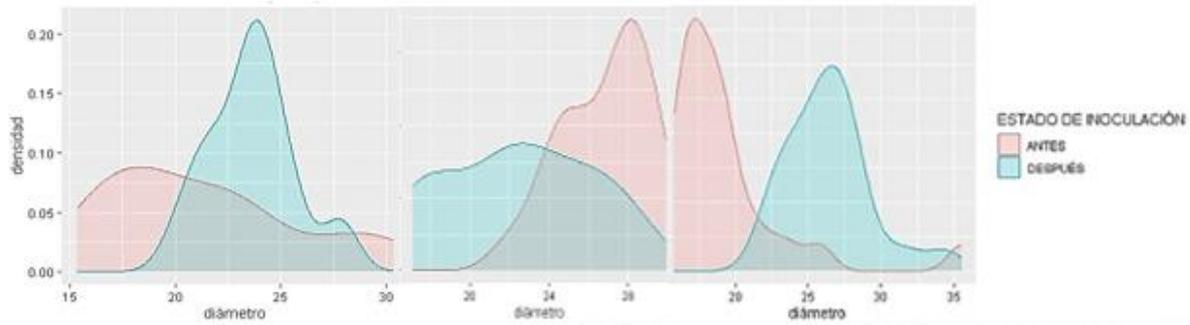
#### **Determinación de longitud de mecha, resistencia, ondulaciones y punto de ruptura**

- Para obtener los resultados de estas variables se la realizo mediante técnicas manuales y visuales.
- En cuanto a la longitud de mecha se la realiza tomando el mechón y midiéndolo con una regla en milímetros.
- En la resistencia y punto de Ruptura se evaluó de forma visual y manual dentro de esto se lo clasifica como bueno, medio y bajo, esto se realiza tomando el mechón y realizando una tracción de ambos extremos hasta provocar la ruptura del mechón.
- Para las ondulaciones se la realiza de forma visual tomando el mechón y colocándolo en una regla para contar la cantidad de ondulaciones que tiene en 1 centímetro.

## **10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

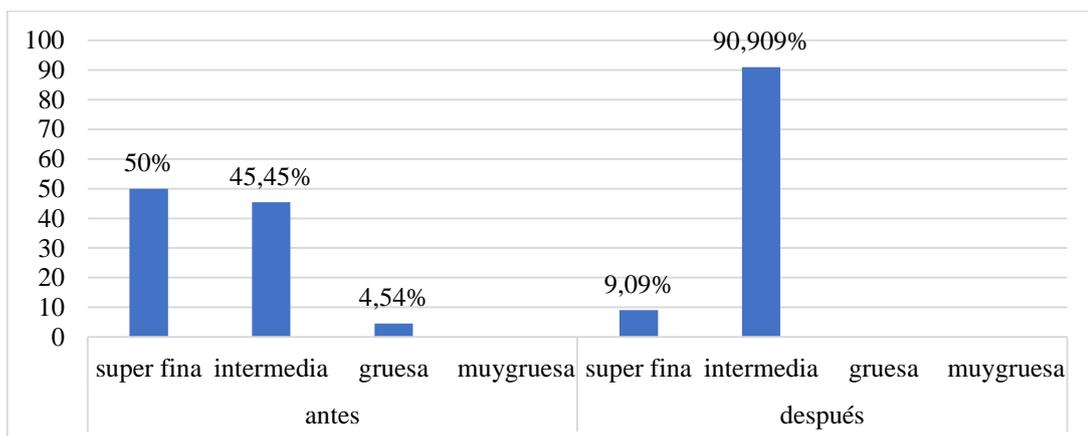
Los presentes datos de este proyecto de investigación determinan sí hubo aumento o disminución en la evaluación de la calidad de la lana ovina de raza criolla durante la pre y post inoculación con vacuna parasitaria pertenecientes en los cantones de Sigchos y Pujilí ubicados en la provincia de Cotopaxi.

### 10.1. Análisis de los resultados



**Figura 6** Comparación del diámetro de la finura de la fibra

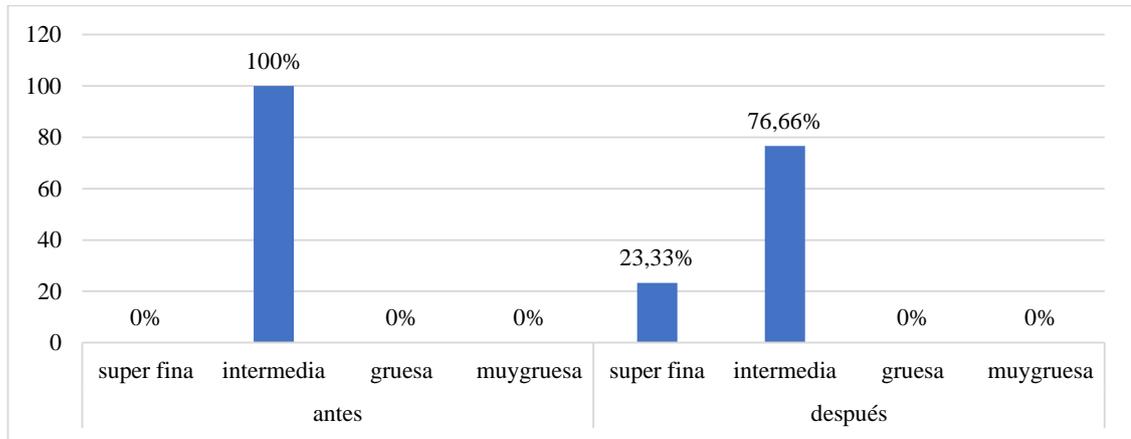
Tras el análisis estadístico de Wilcoxon test de cola derecha realizado en la variable: Medición del diámetro de la finura, analizado en los cantones de Sigchos y Zumbahua de los ovinos inoculados con una vacuna específica para los parásitos (*Strongyloides spp*, *Haemonchus contortus*, *Cooperia curticei*), se obtuvo un p-value de 0.02125\*, en *Strongyloides*, *Cooperia curticei*, se obtuvo un p-value de 0.000001381. Por otro lado, en la vacunación contra *Haemonchus contortus* se obtuvo un p-value de 0.9988 al análisis de cola derecha, lo que determina que el promedio del diámetro de la finura no aumentó luego de la vacunación, por lo que se realizó un segundo análisis de cola izquierda y se obtuvo un p-value de 0.00128\*. lo que determina que el diámetro de la finura aumentó luego de la inoculación con vacuna parasitaria



**Figura 7** Rangos del diámetro de la finura de la fibra (*Strongyloides*)

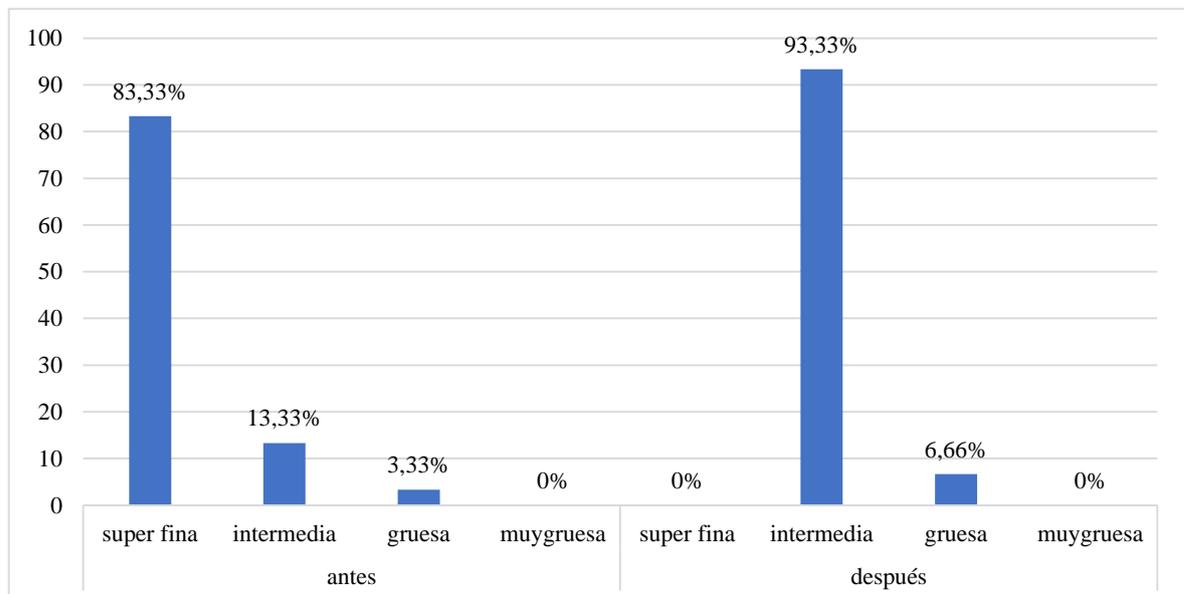
En cuestión de los porcentajes, se observa que el porcentaje del diámetro de la finura de la fibra en un total de 22 ovejas, tenemos que en la pre inoculación 11 ovejas tienen lana superfina con un 50% mientras que en el post disminuyo en 2 ovejas con un 9,09%, mientras que en 10 ovejas en la pre inoculación tienen lana intermedia con un 45,45%, y en el post inoculación en

20 ovejas presentan un 90,90%, solo en 1 oveja en la pre inoculación con un 4,54% presento lana gruesa esto demostrando un efecto positivo de la vacuna.



**Figura 8** Rangos del diámetro de la finura de la fibra (*Haemonchus contortus*)

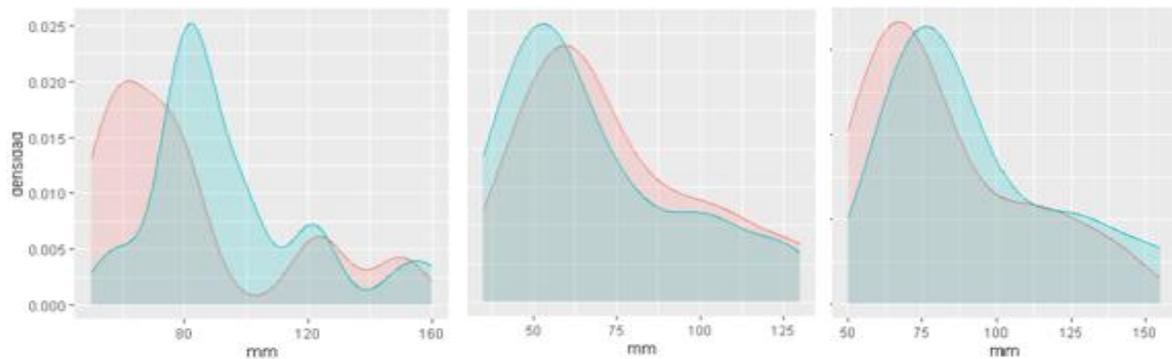
Se observa que, en el porcentaje del diámetro de la finura de la fibra en un total de 30 ovejas, tenemos que en la pre inoculación presentaron lana intermedia con un 100% mientras que en el post aumento con una lana super fina en 7 ovejas con un 23,33%, mientras que en 23 ovejas en la pre inoculación tienen lana intermedia con un 76,66%, demostrando un efecto positivo de la vacuna.



**Figura 9** Rangos del diámetro de la finura de la fibra (*Cooperia Curticei*)

Se observa que el porcentaje del diámetro de la finura de la fibra en un total de 30 ovejas, tenemos que en la pre inoculación 25 ovejas tienen lana superfina con un 83,33% mientras que

en el post disminuyó completamente, mientras que en el pre 4 ovejas tienen lana intermedia de 13,33%; mientras que en el post 28 ovejas presentan 90,33%, y en lana gruesa presentan en el pre 1 oveja con 3,33% y en el post 2 ovejas con 6,66% esto demostrando un efecto positivo de la vacuna.

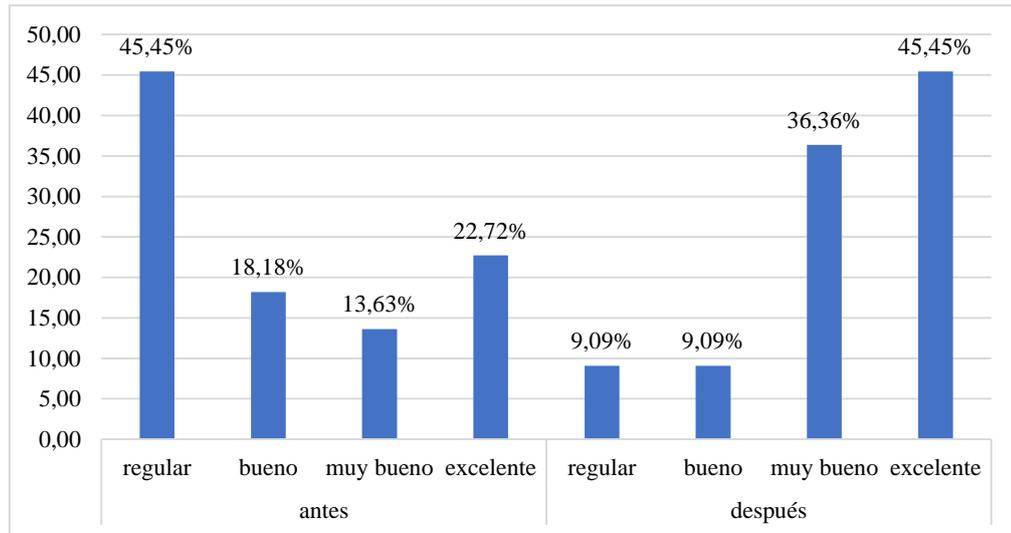


**Figura 10** Comparación de la longitud de la mecha

Longitud de la mecha, analizado en las tres poblaciones de ovinos inoculados con una vacuna específica para los parásitos (*Strongyloides spp*, *Haemonchus contortus*, *Cooperia curticei*), se obtuvo un p-value de  $1.858e-05$ , para longitud de la mecha en *Strongyloides*, lo que muestra que este parámetro disminuyó tras la vacunación. De una manera recíproca se demuestra que el número de ondulaciones aumentó significativamente, demostrado por el mismo test de cola derecha, obteniendo un p-value de 0.0000270.

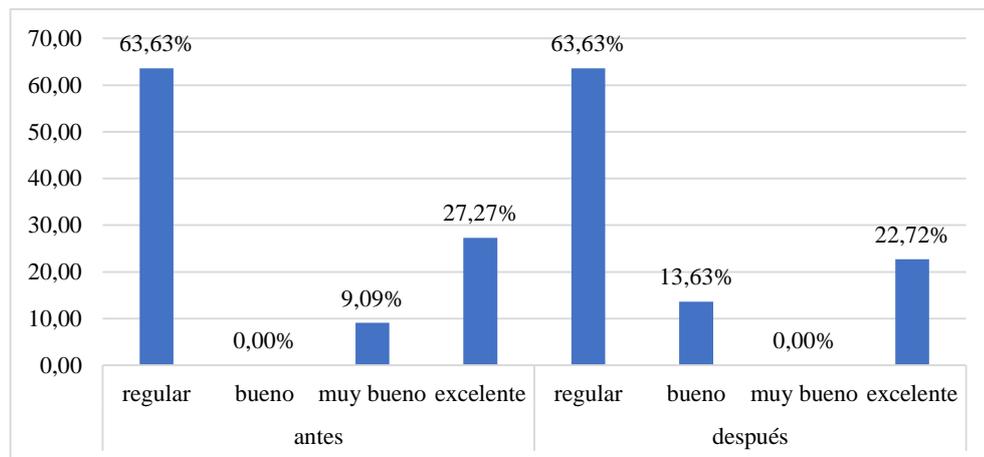
Con la prueba estadística de Wilcoxon-test de cola derecha se obtuvo un p-value = 0.000000756 para longitud de la mecha en *Haemonchus* lo que muestra que esta longitud aumentó luego de la vacunación contra dicho parásito. Así mismo, por la relación que existen entre ambos parámetros, el número de las ondulaciones disminuyó significativamente, demostrando al obtenerse un p-value de 0.00000408 de cola izquierda.

En el parásito *Cooperia curticei*, al analizar la longitud de la mecha con el mismo test de hipótesis con dirección de cola izquierda, se determinó la presencia de una disminución de este parámetro al obtenerse un p-value = 0.000000539. Así mismo, de forma recíproca, el parámetro número de ondulaciones aumentaron en número tras la vacunación; esto se comprueba por un p-value de 0.00000107 en hipótesis de cola izquierda por test de Wilcoxon.



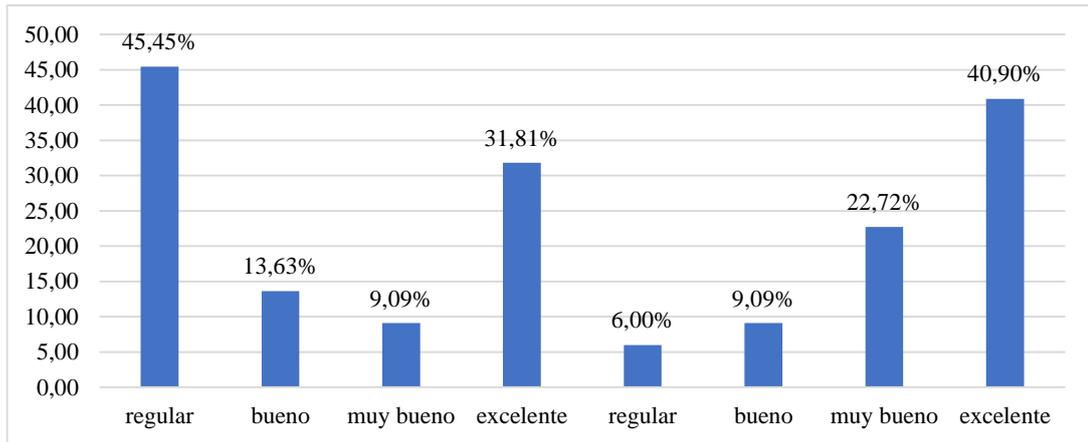
**Figura 11** Porcentaje de longitud de la mecha (Strongyloides)

Se observa que luego de la vacunación el porcentaje de la longitud de la mecha de calidad excelente aumentó de 22,72% hasta un 45,45%, así como las fibras muy buenas subieron de 13,63% a 36,36%, esto demostrando un efecto positivo después de la vacuna.



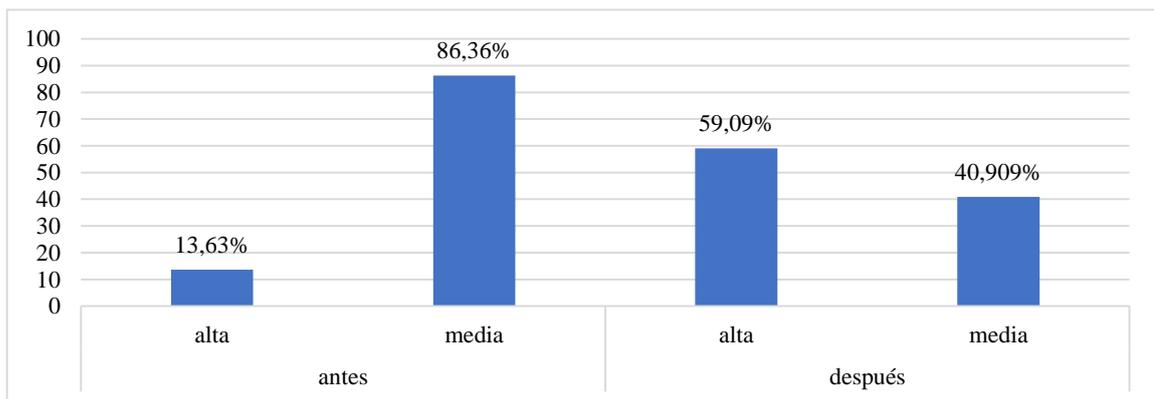
**Figura 12** Porcentaje de longitud de la mecha (Haemonchus Contortus)

Se observa que luego de la vacunación el porcentaje de la longitud de la mecha de calidad excelente disminuyó de 27,27% hasta un 22,72%, así como las fibras muy buenas bajaron de 9,09% a 0%, en las fibras regulares se mantienen con el mismo porcentaje de 63,63% esto demostrando un efecto negativo después de la vacuna.



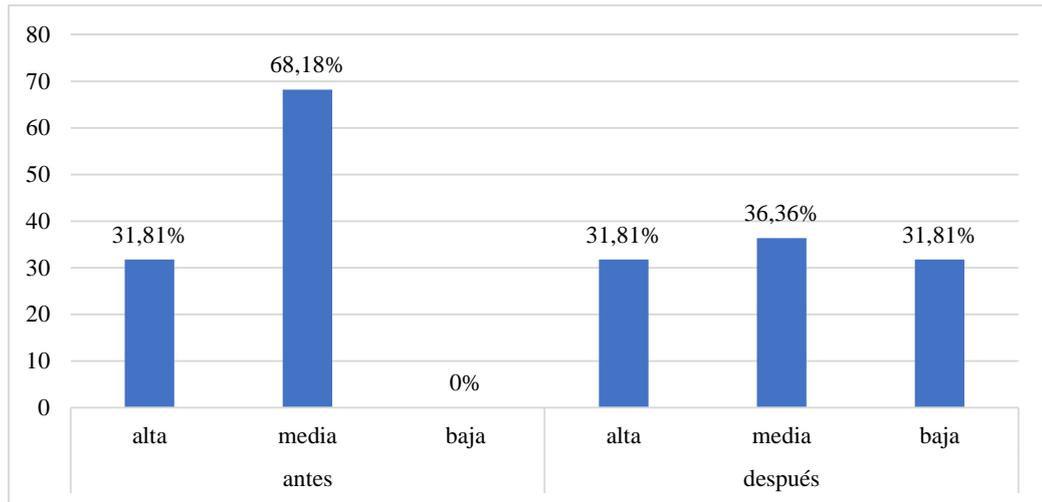
**Figura 13** Porcentaje de longitud de la mecha (*Coopieria curticei*)

Se observa que luego de la vacunación el porcentaje de la longitud de la mecha de calidad excelente aumento de 31,81% hasta un 40,90%, así como las fibras muy buenas se mantienen con el mismo porcentaje de 9,09%, esto demostrando un efecto positivo después de la vacuna



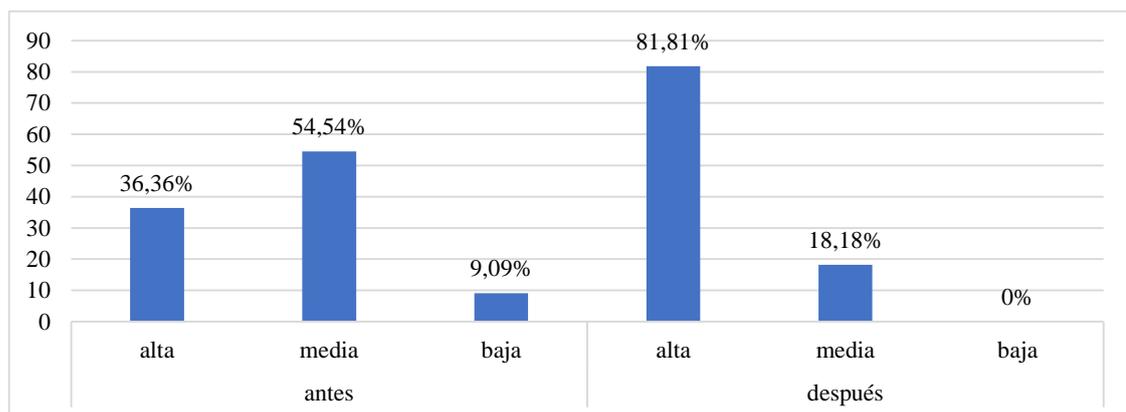
**Figura 14** Densidad de la fibra antes y después de la vacunación en *Strongyloides*

Tras el análisis estadístico de Chi – cuadrado realizado en la variable; Densidad de la fibra, se obtuvo un p-value de 0.001725\*, para la densidad de la fibra en *Strongyloides* se demuestra un nivel de asociación de Cramer's  $V=0.472$  que posiblemente existan otros factores internos o externos (medio ambientales) que además de la vacuna permiten que haya mejoramiento o empeoramiento de las variables. En cuestión de porcentajes, se observa que luego de la vacunación el porcentaje de la densidad de la fibra alta aumentó de 13.63% hasta un 59,09%, así como la densidad de la fibra media bajaron de 86,36% a 40,90%, esto demostrando un efecto positivo de la vacuna.



**Figura 15** Densidad de la fibra antes y después de la vacuna en (*Haemonchus contortus*)

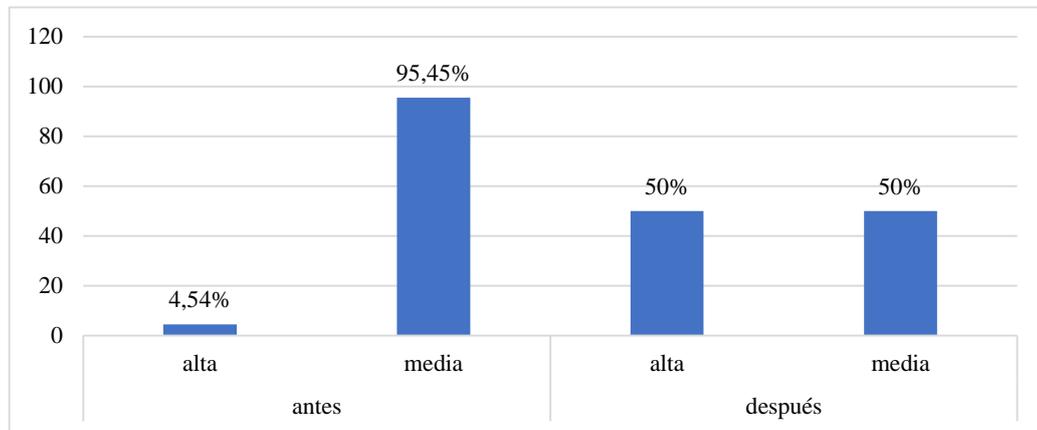
Densidad de la fibra, se obtuvo un p-value de 0.01041\*, para la densidad de la fibra en *Haemonchus* se demuestra un nivel de asociación de Cramer's  $V=0.456$  que posiblemente existan otros factores internos o externos (medio ambientales) que además de la vacuna permiten que haya mejoramiento o empeoramiento de las variables. En cuestión de porcentajes, se observa que luego de la vacunación el porcentaje de la densidad de la fibra alta se mantiene de 31.81%, así como la densidad de la fibra media bajaron de 68,18% a 36,36%, esto demostrando un efecto negativo de la vacuna.



**Figura 16** Densidad de la fibra antes y después de la vacunación en (*Cooperia curticei*)

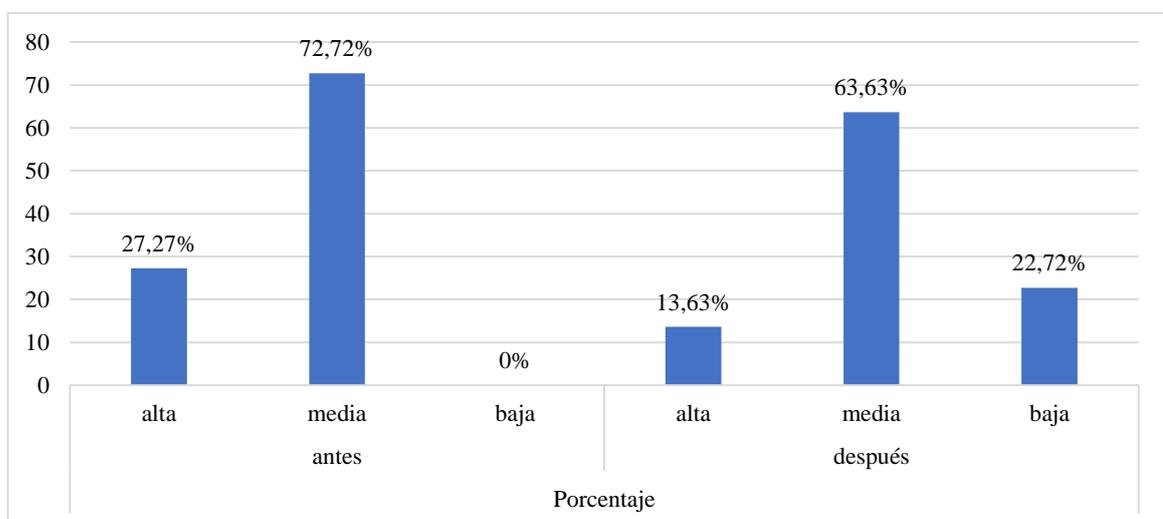
Densidad de la fibra, se obtuvo un p-value de 0.01041\*, para la densidad de la fibra en *Haemonchus* se está demostrando un nivel de asociación de Cramer's  $V=0.456$  que posiblemente existan otros factores internos o externos (medio ambientales) que además de la vacuna permiten que haya mejoramiento o empeoramiento de las variables. En cuestión de

porcentajes, se observa que luego de la vacunación el porcentaje de la densidad de la fibra alta se mantiene de 31.81%, así como la densidad de la fibra media bajaron de 68,18% a 36,36%, esto demostrando un efecto negativo de la vacuna.



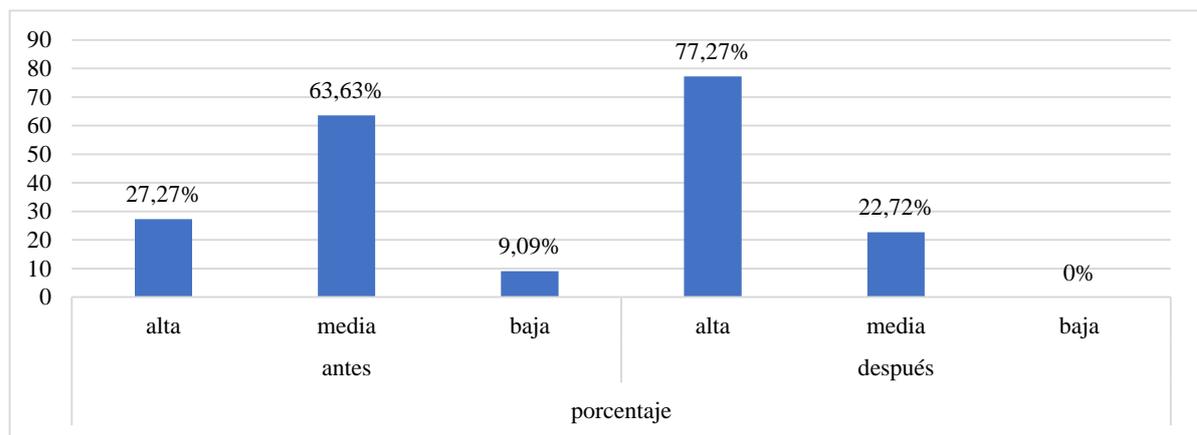
**Figura 17** Resistencia de las fibras antes y después de la vacunación en (*Strongyloides*)

Densidad de la fibra, se obtuvo un p-value de 0.0007117\*\* para la densidad de la fibra en *Strongyloides* lo que realmente demuestra un nivel de asociación de Cramer's  $V=0.51$  que posiblemente existan otros factores internos o externos (medio ambientales) que además de la vacuna permiten que haya mejoramiento o empeoramiento de las variables. En cuestión de los porcentajes se observa que luego de la vacunación la resistencia de la fibra alta aumentó de 4,54% hasta un 50%, así como la densidad de la fibra media bajo de 95,45% a 50%, demostrando un efecto positivo de la vacuna.



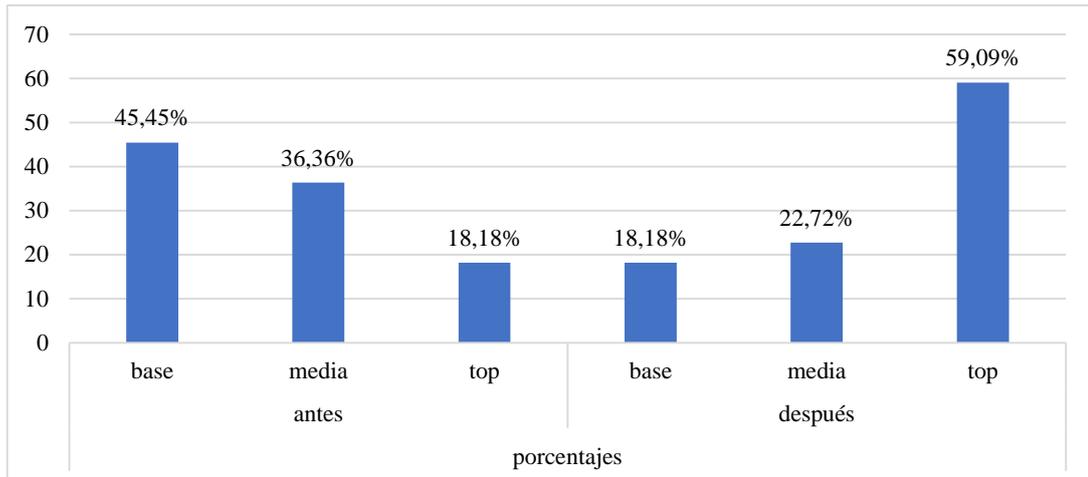
**Figura 18** Resistencia de la fibra antes y después de la vacunación (*Haemonchus*)

Densidad de la fibra, se obtuvo un p-value de 0.04658\*\* para la densidad de la fibra en *Haemonchus* se demuestra un nivel de asociación de Cramer's  $V=0.373$  que posiblemente existan otros factores internos o externos (medio ambientales) que además de la vacuna permiten que hubo mejoramiento. En cuestión de los porcentajes, se observó que luego de la vacunación la resistencia de la fibra alta disminuyó de 27,27% hasta un 13,63%, así como la resistencia de la fibra media bajo de 72,72% a 63,63%, esto demostrando un efecto negativo de la vacuna.



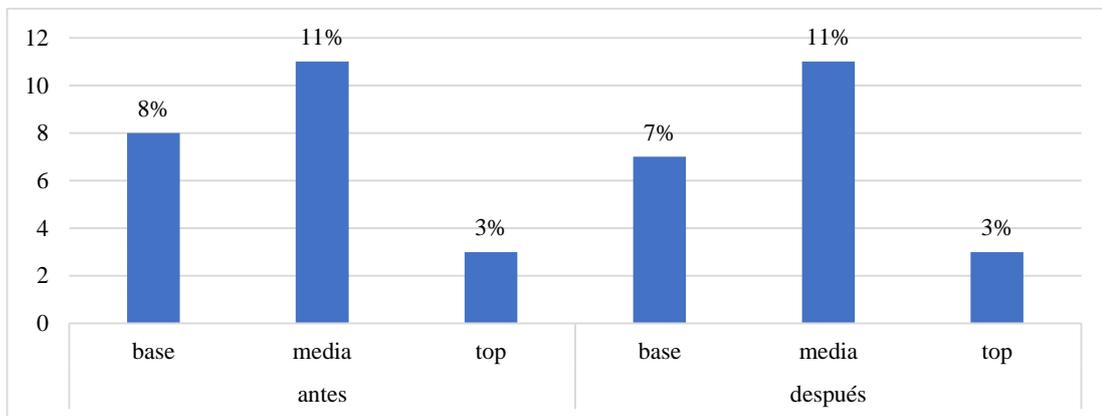
**Figura 19** Resistencia de la fibra antes y después de la vacunación en (*Cooperia curticei*)

Densidad de la fibra, se obtuvo un p-value de 0.003145\* para la densidad de la fibra en *Cooperia curticei*, lo que realmente demuestra un nivel de asociación de Cramer's  $V=0.512$  que posiblemente existan otros factores internos o externos (medio ambientales) que además de la vacuna permiten que hubo mejoramiento. En cuestión de porcentajes, se observa que luego de la vacunación el porcentaje de la resistencia de la fibra alta aumento de 27,27% hasta un 77,27%, así como la resistencia de la fibra media bajo de 63,63% a 22,72%, esto demostrando un efecto positivo de la vacuna.



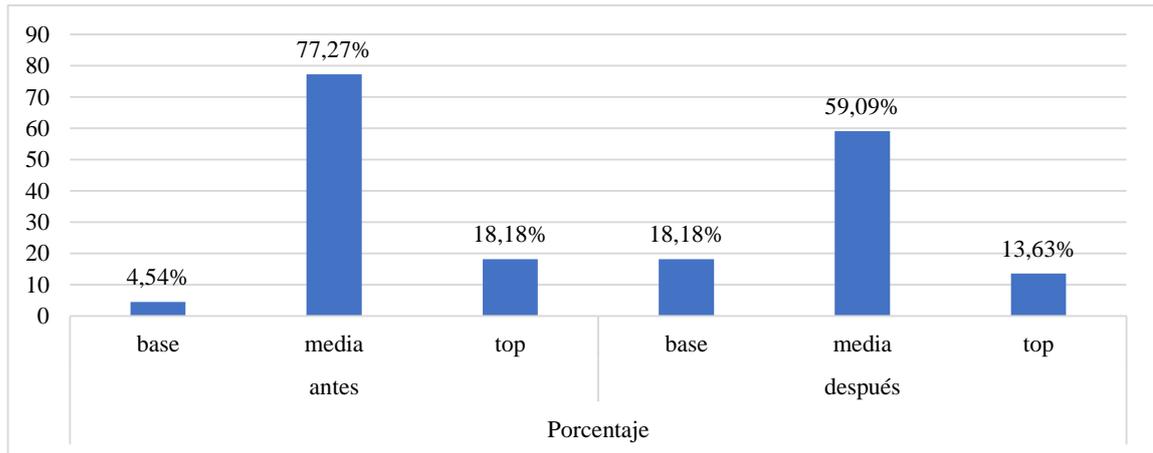
**Figura 20** Posición de ruptura de la fibra antes y después de la vacunación Strongyloides

Para la posición de ruptura de la fibra en Strongyloides, se obtuvo un p-value de 0.003145\*, lo que demostró un nivel de asociación de Cramer's V=0.427 que posiblemente existan otros factores internos o externos (medio ambientales) que además de la vacuna permiten que hubo mejoramiento en la lana. En cuestión de porcentajes, se observa que luego de la vacunación el porcentaje de la Posición de la ruptura de la fibra base disminuyó de 45,45% hasta un 18,18%, así como la Posición de la ruptura de la fibra media bajo de 36,36% a 22,72%, esto demostrando un efecto negativo de la vacuna.



**Figura 21** Ruptura de la fibra antes y después de la vacunación Haemonchus

En la posición de ruptura de la fibra en Haemonchus se obtuvo un p-value de 0.9464, disminuyó luego de la vacunación. En cuestión de porcentajes, se observa que luego de la vacunación el porcentaje de la posición de ruptura de la fibra base disminuyó de 36,36% hasta un 31,81%, así como la resistencia de la fibra media se mantiene de 50% a 50%, esto demostrando un efecto positivo de la vacuna.



**Figura 22** Posición de la ruptura de la fibra antes y después de la vacunación (Cooperia)

Para la posición de ruptura de la fibra en *Cooperia curticei* se obtuvo un p-value de 0.3556, disminuyó luego de la vacunación. En cuestión de porcentajes, se observa que luego de la vacunación en la posición de ruptura de la fibra base aumento de 4,54% hasta un 18,18%, así como la posición de ruptura de la fibra media bajo de 77,27% a 59,09%, esto demostrando un efecto positivo de la vacuna.

## 10.2. Discusión

Según Pesok Melo JC (54). Menciona que aproximadamente el 90% de la fibra está constituido por las células de la médula, que son de dos clases diferentes: las del ortocortex y paracortex. En el rizo, el paracortex está situado por dentro, mientras que el ortocortex está situado por fuera del rizo. Las células de la médula tienen una estructura de huso y en general miden 95  $\mu\text{m}$  de largo y 5  $\mu\text{m}$  de diámetro, ya que estas están formadas por microfibrillas que contienen microfibrillas cilíndricas (alta cristalinidad), de 10  $\mu\text{m}$  de largo y 7.2  $\mu\text{m}$  de diámetro, todas empaquetadas en una matriz amorfa (baja cristalinidad).

Según Alarcón Buhofer MMI (55). Dice que al mencionar a la calidad de la lana se debe comprender las propiedades de la fibra ya que son primordial para la comercialización en la industria textil. La primordial característica que establece el producto final a confeccionar, es la media del diámetro de la fibra. Que a su vez se define como una lana fina de buena calidad, a aquella que sea sana, con un adecuado crecimiento y largo de las mechas, sin debilidades en su crecimiento, con baja variabilidad en sus características y con niveles diminutos de contaminación. Esto se logra partiendo desde la materia prima, donde los factores que influyen son el ambiente, la producción y el tipo de esquila de la lana. Según las características de la

lana sucia se le otorga con diferentes destinos que va a estar influenciado por las propiedades físicas de lana y con las características del vellón.

Levín S (56) Menciona que la luz, el calor y el aire producen daños químicos en la lana que reducen su resistencia a la tracción y afectan la distribución regular del teñido de las fibras. La lana es de excelente calidad para la industria textil si esta tiene mayor valor llegara a tener una buena altura media con la finura solicitada. La altura media del top dependerá del largo de mecha, resistencia a la tracción, punto de quebrado, diámetro y nivel de contaminación vegetal.

Según Ignacio P (57) .Menciona que los factores que perjudican a la producción de la lana son: Factores ambientales internos dentro de los cuales está la edad en donde la máxima producción de lana se registra entre el 2 y 3 año de vida, el factor sexo afecta más en las hembras que están en las líneas maternas en el cual los hijos mellizos producen del 5 al 10 % menos lana que un solo hijo nacido y que existe un menor número de folículos formados durante la gestación y menor cantidad de folículos después de la gestación. Otro de los factores que menciona el autor es el comportamiento reproductivo en cuanto a la preñez como la lactancia tienen un cambio depresivo en la producción de lana, haciendo que esté relacionado con la reproducción que llega a tener una disminución en la producción de lana de un 10-14% en condiciones de buena alimentación y en un 20-25% en condiciones pobres, la reproducción no solo afecta la cantidad de lana sino también la calidad.

Ignacio P (57) asegura que los factores ambientales externos también perjudican a la calidad de la lana siendo el factor climático, los periodos de menor producción de lana coinciden con los climas fríos invernales, y el mayor se da hacia el verano, fruto del consumo de forrajes en primavera. Otro de los factores es la Nutrición durante el crecimiento del vellón la población folicular del animal adulto se vincula de la alimentación que haya recibido su madre, bajos niveles nutritivos resultan en una menor población folicular de por vida del animal y por lo tanto existirá una menor producción de lana. A medida que se aumenta la alimentación, aumenta la producción de lana, pero para las razas fotoperiódicas la respuesta dependerá de la duración del día.

Como dice Pons Casacuberta JM (58) Menciona que la finura de la lana dependerá del poro que la produce, mientras mayores son los poros de la cabeza y de las extremidades del cordero, cederán en estas zonas fibras de mayor diámetro. A efecto de ello, no existe homogeneidad de finura dentro del mismo vellón, la necesidad de la selección o escogido de la lana con la finalidad de igualar al máximo la finura dentro del lote. La finura de la lana dependerá de cuatro

motivos: la raza, cruce de distintas razas, cuidados de la cría, y emplazamiento en el vellón. Frecuentemente, la finura y la longitud de una lana son inversamente proporcionales ya que a mayor longitud de fibra menor finura.

Elvira M (59) Menciona que una fibra de lana puede extenderse por encima de un 50% de su longitud original sin deformarse. La elasticidad natural de lana también ayuda a que un tejido estirado pueda volver enseguida a su forma original.

Según los autores Mario GE, Mauro HJ (60). Mencionan que la Resistencia de la Mecha durante el crecimiento estacional las fibras de lana van cambiando el diámetro medio a lo largo de su longitud debido a cambios bruscos en la nutrición, cambios fisiológicos, enfermedades, manejo y otras causas de estrés. El resultado final del diámetro individual de cada fibra les distingue algunos micrones a lo largo de su desarrollo y durante el proceso industrial se llega a producir quiebres donde se encuentran los sectores más finos de las fibras.

Según los autores Quispe Peña E, Poma Gutiérrez A, Purroy Unanua A (61) En ganado ovino la alimentación tiene un rol importante en la formación y maduración folicular, crecimiento y diámetro de la fibra. Y en periodos donde existe poca disponibilidad forrajera, el diámetro de la fibra no solo se reduce también disminuye su crecimiento.

Los autores afirman que la resistencia de la mecha y su punto de quiebre puede guiar al productor a investigar un problema en la majada, que puede estar asociado a distintos factores nutricionales, enfermedades o prácticas de manejo, pero que puede ser solucionado si se llega a sospechar alguna alteración. Estos autores recalcan que para obtener la medida de la resistencia se realiza tirando mechas individuales entre los dedos y aplicando fuerzas de tracción hasta que haya quiebre, también llegan a tener una gran desventaja en los diferentes espesores de mecha tomados, donde se aplican valores de fuerza muy diferentes una de otras y esta se mide en Newton por Kilotex mediante el uso de un equipo especial.

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

### **11.1. Impactos técnicos**

Esta investigación basada en consideraciones técnicas permitirá a todas las personas tener un mejor control de los recursos genéticos de los animales de nuestro país, considerando que ahora el objetivo es incrementar la producción animal, independientemente del aumento del número de estas especies ayudara a los ingresos de las personas que se dedican a esta actividad y a la venta de lana a la industria textil de los ovinos.

### **11.2. Impactos sociales**

Esta investigación en base a impactos sociales la calidad de la lana ovina es importante para todos los grupos involucrados en la cadena de suministro, desde los productores hasta los consumidores finales, ya que les permite mejorar la eficiencia y la rentabilidad, así como ofrecer productos de mayor valor y calidad a los consumidores.

### **11.3. Impactos ambientales**

Este estudio de impacto ambiental mostró que la producción y el uso de lana mineral son sostenibles. Un análisis del ciclo de vida de todo el proceso de extracción, producción, instalación y reciclaje muestra que su impacto en cada indicador es beneficioso para el medio ambiente. La industria de la lana es una importante fuente de ingresos para muchos criadores de ovejas y pequeñas comunidades, especialmente en los países en desarrollo.

## 12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Recursos	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
	Cantidad	Unidad	V. Unitario \$	Valor Total\$
<b>Equipos</b>				
Computadora	1	1	200	200
Flash memory	1	1	10	10
S-FIBER EC V3.1	164	164	2	328
<b>Transporte y salida de campo</b>				
Carro	1	1	10	10
<b>Materiales y suministros</b>				
Guantes de manejo caja	2	1	5	5
Fundas adhesivas	2	2	1,80	3,60
Calibre	2	2	2	4
<b>Material Bibliográfico y fotocopias.</b>				
Impresiones	500	500	0,10	50
Carpetas	5	5	0,50	2,50
Cuaderno pequeño	1	1	0,60	0,60
Cartulinas negras	2	2	0,60	1,20
Esferos	2	2	0,50	1
Marcador permanente	2	2	1,90	3,80
Anillados	8	8	5	40
<b>Gastos Varios</b>				
Alimentación	25	25	2	50
Overol, botas	1	1	40	40
<b>Otros Recursos</b>				
Imprevistos	2	2	2	4
<b>Sub Total</b>				753.7
<b>TOTAL</b>				753.7

## 12. CONCLUSIONES

- Al Evaluar la calidad de la lana en relación al diámetro de la finura, densidad, posición de ruptura en los cantones de Sigchos y Pujilí de la provincia de Cotopaxi. Todos los resultados estadísticos analizados dieron resultados positivos tras la pre y post inoculación con vacuna parasitaria con un rango de porcentaje intermedio en la calidad de la lana ya que cada indicador es una fuente de ingreso beneficioso para los productores hasta los consumidores ovícolas.
- Tras Evaluar la calidad de la lana en relación a la resistencia, ondulaciones de la fibra y longitud de mecha en ovinos inoculados en los cantones en estudio. Todos los resultados estadísticos analizados dieron resultados positivos tras la pre y post inoculación con vacuna parasitaria obteniendo un rango de porcentaje intermedio en la calidad de la lana para que los productores hasta los consumidores ovícolas tengan ingresos para la comercialización textil.

## 13. RECOMENDACIONES

- Información sobre evaluación de las características de la lana en el Ecuador son muy escasas por lo que se ve una necesidad tanto bibliográfica como productiva en campo para evidenciar los cambios que se producen en la calidad de la lana dependiendo de la edad, estado fisiológico, sexo, ambiente nutrición, para generar programa de mejoramiento y comercialización.
- En cuanto a esta raza ovina Criolla se debe implementar bloques nutricionales con contenidos que tengan cobre que es elemento indispensable para la formación de la lana.
- Hacer periódicamente análisis de suelo y pasto donde habitan estos animales para corregir sus deficiencias nutricionales y buscar mercados externos que valoren la calidad de la lana ya que en nuestra provincia no tiene valor económico que beneficie a los ovinocultores.

## 14. BIBLIOGRAFÍA

1. Taniajccrdenas. Ecured.cu. [En línea] 28 de JUNIO de 2019. <https://www.ecured.cu/Ovino>.
2. Contaminación en Lanas Finas y Superfinas. Torraca, Méd. Vet. Andrés La.
3. contributors, EcuRed. ecured. ecured. [En línea] 1 de JULIO de 2019. <https://www.ecured.cu/index.php?title=Ovino&oldid=3436096>.
4. ¿Que son los ovinos? PROGRAMA OVINOS PURUHA. [En línea] 18 de JULIO de 2013. <https://programaovinospuruha.wordpress.com/que-son-los-ovinos/>.
5. Oveja. Animapedia. [En línea] 7 de septiembre de 2018. <https://animapedia.org/animales-terrestres/oveja/>.
6. Animales, Curiosfera. Domesticada desde hace unos 7.000 años, la oveja es uno de los Read more. CurioSfera Animales. [En línea] 1 de enero de 2023. <https://app.bibguru.com/p/d76e435a-3391-4e01-864d-2560a572c4f9>.
7. EL OVINO CRIOLLO COLOMBIANO. O, Rodrigo Postrana B.'Clnudio Cal.lerón. COLOMBIA : s.n., 2010, Pregranl Ovinos, Inslilulo Colonlbiar)o A-rtrop.'cu; j ioICA: Adn)inislr; dorTécnrco Agropccuarro. Pto; r; j il NxcioDtl de Rccursos (iL'rrólicos AoilDille's. Corprricx.
8. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA LANA EN OVINOS DE LA RAZA CORRIEDALE Y MERINO EN LA REGIÓN INTERANDINA DEL ECUADOR. Anabel, Quinapallo Sarango Suggeidy. LATACUNGA : s.n., AGOSTO de 2019, págs. 16,17.
9. “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA LANA DE LOS OVINOS MESTIZOS CRÍAS DE 4M VS MARÍN MAGELLAN MEAT MERINO (4M) EN LA REGIÓN INTERANDINA DEL ECUADOR.”. GAMBOA., LIGIA JACQUELINE NUÑEZ. Latacunga : s.n., FEBRERO de 2020, págs. 16,17.
10. ESTEVEZ, D. JOSÉ JERÓNIMO. EL GANADO OVINO EN LA HISTORIA DE ESPAÑA (1). [En línea] [ElGanadoOvinoEnLaHistoriaDeEspaña-7423883%20\(6\).pdf](https://www.elganadoovinoenlahistoriadeespana.com/wp-content/uploads/2016/06/El-Ganado-Ovino-en-La-Historia-de-Espana-7423883%20(6).pdf).
11. MANUAL DE OVINOS. Com.ar. [En línea] [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina/146-MANUAL\\_DE\\_OVINOS.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/146-MANUAL_DE_OVINOS.pdf).
12. Lana de Oveja. Sostenibilidadmasvida, Por. 18 de 02 de 2022, [tenibilidadmasvida](https://www.sostenibilidadmasvida.com/).
13. ANCO. Geocities.ws. [En línea] <https://www.geocities.ws/ancoec/caracter.html>.

14. PARASITOSIS GASTROINTESTINAL EN OVINOS DEPELO (*Ovis orientalis*) EN LA HACIENDA “MEDIBAC”, CANTÓN LOMAS DE SARGENTILLO. GISELL, BARROS CHALCO GÉNESIS. guayaquil : s.n., 2020, <https://cia.uagraria.edu.ec/>.
15. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en ovinos en la Parroquia Guangaje Cantón Pujilí. Mg, Villavicencio Blanca Jeaneth. latakunga : s.n., 2021, [repositorio.utc.edu.ec](https://repositorio.utc.edu.ec).
16. MARTINEZ, EDWIN RAMIRO CEPEDA. Repositorio.uptc.edu.co. [En línea] 2017. [Citado el: 2 de 12 de 2022.] <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2312/1/TGT-947.pdf>.
17. HAEMONCHUS spp, gusanos nematodos parásitos del estómago en el GANADO BOVINO, OVINO Y CAPRINO: biología, prevención y control. Parasitipedia.net.
18. “PREVALENCIA DE PARÁSITOS EN EL TRACTO GASTROINTESTINAL DE OVINOS EN LA PARROQUIA DE CUSUBAMBA, CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI”. Leonor, Silva Cunalata Ximena. latakunga : s.n., agosto de 2021, [repositorio.utc.edu.ec](https://repositorio.utc.edu.ec).
19. Zenteno-Savín, Tania, y otros. Bases del Bases del Funcionamiento Funcionamiento del Sistema del Sistema Inmune Inmune Bases del Bases del Funcionamiento Funcionamiento del Sistema del Sistema Inmune Inmune. mexico : s.n., 2020. Vol. 6, págs. 55-66.
20. Esperanza, Aquino y Codutti, Alexis. Respuesta Inmunitaria. 2007.
21. CORONEL, JHONY HERNAN QUISHPI. “SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN OVINA EN EL ECUADOR”. riobamba : s.n., 2021.
22. “CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LOS OVINOS CRIOLLOS ADAPTADOS EN LA PROVINCIA DE BOLÍVAR”. GUAQUIPANA, WASHINGTON NAPOLEÓN MANOBANDA. SANGOLQUI : s.n., 2015, págs. 16,17.
23. Respuesta inmunitaria. Medlineplus.gov.
24. Ana Doménech, Alicia Gibello, Victorio M. Collado, Rebeca Porras, M. EL SISTEMA INMUNE INNATO II: LA PRIMERA RESPUESTA FRENTE A LA INFECCIÓN . 2018. págs. 17-30.
25. Bavera, Med Vet Guillermo. SITIO ARGENTINO DE PRODUCCIÓN ANIMAL. Com.ar. [En línea] 2001. <https://www.produccion->

animal.com.ar/produccion\_ovina/produccion\_ovina/000-ganado\_lanar\_en\_argentina\_libro/06-capitulo\_2.pdf.

26. Ganzábal, Andrés. GUÍA PRÁCTICA DE PRODUCCIÓN OVINA EN PEQUEÑA ESCALA EN IBEROAMÉRICA.

27. HACIA UN PROTOCOLO DE CALIDAD DE LANA OVINA PIGMENTADA. Rodrigo de la Barra, Iris Lobos Ortega, Paula Pavez Andrades. Inia.cl.

28. Calidad de lana. Qco, Ing, y otros. 2015, Puntoganadero.cl.

29. E., Lema. CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE OVINOS CORRIEDALE ESTABULADOS UTILIZANDO TRES MEZCLAS FORRAJERAS AL CORTE EN EL SECTOR DE PEGUCHE DEL CANTÓN OTAVALO. OTAVALO : s.n., 2012.

30. Gea., Ginés Santiago De. El ganado lanar en la argentina. [En línea] [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina/000-ganado\\_lanar\\_en\\_argentina\\_libro/06-capitulo\\_2.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/000-ganado_lanar_en_argentina_libro/06-capitulo_2.pdf).

31. Composición química y estructura interna de la lana. Cursos gratis. [En línea] 23 de JUNIO de 2013. <https://app.bibguru.com/p/d76e435a-3391-4e01-864d-2560a572c4f9>.

32. Anabel, Quinapallo Sarango Suggeidy. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6367/6/PC-000751.pdf>. [En línea] AGOSTO de 2019. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6367/6/PC-000751.pdf>.

33. Lana. Enciclopedia Humanidades. [En línea] 10 de junio de 2018. <https://humanidades.com/lana/>.

34. GAMBOA, LIGIA JACQUELINE NUÑEZ. “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA LANA DE LOS OVINOS MESTIZOS CRÍAS DE 4M VS MARÍN MAGELLAN MEAT MERINO (4M) EN LA REGIÓN INTERANDINA DEL ECUADOR.”. LATACUNGA : s.n., 2020.

35. INTA, Ing. Qco. Mario G. Elvira EEA Chubut. El ovino: La fábrica biológica de lana. <https://inta.gob.ar>. [En línea] Octubre de 2009. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_ganaderia32\\_lana\\_ovina.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_ganaderia32_lana_ovina.pdf).

36. La piel está constituida por tres capas principales de estructura diferente. Edu.ar. [En línea] 20 de marzo de 2018. <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/rumiantes/wp-content/uploads/sites/20/2018/03/Clase-N%C2%B0-6-LANA-2018-RM-FCA-UNC.pdf>.

37. Rodrigo de la Barra, Iris Lobos Ortega, Paula Pavez Andrades. HACIA UN PROTOCOLO DE CALIDAD DE LANA OVINA PIGMENTADA. Inia.cl. [En línea] <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6717/Capitulo%207.pdf?sequence=12&isAllowed=y>.
38. “EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS DE LA PASCO”, MOLLY ANDREA SOLIS SALAZAR LANA DE OVINOS CRIOLLOS (*Ovis aries*) DE LA REGIÓN. PERU : s.n., 2022, <https://repositorio.lamolina.edu.pe>, págs. 11,12.
39. MSc., Ing. Alcides Arsenio Sáenz García. OVINOS Y CAPRINOS. Nicaragua : s.n., 2004.
40. Antunio, Por y Belda, Sanchez. LA DENSIDAD DEL VELLON. Gob.es. [En línea] [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1955\\_22.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1955_22.pdf).
41. Una limnología de la cuenca del embalse de El Vellón (Madrid). Cobelas, Miguel Álvarez. madrid : s.n., 2015, [eprints.ucm.es](http://eprints.ucm.es).
42. BELDA, ANTUNIO SANCHEZ. LA DENSIDAD DEL VELLON. noviembre de 2010. 22-55.
43. de Origen Animal, Caracterizador Electrónico DE Fibras. S FIBER EC. Fiberstech.com. [En línea] [https://fiberstech.com/wp-content/uploads/2021/11/Ficha-Te%CC%81cnica\\_SFIBER-EC.pdf](https://fiberstech.com/wp-content/uploads/2021/11/Ficha-Te%CC%81cnica_SFIBER-EC.pdf).
44. Factores que afectan la calidad de la lana. Néstor Franz, Ing Agr. Wordpress.com.
45. pascual, Ignacio. Com.ar. [En línea] 2018. [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina\\_lana/24-Produccion\\_lana.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_lana/24-Produccion_lana.pdf).
46. Martínez, María Eugenia. LA NUTRICIÓN OVINA Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE LANA Y CUERO. chile : s.n., 2015.
47. Factores que afectan la producción de lana - I. Sienra. 23 de agosto de 2016.
48. Idrovo, Xavier. FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD Y EL RENDIMIENTO DE LA LANA. Engormix.com. [En línea] 2010. <https://www.engormix.com/ovinos/foros/factores-afectan-productividad-rendimiento-t11780/>.
49. Franz, Néstor. [fcvinta.files.wordpress.com/](http://fcvinta.files.wordpress.com/). [En línea] 2015. <https://fcvinta.files.wordpress.com/2015/12/franz-factores-que-afectan-la-calidad-de-la-lana.pdf>.

50. LA NUTRICIÓN OVINA Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE LANA Y CUERO. Martínez, María Eugenia. biblioteca.inia.cl.

51. manual de ovinos. Com.ar. [En línea] [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina/146-MANUAL\\_DE\\_OVINOS.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/146-MANUAL_DE_OVINOS.pdf).

52. Google maps. [En línea] 25 de Septiembre de 2022. <https://www.google.com/maps/search/parroquia+quinticusig+/@-0.6960827,-78.9036353,14z>.

53. Google maps. [En línea] 25 de Septiembre de 2022. <https://www.google.com/maps/place/Gobierno+Aut%C3%B3nomo+Descentralizado+Parroquial+Rural+de+Zumbahua/@-0.9615312,-78.897627,17z/data=!3m1!4b1!4m6!3m5!1s0x91d493d855a4acad:0xbeec8c43875db8e1!8m2!3d-0.9615312!4d-78.897627!16s%2Fg%2F11c6w2nksh>.

54. Introducción a la tecnología textil. JC, Pesok Melo. Montevideo, Uruguay : s.n., 3 de Febrero de 2022, pág. 223.

55. Predicción de la calidad de lana mediante Espectroscopía de Reflectancia en el Infrarrojo Cercano (NIRS). Alomar, D., Alarcón, M., Kusanovic, A. Chile : s.n., 9 de abril de 2015, Agro Sur.

56. Sebastian, Juan. blogdelalana. blogspot.com. [En línea] 18 de agosto de 2010. <http://blogdelalana.blogspot.com/2010/08/propiedades-quimicas-de-la-lana.html>.

57. Pascual, Ignacio. Produccion-animal.com.ar. [En línea] [file:///G:/pdf%20corriedale/24-Produccion\\_lana.pdf](file:///G:/pdf%20corriedale/24-Produccion_lana.pdf).

58. Casacuberta, Dr. D. José M.a Pons. upcommons.upc.edu. article04. [En línea] 10 de noviembre de 1972. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/6011/Article04.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

59. Calidad de lana. Chubut/Laboratorio de Lanas Rawson (Convenio INTA Gobierno de Chubut): GANADERO 11. M., Elvira. buenos Aires : s.n., 2004, inta.gob.ar.

60. Calidad de lana Importancia de las mediciones objetivas en la Comercialización e Industrialización de la Lana. Ing. Qco. Mario G. Elvira, Ing. Qco. Mauro H. Jacob. buenos aires : s.n., octubre de 2004, inta.gob.ar.

61. CARACTERISTICAS PRODUCTIVAS Y TEXTILES DE LA FIBRA DE ALPACAS DE RAZA HUACAYA A REVIEW OF HUACAYA ALPACAS FIBER TRAITS. Quispe Peña, Edgar, Poma Gutiérrez, Adolfo y Purroy Unanua, Antonio. España : s.n., 2013, RCCV.
62. BDO. RIMPE. [En línea] 04 de ENERO de 2022. [https://www.bdo.ec/es-es/noticias/2022/normas-para-la-aplicacion-del-regimen-simplificado-para-emprendedores-y-negocios-populares-\(rimpe\)](https://www.bdo.ec/es-es/noticias/2022/normas-para-la-aplicacion-del-regimen-simplificado-para-emprendedores-y-negocios-populares-(rimpe)).
63. Bvs.hn. [En línea] <http://www.bvs.hn/Honduras/PAI/ManualNormasyProcedimientos/MNPPAIH1-7.pdf>.
64. [plannedparenthood.org](http://plannedparenthood.org). [En línea]
65. = UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA . DE MEXICO. De Estudios, Facultad y Cuautitlan, Superiores. 28 de 05 de 2022, 9.195.
66. Elvira, Ing. Qco. Mario G. SITIO ARGENTINO DE PRODUCCIÓN ANIMAL. [En línea] 2019. [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina\\_lana/00-produccion\\_ovina\\_lana.htm](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_lana/00-produccion_ovina_lana.htm).
67. . Trabajo de grado en modalidad de investigación 2. Director. Médico veterinario. En Medicina, U D C A, y otros. 29 de 05 de 2022, Edu.co.
68. Morodías., M. ovejas de carne y lana. Gob.bo. [En línea] 2011. <https://www.ruralytierras.gob.bo/compendio2012/files/assets/downloads/page0213.pdf>.
69. Visión panorámica del sistema inmune. Paola, Toche P. JULIO de 2012, Revista Médica Clínica Las Condes, Vol. 23, págs. 446-457.
70. pascual, Ignacio. Sitio Argentino de Producción Animal. [En línea] [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina\\_lana/24-Produccion\\_lana.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_lana/24-Produccion_lana.pdf).
71. S/N. Unizar.es.
72. Interacción genotipo ambiente sobre la producción de ovinos de lana superfina en la Patagonia.1. Pesos corporales, pesos de vellón y sobrevivencia\*. Mueller, Bidinost, y Giraudo. ARGENTINA : s.n., ABRIL de 2005, Revista Argentina de Producción Animal 25: 53-61.
73. Miró'l, Pedro. Principios físicos y químicos del fieltro de la lana.
74. MANUAL DE OVINOS. Com.ar. [En línea] [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina/146-MANUAL\\_DE\\_OVINOS.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/146-MANUAL_DE_OVINOS.pdf).

## 15. ANEXOS

### 15.1. Hoja de vida del docente tutor

#### HOJA DE VIDA- DOCENTE TUTOR

Los parámetros de la hoja de vida no pueden ser modificados

##### 1.- DATOS PERSONALES:

<b>Nombre:</b>	CUEVA	SALAZAR	NANCY MARGOTH
	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres
<b>Lugar y fecha de Nacimiento:</b>	Latacunga 29 de septiembre de 1967		
<b>Edad:</b>	54 años	<b>Género:</b>	Femenino
<b>Nacionalidad:</b>	Ecuatoriana	<b>Tiempo de Residencia en el Ecuador (Extranjeros):</b>	
<b>Dirección Domiciliaria:</b>	Cotopaxi	Latacunga	La Matriz
	Provincia	Cantón	Parroquia
	Av. Roosevelt y Junín		
	Dirección		
<b>Teléfono(s):</b>	023810621	0998300152	
	Convencionales	Celular o móvil	
<b>Correo electrónico:</b>	nancy.cueva@utc.edu.ec		<b>Cédula de Identidad o Pasaporte:</b> 0501616353
<b>Tipo de sangre:</b>	B+	<b>Estado Civil:</b> Casada	
<b>Personas con discapacidad:</b>	N.º de carné del CONADIS:		

##### 2.- INSTRUCCIÓN FORMAL:

(Si es necesario, incluya mas filas en la siguiente tabla)

Nivel de Instrucción	Nombre de la Institución Educativa	Título Obtenido	Número de Registro SENESCYT	Lugar (País y ciudad)
Tercer Nivel	Universidad Técnica de Cotopaxi	Doctora en Medicina Veterinaria	1020-05-576456	Ecuador
Cuarto Nivel	Universidad Agraria del Ecuador	Magister en Clínica y Cirugía de Caninos	1018-14-86054207	Ecuador
Cuarto Nivel	Universidad Tecnológica Equinoccial	Educación y Desarrollo Social	1032-15-86057434	Ecuador

**DECLARACIÓN:** DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.

**15.2. Hoja de vida del estudiante****HOJA DE VIDA**

Los parámetros de la hoja de vida no pueden ser modificados

**1.- DATOS PERSONALES:**

<b>Nombre:</b>	GUANGA	CASTILLO	LIZETH ANTHONELA
	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres
<b>Lugar y fecha de Nacimiento:</b>	Quito 09 de marzo de 1997		
<b>Edad:</b>	25 años	<b>Género:</b> Femenino	
<b>Nacionalidad:</b> Ecuatoriana	Tiempo de Residencia en el Ecuador (Extranjeros):		
<b>Dirección Domiciliaria:</b> Chimborazo	Riobamba	Velasco	
	Provincia	Cantón	Parroquia
	Av. Cordovez y Pichimcha		
	Dirección		
<b>Teléfono(s):</b>	032360190	0999419014	
	Convencionales	Celular o móvil	
<b>Correo electrónico:</b> lizeth.guanga0@utc.edu.ec	<b>Cédula de Identidad o Pasaporte:</b> 1718421140		
<b>Tipo de sangre:</b>	O+	<b>Estado Civil:</b> Soltera	
<b>Personas con discapacidad:</b> N.º de carné del CONADIS:			

**2.- INSTRUCCIÓN FORMAL:**

(Si es necesario, incluya más filas en la siguiente tabla)

Nivel de Instrucción	Nombre de la Institución Educativa	Título Obtenido	Número de Registro SENESCYT	Lugar (País y ciudad)
Bachillerato	Colegio Militar N°6 Combatientes de Tapi	Bachiller en Ciencias Sociales		Ecuador - Riobamba

DECLARACIÓN: DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.

**15.3. Aval del Traductor**



## ***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: “**EVALUACIÓN DE LA LANA EN OVINOS INOCULADOS CON VACUNA PARASITARIA**”, presentado por: **Lizeth Anthonela Guanga Castillo**, egresada de la Carrera de: **Medicina Veterinaria**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga 02, marzo del 2023

Atentamente,



**Mg. Emma Jackeline Herrera Lasluisa**

**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**

**CI:0502277031**

#### 15.4. Fotografías de actividades

Sujeción del animal, toma de la muestra con el animal de pie sobre sus cuatro extremidades



Ubicación del sitio de donde se va a extraer la muestra de la lana



Corte del mechón de lana de 50 mm de largo del costillar medio del lado derecho del cuerpo del ovino



Recolección de la muestra en una funda para identificar al ovino



Estiramiento de la mecha



Colocación de la mecha en una pequeña placa



Placas del equipo S-FIBER EC v3.1

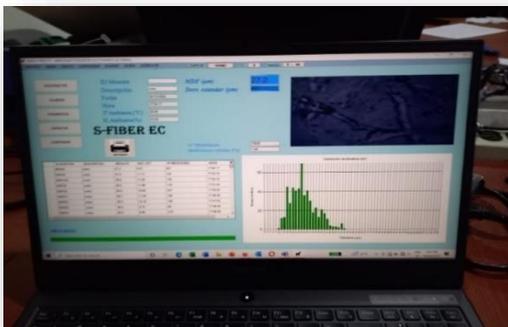


Se realiza 3 veces la prueba en cada mechón en el equipo S-FIBER EC v3.1



Resultados finales del diámetro de la fibra

Técnicas manuales y visuales para la medición con una regla en milímetros para determinar la longitud de la mecha y número de ondulaciones



### 15.5. Promedio del análisis de la calidad de la lana pre y post (Strongyloides)

1	MUESTRA	ID Muestra	Descripción	COMUNIDAD	RAZA	SEXO	EDAD	ANTES MDF (µm)	DESPUES MDF (µm)	LONG.DE MECHA MM A1	LONG.DE MECHA MM DE	DENSIDAD (A)	DENSIDAD (D)	POB ANTE	POB DESP	RESISTENCIA A	RESISTENCIA D	ONDULACIONES A	ONDULACIONES D	PROMED EN 1 PULGADA A	PROMED EN 1 PULGADA D
2	1	L-Me2	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	HEMBRA	1 AÑO	21,07	20,73	150	130	MEDIA	ALTA	BASE	PUNTA	ALTA	ALTA	3	8	7.5	20
3	2	N-JO4 1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	MACHO	2 AÑOS	21,84	24,09	150	110	ALTA	ALTA	BASE	MEDIA	MEDIA	ALTA	4	5	10	12.5
4	3	N-MQ2 1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	HEMBRA	4 AÑOS	28,02	22,03	125	105	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	4	7	10	17.5
5	4	N-DP1 1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	MACHO	8 MESES	30,32	24,94	75	55	ALTA	BAJA	BASE	MEDIA	MEDIA	ALTA	4	8	10	20
6	5	NN-H2	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	MACHO	10 MESES	21,77	27,95	85	60	MEDIA	MEDIA	MEDIA	PUNTA	MEDIA	ALTA	6	8	15	20
7	6	N-MQ4 1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	MACHO	8 MESES	29,78	22,92	75	50	ALTA	BAJA	BASE	MEDIA	MEDIA	MEDIA	4	7	10	17.5
8	7	N-JO2 1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	MACHO	3 AÑOS	16,68	24,02	60	40	MEDIA	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	5	7	12.5	17.5
9	8	N-JO3 1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	MACHO	3 AÑOS	16,01	24,53	50	35	MEDIA	MEDIA	BASE	MEDIA	MEDIA	ALTA	5	8	12.5	20
10	9	N-JO1 1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	HEMBRA	1 AÑO	23,73	24,50	55	45	BAJA	MEDIA	PUNTA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	3	5	7.5	12.5
11	10	N-MQ1 1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	HEMBRA	1 AÑO	23,06	19,96	75	60	MEDIA	BAJA	PUNTA	PUNTA	MEDIA	MEDIA	4	4	10	10
12	11	N-RT3 1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	MACHO	1 AÑO	20,09	23,40	60	40	ALTA	BAJA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA	3	6	7.5	20
13	12	N-DP2 1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	HEMBRA	10 MESES	16,67	24,04	80	65	MEDIA	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	3	7	7.5	17.5
14	13	N-RT4 1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	MACHO	10 MESES	18,85	21,02	50	40	BAJA	MEDIA	MEDIA	PUNTA	MEDIA	ALTA	5	8	12.5	20
15	14	N-2 12	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	MACHO	1 AÑO	24,43	21,60	80	55	MEDIA	BAJA	PUNTA	MEDIA	MEDIA	ALTA	4	6	10	15
16	15	N-1 1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	MACHO	8 MESES	18,92	23,45	120	100	BAJA	BAJA	BASE	BASE	BAJA	ALTA	4	7	10	17.5
17	16	NDP 4 1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	HEMBRA	10 MESES	22,92	22,71	60	40	MEDIA	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	3	5	7.5	12.5
18	17	NDP 3 1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	HEMBRA	10 MESES	16,38	25,48	65	55	ALTA	MEDIA	BASE	MEDIA	MEDIA	ALTA	3	4	7.5	10
19	18	N-RT2 1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	MACHO	8 MESES	18,46	21,70	125	110	MEDIA	BAJA	MEDIA	MEDIA	BAJA	MEDIA	3	6	7.5	15
20	19	N-RT1 1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	HEMBRA	10 MESES	18,46	23,45	55	45	ALTA	BAJA	BASE	MEDIA	ALTA	ALTA	4	7	10	17.5
21	20	NH1 1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	HEMBRA	3 AÑOS	18,61	23,84	60	35	ALTA	BAJA	BASE	MEDIA	MEDIA	ALTA	5	6	12.5	15
22	21	N-MQ3 1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	MACHO	2 AÑOS	15,40	25,74	75	60	ALTA	MEDIA	BASE	PUNTA	MEDIA	ALTA	5	7	12.5	17.5
23	22	N.Me1-1	ovino	SIGCHOS	CRIOLLO	MACHO	1 AÑO	27,24	27,67	65	45	ALTA	BAJA	PUNTA	MEDIA	MEDIA	ALTA	3	4	17.5	10

### 15.6. Promedio del análisis de la calidad de la lana pre y post (Haemonchus)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	Muestra	ID Muestra	Descripción	COMUNIDAD	SEXO	EDAD	RAZA	MDF ANTES(µm)	MDF DESPUES (µm)	LONG.DE MECHA MM A	LONG.DE MECHA MM D	DENSIDAD (A)	DENSIDAD (D)	POB A	POB D	RESISTENCIA A	RESISTENCIA D	ONDULACIONES A	ONDULACIONES D	PMD EN 1 PULGADA A	PMD EN 1 PULGADA D
2	1	P1-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	1 AÑO	CRIOLO	29,59	20,80	105	125	ALTA	BAJA	MEDIA	BASE	ALTA	MEDIA	4	3	10	7,5
3	2	P2-1	OVINO	ZUMBAHUA	MACHO	8 MESES	CRIOLO	28,43	21,93	100	120	MEDIA	ALTA	BASE	MEDIA	BAJA	ALTA	6	4	15	10
4	3	P3-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	2 AÑOS	CRIOLO	24,98	21,24	95	100	MEDIA	MEDIA	BASE	MEDIA	MEDIA	MEDIA	5	3	15,5	7,5
5	4	P4-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	9 MESES	CRIOLO	29,93	22,34	45	65	MEDIA	ALTA	BASE	MEDIA	ALTA	ALTA	4	3	10	7,5
6	5	P5-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	6 MESES	CRIOLO	23,36	17,62	65	75	MEDIA	MEDIA	BASE	BASE	MEDIA	MEDIA	6	4	15	10
7	6	P6-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	4 AÑOS	CRIOLO	27,97	17,93	60	70	MEDIA	MEDIA	BASE	MEDIA	MEDIA	BAJA	4	6	10	15
8	7	P7-1	OVINO	ZUMBAHUA	MACHO	6 MESES	CRIOLO	24,30	17,67	45	60	MEDIA	ALTA	MEDIA	BASE	BAJA	ALTA	5	3	15,5	7,5
9	8	P8-1	OVINO	ZUMBAHUA	MACHO	2 AÑOS	CRIOLO	29,11	26,99	40	45	MEDIA	BAJA	BASE	MEDIA	MEDIA	MEDIA	8	6	20	15
10	9	P9-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	6 MESES	CRIOLO	24,52	22,78	45	65	ALTA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA	BAJA	4	3	10	7,5
11	10	P10-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	7 MESES	CRIOLO	26,77	28,39	80	85	MEDIA	BAJA	PUNTA	BASE	MEDIA	MEDIA	5	4	15,5	10
12	11	P11-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	2 AÑOS	CRIOLO	27,17	17,13	55	70	MEDIA	ALTA	MEDIA	BASE	BAJA	ALTA	4	3	10	7,5
13	12	P12-1	OVINO	ZUMBAHUA	MACHO	2 AÑOS	CRIOLO	25,41	21,20	75	90	MEDIA	BAJA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	6	5	15	15,5
14	13	P13-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	2 AÑOS	CRIOLO	27,79	18,81	55	60	MEDIA	MEDIA	MEDIA	PUNTA	MEDIA	ALTA	7	6	17,5	15
15	14	P14-1	OVINO	ZUMBAHUA	MACHO	7 MESES	CRIOLO	24,36	25,08	60	65	ALTA	MEDIA	BASE	BASE	ALTA	BAJA	4	3	10	7,5
16	15	P15-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	9 MESES	CRIOLO	28,30	25,60	95	105	MEDIA	ALTA	MEDIA	MEDIA	BAJA	MEDIA	6	4	15	10
17	16	P16-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	9 MESES	CRIOLO	26,43	24,38	30	45	ALTA	ALTA	MEDIA	PUNTA	ALTA	ALTA	4	3	15	7,5
18	17	P17-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	4 AÑOS	CRIOLO	29,33	23,29	40	50	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	BAJA	BAJA	7	6	17,5	15
19	18	P18-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	2 AÑOS	CRIOLO	21,94	25,93	95	110	MEDIA	BAJA	MEDIA	PUNTA	BAJA	MEDIA	4	3	10	7,5
20	19	P19-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	2 AÑOS	CRIOLO	25,59	17,38	30	40	ALTA	ALTA	PUNTA	MEDIA	BAJA	ALTA	5	4	15,5	10
21	20	P20-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	1 AÑO	CRIOLO	27,83	23,00	30	45	ALTA	BAJA	BASE	BASE	BAJA	MEDIA	6	5	15	15,5
22	21	P21-1	OVINO	ZUMBAHUA	MACHO	1 AÑO	CRIOLO	28,14	28,07	40	60	MEDIA	MEDIA	PUNTA	MEDIA	ALTA	BAJA	4	3	10	7,5
23	22	P22-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	8 MESES	CRIOLO	28,20	27,13	35	50	ALTA	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	5	4	15,5	10
24	23	P23-1	OVINO	ZUMBAHUA	MACHO	2 AÑOS	CRIOLO	25,11	24,26	40	50	BAJA	BAJA	BASE	MEDIA	BAJA	MEDIA	7	6	17,5	15
25	24	P24-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	2 AÑOS	CRIOLO	23,53	25,27	45	55	MEDIA	BAJA	PUNTA	MEDIA	BAJA	ALTA	8	6	20	15
26	25	P25-1	OVINO	ZUMBAHUA	MACHO	1 AÑO	CRIOLO	22,05	25,76	110	130	MEDIA	BAJA	MEDIA	MEDIA	BAJA	MEDIA	4	3	10	7,5
27	26	P26-1	OVINO	ZUMBAHUA	MACHO	6 MESES	CRIOLO	23,80	25,32	55	65	MEDIA	MEDIA	BASE	MEDIA	ALTA	ALTA	5	4	15,5	10
28	27	P27-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	3 AÑOS	CRIOLO	21,34	25,99	65	85	BAJA	BAJA	PUNTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	4	3	10	7,5
29	28	P28-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	2 AÑOS	CRIOLO	25,34	24,25	75	95	MEDIA	MEDIA	PUNTA	MEDIA	BAJA	ALTA	5	3	15,5	7,5
30	29	P29-1	OVINO	ZUMBAHUA	MACHO	4 AÑOS	CRIOLO	27,56	25,87	45	65	MEDIA	BAJA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA	4	3	10	7,5
31	30	P30-1	OVINO	ZUMBAHUA	HEMBRA	3 AÑOS	CRIOLO	23,27	26,08	40	45	MEDIA	MEDIA	BASE	MEDIA	BAJA	ALTA	6	4	15	10

### 15.7. Promedio del análisis de la calidad de la lana pre y post (Cooperia Curticei)

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Descripción	COMUNIDAD	RAZA	EDAD	SEXO	MDF A(µm)	MDF DESP(µm)	LONG.DE MECHA MM AN	LONG.DE MECHA MM DE	DENSIDAD (A)	DENSIDAD (D)	POB ANT	POB DESP	RESISTENCIA A	RESISTENCIA D	ONDULACIONES A	ONDULACIONES D	PROMED EN 1 PULGADA A	PROMED EN 1 PULGADA D
2	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	6 MESES	HEMBRA	16,10	26,84	140	130	ALTA	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	7	8	17,5	20
3	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	8 MESES	MACHO	21,83	27,66	140	135	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA	MEDIA	ALTA	5	6	12,5	15
4	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	1 AÑO	MACHO	17,00	23,71	115	105	BAJA	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTA	ALTA	3	4	7,5	10
5	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	9 MESES	HEMBRA	18,92	27,68	50	45	ALTA	MEDIA	BAJA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	5	6	12,5	15
6	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	8 MESES	MACHO	35,52	27,07	60	50	MEDIA	MEDIA	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA	6	7	15	17,5
7	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	1 AÑO	MACHO	25,79	27,64	80	75	ALTA	BAJA	ALTA	ALTA	MEDIA	MEDIA	3	4	5	10
8	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	1 AÑO	MACHO	18,83	25,17	65	45	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	3	4	7,5	10
9	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	9 MESES	MACHO	19,89	23,23	70	65	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	MEDIA	ALTA	5	6	12,5	15
10	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	1 AÑO	MACHO	17,10	28,13	75	55	MEDIA	MEDIA	BAJA	MEDIA	BAJA	MEDIA	7	8	17,5	20
11	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	2 AÑOS	HEMBRA	20,64	34,40	95	85	MEDIA	MEDIA	BAJA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	6	8	15	20
12	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	1 AÑO	MACHO	17,09	22,44	80	75	BAJA	MEDIA	ALTA	ALTA	MEDIA	ALTA	6	7	15	17,5
13	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	6 MESES	MACHO	23,54	25,67	100	95	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA	4	5	10	12,5
14	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	16 MESES	HEMBRA	17,72	26,31	70	60	ALTA	ALTA	MEDIA	MEDIA	BAJA	ALTA	5	7	12,5	17,5
15	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	7 MESES	HEMBRA	15,84	29,08	75	65	MEDIA	BAJA	ALTA	BAJA	MEDIA	ALTA	4	6	10	15
16	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	5 MESES	HEMBRA	18,74	25,55	115	105	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA	BAJA	ALTA	4	5	10	12,5
17	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	8 MESES	HEMBRA	17,54	25,67	55	40	ALTA	BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA	ALTA	7	8	17,5	20
18	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	3 AÑOS	HEMBRA	16,41	22,05	60	55	MEDIA	MEDIA	MEDIA	BAJA	BAJA	ALTA	5	6	12,5	15
19	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	7 MESES	HEMBRA	19,08	25,87	120	110	MEDIA	BAJA	BAJA	MEDIA	BAJA	MEDIA	7	8	17,5	20
20	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	11 MESES	HEMBRA	16,34	23,78	55	45	ALTA	ALTA	BAJA	BAJA	ALTA	ALTA	4	8	10	20
21	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	7 MESES	MACHO	16,86	27,51	60	50	ALTA	MEDIA	ALTA	BAJA	BAJA	ALTA	6	7	15	17,5
22	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	14 MESES	MACHO	19,12	23,91	75	65	MEDIA	BAJA	BAJA	ALTA	MEDIA	ALTA	4	3	10	7,5
23	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	9 MESES	MACHO	17,98	31,54	65	50	ALTA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	BAJA	ALTA	6	7	15	17,5
24	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	3 AÑOS	MACHO	19,90	26,86	105	95	MEDIA	MEDIA	ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	4	6	10	15
25	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	25 MESES	HEMBRA	20,97	24,25	60	50	ALTA	BAJA	BAJA	BAJA	ALTA	ALTA	7	8	17,5	20
26	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	2 AÑOS	HEMBRA	18,46	26,50	75	65	MEDIA	MEDIA	ALTA	MEDIA	BAJA	MEDIA	5	7	12,5	17,5
27	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	18 MESES	MACHO	20,89	24,00	65	55	ALTA	BAJA	MEDIA	MEDIA	BAJA	ALTA	4	7	10	17,5
28	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	2 AÑOS	HEMBRA	17,29	22,11	40	35	MEDIA	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	3	7	7,5	17,5
29	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	1 AÑO	MACHO	18,87	22,61	105	95	MEDIA	BAJA	BAJA	MEDIA	BAJA	ALTA	7	8	17,5	20
30	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	2 AÑOS	HEMBRA	16,25	28,98	65	50	BAJA	ALTA	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA	3	5	7,5	12,5
31	Ovinos	ZUMBAHUA	CRIOLLO	30 MESES	MACHO	26,01	21,48	70	65	ALTA	BAJA	BAJA	ALTA	ALTA	MEDIA	4	6	10	15