



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

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE LA LANA DE OVEJA 4M  
(Marin Magellan Meat Merino) EN EL NÚCLEO GENÉTICO DE YANAHURCO  
EN EL CANTÓN SAQUISILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniera  
Agroindustrial

Autora:

Suntasig Suntasig Mónica Mireya

Tutor:

Ing. MSc. Bastidas Pacheco Hernán Patricio

LATACUNGA-ECUADOR

FEBRERO 2020

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Suntasig Suntasig Mónica Mireya con cédula de ciudadanía 050404937-0 declaro ser la autora del presente Proyecto de investigación: “EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE LA LANA DE OVEJA 4M (Marin Magellan Meat Merino) EN EL NÚCLEO GENÉTICO DE YANAHURCO EN EL CANTÓN SAQUISILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI”, siendo el Ing. MSc. Bastidas Pacheco Hernán Patricio director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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



Suntasig Suntasig Mónica Mireya

C.I. 050404937-0

## **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 **Suntasig Suntasig Mónica Mireya**, identificada/o con C.C. N° **050404937-0**, de estado civil **Soltera** y con domicilio en Pujilí, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio 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 CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE LA LANA DE OVEJA 4M (Marin Magellan Meat Merino) EN EL NÚCLEO GENÉTICO DE YANAHURCO EN EL CANTÓN SAQUISILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- (Abril 2015- Agosto 2015 al Octubre 2019- Febrero 2020)

Aprobación CD.- 15 de noviembre del 2019

Tutor.- Ing. MSc. Bastidas Pacheco Hernán Patricio

Tema: “EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE LA LANA DE OVEJA 4M (Marin Magellan Meat Merino) EN EL NÚCLEO GENÉTICO DE YANAHURCO EN EL CANTÓN SAQUISILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI

**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 **EL CESIONARIO** 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/EL 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.
- f) 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 **EL 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 **EL 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 **EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.-** El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las 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, a los 19 días del mes de febrero del 2020.



Suntasig Suntasig MónicaMireya

**LA CEDENTE**

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

**EL CESIONARIO**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE LA LANA DE OVEJA 4M (Marin Magellan Meat Merino) EN EL NÚCLEO GENÉTICO DE YANAHURCO EN EL CANTÓN SAQUISILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI”**, de Suntasig Suntasig Mónica Mireya con CC. 050404937-0 , de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 07 de febrero del 2020



**Tutor**

**Ing. MSc. Bastidas Pacheco Hernán Patricio**

**CC. 050188626-1**

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

En calidad de tribunal de lectores, aprueban 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 **Suntasig Suntasig Mónica Mireya**, con el título de proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE LA LANA DE OVEJA 4M (Marin Magellan Meat Merino) EN EL NÚCLEO GENÉTICO DE YANAHURCO EN EL CANTÓN SAQUISILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometidos al acto de Sustentación de Proyecto.

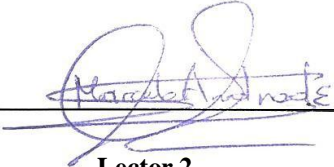
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes según la normativa institucional.

Para constancia firman:

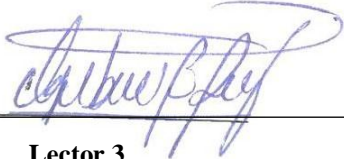
Latacunga, 07 de febrero del 2020



**Lector 1**  
**Nombre: Ing. Mg. Fabián Cerda**  
**CC: 050136980-5**



**Lector 2**  
**Nombre: Dra. Patricia Andrade Mg.**  
**CC:050223755-5**



**Lector 3**  
**Nombre: Ing. Gabriela Arias MSc.**  
**CC: 171459274-6**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecerle a DIOS por haberme permitido vivir y llegar a este momento en el cual cumplo una meta más en mi vida, también a mi Madre quien fue el motor de mi vida, gracias por ser un ejemplo de superación y esfuerzo, por nunca rendirse y apoyarme incansablemente, a mis Hermanos que siempre estuvieron ahí con palabras de aliento.

A mi Hijo que desde que llego a mi vida, me la cambio completamente y me enseñó que los mejores momentos se disfrutan lentamente y que no todo lo que nos pasa es terrible, sino que hay un motivo, y pues él es el motivo de mi vida.

A mi querida Universidad Técnica de Cotopaxi que me abrió las puertas y me permitió terminar mi carrera universitaria, y de ahora en adelante llevaré en alto el nombre de esta noble institución.

A mi tutor, y a cada uno de los docentes que a lo largo de este camino me supieron guiar y llenar de conocimientos para llegar a culminar la carrera.

**Mónica Mireya**



## **DEDICATORIA**

*Con mucho cariño a mi Madre, que esto es el resultado de toda una vida de esfuerzo y superación sin su apoyo no hubiese logrado nada gracias Mami, a mis Hermanos que aunque enojados siempre me impulsaban a seguir adelante, especialmente a mi ñaño Paúl que a más de ser un hermano fue mi Papá y me apoyó siempre a pesar de los errores cometidos, a mi hermoso Hijo que con su sonrisa hizo de mi vida más alegre y me ayudó a entender el significado de la vida y tratar de ser mejor persona por su bienestar y que todo lo que consiga de hoy en adelante es por él y para él te amo mi Joaquis , a mis sobrinos que son el complemento de mi vida, a mis seres queridos que ya están con DIOS ustedes fueron siempre guiándome desde el cielo gracias por lo que enseñaron cuando estaban junto a mí, , a cada uno de ellos porque cada uno aportó un sentimiento que hizo que hoy este terminando mi carrera universitaria.*

***Mónica Mireya***

## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

### **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

#### **TITULO: “EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE LA LANA DE OVEJA 4M (Marin Magellan Meat Merino) EN EL NÚCLEO GENÉTICO DE YANAHURCO EN EL CANTÓN SAQUISILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI”**

**Autora: Suntasig Suntasig Mónica Mireya**

#### **RESUMEN**

El presente proyecto se desarrolló en la provincia de Cotopaxi, cantón Saquisilí en el núcleo genético ovino de Yanahurco, este cuenta con 450 ovinos de raza 4M. El objetivo fue evaluar los parámetros que determinan la calidad de la lana de esta raza luego de su proceso de adaptación en la provincia, inicialmente se realizó una selección de los animales creando dos grupos de estudio teniendo en cuenta su edad (jóvenes y adultos) y sexo (machos y hembras), de acuerdo a ello se buscó determinar si la edad y el sexo son factores que inciden directamente en los parámetros de calidad de la lana. Cada animal seleccionado para la investigación tuvo un distintivo que nos sirvió como dato referencial y preciso para la toma de muestras, mismas que fueron obtenidas y evaluadas, dentro del establecimiento; se estimaron datos preliminares los mismos que fueron evaluados cualitativamente, posteriormente se recolectaron muestras de 25 g de fibra, del costillar medio derecho de cada uno de los ovinos evaluados luego estas se colocaron en bolsas de polietileno debidamente rotuladas en forma individual y se trasladaron a los laboratorios para su respectivo análisis mediante un micrómetro opto-mecánico llamado FIBRELUX con la ayuda de este equipo se evaluó la finura, longitud, ondulación entre otras características, los resultados obtenidos por el equipo poseen un alto grado de confiabilidad, es así que los datos fueron de gran ayuda al momento de examinar los valores conseguidos y compararlos con datos referenciales. Se procedió a analizar estadísticamente, mediante un análisis de varianza utilizando un diseño de arreglo factorial A \* B, con una base de datos compuesta por 36 muestras de lana. De acuerdo al análisis realizado se comprobó que si existe efecto de la edad y sexo dentro las medidas de finura y longitud de mecha teniendo así que la mayor diferencia se encuentra en el parámetro de finura. Esta investigación servirá para continuar con el plan de mejora genética dentro de la provincia los resultados obtenidos fueron respectivamente analizados y expuestos a los diferentes beneficiarios del proyecto proporcionando registros que servirán posteriores investigaciones.

**Palabras clave:** Ovino, Fibra, Calidad, Edad, Sexo, FIBRELUX.

**TECNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**TITTLE: “EVALUATION OF QUALITY PARAMETERS OF SHEEP WOOL 4M (Marin Magallen Meat Merino) IN THE GENETIC NUCLEUS OF YANAHURCO, OF PROVINCE COTOPAXI CANTON SAQUISILI”.**

**AUTHOR: Suntasig Suntasig Mónica Mireya**

**ABSTRACT**

The investigative Project is developed in the province Cotopaxi, canton Saquisili about sheep Genetic Nucleus of Yanahurco, It has with 450 breed sheep 4M. The main object was evaluate the parameters which determine the quality of sheep wool of this breed after of its adaptation in this town, Initially, a selection of the animals was made by creating two study groups taking into account their age and sex (male and female). Accordingly, it was sought to determine if age and sex are factors that directly enter into the parameters of the quality sheep wool. Each animal selected for the investigation had a distinctive that served as reference and precise data for the sampling which were obtained and evaluated within the stablishment; Preliminary data were estimated which were qualitatively evaluated, subsequently 25 g samples were collected. fiber, from the right middle rib of each of the sheep evaluated, these were then placed in individually labeled polyethylene bags and transferred to the laboratories for their respective analysis using an opto-mechanical mechometer called FIBRELUX with the help of this equipment, the fineness, length, waving between other characteristics, the results obtained by the equipment obtain a reliability is assessed, is so that the results obtained were great help in the time to examine the obtained result and compare themselves with references data, it was proceeded to examine stadistically by means of a variance analysis using a factorial arrangement A\*B design with a composite database for 36 wool samples. according to the analysis carried out, it was found that, there is an effect of age and sex within the measures of fineness and length of wick so that the greatest difference is found in the parameter of fineness. This research will serve to continue with the genetic improvement plan within the province; the results obtained were respectively analyzed and exposed to the different beneficiaries of the project providing records that will later serve research.

**KEYWORDS:** Ovine, Fineness, Quality, Age, Sex, FIBRELUX

## ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	i
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
APROVACIÓN DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT .....	x
ÍNDICE .....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL.....</b>	<b>1</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>2</b>
<b>3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
3.1. Beneficiarios Directos .....	3
3.2. Beneficiarios Indirectos .....	3
<b>4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>5. OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
<b>6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....</b>	<b>4</b>
<b>7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....</b>	<b>6</b>
7.1. Antecedentes .....	6
7.2. Plan de mejoramiento genético .....	7
7.3. Núcleo Genético Ovino de Yanahuco .....	7

7.3.1.	Marin Magellan Meat Merino (4M)	8
<b>7.4.</b>	<b>Estructura de la fibra de lana</b>	<b>8</b>
7.4.1.	Cuticular	8
7.4.2.	Cortical	8
7.4.3.	Médula	8
<b>7.5.</b>	<b>La fibra de lana</b>	<b>9</b>
7.6.1.	Lana	10
7.6.2.	Células cuticulares	10
7.6.3.	Células corticales	10
7.6.4.	Pelo	10
7.6.5.	Kemps	11
7.7.	Principales características que definen la calidad de la lana	12
7.7.1.	Diámetro promedio de las fibras	12
7.7.2.	Longitud o largo de mecha	13
7.7.3.	Ondulaciones o rizos	13
7.7.4.	Resistencia	14
7.7.5.	Color	14
7.7.6.	Coeficiente de variación del diámetro de la fibra	15
7.7.7.	Factor de confort	15
7.8.	Factores que influyen en la calidad de lana	15
7.8.1.	Raza	15
7.8.2.	Edad	16
7.8.3.	Sexo	16
7.8.4.	Clima	16
7.8.5.	Alimentación	17
7.8.6.	Sanidad	17

7.8.7.	Estado fisiológico .....	17
7.9.	Métodos de análisis de fibra.....	17
7.9.1.	Diámetro de la fibra.....	17
7.10.	Longitud de la fibra .....	18
7.11.	Medidas objetivas .....	18
<b>8.</b>	<b>GLOSARIO .....</b>	<b>19</b>
<b>9.</b>	<b>PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS .....</b>	<b>20</b>
<b>9.1.</b>	Hipótesis nula .....	20
<b>9.2.</b>	Hipótesis alternativa .....	20
<b>10.</b>	<b>METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....</b>	<b>20</b>
<b>10.1.</b>	Tipos de investigación .....	20
a)	Investigación descriptiva .....	20
b)	Investigación Bibliográfica .....	20
<b>10.2.</b>	Métodos de investigación .....	20
<b>10.3.</b>	Instrumentos.....	20
<b>10.4.</b>	Ubicación del ensayo.....	21
<b>10.5.</b>	Tamaño de la muestra.....	21
<b>10.6.</b>	Materiales.....	22
10.6.1.	Material de campo .....	22
10.6.2.	Materiales de laboratorio .....	22
<b>10.7.</b>	Metodología .....	23
10.7.1.	Selección de ovinos .....	23
10.7.2.	Identificación.....	23
10.7.3.	Muestreo .....	23
10.7.4.	Análisis de la fibra.....	23
10.7.4.1.	Color.....	23

10.7.4.2. Densidad .....	23
<b>10.8. Análisis de laboratorio .....</b>	<b>23</b>
10.8.1. Recepción de muestras .....	24
10.8.2. Lavado .....	24
10.8.3. Secado.....	24
10.8.4. Peinado.....	24
10.8.5. Análisis de la finura en el equipo FIBRELUX .....	24
10.8.6. Longitud y rizos.....	24
<b>10.9. Diseño experimental.....</b>	<b>25</b>
10.9.1. Esquema ADEVA .....	25
10.9.2. Tratamientos.....	25
10.9.3. Variables a estudiar .....	26
<b>11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>26</b>
11.1.1. Análisis de varianza de la finura um .....	26
11.1.2. Análisis de varianza de la longitud de mecha .....	31
11.1.3. Análisis de varianza de la Ondulación.....	37
11.1.4. Resultados de análisis de la densidad .....	38
11.1.5. Resultados de análisis de la resistencia .....	41
11.1.6. Análisis de la posición de ruptura .....	44
11.2. Análisis Comparativo de variables entre ovinos 4M en Chile y Ecuador .....	46
<b>12. IMPACTOS .....</b>	<b>52</b>
<b>12.1. Impacto social .....</b>	<b>52</b>
<b>12.2. Impacto Económico.....</b>	<b>52</b>
<b>13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>52</b>
<b>14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>54</b>
<b>14.1. CONCLUSIONES .....</b>	<b>54</b>

14.2. RECOMENDACIONES.....	55
16. BIBLIOGRAFÍA.....	56
16. ANEXOS.....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Componentes físico – químicos de la lana de ovinos .....	9
<b>Tabla 2</b> <i>Estructura de una fibra de lana</i> .....	11
<b>Tabla 3</b> <i>Características físicas de la lana según la raza de las ovejas</i> .....	12
<b>Tabla 4</b> Clasificación de la fibra de acuerdo a la finura .....	13
<b>Tabla 5</b> <i>Valores referenciales de largo de mecha en lana merino</i> .....	13
<b>Tabla 6</b> <i>Valores de referencia para resistencia de mecha de lana Merino Vellón</i> .....	14
<b>Tabla 7</b> Número de ovinos que se utilizaran en la investigación .....	22
<b>Tabla 8</b> Factores de estudio .....	25
<b>Tabla 9</b> Esquema ADEVA en la evaluación de parámetros de calidad de lana de oveja 4M.....	25
<b>Tabla 10</b> Tratamientos en estudio .....	25
<b>Tabla 11</b> <i>Cuadro de variables</i> .....	26
<b>Tabla 12</b> <i>Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III)</i> .....	26
<b>Tabla 13</b> Test: Duncan al 5% para el análisis de influencia del factor edad en las medidas de finura de la lana de ovinos 4M.....	27
<b>Tabla 14</b> Test: Duncan al 5% para el análisis de influencia del factor edad en las medidas de finura de la lana de ovinos 4M.....	29
<b>Tabla 15</b> Promedios medios de finura de acuerdo edad y sexo .....	30
<b>Tabla 16</b> <i>Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III) para la Longitud de Mecha</i> .....	31
<b>Tabla 17</b> Test de Duncan al 5% para el análisis de la influencia de la edad en la medida de largo de la mecha .....	32
<b>Tabla 18</b> Test de Duncan al 5% para el análisis de la influencia del factor sexo en la medida de largo de mecha.....	33
<b>Tabla 19</b> Comportamiento de los promedios de la longitud de la mecha en cada una de las interacciones .....	34
<b>Tabla 20</b> Promedios medios de acuerdo a la edad y sexo.....	35
<b>Tabla 21</b> Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III) con respecto a la ondulación cm.....	37
<b>Tabla 22</b> Promedios medios de acuerdo a la edad y sexo.....	37
<b>Tabla 29</b> Comparación de promedios mínimos de finura entre ovinos 4M de Chile y Ecuador con respecto al sexo.....	46
<b>Tabla 30</b> Comparación de promedios mínimos de finura entre ovinos 4M de Chile y Ecuador con respecto a la edad.....	47
<b>Tabla 31</b> Comparación de promedios mínimos de largo de mecha entre ovinos 4M de Chile y Ecuador con respecto al sexo.....	48
<b>Tabla 32</b> Comparación de promedios mínimos de largo de mecha entre ovinos 4M de Chile y Ecuador con respecto a la edad.....	50



<b>Tabla 33</b> Comparación de promedios mínimos de finura y largo de mecha entre ovinos 4M de Chile y Ecuador con respecto a la edad y sexo. ....	50
<b>Tabla 34</b> Depreciación de equipos .....	52
<b>Tabla 35</b> Presupuesto para la elaboración del proyecto.....	53

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b> Hoja de vida del Tutor.....	60
<b>Anexo 2</b> Hoja de vida del postulante .....	61
<b>Anexo 3</b> Hoja de resultados Laboratorio .....	62
<b>Anexo 4</b> Resultados Análisis de Fibra .....	63
<b>Anexo 5</b> Núcleo Genético de Yanahurco.....	64
<b>Anexo 6</b> Informativo del Núcleo genético de Yanahurco.....	73
<b>Anexo 7</b> Corrales Machos.....	74
<b>Anexo 8</b> Corrales Hembras y crías .....	74
<b>Anexo 9</b> Toma de muestras.....	75
<b>Anexo 10</b> Obtención de Muestras .....	75
<b>Anexo 11</b> Encargado del Núcleo Genético .....	76
<b>Anexo 12</b> Socios del núcleo genético .....	76
<b>Anexo 13</b> Muestras Obtenidas .....	77
<b>Anexo 14</b> Grupos de Muestras .....	77
<b>Anexo 15</b> Lavado de muestras .....	78
<b>Anexo 16</b> Peinado – Prueba de resistencia.....	78
<b>Anexo 17</b> Preparación de Muestras .....	79
<b>Anexo 18</b> Muestras Listas para ingresar en el Equipo.....	79
<b>Anexo 19</b> Lectura de muestras en el equipo Fibrelux .....	80
<b>Anexo 20</b> Vista de la pantalla principal del equipo .....	80

<b>Gráfico 1</b> Relación finura/edad.....	27
<b>Gráfico 2</b> Relación finura/sexo .....	29
<b>Gráfico 3</b> Promedios de finura de acuerdo a la Edad y Sexo.....	30
<b>Gráfico 4</b> Relación Longitud / Edad .....	32
<b>Gráfico 5</b> <i>Relación Longitud/ Sexo</i> .....	33
<b>Gráfico 6</b> Promedios en la interacción Edad y sexo.....	34
<b>Gráfico 7</b> Relación densidad/Sexo .....	38
<b>Gráfico 8</b> Relación densidad/edad .....	39
<b>Gráfico 9</b> Calificación de la densidad de las muestras .....	40
<b>Gráfico 10</b> Relación resistencia/sexo .....	41
<b>Gráfico 11</b> Relación resistencia/edad .....	42
<b>Gráfico 12</b> Evaluación de la resistencia en las muestras .....	43
<b>Gráfico 13</b> Relación posición de ruptura/edad.....	44
<b>Gráfico 14</b> Relación posición de ruptura/edad.....	45
<b>Gráfico 15</b> Valoración de la posición de ruptura de las muestras analizadas .....	46
<b>Gráfico 16</b> Análisis comparativo de la finura .....	47
<b>Gráfico 17</b> Comparación Finura Relación Edad .....	48
<b>Gráfico 18</b> Comparación Largo de mecha.....	49
<b>Gráfico 19</b> Comparación Largo de mecha.....	50
<b>Gráfico 20</b> Comparación de promedios medios de finura .....	51
<b>Gráfico 21</b> Comparación de promedios mínimos de largo Mecha.....	51

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del proyecto:**

EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE LA LANA DE OVEJA 4M (MARIN MAGELLAN MEAT MERINO) EN EL NÚCLEO GENÉTICO DE YANAHURCO EN EL CANTÓN SAQUISILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI.

**Fecha de inicio:** Marzo 2019

**Fecha de finalización:** Febrero 2020

**Lugar de ejecución:** Núcleo Genético Ovino de Yanahurco, Saquisilí, Cotopaxi – Ecuador – Zona 3

**Facultad que auspicia:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agroindustrial

Medicina Veterinaria y Zootecnia

### **Proyecto de investigación vinculado:**

“Plan Repoblacion y Mejoramiento Genético Ovino” El proyecto responde al Convenio “UTC” y el “MAG Cotopaxi”

### **Equipo de Trabajo:**

**Tutor:** Ing. Msc. Bastidas Pacheco Hernán Patricio (ANEXO 1)

**Autor:** Suntasig Suntasig Mónica Mireya (ANEXO 2)

**Área de Conocimiento:** Agricultura

**Subárea de conocimiento:** Producción agrícola y ganadera.

**Línea de investigación:** Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

**Sublíneas:** Análisis cualitativo, cuantitativo y sensorial de alimentos y no alimentos de productos agroindustriales.

## **2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Debido a la falta de información que existe dentro del establecimiento acerca de las características y beneficios que proporcionan los ovinos 4M, ya que estas ovejas son de carácter multipropósito aportando carne y lana de buena calidad, es por ello se vio necesario evaluar los parámetros de calidad de la fibra que poseen al momento estos ovinos en el país, ya que desde su posicionamiento se pudieron producir alteraciones que afecten la productividad y calidad de su lana debido al periodo adaptación que debieron superar.

La importancia de una evaluación en ovinos busca mejorar la situación económica de las zonas altas del centro del país con respecto a la producción de lana, se busca conseguir una mejora económica, ya que esta raza ovina proporciona fibras finas que tienen mayor peso y un elevado número de rizos, lo que la hace más apetecida en la industria textil beneficiando así a los productores.

Lo que se pretende con la investigación es aportar información concreta que detalle la situación actual en cuanto a producción lanar, describir si los estándares de calidad que posee esta raza de ovinos se mantiene de igual manera que en su país de origen, incrementando así su productividad y rentabilidad, además de aportar con conocimientos que contribuyan a la mejora genética de esta raza de ovinos ya que todo es relacionado con la heredabilidad de las características propias. Este proyecto beneficiará a la comunidad de Yanahurco y los estudiantes que serán partícipes de proyectos de mayor trascendencia.

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

#### **3.1. Beneficiarios Directos**

Entre los beneficiarios directos se encuentran las 350 personas asociadas al núcleo genético de Yanahurco, ya que de acuerdo a la información obtenida la podrán aprovechar positivamente.

También los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial y Medicina Veterinaria, puesto que la investigación cuenta con información que sustente posteriores investigaciones.

#### **3.2. Beneficiarios Indirectos**

Como beneficiarios indirectos tenemos a los pobladores de la Provincia de Cotopaxi dedicados a la producción de ovinos que se encuentren asociados en centros comunitarios.

Del mismo modo los comerciantes de lana e industrias textiles.

### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Debido a que no existen registros y a la falta de información que garantice a los productores y familias asociadas al núcleo genético de Yanahurco, acerca de la calidad productiva de lana de los ovinos 4M y al valor económico que se le atribuye a la misma. Desde que los ovinos se posicionaron en la provincia no se han realizado estudios o investigaciones de la calidad de la lana, es por ello que el valor comercial que le están dando actualmente a la lana es bajo.

Para continuar con el plan de mejoramiento genético que tiene como objeto potenciar la ganadería ovina y mejorar el nivel de vida de los productores de ovinos y las comunidades asociadas es fundamental poder estimar la magnitud del efecto que producen los distintos factores y causan variabilidad en los parámetros que determinan la calidad de la lana.

Es por esas razones que se plantea realizar esta investigación evaluando características que definen su calidad aportando, con los conocimientos necesarios para continuar con la mejora genética y conseguir mejores estándares de producción lanar, aumentando su valor monetario.

## 5. OBJETIVOS:

### Objetivo general

Evaluar los parámetros de calidad de la lana de ovejas 4M en el núcleo genético de Yanahurco en el cantón Saquisilí de la provincia de Cotopaxi.

### Objetivos específicos

- Describir los parámetros que determinan la calidad de la lana de ovejas 4M, para establecer sus potenciales usos y aplicaciones.
- Evaluar el efecto de la edad y sexo de los ovinos 4M sobre los parámetros que determinan la calidad de la lana, y así conocer sus cualidades y características para aplicaciones agroindustriales.
- Realizar un análisis comparativo de las características evaluadas, para analizar los efectos provocados por el proceso de adaptación sobre la fibra de ovinos 4M en la provincia de Cotopaxi.

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

Objetivo 1	Actividad	Resultado de la actividad	Medio de Verificación
- Describir los parámetros que determinan la calidad de la lana de ovejas 4M, para establecer sus potenciales usos y aplicaciones.	- Búsqueda - Análisis - Conceptualización	- Parámetros de calidad de la lana de ovejas.	- Información encontrada en libros, sitios web, artículos y revistas científicas acerca de los parámetros de calidad de la lana de ovejas.

<b>Objetivo 2</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Medio de Verificación</b>
- Evaluar el efecto de la edad y sexo de los ovinos 4M sobre los parámetros que determinan la calidad de la lana, y así conocer sus cualidades y características para aplicaciones agroindustriales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recolección y análisis de muestras.</li> <li>- Valoración de las muestras por medio de análisis de laboratorio.</li> <li>- Análisis estadístico de los resultados obtenidos.</li> </ul>	- Datos de las muestras obtenidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados de los análisis de laboratorio.</li> <li>- Resultados del análisis estadístico mediante el programa InfoStat/L.</li> </ul>
<b>Objetivo 3</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Medio de Verificación</b>
- Realizar un análisis comparativo de las características evaluadas, para analizar los efectos provocados por el proceso de adaptación sobre la fibra de ovinos 4M en la provincia de Cotopaxi.	- Análisis comparativo entre datos obtenidos y datos bibliográficos.	- Datos que nos ayuden a identificar ejemplares que posean las características óptimas en producción de lana.	- Registro de ovinos con características productivas de calidad.

## **7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **7.1. Antecedentes**

Investigaciones realizadas por Muhammad et al. (2012) en la Universidad de Salamanca en España por la Facultad de Ciencias Veterinarias en su trabajo “Factores que afectan la calidad y cantidad de lana en ovejas”. Afirma que la tasa máxima a la que un animal puede producir lana o pelo, y el rango de variación posible en varios caracteres relacionados con la calidad, se establecen por su genotipo. Existen diferencias definidas entre las razas de ovejas en la capacidad de cultivar lana y en varias características de vellón. La media y el rango de diferentes diámetros en el vellón están determinados inicialmente por el genotipo del animal, que establece el tamaño y la capacidad sintética de los folículos, pero también están considerablemente modificados por factores externos, especialmente la nutrición. Estos factores externos causan variación en el diámetro a lo largo de las fibras. Se realizó un estudio con el objetivo de evaluar biológicamente biotipos ovinos en relación a la producción de lana, con la finalidad de conocer la calidad de la misma en las majadas distribuidas en la región. Durante los años 2011 y 2012

Según Neimaur K et al. (2015) en su investigación “Asociación fenotípica entre diámetro promedio y su variabilidad con otras características del vellón en Corriedale” indica que la calidad de la lana se define a través de características como el diámetro de fibra, la longitud de mecha, el color, la resistencia de mecha a la tracción, punto de ruptura y contaminación vegetal. El diámetro medio de fibra es la principal característica de la lana y determina el 75% del valor.

De acuerdo con Esteban Mimica, Ingeniero Agrónomo describe en su memoria de titulación, evaluando a ovinos de diferente raza, sexo y edad. Evaluando así ovinos de raza Corriedale - Marin Magellan Meat Merino (4M) - Merino Multipropósito (MPM), machos y hembras, jóvenes y adultos, obteniendo como resultado que el efecto de esas variables influye directamente en algunas de las características que definen la calidad de la fibra.



## **7.2. Plan de mejoramiento genético**

El Proyecto Nacional de Ganadería Sostenible contribuye a la seguridad e inocuidad alimentaria de la población ecuatoriana, a través del desarrollo y optimización de la productividad pecuaria del país, bajo este criterio se trabajó en territorio con la implementación de sistemas productivos, capacitaciones técnicas agrícolas y veterinarias que contribuyen a mejorar los ingresos de los pequeños y medianos productores.

Con la implementación y entrega de ovinos 4M (Marín Magellan Meat Merino), una raza mejorada proveniente de Chile los productores de este sector mejoran la calidad, productividad y economía de ellos y sus familias con el objeto de fomentar la repoblación de semovientes dentro de la provincia y a la vez incrementar las capacidades de productores para potencializar la producción de fibra, lana, y carne de rumiantes menores (MAGAP, 2017).

## **7.3. Núcleo Genético Ovino de Yanahuco**

Este lugar funciona desde año 2016 con la entrega de ejemplares de raza 4M (Marín Magellan Meat Merino) en Cotopaxi.

Esta es parte del Proyecto Nacional de Ganadería Sostenible, que contribuye a la seguridad e inocuidad alimentaria de la población ecuatoriana a través del desarrollo y la optimización de la productividad pecuaria del país, mediante la implementación del “Plan de Repoblamiento y Mejoramiento Genético Ovino”.

Bajo este criterio se trabajó en territorio con la implementación de sistemas productivos, capacitaciones técnicas agrícolas y veterinarias que contribuyen a mejorar los ingresos de los pequeños y medianos productores de la organización.

En el discurso de la ganadera Marín en la entrega de ovinos 4M en Cotopaxi en el 2016, José Marín Antonin propietario de los ovinos 4M, destaca que la producción anual de lana en machos jóvenes va a dar de 6 y 14 kilos por cabeza y de 4 a 8 kilos en ovejas adultas valores expresados en lana sucia, serán notorios en la lana el largo de la mecha, la suavidad y la blancura característica de los animales de raza merino.

Antonio Vargas encargado del lugar comenta que actualmente la esquila de los ovinos se realiza cada 6 meses, los machos aportan con 18 a 20 libras de lana, mientras que las hembras de 12 a 14 libras, esta se comercializada a 0.60 ctvs la libra de lana sucia.

### 7.3.1. **Marin Magellan Meat Merino (4M)**

Raza multipropósito que produce lana de 16 a 21  $\mu\text{m}$ , originada en la región de Magallanes, a partir de cruces entre ovejas Corriedale y carneros Merino traídos desde Australia. La selección de las ovejas Corriedale se basó principalmente en la estructura corporal, la aptitud carnicera de la canal en sus crías, además de escoger aquellas que tuvieran lana muy blanca, con un buen largo de mecha y lo que los expertos denominan “mucho carácter”, refiriéndose a la forma y estructura del rizo. (Álvarez, 2012).

La raza 4M posee una cabeza con boca ancha, de mordida pareja por lo que ambas mandíbulas presentan simetría, perfil cóncavo (romano), orificios nasales grandes, sin cubierta de lana en la cara, el pelo que cubre la cara es delgado y sedoso, un cuello grande y fuerte de buena movilidad, bien inserto en los hombros, hombros con forma de cuña. Las escápulas o paletas nacen más abajo de la columna vertebral, pecho ancho lo que da un buen espacio cardiaco, cuartillas son de regular tamaño, pezuñas bien espaciadas y no muy largas, cuerpo largo con una línea dorsal recta y con pendiente que declina desde los hombros hacia el cuarto posterior (SAG, 2012).

## 7.4. **Estructura de la fibra de lana**

### 7.4.1. **Cuticular**

Capa externa integrada por células planas poligonales superpuestas incompletamente, presentando los bordes libres. Esta a su vez consta de otras tres capas (epicuticular, exocuticular y endocuticular). (EcuRed, s.f)

### 7.4.2. **Cortical**

constituye el 90% de la fibra. Está formada por células alargadas fusiformes que contienen queratina. Estructuralmente esta capa está integrada por macrofibrillas y éstas a su vez por microfibrillas. (EcuRed, s.f)

### 7.4.3. **Médula**

Aparece en las lanas gruesas careciendo generalmente de ellas las finas. (EcuRed, s.f)

#### 7.4.3.1. **Tipos de médula**

- **Médula continúa en enrejado:** la médula ocupa casi todo el ancho de la fibra. Propia del pelo Kemp y de algunas fibras primarias de crecimiento continuo (razas de montaña).

- **Médula sencilla continua:** características de los pelos.
- **Médula interrumpida:** en razas como Romney Marsh o algunas británicas.
- **Médula fragmentaria:** es muy estrecha aparece en algunos segmentos de la fibra.

### 7.5. La fibra de lana

La fibra de lana es la pilosidad que recubre el cuerpo de las ovejas (*ovis aries*), aunque es muy frecuente la generalización de esta denominación hacia otros tipos de animales de la familia de camélidos (*camelidae*) como es para la alpaca, vicuña, guanaco y llama. Sin embargo, la denominación correcta para este grupo de animales es la de “pelo de...” seguido del nombre del mismo, por ejemplo: pelo de guanaco. (Barrera, 2011).

**Tabla 1** Componentes físico – químicos de la lana de ovinos

<b>Componentes físico – químicos</b>		
<b>Componente</b>	<b>Descripción</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Fibras</b>	Proteína queratinizada (“queratina”)	<b>50 – 70%</b>
<b>Suarda</b>	Producto del metabolismo de la piel y glándulas (sudor, cera).	<b>10 – 25 %</b>
<b>Agua</b>	Propia del medio (Humedad relativa).	<b>10 – 20 %</b>
<b>Elementos extraños</b>	- Del suelo (minerales). - De los vegetales (pajas, hojas, frutos y semillas, etc.). - De los animales (excrementos, parásitos micóticos, etc.)	<b>- 10 – 20 %</b>

**Fuente:** (Aguirre & Fernández, 2010)

## **7.6. Tipos de fibras producidos por los folículos**

### **7.6.1. Lana**

La fibra de lana es una escleroproteína -queratina-, que en los ovinos domésticos crece en forma continua, desde los estadios fetales hasta el final de la vida. Su aspecto físico es el de un fino cilindro, macizo, incoloro, translúcido y de brillo variable, siendo su número tan grande que alcanza millones en la piel del ovino. Desde el punto de vista histológico, la fibra Lana es un cilindro córneo compuesto por dos capas de células. La capa exterior, de apariencia escamosa, formada por células cuticulares, recibe el

### **7.6.2. Células cuticulares**

Son de apariencia escamosa, duras, poliédricas, sin núcleo, con bordes ligeramente ondulados. Su cara externa convexa, presenta numerosos y diminutos poros. Estas células, independientemente del tamaño que tenga la fibra, son de tamaño similar, por lo tanto, en lanas finas, una sola es suficiente para envolver la hebra, mientras que, en lanas gruesas, son necesarias más de una para ello. Histológicamente, en la capa cuticular, se distinguen tres zonas: epicutícula, exocutícula y endocutícula. Las células cuticulares están unidas por cemento intercelular y su disposición en forma superpuesta, con los bordes celulares superiores salientes, le confiere la apariencia de escamas de pescado o tronco de palmera. (Bavera, 2018, p. 42)

### **7.6.3. Células corticales**

Son células alargadas, de tipo fusiforme, dispuestas en sentido longitudinal y forman el verdadero nervio de la fibra. Sus medidas son variables en ambos sentidos, según la fuerza a la que estén sometidas. En cortes transversales y mediante microscopios de gran resolución, se observan como apretados conjuntos circulares, envueltos por la capa cuticular. Tienen una compleja constitución interna. Cada célula cortical está compuesta por una serie de fibrillas concéntricas, unidas por sustancia cementante, que reciben el nombre de macrofibrillas, microfibrillas y protofibrillas. Las protofibrillas, que en número de 11 se reúnen para formar una microfibrilla, a su vez, están constituidas por tres cadenas alfa y beta hélice de aminoácidos azufrados, unidos por puentes disulfuro.

### **7.6.4. Pelo**

El pelo es una fibra gruesa, de alrededor de 50 micrones o mayor, que tiene su origen en los folículos primarios. Presenta el aspecto de un cilindro hueco, provisto de un potente canal médular. Los pelos tienen su superficie lisa y sus escamas son apenas visibles o no

existen. Sus propiedades físicas, por lo tanto, son totalmente diferentes a las de la lana. (Bavera, 2018, p. 42)

### 7.6.5. Kemps

Se conocen como "kemps" o "birth coat", a una cantidad variable de pelos rígidos, muy cortos y de color blanco, que con cierta frecuencia se observan en los corderos hasta los 3 a 4 meses de edad. Al conjunto más o menos difuso de estas fibras, cuya función principal es la de proteger al cordero del frío durante sus primeras horas de vida (termorregulación), se lo conoce con el nombre de "halo al nacimiento." Este tipo de elementos nacen en los folículos primarios, que como se señaló, en la vida adulta del animal son potencialmente activos para producir los cuatro tipos de fibra que se pueden encontrar en un vellón y no necesariamente lana. Por lo tanto, sí un corderito nace con abundante cantidad de kemps, si bien es cierto que estará más protegido en sus primeros días de vida de las contingencias climáticas, es probable que en su vida adulta sea portador de un vellón de baja calidad, con alta proporción de fibras híbridas o pelos (foliculo primario). Por eso, si los kemps persisten después de los seis meses de vida y particularmente si se ven con facilidad en la cruz, cuello y cuartos o llegan a formar un penacho o pincel en la punta de la cola, es muy probable que en el futuro esos animales sean portadores de un vellón de inferior calidad, con abundante cantidad de pelos. (Bavera, 2018, p. 43).

**Tabla 2** Estructura de una fibra de lana.

<b>LANA</b>	<b>FIBRA HETEROTIPICA</b>	<b>PELO</b>	<b>KEEPS</b>
<b>Sin médula</b>	Médula discontinua	Médula continua	Fuertemente médulado
<b>Superficie escamosa</b>	Superficie escamosa	Superficie lisa	Superficie lisa
<b>Crecimiento continuo</b>	Crecimiento continuo	Crecimiento continuo	Crecimiento discontinuo
<b>Diámetro menor a 40 micrones</b>	Diámetro menor a 50 micrones	Diámetro mayor a 50 micrones	Diámetro mayor a 80 micrones

<b>Origen: folículo primario y secundario</b>	folículo primario	folículo primario	folículo primario
---	-------------------	-------------------	-------------------

Fuente: Bavera (2014)

## 7.7. Principales características que definen la calidad de la lana

### 7.7.1. Diámetro promedio de las fibras

El diámetro de la fibra es la principal característica de importancia al momento de evaluar el valor de la lana, puesto que cuando se fabrican telas para la confección de vestimenta, las más finas y por lo tanto más livianas, son de mayor valor. A menor diámetro de la fibra más fino se puede formar el hilado, lo que es de menor costo económico que al utilizar lanas gruesas.

El diámetro de la fibra se mide en micras ( $\mu\text{m}$ ) ( $1\text{mm} = 1.000 \mu\text{m}$ ). Debido a la variación existente, se expresa por el diámetro de fibra promedio. Los vellones pueden variar de 10 a  $70 \mu\text{m}$ , siendo la menor en Merinos en que normalmente va de 10 a  $30 \mu\text{m}$ , y la mayor en la lana “tipo alfombra” que lo hace de 10 a  $70 \mu\text{m}$  y más (García, 2010).

El promedio de la finura de la fibra de lana se puede medir objetivamente mediante un lanámetro, que es un microscopio utilizado en laboratorio. También se puede determinar por el método llamado “air flow”, el que se basa en la resistencia que opone un mismo peso de lana a la pasada de una corriente de aire. El diámetro de la fibra puede ser determinado mediante un sistema electrónico llamado OFDA 2000.

Es, además, un carácter constante que contribuye a la diferenciación de las razas, ya que existen grandes variaciones de los diámetros en los tipos de lana que producen las distintas razas y variedades ovinas. Su menor graduación se encuentra en la raza Merino, las más finas; y la mayor graduación, en la raza Lincoln, las más gruesas.

**Tabla 3** Características físicas de la lana según la raza de las ovejas

<b>Raza</b>	<b>Finura (micras)</b>	<b>Longitud (cm)</b>	<b>Ondulaciones/cm</b>
Merino Australiano	12 a 25	6 a 10	75 a 100
Corriedale	27 a 32	10 a 16	60 a 80

Romney Marsh	36 a 42	12 a 16	20 a 25
Lincoln	40 a 60	20 a 50	2 a 3

Fuente: (Lavado, 2013)

**Tabla 4** Clasificación de la fibra de acuerdo a la finura

Descripción	Micras	Cantidad Rizos/1 pulgada
Superfino	19 y más fino	16>
Fino	19.1 – 20	13 – 15
Medio	20.1 – 22	11 - 13
Gruesa	22.1 – 24	8 – 10
Muy Gruesa	24.1 – 27	<7

Fuente: AWEX, Australian Wool Exchange Limited. (2010).

### 7.7.2. Longitud o largo de mecha

Se entiende por longitud de mecha al crecimiento que experimenta la lana durante un año, desde una esquila a otra. El crecimiento de un haz de fibras en ese mismo período es lo que se denomina largo de mecha, que dependerá de la velocidad con la que se produzcan los bulbos pilosos por proliferación celular (García, 2010).

**Tabla 5** Valores referenciales de largo de mecha en lana merino

	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
<b>Largo de Mecha</b>	< 75mm	75 a 80 mm	80 a 85 mm	>85 mm

Fuente: Elvira y Jacob (2004).

### 7.7.3. Ondulaciones o rizos

Las ondulaciones son curvas u ondas regulares, sucesivas y uniformes colocadas en un mismo plano a lo largo de toda la fibra, siempre se asocia a las lanas de buena calidad de manera que las lanas rizadas tienen mayores cualidades textiles que las que no son rizadas, debido a su capacidad de elasticidad y torción que facilita las operaciones de hilado (Aliaga, 2006).

El carácter está referido a la nitidez de los rizos a lo largo de la mecha junto a la uniformidad de diámetro, color y otros. Una lana de buen carácter se refiere a cuando los rizos a lo largo de la mecha y del vellón son acentuados y nítidos. Un buen rizado es

índice de pureza racial y también de finura, para Corriedale se estima una frecuencia de rizo de 3 a 4 por cm de largo de mecha (García, 1975).

Los rizos son útiles para la hilatura, al mismo tiempo los rizos siempre se asocian a lanas de buena calidad ya que guardan relación con la finura y el buen crecimiento, lanas rizadas son por lo general más circulares y con menores tendencias a la medulación, los rizos se expresan en pulgadas o cm, distintos métodos de medición del rizamiento han sido ensayados, pero no existe un criterio definido para normalizar este método (Carpio, 1978).

Según Aliaga (2006) existe estrecha relación entre el número de rizos, la velocidad del crecimiento y el diámetro o finura, así se tiene que: de 15 a 18 ondulaciones por cada pulgada (2.5 cm) las lanas son más finas y cortas (Merino) de 8 a 10 ondulaciones por cada pulgada, las lanas son de finura y longitud medianas (Corriedale y Romney Marsh).

Homedes (1981) señala que, la ondulación guarda relación con el diámetro (de 1 a 8 por centímetro), siendo las lanas más onduladas las más finas. Astorquiza, (2003) reportó promedio para la raza Corriedale ondulaciones de 6.5 por cm.

#### 7.7.4. Resistencia

Se denomina resistencia, a la fuerza requerida para romper una fibra o un grupo de ellas. Se habla de resistencia a la tracción, cuando la fuerza requerida para el rompimiento de la fibra es calculada por unidad de superficie de fibra, se mide en newtons/ kilotex.

**Tabla 6** Valores de referencia para resistencia de mecha de lana Merino Vellón

	<b>Regular</b>	<b>Bueno</b>	<b>Muy bueno</b>	<b>Excelente</b>
<b>Resistencia de Mecha</b>	Menor a 22 N/ktex	22 a 29 N/ktex	30 a 38 N/ktex	Mayor de 38 N/ktex

**Fuente:** Elvira y Jacob (2004)

#### 7.7.5. Color

La lana del ovino de por sí es blanca, pero el grado de blancura varía considerablemente, al apreciarse el color, se debe establecer la diferencia entre el color real de la fibra y el color aparente determinado por el tono de las secreciones cutáneas y suciedad presente.



### **7.7.6. Coeficiente de variación del diámetro de la fibra**

Es la desviación estándar expresada como un porcentaje del diámetro promedio de las fibras y entrega una medida de la variación del diámetro, esta característica no es usada en transacciones comerciales, pero su valor económico puede ser inferido a través de su equivalencia matemática con finura para el hilado.

Un 5% de coeficiente de variación del diámetro de la fibra equivale a 1  $\mu\text{m}$ , es decir, una lana de 19  $\mu\text{m}$  con un coeficiente de variación del 20% tiene la misma performance de hilado que una lana de 20  $\mu\text{m}$  con un coeficiente de variación del 15% esta relación se debe a que lanas de diámetro de fibra heterogéneo requieren mayor número de fibras para alcanzar igual resistencia y uniformidad (Mueller, 2002).

### **7.7.7. Factor de confort**

Se entiende por factor de confort al porcentaje de fibras menores a 30  $\mu\text{m}$  que se encuentran en la lana. Esta variable es de suma importancia al momento de la elaboración de una prenda, puesto que entrega una idea de la comodidad de estas. Se aprecia al tacto, subjetivamente. Una mayor variabilidad del diámetro de las fibras generalmente se traduce en una sensación de mayor aspereza. Sin embargo, no hay escalas ni normas internacionales establecidas para determinar suavidad o aspereza (Rodríguez, 2014).

Durante los últimos años hubo interés en el factor de confort (FC). Las investigaciones demostraron que no solo una excesiva cantidad de fibras mayores a 30  $\mu\text{m}$  era importante, sino que también lo era el Diámetro de los extremos de las fibras. El prurito (picazón) que pueden causar los tejidos, se debe a que los extremos de las fibras sobresalen desde la superficie de los hilos. Si esas fibras son relativamente gruesas, son también menos flexibles y cuando entran en contacto directo con la piel, provocan una sensación de prurito. Sin embargo, si los extremos de esas fibras son más delgados y por lo tanto más flexibles, es menos probable que provoquen prurito.

## **7.8. Factores que influyen en la calidad de lana**

### **7.8.1. Raza**

Cada raza ovina tiene un rango distinto de diámetro de la fibra y largo en el cual fluctúa su lana. Tanto el largo como el grosor son de alta heredabilidad. El promedio y coeficiente de variación del diámetro de la fibra están determinados generalmente por el genotipo del animal, el cual fija el tamaño y capacidad de síntesis del folículo lanoso. Las razas Merino

tienen una relación típica S/P de 20. Esto significa que por cada folículo primario hay 20 secundarios. En Corriedale es de 11 y en Romney de 6. La eficiencia de conversión de nutrientes al momento de producir lana, estaría también controlada por factores genéticos (Elvira, 2010).

### **7.8.2. Edad**

El animal presenta en los primeros meses de vida una finura irreal, por lo que en la primera esquila su diámetro de fibra del vellón será más fino que el resto del piño, siempre y cuando los animales se encuentren en condiciones normales. A partir de la segunda esquila, es decir en la adultez, se presenta la finura real que lo acompañará por los próximos 4 a 5 años. En la siguiente etapa el ovino pasará a tener “lana vieja” que se caracteriza por volverse más fina, pero al mismo tiempo disminuye considerablemente el largo de mecha (Díaz, 2010).

### **7.8.3. Sexo**

Los machos presentan un mayor grosor de lana que las hembras, teniendo en cuenta siempre de que se esté tratando con la misma raza, igual tipo de alimentación y similares condiciones climáticas. Machos enteros producen lana más gruesa que hembras y capones. Esto es consecuencia del efecto de las hormonas masculinas, ya que en los carneros la testosterona es muy relevante. Además, los machos enteros poseen una superficie corporal mucho mayor, lo que de por sí los lleva a producir una mayor cantidad de lana. (García, 2010).

### **7.8.4. Clima**

El clima afecta la nutrición del animal y por ende su salud, lo que además conlleva una variación del largo de las fibras de su lana. En estudios realizados en borregas de Nueva Zelanda se encontró un 23% de mayor producción durante la primavera, mientras que en el otoño se constató una disminución del crecimiento entre 5 a 15% por efectos de una mala alimentación. Los agentes climáticos (sol y lluvia) son los principales causantes de variaciones (Zamora y Santana, 2005).

Bottomley (2001), citado por Khan et al. (2012) indica que el crecimiento de la lana, en especial el largo de esta, se retarda por el efecto de bajas temperaturas. Este efecto puede estar relacionado a un menor flujo sanguíneo hacia la piel y por lo tanto una disminución en la velocidad del metabolismo de nutrientes. De esta manera si en climas templados y

fríos ocurren alzas por sobre el promedio de la temperatura habitual de la zona, existe un aumento en la velocidad de crecimiento de la lana.

### **7.8.5. Alimentación**

Una alimentación balanceada y abundante estimula el crecimiento de lana, mientras que períodos de restricción alimenticia, hacen que esta se acorte y disminuya su Diámetro de fibra en explotaciones de tipo extensiva los animales se manejan en libre pastoreo, donde la alimentación está totalmente condicionada por el clima y la estación del año. (García, 2010).

### **7.8.6. Sanidad**

La lana de animales que fueron afectados por enfermedades tendrá puntas quebradizas, diámetro de fibra irregular y sin resistencia en general las enfermedades provocan una disminución en el apetito por lo cual la lana crece menos y su calidad disminuye.

Infestaciones de parásitos pueden reducir considerablemente el crecimiento de la lana, en especial en ovinos manejados en forma extensiva. Los efectos son mayores en animales juveniles, donde la reducción en su producción de lana puede llegar hasta el 60% (De acuerdo a Bersaques, 2009, citado por Khan et al., 2012).

### **7.8.7. Estado fisiológico**

El último tercio de gestación y el comienzo de las lactancias (primeros 2 meses) son cruciales, durante ellos existe una clara disminución del crecimiento de la lana. La preñez en sí, no produce una disminución del crecimiento, pero sí la lactancia (García, 2010). El crecimiento de la lana está asociado con la actividad metabólica del ovino. La tiroxina estimula el crecimiento de la lana al mejorar el metabolismo aumentando el apetito y disminuyendo el almacenamiento de proteína en los tejidos.

## **7.9. Métodos de análisis de fibra**

### **7.9.1. Diámetro de la fibra**

- **Método Microscópico:** Medida la finura con un microscopio de proyección.
- **Método Indirecto:** Medido con instrumentos y métodos permeamétricos microaire para el algodón, airflow para la medición de la lana.
- **Método Gravimétrico:** A través de la densidad lineal en fibras: militex, decitex, denier. (Universidad Tecnológica de Perú, 2009)

### 7.10. Longitud de la fibra

- **Método directo:** Sobre las fibras individuales en el cual las fibras fueron colocadas bajo tensión definidas son medidas individualmente no se usa industrialmente sólo para investigación.
- **Método por pesada:** Las fibras son clasificadas por zonas de longitud determinada que contribuyen subgrupos que luego serán pesados en el caso del clasificador de peines
- **Métodos indirectos:** Basados en la utilización de Fenómenos físicos tales como la capacidad eléctrica la célula fotoeléctrica utilizados en instrumentos de medición. (Universidad Tecnológica de Perú, 2009).

### 7.11. Medidas objetivas

Las medias objetivas son ahora una parte integral de la preparación, comercialización y procesamiento de la lana producida en cualquier parte del mundo. Para predecir el comportamiento de un lote de lana en su procesamiento textil la industria lanera posee un conjunto de mediciones objetivas que definen un amplio rango de características de la lana sucia y procesada, las cuales están apoyadas por métodos estándares de evaluación reconocidos internacionalmente. Estos son:

- Rinde y Materia Vegetal
- Diámetro Medio y Coeficiente de Variación del Diámetro
- Largo de Mecha y Resistencia a la Tracción
- Hauteur Medio Probable (HMP) (Sacchero, 2010).

## 8. GLOSARIO

- **CARNERO:** Macho sin castrar.
- **CORDERO:** Desde el nacimiento hasta el comienzo del cambio de dentición.
- **FIBRA:** Filamento que entra en la composición de tejidos orgánicos animales o vegetales o que presentan en su textura algunos minerales.
- **KEMP:** Fibra producida por el ovino, gruesa (más de 10 micras), médulada, corta, terminada en punta, ubicadas generalmente en patas y cara.
- **LANA:** Fibra natural de uso textil, de origen animal, producida por los ovinos, cosechada en la esquila, de estructura física compleja (Cutícula, corteza, médula), químicamente compuesta por proteína, queratina- con altos contenidos en aminoácidos azufrados tales como metionina y cistina.
- **4M:** Marin Magellan Meat Merino
- **VELLÒN:** Lana producida en el año, obtenida luego de la esquila, no incluye la lana de barriga.
- **CALIDAD:** Conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permite caracterizarla y valorarla con respecto a las restantes de su especie.
- **FIBRELUX:** Equipo opto-mecánico especializado en la evaluación de lana de ovinos merino.

## **9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS**

### **9.1.Hipótesis nula**

**H<sub>0</sub>:** La edad y el sexo de los ovinos 4M no influyen directamente en los parámetros que determinan la calidad de la lana.

### **9.2.Hipótesis alternativa**

**H<sub>a</sub>:** La edad y el sexo de los ovinos 4M influyen directamente en los parámetros que determinan la calidad de la lana.

## **10. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

### **10.1. Tipos de investigación**

#### **a) Investigación descriptiva**

Con este tipo de investigación permitió evaluar aquellos aspectos más característicos, distintivos y particulares de los parámetros de calidad de la lana, aquellas propiedades que las hacen no reconocibles a los ojos de los demás.

#### **b) Investigación Bibliográfica**

Esta investigación ayudó, a comparar los datos obtenidos con datos ya propuestos anteriormente en investigaciones.

### **10.2. Métodos de investigación**

#### **a) Método Cualitativo**

Este método ayudó a identificar cuáles son las cualidades que posee la fibra al momento de evaluarlas.

#### **b) Método Cuantitativo**

Este método permitió obtener datos concretos para la investigación e identificar la variabilidad de los mismos.

#### **c) Método Descriptivo**

Se empleó para la identificación de las relaciones que existieron entre las variables, a través de la recolección de datos y características del fenómeno del estudio.

### **10.3. Instrumentos**

#### **a) Fichas de observación**

Nos ayudará a la recolección de los datos de nuestra investigación.

#### 10.4 Ubicación del ensayo

La investigación se realizará en el núcleo genético ovino de Yanahurco que se encuentra situado en el cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi.

#### 10.5 Tamaño de la muestra

Para el desarrollo de la investigación se utilizarán 36 ovejas de raza 4M, divididos en 2 grupos: Machos y hembras jóvenes, machos y hembras adultas.

**N**= Población (450 ovinos)

**Z**= Nivel de confianza 1.96 al cuadrado

**P** = proporción esperada (en este caso 50% = 0.5)

**Q** = 50% = 0.5

**D**= precisión 5% = 0.05

$$n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{D^2 * (N - 1) + Z^2 * (P * Q)}$$

$$n = \frac{450 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (450 - 1) + 1.96^2 * (0.5 * 0.5)}$$

$$n = \frac{450 * 3.84 * 0.5 * 0.5}{0.025 * (449) + 3.84 * (0.25)}$$

$$n = \frac{432}{12.18}$$

$$n = 35.46$$

$$n = 36$$

**Tabla 7** Número de ovinos que se utilizaran en la investigación

<b>Descripción</b>		<b>Número de Ovinos</b>
Machos	Jóvenes Adultos	18
Hembras	Jóvenes Adultos	18

Elaborado por: Suntasig;2020.

## **10.6. Materiales**

### **10.6.1. Material de campo**

- Tijeras
- Balanza analítica
- Fundas de polietileno
- Etiquetas
- Libreta de apuntes
- Lápices
- Overol
- Botas

### **10.6.2. Materiales de laboratorio**

- Balanza analítica
- Micrómetro opto-mecánico FIBRELUX
- Equipo de lavado ultrasónico
- Placas de observación
- Mandil



## **10.7. Metodología**

### **10.7.1. Selección de ovinos**

Para ello se realizó la selección con la ayuda de los encargados del núcleo genético y sus asociados, para así clasificarlos de acuerdo al sexo, y a su edad.

### **10.7.2. Identificación**

La identificación se hizo mediante la numeración del arete que posee cada ovino.

### **10.7.3. Muestreo**

El muestreo de lana se realizó en el segundo periodo del año 2019, tomando una muestra de 25 g de fibra, del costillar medio posteriormente se colocaron en bolsas de polietileno debidamente rotuladas en forma individual; con datos que incluyen número de animal la edad y el sexo respectivamente los ovinos Jóvenes han pasado por una primera esquila con respecto a los demás ovinos, la última esquila realizada a los ovinos evaluados fue el 16 de Julio del 2019.

### **10.7.4. Análisis de la fibra**

#### **10.7.4.1. Color**

En la valoración del color se realizó de manera subjetiva es decir al momento de selección basándonos únicamente en la evaluación visual de la lana grasosa. El color blanco predomina en todas las muestras analizadas.

#### **10.7.4.2. Densidad**

De igual manera evaluamos la densidad de forma subjetiva visual al momento de abrirnos campo para la toma de la muestra observamos y la valoramos de acuerdo a la metodología descrita por la AWTA (Australian Wool Test Authority) (ANEXO 6)

## **10.8. Análisis de laboratorio**

El equipo que se utilizó es un micrómetro opto-mecánico llamado FIBRELUX de origen sudafricano y colaboración australiana, el cual utiliza la difracción de una luz blanca para la determinación del diámetro. Esta tecnología fue desarrollada por el Laboratorio Nacional de Investigación en física y el Instituto de Investigación Textil de Sudáfrica. Se debe realizar un ajuste de grasa en casos especialmente de lana de ovino debido a la presencia de la lanolina.

Posterior a la toma de muestras y evaluaciones preliminares procedemos al análisis de laboratorio el cual se realizó en los laboratorios KUN Eco fibras.

#### **10.8.1. Recepción de muestras**

En este proceso se revisa que cada muestra este correctamente identificada, también es necesario revisar que la muestra no haya sido expuesta al sol ni a la intemperie.

#### **10.8.2. Lavado**

Previo el análisis de laboratorio se debe realizar una limpieza de la muestra, en este caso se realiza con un equipo de lavado ultrasónico.

El cual se introduce la muestra en el equipo, este con agua y detergente remueve el 98% de contenido mineral (tierra y suciedad) y la grasa. Una malla fina en la base de los lavaderos retiene la lana y toda la materia vegetal.

#### **10.8.3. Secado**

Después la muestra debe someterse al proceso de secado el cual dura de 24 a 48 horas las muestras se ubican en cápsulas especiales para el secado. Las cápsulas se recargan en una centrífuga, la cual elimina el agua excedente.

#### **10.8.4. Peinado**

Luego del lavado y secado las muestras pasan por el peinado allí es en donde medimos el rendimiento.

Posteriormente se colocan las muestras en el porta-muestra, se identifica.

#### **10.8.5. Análisis de la finura en el equipo FIBRELUX**

Este equipo lo utilizamos para obtener la medida de finura de la mecha se utiliza unos lentes especializados se ingresa la muestra en el porta-muestra cortando el exceso. En una muestra de fibra animal montada en el dispositivo y nos ayuda a que la medición sea más específica.

#### **10.8.6. Longitud y rizos**

La longitud de mecha se midió con una regla graduada en centímetros, estirando levemente los haces de fibras, cuidando de evitar la deformación de los rizos.

Los rizos en cambio se miden sin estirar la mecha contando cuantas ondulaciones son visible a lo largo de la mecha.

## 10.9. Diseño experimental

Para evaluar los parámetros de calidad de la lana de ovinos 4M se aplicó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial A \* B.

**Tabla 8** Factores de estudio

FACTORES DE ESTUDIO	NIVELES
Factor A: Edad	A1. Jóvenes A2. Adultos
Factor B: Sexo	B1. Machos B2. Hembras

**Elaborado por:** Suntasig;2020.

### 10.9.1. Esquema ADEVA

**Tabla 9** Esquema ADEVA en la evaluación de parámetros de calidad de lana de oveja 4M

F.V.	GI	Fórmula
Total	35	n- 1
Edad	1	E – 1
Sexo	1	S – 1
Edad*Sexo	1	(E – 1) (S – 1)
Error	32	Diferencia

**Elaborado por:** Suntasig;2020.

### 10.9.2. Tratamientos

**Tabla 10** Tratamientos en estudio

N°	Tratamientos	Descripción	Ovinos evaluados
T1	a1b1	Jóvenes; Machos	9
T2	a1b2	Jóvenes; Hembras	
T3	a2b1	Adultos; Machos	
T4	a2b2	Adultos; Hembras	

**Elaborado por:** Suntasig;2020.

### 10.9.3. Variables a estudiar

Tabla 11 Cuadro de variables

Variable dependiente	Variable independiente		Indicadores		Dimensiones
- Parámetros de calidad	- Edad	Adultos Jóvenes	<b>Mediciones Cuantitativas</b> - Finura - Longitud de Mecha - Ondulación	<b>Mediciones Cualitativas</b> - Color - Densidad - Posición de ruptura - Resistencia	Micras Milímetros Centímetros
	- Sexo	Machos Hembras			

Elaborado por: Suntasig;2020.

## 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 11.1. Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó mediante el programa InfoStat/L, del modelo se obtuvieron promedios mínimos cuadrados asociados a los factores analizados. Las diferencias entre los promedios de los niveles asociados a los factores fijos del modelo, fueron evaluadas mediante un Test de “Duncan”, con un grado de significancia de 5%.

Las tablas que se presentan a continuación son de análisis de varianza y prueba de significancia Duncan al 5%, para la finura en micras (um), la longitud en centímetros (cm) y ondulación en centímetros (cm) de la lana de ovinos 4M.

#### 11.1.1. Análisis de varianza de la finura um

Tabla 12 Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Edad	105,27	1	125,27	38,67	<0,0001**
Sexo	12,65	1	12,65	4,65	0,0387 *
Edad*Sexo	0,06	1	0,06	0,02	0,8868 n.s
Error	87,12	32	2,72		
Total	205,09	35			

C.V. % 7,92

**\*\* Altamente significativo**

**\*Significativo**

**n.s. No significativo**

Elaborado por: Suntasig;2020

### **Análisis e interpretación del análisis de varianza de la Finura**

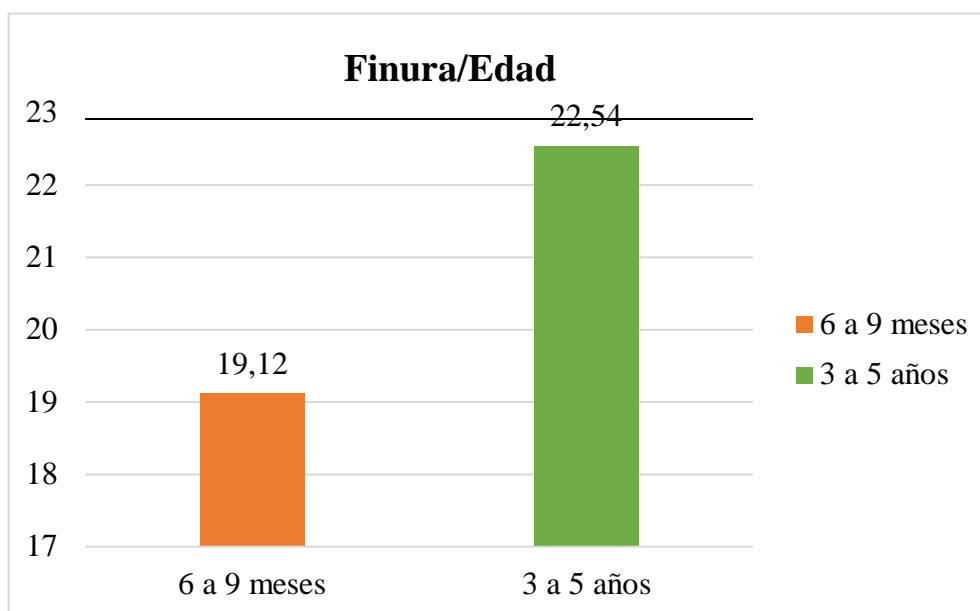
De las muestras se obtiene una finura 20,83 um de un promedio general de los 36 ovinos evaluados, también se observa que en el análisis de la finura se presenta diferencia estadística significativa ( $p < 0,05$ ) en el factor Edad (jóvenes y adultos), comprobando así que la finura de los ovinos jóvenes poseerá mayor finura en la primera esquila (Díaz, 2010), además (Sánchez 2016) menciona que la mayor producción de lana se dará en los primeros años de vida hasta los 4 años de edad, desde ahí la productividad disminuye. Cuanto menos diámetro posean las fibras de lana, mayor valor comercial tendrá; ya que con éstas se podrán fabricar prendas de vestir y otras de excelente calidad y elevado precio, también los machos son los que presentan mayor grosor que las hembras, siempre y cuando se hable de una misma raza y que sean iguales en cuanto a la alimentación que reciben, como así también el factor climatológico. (Aguirre & Fernández, 2010) dado a que existe diferencia significativa en la variable edad se realiza la prueba Duncan.

**Tabla 13** Test: Duncan al 5% para el análisis de influencia del factor edad en las medidas de finura de la lana de ovinos 4M

<b>Edad</b>	<b>Medias</b>	<b>E.E.</b>
6 a 9 meses	19,12	0,39 A
3 a 5 años	22,54	0,39 B

Elaborado por: Suntasig;2020

**Gráfico 1** Relación finura/edad



Elaborado por: Suntasig;2020

### **Análisis e interpretación de la influencia del factor edad en las medidas de finura**

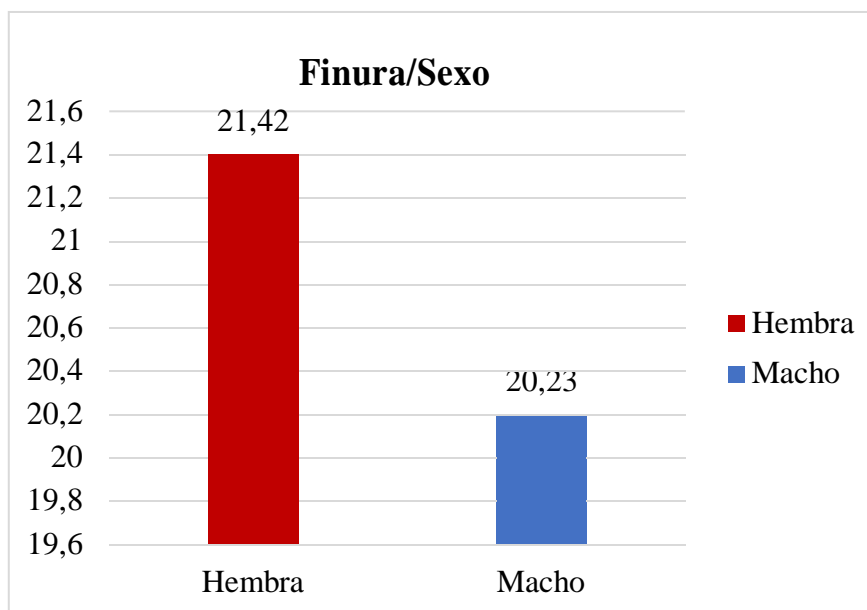
Con los resultados conseguidos en el test de Duncan al 5% para el análisis de finura para el factor edad existe una diferencia significativa en el rango de edad de 3 a 5 años, teniendo así que las muestras con un mejor estándar de finura son los ovinos juveniles los datos concuerdan con lo propuesto por Sánchez (2016) en donde recalca que se obtendrán mejores medidas de finura en los primeros años de vida elevando así la productividad y el valor comercial.

**Tabla 14** Test: Duncan al 5% para el análisis de influencia del factor edad en las medidas de finura de la lana de ovinos 4M

<b>Sexo</b>	<b>Medias</b>	<b>E.E.</b>
M	20,23	0,39 A
H	21,42	0,39 B

Elaborado por: Suntasig;2020

Gráfico 2 Relación finura/sexo



Elaborado por: Suntasig;2020

### **Análisis e interpretación de la influencia del factor sexo en las medidas de finura**

Los resultados muestran que el mejor estándar de finura lo poseen los ovinos machos, teniendo un promedio mínimo de 20,23 um. lo que no confirma lo propuesto por García (1996) en donde resalta que los machos presentan un mayor grosor de lana que las hembras, teniendo en cuenta siempre de que se esté tratando con la misma raza, igual tipo de alimentación y similares condiciones climáticas. En los resultados de las hembras se observa que poseen un promedio mínimo de 21,42 um. sin embargo, estudios demuestran que hay una tendencia de que las hembras tenga finuras menores a los machos. En este caso, la finura mayor en las hembras puede estar asociado a razones nutricionales.

**Tabla 15** Promedios medios de finura de acuerdo edad y sexo

<b>Sexo</b>	<b>Medias</b>	<b>Edad</b>	<b>Medias</b>
M	21,41	Jóvenes	19,11
H	20,23	Adultos	22,53

Elaborado por: Suntasig;2020.

### **Análisis e interpretación de la tabla promedios medios de finura de acuerdo edad y sexo**

En cuanto a los cambios producidos dentro del proceso de adaptación en nuestro país y provincia es muy notorio ya que en una investigación realizada por Esteban Mimica (2014) en Magallanes Chile los promedios mínimos de acuerdo al sexo son (machos = 19,68 ; hembras = 21,86) y de acuerdo a la edad los promedios mínimos obtenidos fueron ( juveniles = 21,10 ; adultos 24,05), con respecto a los machos las medidas han ido incrementando, disminuyendo así en su calidad, en las hembras la medida ha ido mejorando ya que ha disminuido su medida de finura, teniendo en cuenta que a menor finura mayor calidad, por otro lado en los ovinos tanto jóvenes como adultos las medidas han ido mejorando llegando a una finura dentro de las 18 a 21 um como lo describe (Álvarez, 2012).

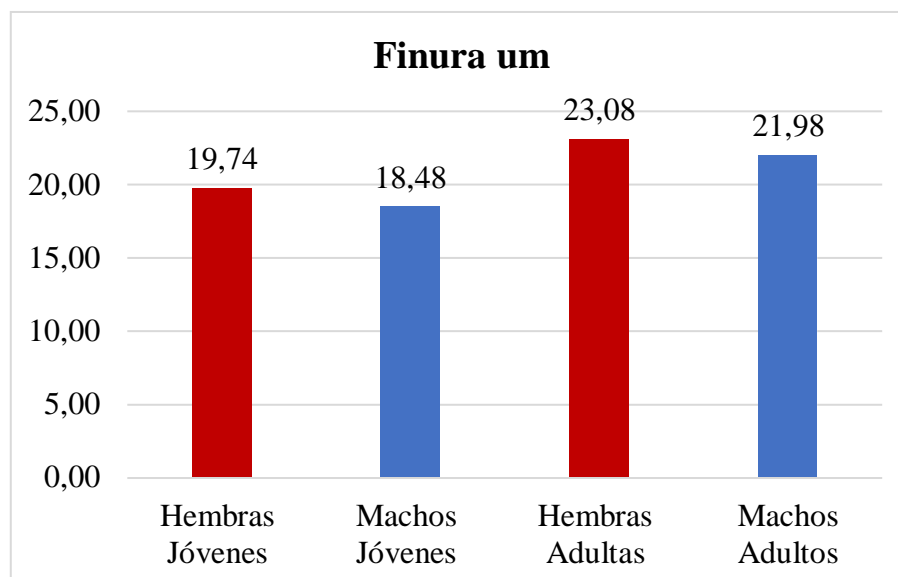
**Tabla 16** Promedios medios de la finura de acuerdo a la edad y sexo

<b>Finura</b>	
<b>Hembras Jóvenes</b>	19,74
<b>Machos Jóvenes</b>	18,48
<b>Hembras Adultas</b>	23,08
<b>Machos Adultos</b>	21,98

Elaborado por: Suntasig;2020.



Gráfico 3 Promedios de finura de acuerdo a la Edad y Sexo



Elaborado por: Suntasig;2020.

### Análisis e interpretación del gráfico Promedios de finura de acuerdo a la Edad y Sexo

En el gráfico se muestra que el grupo de machos y hembras adultos poseen una finura clasificada como finura media de acuerdo con la AWEX, obteniendo así que los machos juveniles poseen las mejores medidas de finura, las hembras jóvenes poseen una medida fina como lo indican los datos que se encuentran en la TABLA 4.

#### 11.1.2. Análisis de varianza de la longitud de mecha

##### Análisis de varianza

Tabla 17 Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III) para la Longitud de Mecha

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Edad	625,00	1	625,00	10,88	0,0024*
Sexo	711,11	1	711,11	12,37	0,0013*
Edad*Sexo	225,00	1	225,00	3,92	0,0565*
Error	1838,89	32	57,47		
Total	3400,00	35			

C.V. % 9,10

\*\* Altamente significativo

\*Significativo

n.s. No significativo

Elaborado por: Suntasig;2020.

### **Análisis e interpretación de la tabla de análisis de varianza de acuerdo a la longitud**

Los resultados obtenidos, muestran diferencia significativa, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, la cual indica que existe influencia de la edad y sexo sobre las medidas de longitud de mecha, el promedio general de todos los ovinos evaluados es de 78,89 mm, que se encuentra dentro de los parámetros adecuados para la industria, por ello se realiza la prueba de Duncan.

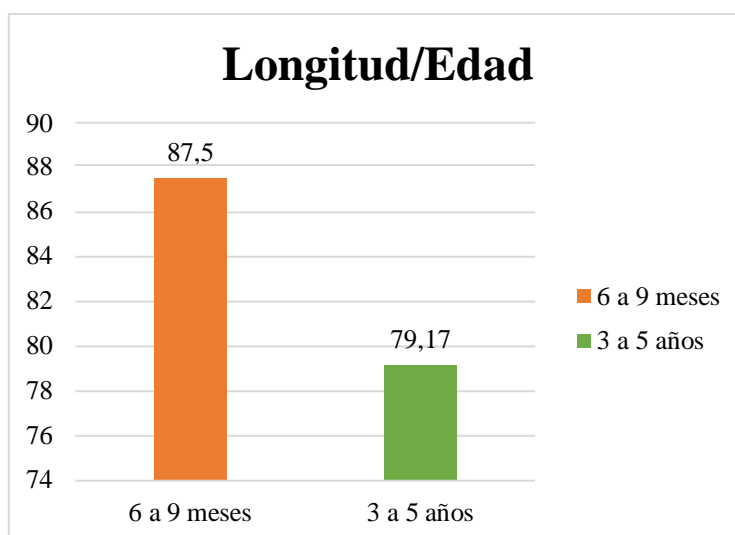
El coeficiente de variación es confiable, lo que significa que de 100 observaciones el 9.10% van a salir diferentes y el 90,90 % serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos evaluados.

**Tabla 18** Test de Duncan al 5% para el análisis de la influencia de la edad en la medida de largo de la mecha

<b>Edad</b>	<b>Medias</b>	<b>N</b>	<b>E.E.</b>
6 a 9 meses	87,50	18	1,79 A
3 a 5 años	79,17	18	1,79 B

Elaborado por: Suntasig;2020.

**Gráfico 4** Relación Longitud / Edad



Elaborado por: Suntasig;2020.

### **Análisis e interpretación del análisis de la influencia de la edad en la medida de largo de la mecha**

Con los datos obtenidos se demuestra que las mejores medidas de largo de mecha se consiguen en los primeros años de vida mientras que en animales adultos si la hubo, debido a que la oveja al pasar por etapas de preñez y lactancia, deriva nutrientes para satisfacer los requerimientos vinculados al feto o la producción de leche lo que significa un nivel nutricional menos adecuado y homogéneo que el del macho para el crecimiento de la fibra (Buxadé, 1996).

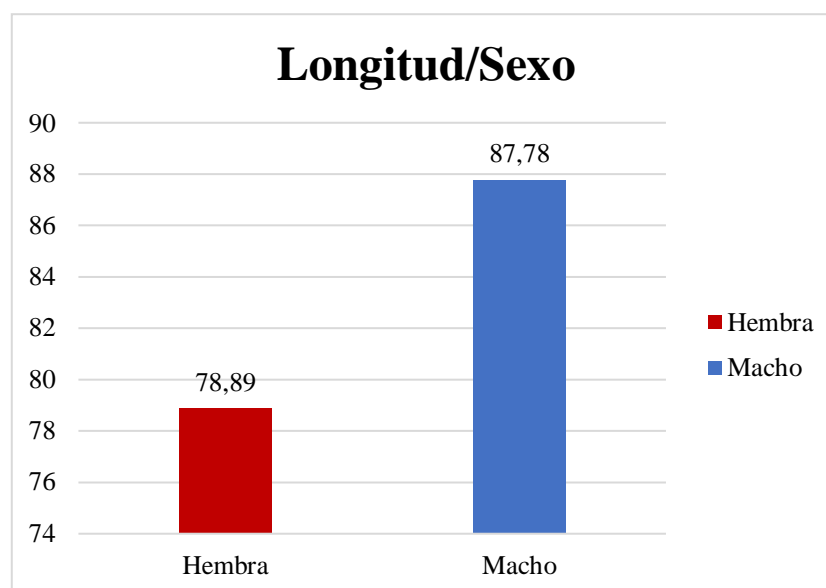
En el gráfico de la relación Longitud/Edad nos muestras una mayor longitud en animales jóvenes de (6 a 9 meses) de 87,5 mm comparado con 79,17 mm en animales adultos. Esto se debe animalizar en función de determinar las fechas de esquila en los animales adultos para poder realizar comparaciones con los animales jóvenes de primer corte. Esto es importante analizar ya que se ha comprobado que la esquila estimula el crecimiento de la fibra y se asocia directamente con otros parámetros como la resistencia y el punto de Ruptura.

**Tabla 19** Test de Duncan al 5% para el análisis de la influencia del factor sexo en la medida de largo de mecha

Sexo	Medias	E.E.
H	78,89	1,79 A
M	87,78	1,79 B

Elaborado por: Suntasig;2020.

**Gráfico 5** Relación Longitud/ Sexo



Elaborado por: Suntasig;.2020.

### **Análisis e interpretación del análisis de la influencia del factor sexo en la medida de largo de mecha**

De acuerdo a los datos obtenidos, muestra diferencia significativa en cuanto a la medida de largo de mecha con respecto al sexo, lo que no constata el supuesto de García (1996), en el que detalla que los ovinos machos tienen un mayor largo de mecha que la hembra por la influencia de las hormonas masculinas. Los machos producen lanas más gruesas, "fuertes", así como más largas y pesadas que las hembras.

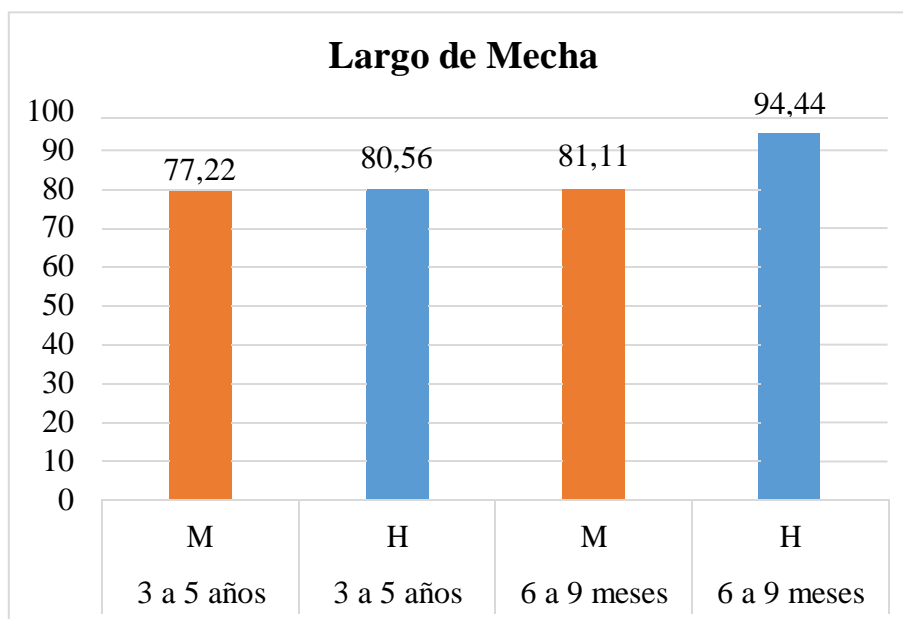
La relación Longitud/Sexo nos muestra una longitud de 87,78 mm en Machos y 78,89 mm en Hembras. Esto concuerda con la literatura donde los machos tienden a tener lanas más largas que las hembras en un mismo período de crecimiento, condiciones climáticas, y alimentación.

**Tabla 20** Comportamiento de los promedios de la longitud de la mecha en cada una de las interacciones.

<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>	<b>Medias</b>	<b>N</b>	<b>E.E.</b>
3 a 5 años	M	77,22	9	5,53 A
3 a 5 años	H	80,56	9	5,53 A
6 a 9 meses	M	81,11	9	5,53 A
6 a 9 meses	H	94,44	9	5,53 B

Elaborado por: Suntasig,2020.

**Gráfico 6** Promedios en la interacción Edad y sexo



Elaborado por: Suntasig M

### **Análisis e interpretación del comportamiento de los promedios del largo de mecha en cada una de las interacciones.**

Los valores conseguidos, en la interacción de los factores evaluados sobre la medida de largo de mecha observamos que en los promedios de acuerdo a la edad y sexo de los ovinos evaluados en la categoría adultos no hay diferencia significativa de medida de largo de mecha, sin embargo, hay que tener en cuenta que el resultado en esta interacción afirma el supuesto con respecto a que el largo de mecha disminuye con la edad tal como indica (Khan et al., 2012).

En cambio, en la categoría de ovinos juveniles el largo de la mecha es mayor, considerando que en este caso las hembras poseen el mayor promedio de medida, numerosos estudios han demostrado que el crecimiento de la lana y las dimensiones de las fibras se alteran sustancialmente a medida que aumenta la edad de ovinos de igual sexo (Corbett, 1979).

En el gráfico se puede observar que en cuanto a la medida de largo de mecha se presenta la mejor medida en las hembras juveniles, comprobando que en los primeros años de vida de los ovinos se encuentra una mayor medida de largo de mecha, evidenciando que a mayor edad la medida de longitud va disminuyendo independientemente del sexo.

**Tabla 21** *Promedios medios de acuerdo a la edad y sexo*

<b>Sexo</b>	<b>Medias</b>	<b>Edad</b>	<b>Medias</b>
H	74,16	Jóvenes	87,5
M	83,61	Adultos	70,27

**Elaborado por:** Suntasig;2020.

### **Análisis e interpretación de la tabla Promedios medios de acuerdo a la edad y sexo**

De acuerdo a los datos obtenidos, encontramos que de acuerdo al sexo los datos bibliográficos fueron (machos = 89,04 ; hembras = 88,80) y de acuerdo a la edad los datos fueron ( juveniles = 87,36 ; adultos 90,49), en la investigación realizada por (Mimica Esteban 2014) en Magallanes Chile, a comparación con los promedios mínimos encontrados en los ovinos evaluados de acuerdo al sexo se evidencia claramente medidas inferiores a las encontradas en Magallanes, y con respecto a la edad en los ovinos jóvenes las medidas se encuentran similares, obteniendo así la mejor media de longitud de mecha en ovinos jóvenes.

En la medida de longitud de mecha se evidencia claramente que los procesos de adaptación en el país han afectado negativamente en estas medidas.

### 11.1.3. Análisis de varianza de la Ondulación

#### Análisis de varianza

**Tabla 22** Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III) con respecto a la ondulación cm

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>Gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Edad	0,11	1	0,11	0,36	0,5507 n.s.
Sexo	1,00	1	1,00	3,27	0,0798 n.s.
Edad*Sexo	0,11	1	0,11	0,36	0,5507 n.s.
Error	9,78	32	0,31		
Total	11,00	35			

**C.V. % 7,71**

**\*\* Altamente significativo**

**\*Significativo**

**n.s. No significativo**

Elaborado por: Suntasig;2020

#### Análisis e interpretación de la tabla análisis de varianza con respecto a la ondulación

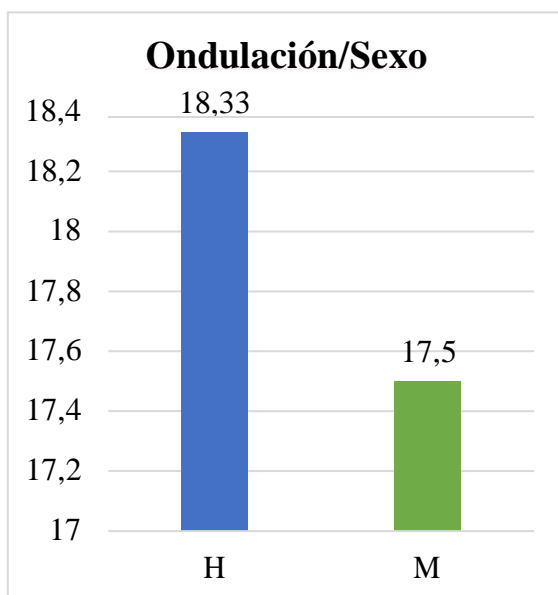
De acuerdo a los resultados obtenidos, tenemos que el promedio total de las muestras analizadas es de 17,91 cm, Aliaga (2006) sostiene que existe estrecha relación entre el número rizo, la velocidad del crecimiento y el diámetro o finura, así se tiene que: de 15 a 18 ondulaciones por cada pulgada (2.5 cm) las lanas son más finas y cortas (Merino), no diferencia significativa en ninguno de los factores por lo que se acepta la hipótesis nula, la cual indica no existe influencia de la edad y sexo, sobre la medida de ondulaciones, por consiguiente no es necesario realizar la prueba de Duncan.

**Tabla 23** Promedios medios de acuerdo a la edad y sexo

<b>Sexo</b>	<b>Medias</b>	<b>Edad</b>	<b>Medias</b>
H	18,33	6 a 9 meses	17,77
M	17,5	3 a 5 años	18,05

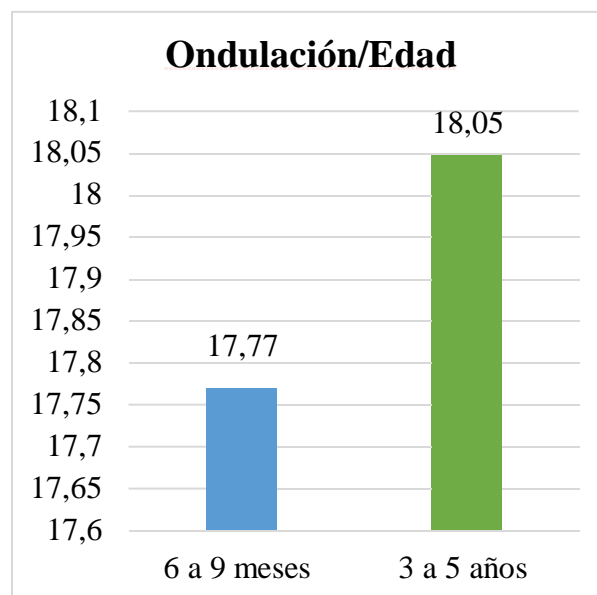
Elaborado por: Suntasig;2020.

Gráfico 7 Relación ondulación/sexo



Elaborado por: Suntasig;2020.

Gráfico 8 Relación Ondulación/Edad



Elaborado por: Suntasig;2020.

### Análisis e interpretación de la tabla de promedios medios de acuerdo a la edad y el sexo

Con los resultados obtenidos y puesto a que no existen registros de esta medida para la raza 4M se los compara de acuerdo a los rangos establecidos para merinos, los cuales nos indican que las medias obtenidas se encuentran dentro del rango de calidad establecido según Aliaga (2016) que menciona acerca de las ondulaciones par cada pulgada (2.5 cm) es de 15 a 18, obteniendo así que los ovinos adultos poseen el menor número de rizos, mientras que los ovinos adultos se encuentran dentro del rango propuesto por Aliaga (2016), al igual que los promedios de acuerdo al sexo.

Edad	Sexo	Medias
3 a 5 años	M	17,78
3 a 5 años	H	18,33
6 a 9 meses	M	17,22
6 a 9 meses	H	18,33

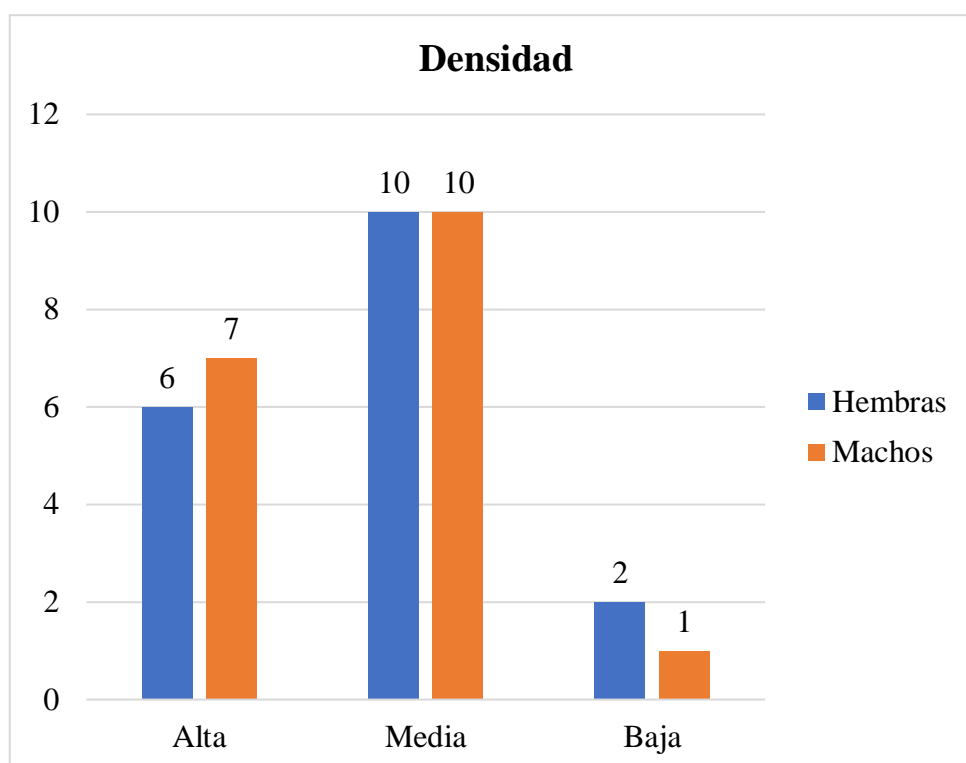
#### 11.1.4. Resultados de análisis de la densidad

**Tabla 24** Clasificación de la densidad con respecto al sexo.

Característica	Hembras	Machos
Alta	6	7
Media	10	10
Baja	2	1

Elaborado por: Suntasig;2020.

**Gráfico 9** Relación densidad/Sexo



Elaborado por: Suntasig;2020.

#### **Análisis e interpretación de la clasificación de la densidad con respecto al sexo**

La densidad de los ovinos evaluados con respecto al sexo se encuentran en un 55.5 % en una densidad media tanto machos como hembras, un 38,88% y 33.33% en una densidad alta, machos y hembras respectivamente, y un 11,11 % y 5,55 % en una densidad baja machos y hembras correspondientemente.

La densidad tiene una influencia favorable en el peso y en el rendimiento al lavado de forma que los vellones densos rinden más lana limpia que los flojos. (Sánchez, 1955).

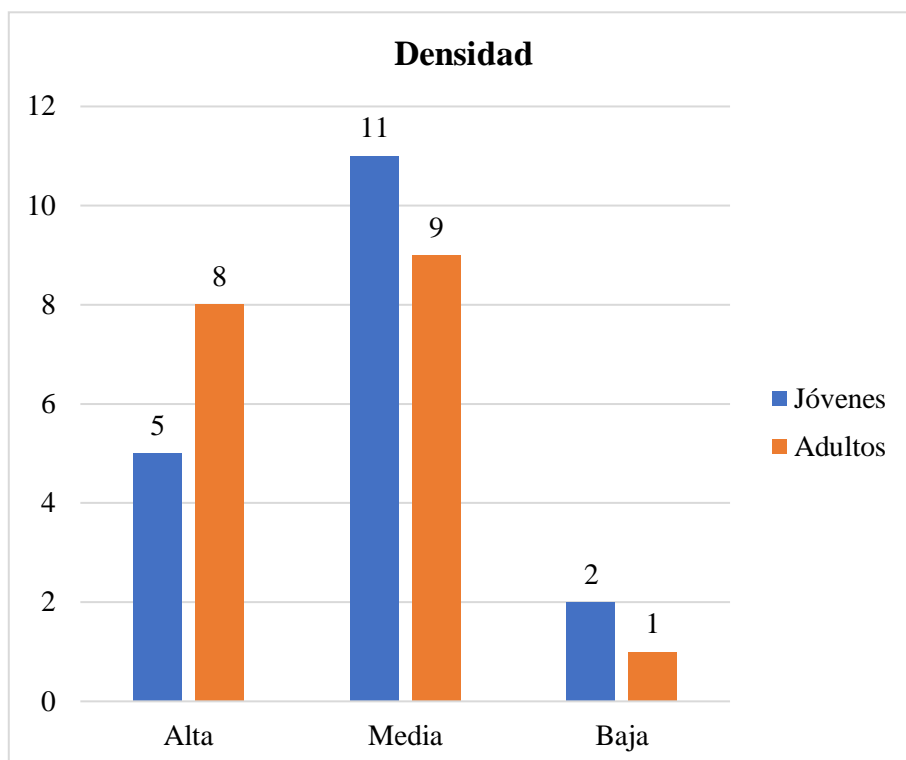
De acuerdo a lo ya mencionado y después de obtener valores entre medio y alta podemos señalar que la densidad de los ovinos evaluados están dentro de los parámetros de calidad.



**Tabla 25** Clasificación de la densidad con respecto a la edad

Característica	Jóvenes	Adultos
Alta	5	8
Media	11	9
Baja	2	1

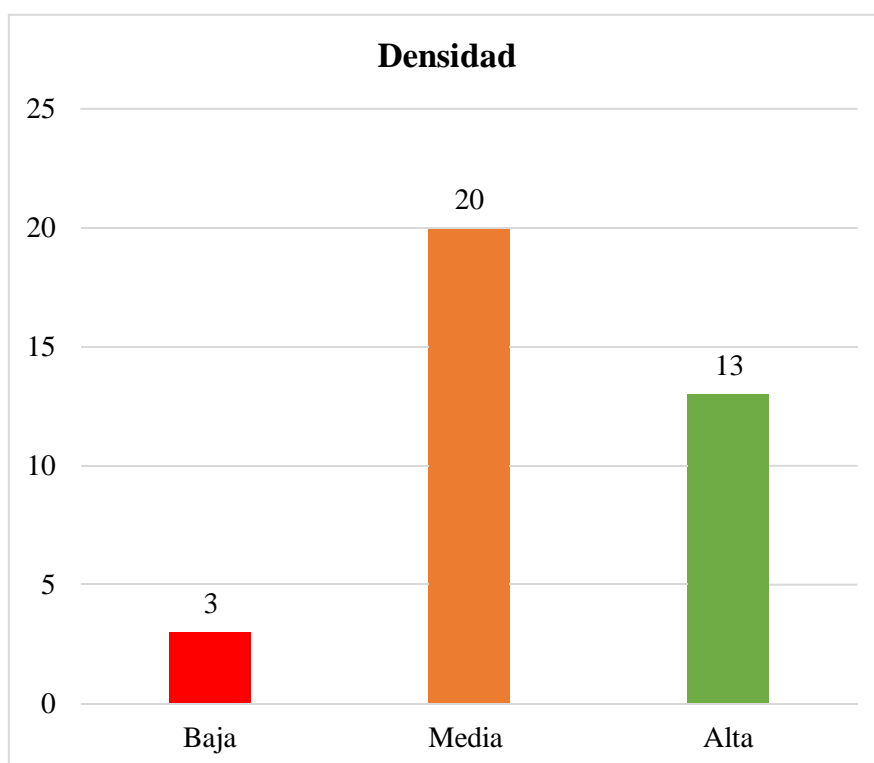
Elaborado por: Suntasig;2020.

**Gráfico 10** Relación densidad/edad

Elaborado por: Suntasig;2020.

### Análisis e interpretación de la clasificación de la densidad con respecto a la edad

En la relación de la densidad con la edad se muestra que los ovinos jóvenes tienen un 61,11 % de densidad media un 27,77 % densidad alta y un 11,11% densidad baja, en cambio los ovinos adultos poseen un 50 % densidad media, 44,44 % densidad alta y un 5,55 % densidad baja, dado a estos resultados los ovinos jóvenes poseen mejor densidad.

**Gráfico 11** Calificación de la densidad de las muestras

Elaborado por: Suntasig;2020.

### **Análisis e interpretación del gráfico calificación de la densidad de las muestras**

La densidad es un carácter de heredabilidad alta ligado al tipo genético y a la edad del animal, siendo variable según la zona corporal del animal (Daza, 1996). La densidad del vellón es más elevada en los tipos merinos los de lana larga y basta. La edad determina variaciones en la densidad, aumentando desde el nacimiento hasta los dos años, En los animales analizados se encuentra que un 90% de los animales con una densidad media y alta. Un 10% en densidad baja. Este parámetro está asociado al peso del vellón, a la esquila y es un parámetro correlacionado con finura. A mayor densidad, mayor finura, según la AWEX, Australian Wool Exchange Limited. (ANEXO 6)

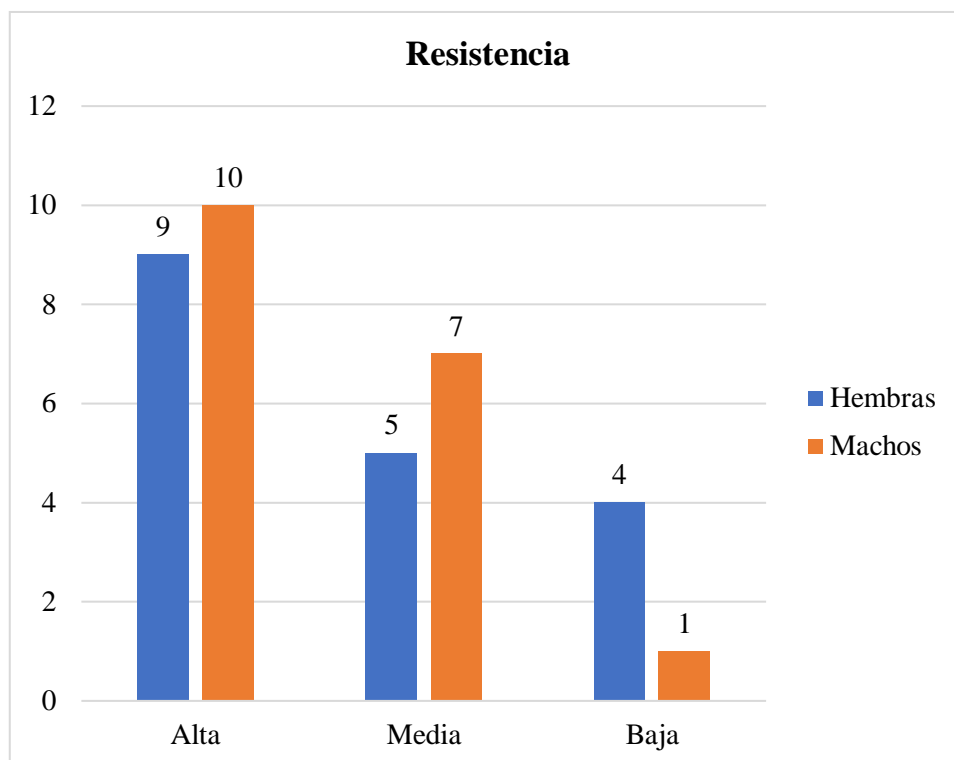
#### **11.1.5. Resultados de análisis de la resistencia**

**Tabla 26** Clasificación de la resistencia con relación al sexo

<b>Característica</b>	<b>Hembras</b>	<b>Machos</b>
<b>Alta</b>	9	10
<b>Media</b>	5	7
<b>Baja</b>	4	1

Elaborado por: Suntasig;2020.

Gráfico 12 Relación resistencia/sexo



Elaborado por: Suntasig;2020.

### Análisis e interpretación de la clasificación de la resistencia con respecto al sexo

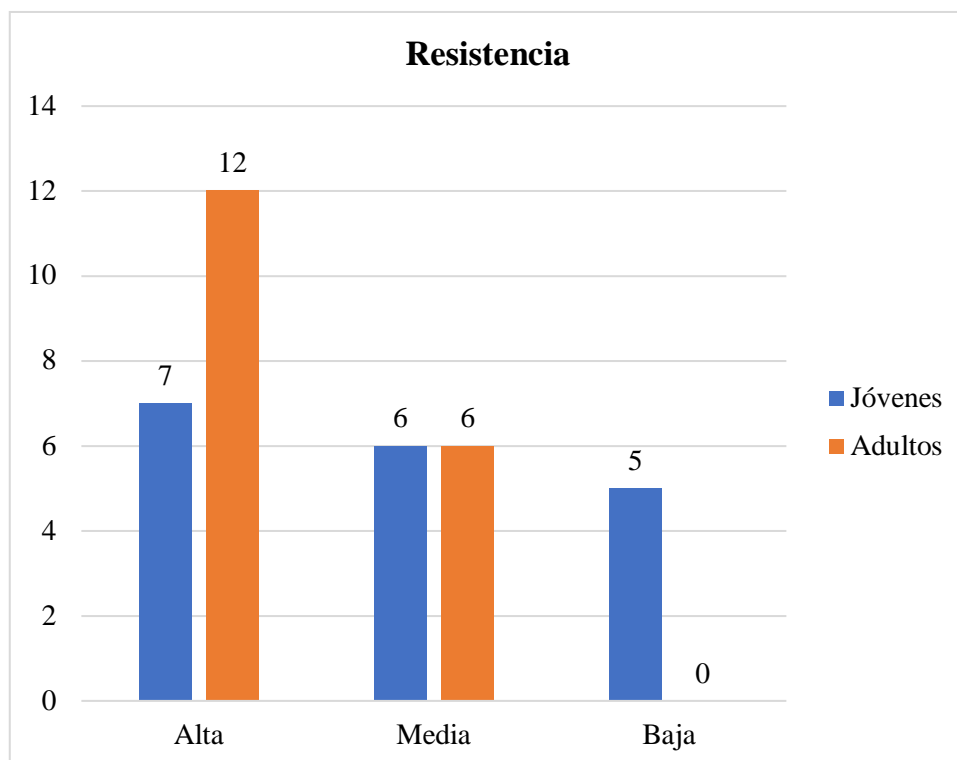
La Resistencia está ligada a la nutrición de los animales y también el estado fisiológico, animales en fases de gestación tienden a tener fibras más débiles. En los ovinos evaluados se encontró que en los machos la resistencia oscila entre un 55,55 % resistencia alta, 38,88 % resistencia media y un 5,55 % resistencia baja; mientras que en las hembras un 50 % posee una resistencia alta, un 27,77 % resistencia media y un 22,22 % resistencia baja, lo cual demuestra que la resistencia está ligada al estado fisiológico teniendo así que las hembras poseen menores porcentajes de resistencia.

Tabla 27 Clasificación de la resistencia con relación a la edad

Característica	Jóvenes	Adultos
Alta	7	12
Media	6	6
Baja	5	0

Elaborado por: Suntasig;2020.

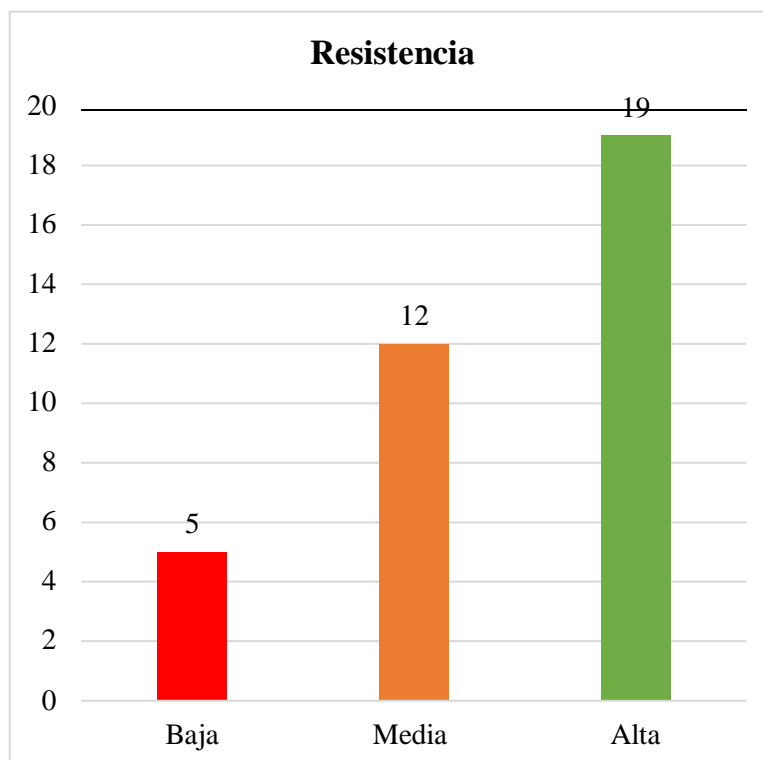
Gráfico 13 Relación resistencia/edad



Elaborado por: Suntasig;2020.

### **Análisis e interpretación de la clasificación de la resistencia respecto a la edad**

En los datos que se obtuvieron muestran que los ovinos adultos poseen un 66,66 % de resistencia alta, un 33,33% resistencia media; al contrario de los ovinos jóvenes que poseen una resistencia de 38,88 % de resistencia alta, un 33,33% de resistencia media y un 27,27 % de resistencia baja; teniendo así que los ovinos adultos poseen una mejor resistencia.

**Gráfico 14** Evaluación de la resistencia en las muestras

Elaborado por: Suntasig;2020.

### **Análisis e interpretación del gráfico evaluación de la resistencia en las muestras**

La resistencia de la fibra tiene una moderada heredabilidad, pero combinada con una alta varianza fenotípica, lo que la convierte en un carácter muy atractivo para las modificaciones genéticas. La resistencia analizada en las muestras se encuentra en un 86,11 % de una resistencia entre media y alta, y un 13,88 de resistencia baja. Esto significa que son lanas con gran fortaleza a la ruptura, parámetro muy importante para la industria del hilo donde lanas muy débiles significan una gran pérdida al momento del procesamiento.

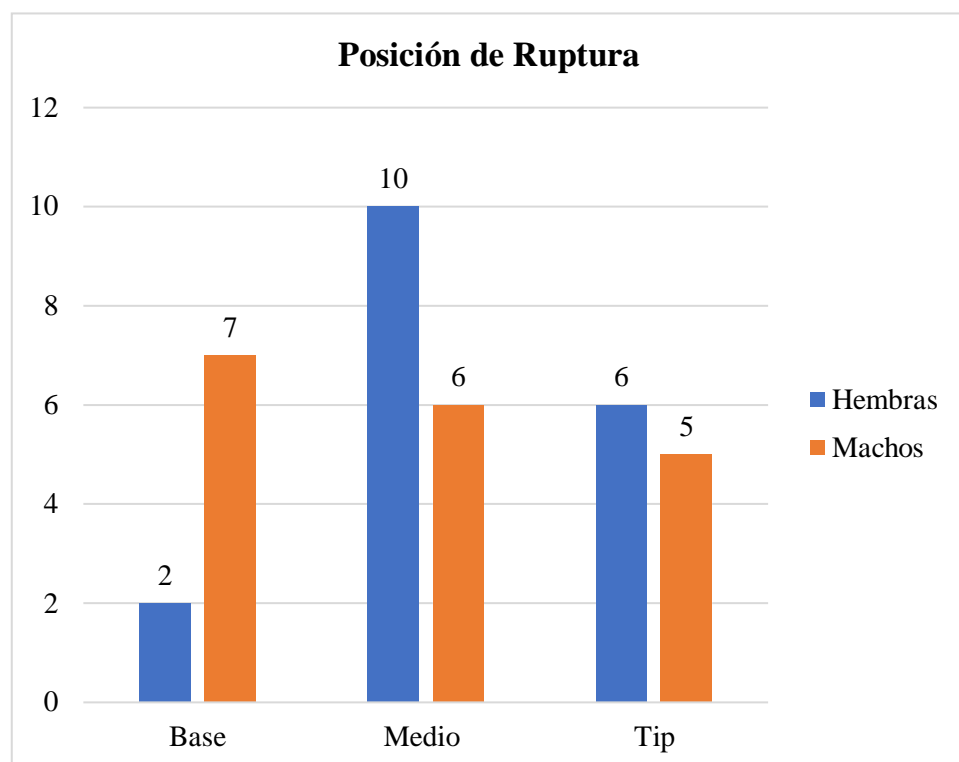
### 11.1.6. Análisis de la posición de ruptura

**Tabla 28** Clasificación de la posición de ruptura con respecto al sexo

Característica	Hembras	Machos
<b>Base</b>	2	7
<b>Medio</b>	10	6
<b>Tip</b>	6	5

Elaborado por: Suntasig;2020.

**Gráfico 15** Relación posición de ruptura/edad



Elaborado por: Suntasig;2020.

#### Análisis e interpretación de la clasificación de la posición de ruptura respecto al sexo

Desde el punto de vista industrial si las fibras se rompen cercanas a la base o punta de la mecha contribuyen a aumentar el bajo carda o el subproducto del peinado (Noil o Blousse). Si en cambio las fibras rompen en su parte media, no se ve afectado el aumento del subproducto pero esta situación afecta a la longitud media final de la lana peinada (longitud media de fibras en lana peinada, Hm). Por estas razones son importantes la resistencia de la mecha y la posición donde quiebran las mechas. (Elvira y Jacob, 2004).

Los resultados que se obtuvieron son de acuerdo a las hembras, el 55,55 % tiene una posición de ruptura en el medio, un 33,33 % se encuentra en Tip y un 11,11% en la base; los machos tienen un 38,88 % la posición de ruptura en la base, un 33,33 % en el medio

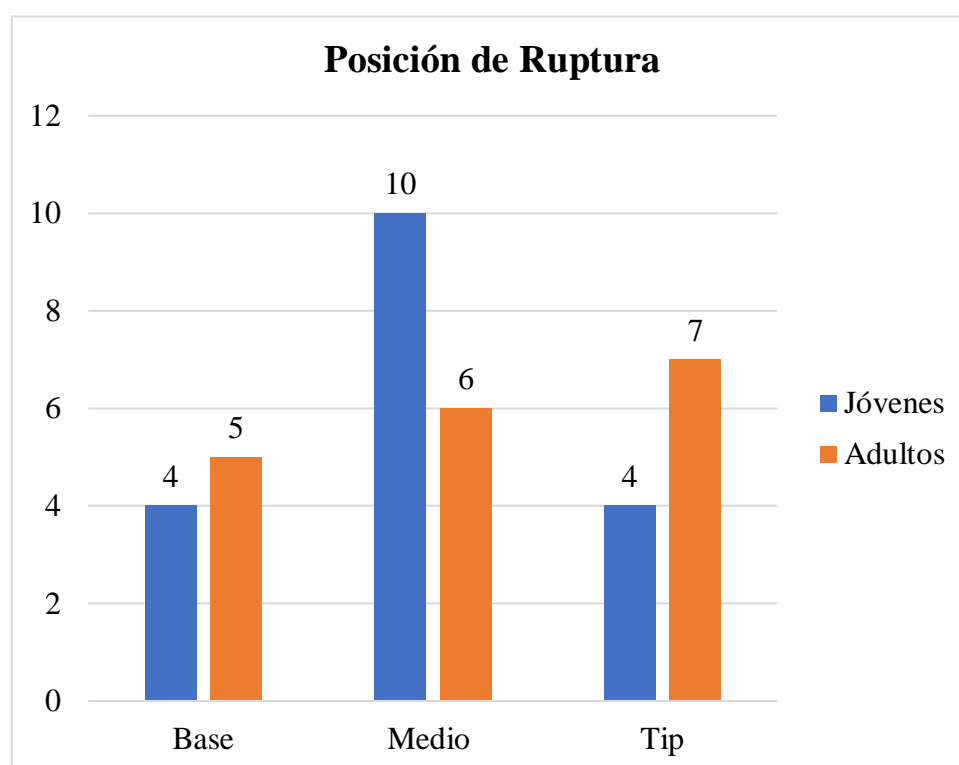
y un 27,77 % ruptura Tip; en este caso se obtiene el mayor porcentaje en las hembras con un punto de ruptura en medio lo cual es desfavorable para la calidad de la lana evaluada, por ende los machos tienen un buen punto de ruptura ya que se encuentran entre base y Tip.

**Tabla 29** Clasificación de la posición de ruptura relacionada a la edad

Característica	Jóvenes	Adultos
Base	4	5
Medio	10	6
Tip	4	7

Elaborado por: Suntasig;2020.

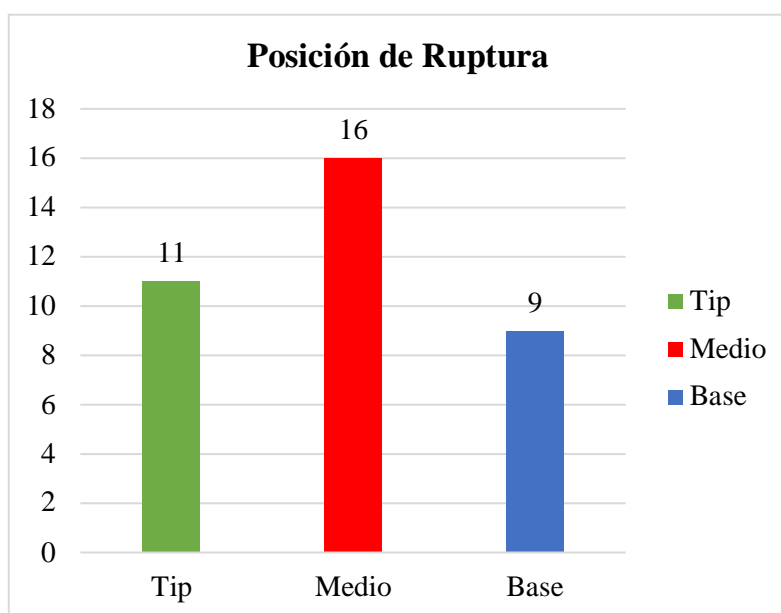
**Gráfico 16** Relación posición de ruptura/edad



Elaborado por: Suntasig;2020.

### **Análisis e interpretación de la clasificación de la posición de ruptura respecto al sexo**

Los valores que se obtuvieron son en cuanto a los ovinos jóvenes un 55,55 % en medio, un 22,22 % entre base y tip; mientras que en los ejemplares adultos muestran valores de 38,88 % en tip, un 33,33 % en medio y un 27,77 % en la base lo cual nos indica que los mejores datos son la de los ovinos adultos.

**Gráfico 17** Valoración de la posición de ruptura de las muestras analizadas

Elaborado por: Suntasig M.

### **Análisis e interpretación del gráfico Valoración de la posición de ruptura de las muestras analizadas**

De acuerdo a los resultados obtenidos, se aprecia que del total de las muestras evaluadas el 44.44 % tiene la posición de ruptura en el Medio, el 30.55 % Tip y el 25% en la base. Se importante tener puntos de ruptura en la Base o Tip ya que no se compromete toda la longitud de la mecha ya que este parámetro está íntimamente ligado a los tiempos de esquila y factores nutricionales.

### **11.2. Análisis Comparativo de variables entre ovinos 4M en Chile y Ecuador**

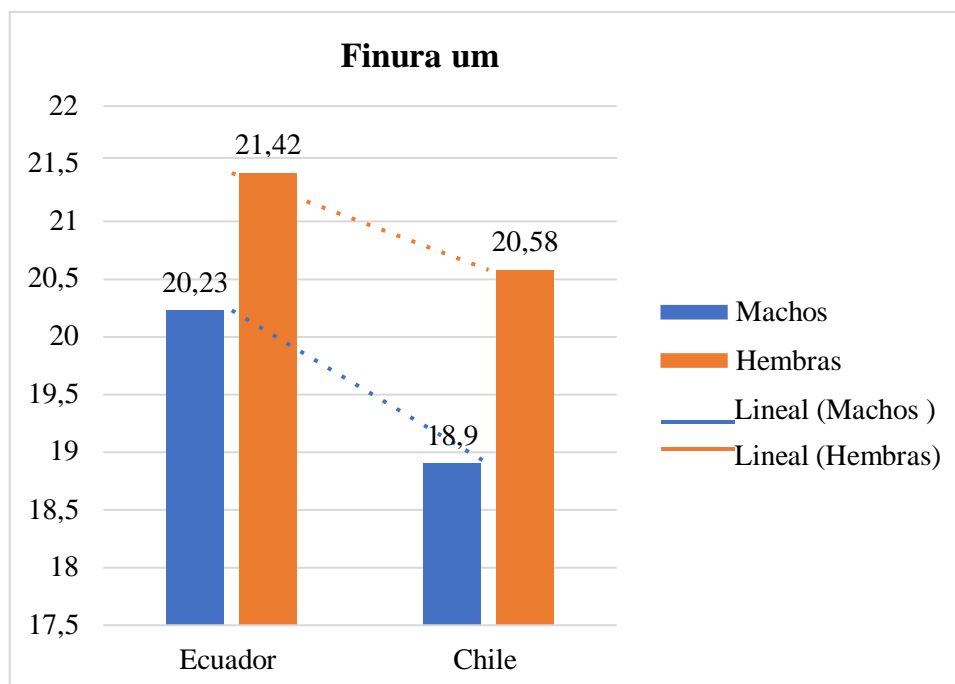
**Tabla 30** Comparación de promedios mínimos de finura entre ovinos 4M de Chile y Ecuador con respecto al sexo.

<b>Ovinos 4M Chile 2014</b>	<b>Finura</b>	<b>Ovinos 4M Ecuador 2019</b>	<b>Finura</b>
<b>Machos</b>	18.90 um	<b>Machos</b>	20,23 um
<b>Hembras</b>	20.58 um	<b>Hembras</b>	21,42 um

Elaborado por: Suntasig M.



Gráfico 18 Análisis comparativo de la finura



Elaborado por: Suntasig; 2020

### Análisis e interpretación de la Comparación de promedios mínimos de finura entre ovinos 4M de Chile y Ecuador con respecto al sexo.

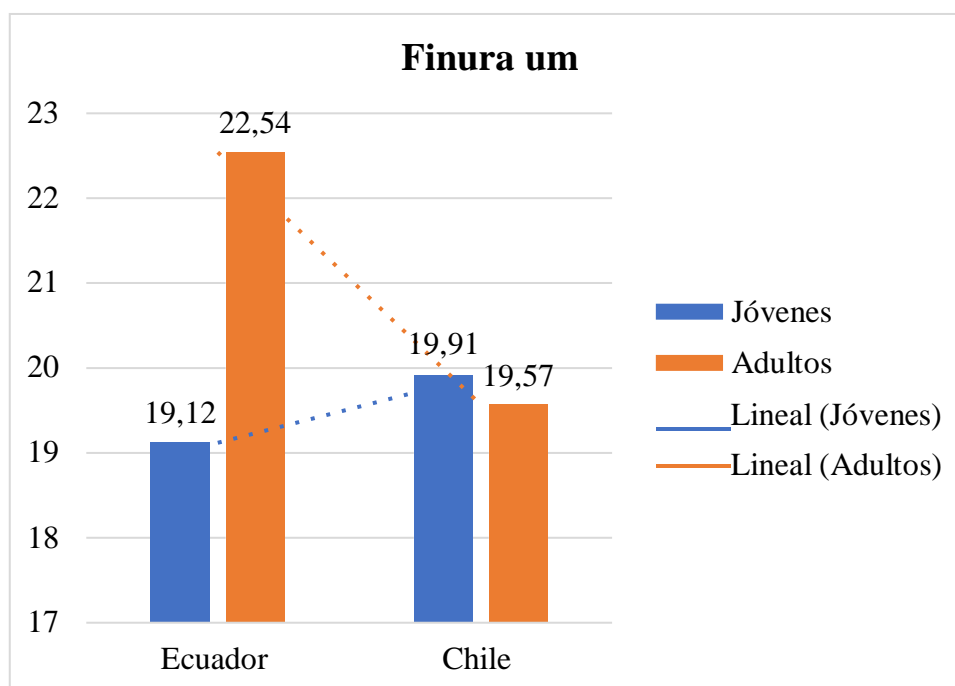
De acuerdo a los datos obtenidos y a los datos bibliográficos de las medidas de finura con respecto al sexo de los ovinos 4M en su país de origen y en nuestro país, observamos que no hay diferencia significativa, sin embargo, los ovinos del núcleo genético de Yanahurco posee medidas superiores, es decir a disminuido su calidad ya que a menor finura mayor calidad, por ende, esta medida se ha modificado en nuestro país incrementando su finura, atribuyendo así a ser lanas de finura media.

**Tabla 31** Comparación de promedios mínimos de finura entre ovinos 4M de Chile y Ecuador con respecto a la edad.

Ovinos 4M Chile 2014	Finura	Ovinos 4M Ecuador 2019	Finura
Jóvenes	19.91 um	Jóvenes	19.12 um
Adultos	19.57 um	Adultos	22,54 um

Elaborado por: Suntasig;2020.

Gráfico 19 Comparación Finura Relación Edad



Elaborado por: Suntasig;2020.

### Análisis e interpretación de la comparación de promedios mínimos de finura entre ovinos 4M de Chile y Ecuador con respecto a la edad.

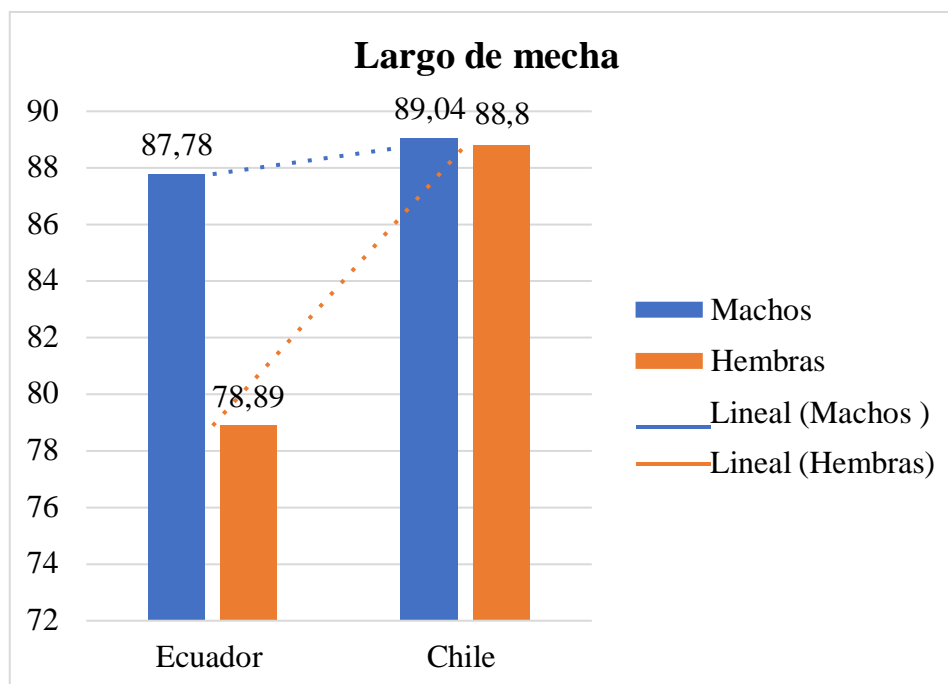
De acuerdo a los datos que se encontraron los ovinos jóvenes del núcleo genético presenta mejores medidas de finura, con respecto a los ovinos de Chile; en los ovinos adultos las medidas de los ovinos de Yanahurco la medida ha ido disminuyendo en cuanto a calidad.

**Tabla 32** Comparación de promedios mínimos de largo de mecha entre ovinos 4M de Chile y Ecuador con respecto al sexo.

Ovinos 4M Chile 2014	Largo de mecha	Ovinos 4M Ecuador 2019	Largo de mecha
Machos	89.04 mm	Machos	87,78 mm
Hembras	88.80 mm	Hembras	78,89 mm

Elaborado por: Suntasig M.

Gráfico 20 Comparación Largo de mecha



Elaborado por: Suntasig;2020

### **Análisis e interpretación de la comparación de promedios mínimos de largo de mecha entre ovinos 4M de Chile y Ecuador con respecto al sexo.**

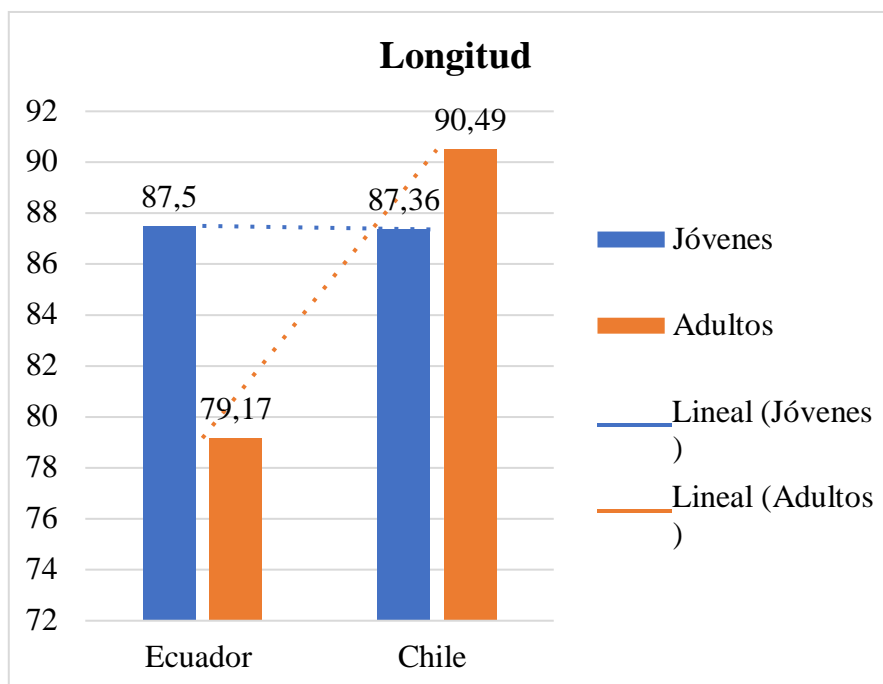
Comparando los resultados obtenidos con los bibliográficos se encontró que el largo de la mecha, que la media ha disminuido significativamente en nuestro país, tanto en machos como en las hembras, esto se pudo haber producido por el proceso de adaptación que sufrieron los ovinos, teniendo así que las mejores medidas se encuentran en los machos.

**Tabla 33** Comparación de promedios mínimos de largo de mecha entre ovinos 4M de Chile y Ecuador con respecto a la edad.

Ovinos 4M Chile 2014	Largo de mecha	Ovinos 4M Ecuador 2019	Largo de mecha
Jóvenes	87.36 mm	Jóvenes	87,5 mm
Adultos	90.49 mm	Adultos	79,17 mm

Elaborado por: Suntasig M.

Gráfico 21 Comparación Largo de mecha



Elaborado por: Suntasig;2020.

### Análisis e interpretación de la comparación de promedios mínimos de largo de mecha entre ovinos 4M de Chile y Ecuador con respecto a la edad.

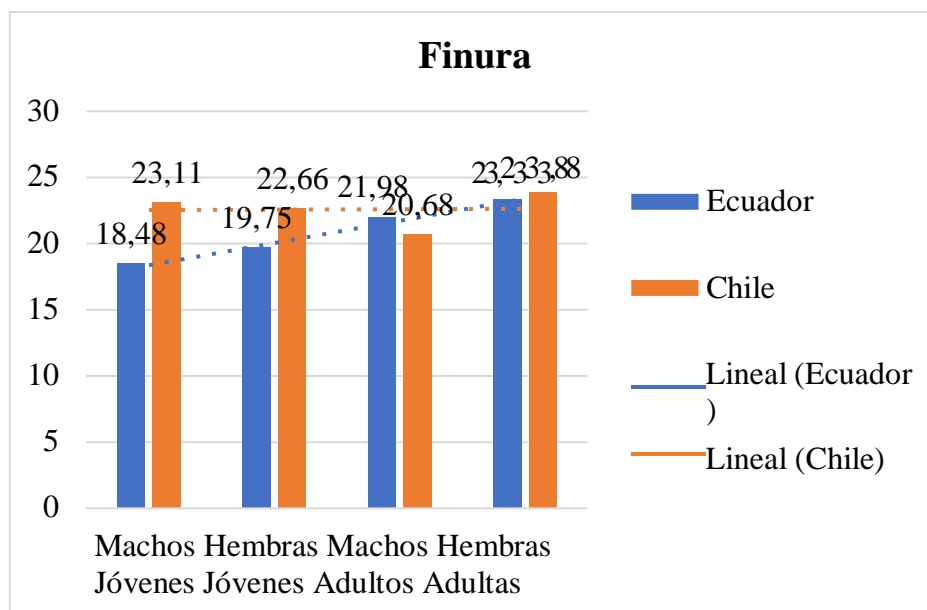
Con respecto a los datos obtenidos de acuerdo a la edad las medidas de largo se mantienen en los ovinos jóvenes, aseverando que las mejores medidas se las obtiene en los primeros años de vida de los ovinos, mientras que en los ovinos adultos la medida decae significativamente con respecto a los ovinos evaluados en Chile.

**Tabla 34** Comparación de promedios mínimos de finura y largo de mecha entre ovinos 4M de Chile y Ecuador con respecto a la edad y sexo.

Ovinos 4M Chile 2014	Finura um		Largo de mecha mm	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras
Jóvenes	23,11 um	22,66 um	89,54 mm	88,80 mm
Adultos	20,68 um	23,88 um	96,26 mm	75,78 mm
Ovinos 4M Ecuador 2019	Finura um		Largo de mecha mm	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras
Jóvenes	18,48 um	19,75 um	81,11 mm	94,44 mm
Adultos	21,98 um	23,33 um	77,22 mm	80,56 mm

Elaborado por: Suntasig M.

Gráfico 22 Comparación de promedios medios de finura

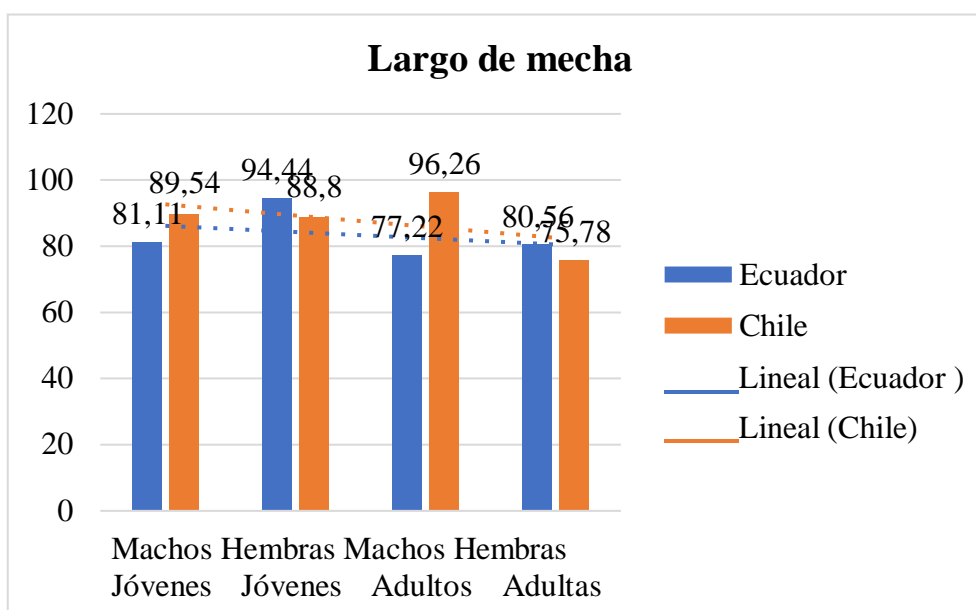


Elaborado por: Suntasig;2020.

### Análisis e interpretación de la comparación de promedios mínimos de finura entre ovinos 4M de Chile y Ecuador con respecto a la edad y sexo.

De acuerdo a los datos de la tabla se obtiene una finura estándar u óptima de calidad en los ovinos jóvenes evaluados en Ecuador, tanto en machos como en hembras, mientras que los ovinos adultos poseen mayor medida de finura lo que no es favorable dentro de la industria, sin embargo, no se encuentra muy diferente a la evaluada en Chile.

Gráfico 23 Comparación de promedios mínimos de largo Mecha



Elaborado por: Suntasig;2020.

### **Análisis e interpretación de la comparación de promedios mínimos de largo de mecha entre ovinos 4M de Chile y Ecuador con respecto a la edad y sexo.**

En la medida de largo de mecha se obtiene de igual manera mejores medidas en los machos y hembras juveniles, mientras que en los adultos machos la medida ha disminuido notoriamente, mientras que en las hembras se encuentra una diferencia poco significativa.

## **12. IMPACTOS**

### **12.1. Impacto social**

El presente proyecto aporta con un impacto social positivo ya que brindará información necesaria para continuar con el plan de mejora genética obteniendo beneficiando así a todas las personas y familias asociadas al núcleo genético ovino de Yanahurco, capacitándolos para mejorar la producción de lana de calidad.

### **12.2. Impacto Económico**

Este proyecto también efectuará un aporte económico ya que los socios del núcleo genético se empaparán de conocimientos del valor que tiene la lana después de la evaluación de los parámetros de calidad aumentando así su costo.

## **13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO**

### **a) Depreciación de Equipos de Laboratorio**

**Tabla 35** Depreciación de equipos

<b>Activo fijo</b>	<b>Costo</b>	<b>Depreciación %</b>	<b>Anual</b>	<b>Mensual</b>	<b>Diario</b>
FIBRELUX	\$ 80000	10%	\$ 8000	% 666.66	\$ 22.22
Equipo de lavado ultrasónico	\$12000	10%	\$ 1200	\$ 100	\$ 3,33
<b>Total</b>					<b>25,55</b>

Elaborado por: Suntasig;2020.

**b) Presupuesto para la elaboración del proyecto**

**Tabla 36** Presupuesto para la elaboración del proyecto

<b>RECURSOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
<b>MATERIALES Y SUMINISTROS</b>				
Bolsas de polietileno	36	Unidades	\$ 0,30	\$ 10,80
Etiquetas	36	Unidades	\$ 0,25	\$ 9,00
Tijeras	1	Unidades	\$2,25	\$ 2,25
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 22,05</b>
<b>MATERIALES DE OFICINA</b>				
Folders	2	Unidades	\$ 1,25	\$ 2,50
Cuaderno	1	Unidades	\$ 1,50	\$ 1,50
Esferos	4	Unidades	\$ 0,45	\$ 1,80
CD'S con portada	1	Unidades	\$ 1,50	\$ 1,50
Impresiones	700	Unidades	\$ 0,10	\$ 70,00
Empastados	3	Unidades	\$ 15,00	\$ 45,00
Anillado	5	Unidades	\$ 1,20	\$ 6,00
Internet	180	Días	\$ 2,00	\$ 360,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 488,30</b>
<b>ANÁLISIS DE LABORATORIO</b>				
Equipo de lavado ultrasónico	1/8	Unidad/Días	\$ 22,22	\$ 177,76
FIBRELUX	1/8	Unidad/Días	\$ 3,33	\$ 26,64
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 204,4</b>
<b>TRANSPORTE Y SALIDAS DE CAMPO</b>				
Transporte y salidas	30	Días	\$ 5,00	\$ 150,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 150,00</b>
<b>GASTOS VARIOS</b>				<b>\$ 100,00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 964,75</b>
<b>Imprevistos</b>	15%			\$ 144,71
<b>VALOR TOTAL</b>				<b>\$ 1109,46</b>

Elaborado por: Suntasig;2020.

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 14.1. CONCLUSIONES

- Dentro de los parámetros que definen la calidad de la lana se encontró principalmente a la finura, la longitud y la ondulación las cuales fueron evaluadas en este proyecto determinando que en las muestras evaluadas poseen valores dentro los estándares de calidad, también se evaluaron la resistencia, densidad y posición de ruptura medidas que denotan la calidad de la lana.
- Se comprobó que si existe efecto de la edad y sexo dentro las medidas de finura y longitud de mecha teniendo así que la mayor diferencia en el parámetro de finura se encontrón en finura entre animales jóvenes y adultos con cerca de 4 um. Una menor finura en animales jóvenes estaría asociado a factores genéticos donde se cumple la característica de la gran heredabilidad de la finura en los ovinos de lana, uno de los factores que debe ser usado para selección genética, animales finos heredan la finura en la descendencia.
- Los efectos provocados por el proceso de adaptación sobre la fibra de ovinos 4M en la provincia de Cotopaxi, en cuanto a la finura se puede notar que en cuanto al sexo de los ovinos el promedio ha bajado a comparación, según la edad las medidas han ido mejorando.

En cuanto a la medida de longitud o largo de mecha en la investigación realizada en Magallanes Chile, a comparación con los promedios mínimos encontrados en los ovinos evaluados de acuerdo al sexo se evidencia claramente medidas inferiores a las encontradas en magallanes, y con respecto a la edad se muestran una diferencia poco significativa en cuanto a los ovinos juveniles evaluados con una medida mínimamente menor, lo que al contrario de los ovinos adultos la



diferencia es significativa ya que posee una mayor medida de largo de mecha que los ovinos evaluados por (Mimica 2014).

Es decir que los parámetros que determinan la calidad si se han ido modificando mínimamente en ciertas medidas positivamente como negativamente hasta el momento en los ovinos del núcleo genético de Yanahurco.

#### **14.2. RECOMENDACIONES**

- Es necesario realizar una correcta toma de la muestra ya que los resultados del laboratorio dependen de la toma adecuada de la muestra. Una toma incorrecta arrojará datos imprecisos.
- Es importante tener en cuenta el punto de ruptura y evaluar si han existido factores nutricionales o fisiológicos que haya provocado cerca de un 44,44 % una ruptura en medio, lo cual no es favorable para la industria.
- Con respecto a la longitud, sería necesario realizar estudios de su efecto sobre la finura, estudios informan que dietas altas en proteínas contribuyen a un mayor crecimiento de la fibra sin embargo con un efecto negativo en la finura.
- Se debe analizar si la diferencia entre los resultados de los animales jóvenes y adultos se encuentran ligados a las fechas de esquila para poder determinar si en realidad los datos son longitudes verdaderas de crecimiento en determinado tiempo o la variable de tiempo de esquila influye en los resultados.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, I. A., & Fernández, I. A. (2010). *Manual de Acondicionamiento de lanas*: PROLANA. Obtenido de PROLANA ARGENTINA: [https://prolana.magyp.gob.ar/archivoadm/publicacions\\_Manual%20Acondicionamiento%20de%20lanas%202011.pdf](https://prolana.magyp.gob.ar/archivoadm/publicacions_Manual%20Acondicionamiento%20de%20lanas%202011.pdf)
- ALIAGA, J. 2006. “*Producción de Ovinos*”. Universidad Nacional Agraria La Molina Lima-Perú. 420 p. obtenido de: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina\\_lana/19-vellon\\_ovino.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_lana/19-vellon_ovino.pdf) el 6 de enero del 2020.
- Álvarez, L. 2012. *Marin Magellan Meat Merino*. Revista Tierra Adentro, 96, sept-oct.: p. 82-84. Recuperado en: [http://www.inia.cl/wpcontent/uploads/revista\\_tierra\\_adentro/TA96.pdf](http://www.inia.cl/wpcontent/uploads/revista_tierra_adentro/TA96.pdf) obtenido el: 14 de noviembre 2019.
- ASTORQUIZA, B. 2003. *Calidad de la lana de ovinos Corriedale en la zona húmeda de la XII Región: Efecto del hibridaje con líneas paternas Texel*. Tesis de licenciatura. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad de Chile. 59 p.
- AWEX, *Australian Wool Exchange Limited*. (2010) obtenido de: <https://www.nwga.co.za/file/5ac4993d134d2/woolmanual.pdf>
- Barrera, M. D. (2011). *Guía práctica para ovinos*. Cali, Colombia: JOTAMAR LTDA. Recuperado el 27 de Mayo de 2019, de [http://www.fundacionsocialholcimcolombia.org/OVINOS\\_Guia-Practica.pdf](http://www.fundacionsocialholcimcolombia.org/OVINOS_Guia-Practica.pdf)
- Bavera, G. A. 2018. *PRODUCCIÓN ANIMAL*. Recuperado el 30 de julio del 2019 Obtenido de <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- Borregos, G. A. (2001 - 2005). Dorper. *GAB*. Recuperado el 23 de Junio de 2016, de [http://www.gab-criadores.com/ver\\_menus.php?opcion=ver&id=9&tipo=Menu](http://www.gab-criadores.com/ver_menus.php?opcion=ver&id=9&tipo=Menu)
- Calvo, D. C. (2007). *RAZA CORRIEDALE*. *Asociación Argentina Criadores*, 1 a 2.
- Castro, Guillermo. 2014 Sitio Argentino de Producción Animal. Sitio Argentino de Producción Animal. Obtenido el: 15 de Noviembre de 2019. Recuperado de: [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)..

- Corzo, J., R. Perezgrovas, A. Rojas, M. Hervé, C. Vaz, L. Zaragoza y G. Rodríguez. 2005. “*Características de la mecha de lana en ovejas autóctonas: Café de Chiapas, Latxa de Chile y Crioula Lanada de Brasil.*”
- Daza, A., 1996. Producción de Lana. En: *Producción Ovina: Zootecnia, Bases de Producción*, Tomo VIII. Editor: Buxadé Carbó. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 381 pp
- Diaz, I. R. (2013). *Manual Técnico*. Lima. Recuperado el 25 de Mayo de 2019, de [http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/ovinos/manual\\_ovinos1.pdf](http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/ovinos/manual_ovinos1.pdf)
- Díaz, R. 2010. *Producción de lanas finas*. Tesis de Ingeniero Agropecuario. Punta Arenas, Chile: Escuela de Ciencia y Tecnología en Recursos Agrícolas y Acuícolas, Facultad de Ciencias, Universidad de Magallanes. h.26.
- Elvira, M, 2004 Mediciones Objetivas: Su importancia en la Comercialización e Industrialización [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_lana\\_escenario-actual\\_julio-2017.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_lana_escenario-actual_julio-2017.pdf)
- Elvira, MG.; M. Jacob. 2010. *Calidad de la lana. Importancia de las mediciones objetivas en la comercialización e industrialización de la lana*. Carpeta Técnica Ganadería n° 11, EEA, INTA, Esquel, Chubut: Laboratorio de lanas Rawson, Obtenido en: [http://inta.gob.ar/documentos/calidad-delana/at\\_multi\\_download/file/INTA\\_ganaderia11\\_lana\\_ovina.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/calidad-delana/at_multi_download/file/INTA_ganaderia11_lana_ovina.pdf) Recuperado el: 26 de Mayo 2014.
- Esteban Muñoz, C. 2003. *Razas ganaderas españolas ovinas*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Figueredo, L. (2012). *Los ovinos*. Una producción de bajos insumos; Cuba. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090905.html>
- Galdámez F., D., C. Izquierdo, R. Perezgrovas, J. Hummel y L. Zaragoza. 2009. ‘*Características de la mecha de lana en ovejas autóctonas de la isla Socorro, Colima*’. Memoria de Ponencias. 2° Congreso de Investigación UNACH 2009. Tapachula, Chiapas. Octubre de 2009. p. 47-49.
- García, G y P. Joustra 2013. *Variación estacional del Diámetro de la lana (II)*. Zona Austral. Agricultura Técnica, 26(4) p.148-155
- García, G. (2010). *Lanimetría y producción de lana*. (Pub. Doc. n° 3). Departamento Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Chile, 78 p.

- Khan, MJ.; A. Abbas; M. Ayaz; M. Naeem; MS. Akhter y MH. Soomro 2012. *Factors affecting wool quality and quantity in sheep*. African Journal of Biotechnology 11(73):13761- 13766. Recuperado en: [http://academicjournals.org/article/article1380791103\\_Khan%20et%20al.pdf](http://academicjournals.org/article/article1380791103_Khan%20et%20al.pdf) Recuperado el: 26 de Mayo, 2019
- Lavado, F. E. (2013). *LA INDUSTRIA TEXTIL Y SU CONTROL DE CALIDAD*. Madrid..
- MAG (Ministerio de Agricultura), 2017. “*Plan de repoblamiento y mejora genética*” obtenido de: <https://www.mag.ec/actualidad/fibra-oveja-cotopaxi-ecuador-ganaderia.html> el: 15 de enero del 2020
- MIMICA, E. D. (2014). *INCIDENCIA DE DISTINTOS FACTORES SOBRE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA LANA EN OVINOS DE LA REGIÓN DE MAGALLANES*. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/148200/Mimica-%20Incidencia%20de%20distintos%20factores%20%282014%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mueller, JP; D. Sacchero y L. Duga 2012. *Interacción genotipo ambiente sobre la producción de lana superfina en la Patagonia*. 2. Calidad de lana. Revista Argentina de Producción Animal 25: 143-152. Recuperado el 26 de Mayo de 2019, de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/razas\\_ovinas/74-raza\\_corriedale.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/razas_ovinas/74-raza_corriedale.pdf)
- Parés & Casanova, P-M., R. Perezgrovas & J. Jordana. 2010 *Diversidad y comparación de razas*.
- Pascual, P. 2010. *Características de algunas razas ovinas existentes en Chile*. (Apunte docente de Producción Ovina y Caprina, n° 032). Santiago: Departamento de Fomento de la Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, p. 2-10.
- Rodríguez, RM. 2014. *Principales características que afectan el valor textil de la lana*. Bahía Blanca, Argentina: Producción ovina, Depto. de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur. Rev. 30/10/07, p. 1-4. Recuperado en: [http://www.minagri.gob.ar/site/ganaderia/ovinos/04=Documentaci%C3%B3n%20Tecnica/01Lanas/\\_archivos/000000\\_Principales%20caracteristicas%20que%20afectan%20el%20valor%20textil](http://www.minagri.gob.ar/site/ganaderia/ovinos/04=Documentaci%C3%B3n%20Tecnica/01Lanas/_archivos/000000_Principales%20caracteristicas%20que%20afectan%20el%20valor%20textil)

%20de%20la%20lana.pdf?PHPSESSID=89cb87a84ebe7041dcd5d7407048f1dc

Consultado el: 25 de noviembre 2019.

- Sacchero, D. (2010). *Producción Animal*. Obtenido de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina\\_lana/69-calidad\\_lanas.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_lana/69-calidad_lanas.pdf)
- SAG (Servicio Agrícola y Ganadero.) 2012. *Reglamento de registro genealógico de la raza ovina Marin Magellan Meat Merino*. Obtenido en: [http://www.sag.cl/sites/default/files/reglam\\_INIA\\_ovino\\_marin\\_magell\\_meat\\_merino.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/reglam_INIA_ovino_marin_magell_meat_merino.pdf) Consultado el: 10 de diciembre del 2019.
- Sánchez, L., Fernández, B., López, M., & Sánchez, B. (2000). Caracterización racial y orientaciones productivas de la raza ovina Gallega. *Archivos de zootecnia*, 49(186).
- Sánchez, M. I. L., Fernández, B., Sánchez, B. & García, L. S. 2000. Caracterización racial y orientaciones productivas de la raza ovina Gallega. *Archivos de zootecnia*, 49(185), 167-174.
- SILVA, E. D. (2014). *Incidencia de distintos factores sobre las principales características de la lana en ovinos de la región de Magallanes*. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/148200/Mimica-%20Incidencia%20de%20distintos%20factores%20%282014%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Suárez, I.; Perezgrovas, R.; Rojas, A.L.; Rodríguez, G.; Castro H. & Zaragoza, L. 2010. *Impacto de los criterios empíricos aplicados por pastoras Tzotziles sobre el programa de selección del ganado lanar de Chiapas*. V Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Puno, Perú.
- UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ. 2009. *Fibras Textiles*. Perú : Textos de Instrucción Básicos (TINS)/UTP, 2009. Recuperado de: <http://aulavirtual.utp.edu.pe/file/20102/IE/E4/.../20102IEE402PI10T075.pdf>
- Zamora, E. y A. Santana. 2005. Características climáticas de la costa occidental de la Patagonia entre las latitudes 46°40' y 56°30'S. 10:109-144.
- Zarate, D, 2012. *Factores que influyen sobre la producción de lana*. Recuperado en: <http://www.vet-uy.com/articulos/ovinos/050/041/ov041.htm> Consultado el: 09 de noviembre del 2019

## 16. ANEXOS

### *Anexo 1 Aval de traducción*



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

## ***AVAL DE TRADUCCIÓN***

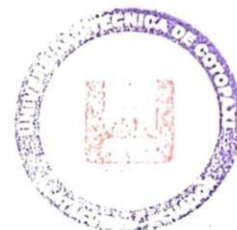
En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por la señorita egresada de la Carrera de **Ingeniería Agroindustrial** de la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: SUNTASIG SUNTASIG MÓNICA MIREYA**, cuyo título versa “**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE LA LANA DE OVEJA 4M (Marin Magellan Meat Merino) EN EL NÚCLEO GENÉTICO DE YANAHURCO EN EL CANTÓN SAQUISILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI**”, 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 certificado de la manera ética que estime conveniente.

Latacunga, 27 de enero del 2020

Atentamente,

**Lic. Marcelo Pacheco Pruna Msc.**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**  
**C.C. 050261735-0**



CENTRO  
DE IDIOMAS

**Anexo 2** Hoja de vida del Tutor**DATOS INFORMATIVOS DEL TUTOR****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** Bastidas Pacheco**NOMBRES:** Hernán Patricio**ESTADO CIVIL:** Unión Libre**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 0501886261**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Latacunga, 19 Julio 1971**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Latacunga - La Estación - Av. 5 de Junio y Las Pampas.**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 022812477 **TEL.CELULAR:** 0960508787**CORREO ELECTRÓNICO:** hernan.bastidas@utc.edu.ec / pato\_7112@yahoo.es**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** Alexandra Cueva (084475535)**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS****NIVEL TÍTULO OBTENIDO**

Tercero: Ingeniero Agroindustrial

Cuarto: Master en Agroecología y Agricultura Sostenible

**HISTORIAL PROFESIONAL**

Profesor- Entrenador del Instituto Tecnológico “Victoria Vásquez Cuví” (3 años)

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

- Profesor del Instituto Tecnológico Superior “Vicente León” (3) años
- Profesor del Colegio Técnico Industrial 19 de Septiembre (1) año
- Profesor-Inspector del Instituto Técnico Superior “Ramón Barba Naranjo” (1 año)
- Profesor del Colegio a Distancia el Chaquiñán (1año)
- Entrenador del Colegio Técnico Agropecuario Pucayacu (1año)
- Monitor de la Federación Deportiva de Cotopaxi (6 meses)
- Facilitador 2 en el Sexto Censo de población y Quinto de Vivienda (3 meses)
- Jefe de Ventas en Fábrica de Embutidos “La Madrileña” (7 años)
- Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi (9 años).
- Coordinador de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial en la UTC.
- Director de Proyectos Productivos de la UTC (2 años)
- Director Administrativo de la UTC (1 año).
- Vicerrector Administrativo de la UTC.

**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** Ingeniería Agroindustrial.**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** Agricultura, Silvicultura y Pesca.**PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC:** 03 de Octubre del 2005.

## Anexo 3 Hoja de vida del postulante

**DATOS INFORMATIVOS DEL POSTULANTE****DATOS PERSONALES****Apellidos:** Suntasig Suntasig**Nombres:** Monica Mireya**Estado civil:** Soltera**Cedula de ciudadanía:** 050404937-0**Lugar y fecha de nacimiento:** Pujilí 02 de Junio de 1997**Dirección domiciliar:** Pujilí Barrio El Calvario**Teléfono convencional:** (03) 2725-793      **Teléfono celular:** 0983869748**E – mail:** monica.suntasig9370@utc.edu.ec


**En caso de emergencia contactarse con:** Mónica del Pilar Suntasig Calero  
(Madre)  
099558929

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS**

<b>Nivel</b>	<b>Institución</b>	<b>Título obtenido o a obtenerse</b>
<b>Primaria</b>	Esc. Pedro Vicente Maldonado	Educación Básica
<b>Secundaria</b>	Unidad Educativa “Provincia de Cotopaxi”	Bachiller en Ciencias (BGU)
<b>Superior</b>	Universidad Técnica de Cotopaxi	Noveno Ciclo de Ingeniería Agroindustrial
<b>Cursos Realizados</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buenas Prácticas de Manufactura en la Industria Alimentaria</li> <li>• Seminario de Inocuidad de Alimentos Agroindustrias</li> <li>• Seminario Internacional de Ingeniería, Ciencia y Tecnología Agroindustrial</li> <li>• I Congreso Binacional Ecuador – Perú “AGROPECUARIA, MEDIO AMBIENTE Y TURISMO 2019</li> </ul>		




## Anexo 4 Hoja de resultados Laboratorio

Comunidad de YANAHURCO				RESULTADOS DE ANÁLISIS DE FIBRA					 KUN ECO FIBRAS	
Número	Arete	Sexo	COMUNIDAD	Edad	Color	Finura um			Promedio	Longitud de Mecha mm
1	6370	H	Yanahurco	6 a 9 meses	Blanco	19,6	19,8	19,8	19,73	90
2	6175	H	Yanahurco	6 a 9 meses	Blanco	23	23,6	23	23,20	50
3	6362	H	Yanahurco	6 a 9 meses	Blanco	18	18,9	18	18,30	80
4	6268	H	Yanahurco	6 a 9 meses	Blanco	20,2	20,2	20	20,13	100
5	6218	H	Yanahurco	6 a 9 meses	Blanco	16,9	16,7	17,1	16,90	90
6	6098	H	Yanahurco	6 a 9 meses	Blanco	19,6	19,4	19,4	19,47	65
7	6238	H	Yanahurco	6 a 9 meses	Blanco	20,9	20,9	20,5	20,77	50
8	6377	H	Yanahurco	6 a 9 meses	Blanco	17,7	17,7	17,7	17,70	70
9	6214	H	Yanahurco	6 a 9 meses	Blanco	21,5	21,7	21,4	21,53	65
10	130543	H	Yanahurco	3 a 5 años	Blanco	26,1	26,7	26,7	26,50	60
11	132027	H	Yanahurco	3 a 5 años	Blanco	20,6	20,8	20,7	20,70	50
12	131077	H	Yanahurco	3 a 5 años	Blanco	23,8	24,1	24,1	24,00	50
13	132079	H	Yanahurco	3 a 5 años	Blanco	23,4	23,2	22,7	23,10	70
14	132046	H	Yanahurco	3 a 5 años	Blanco	22,3	22,2	22,5	22,33	90
15	130883	H	Yanahurco	3 a 5 años	Blanco	22,4	22,5	22,8	22,57	70
16	132096	H	Yanahurco	3 a 5 años	Blanco	24	24,3	24,4	24,23	50
17	131810	H	Yanahurco	3 a 5 años	Blanco	20,8	20,8	20,7	20,77	50
18	131045	H	Yanahurco	3 a 5 años	Blanco	25,6	26	25,9	25,83	50
19	6250	M	Yanahurco	6 a 9 meses	Blanco	17,2	17,2	17,2	17,20	100
20	6248	M	Yanahurco	6 a 9 meses	Blanco	21,2	21,1	21,1	21,13	120
21	6241	M	Yanahurco	6 a 9 meses	Blanco	17,8	17,9	17,9	17,87	90
22	6295	M	Yanahurco	6 a 9 meses	Blanco	16,1	16,8	16,8	16,57	100
23	6255	M	Yanahurco	6 a 9 meses	Blanco	20,1	20,2	20,5	20,27	115
24	6280	M	Yanahurco	6 a 9 meses	Blanco	18,9	18,4	18,7	18,67	100
25	6271	M	Yanahurco	6 a 9 meses	Blanco	19,3	19,3	19,3	19,30	110
26	6341	M	Yanahurco	6 a 9 meses	Blanco	18,5	18,6	18,6	18,57	100
27	6369	M	Yanahurco	6 a 9 meses	Blanco	17,1	16,8	16,4	16,77	90
28	001308	M	Yanahurco	3 a 5 años	Blanco	30,4	30,7	29,9	30,33	70
29	130087	M	Yanahurco	3 a 5 años	Blanco	22,7	23	23,3	23,00	50
30	001323	M	Yanahurco	3 a 5 años	Blanco	20,5	20,5	20,7	20,57	60
31	001353	M	Yanahurco	3 a 5 años	Blanco	21,7	21,9	21,9	21,83	50
32	000474	M	Yanahurco	3 a 5 años	Blanco	20,3	20,6	20,6	20,50	50
33	000468	M	Yanahurco	3 a 5 años	Blanco	22,4	22,1	21,9	22,13	55
34	104	M	Yanahurco	3 a 5 años	Blanco	21,1	20,8	20,8	20,90	70
35	078	M	Yanahurco	3 a 5 años	Blanco	26,6	26,8	26,9	26,77	60
36	001373	M	Yanahurco	3 a 5 años	Blanco	23,2	23,4	23,8	23,47	60



Karia Kanguéz  
 Veterinaria Especialista en  
 Fibras de Origen Animal y  
 Análisis de Datos

## Anexo 5 Resultados Análisis de Fibra

Comunidad de YANAHURCO			RESULTADOS DE ANÁLISIS DE FIBRA						
Número	Arete	Sexo	Edad	Densidad	POB (Position of break) Posición de Ruptura	Resistencia	Crimpness/ Ondulacion cm	Promedio en 1 pulgada	
1	6370	H	6 a 9 meses	Alta	Tip	Media	7	17,5	
2	6175	H	6 a 9 meses	Media	Medio	Alta	8	20	
3	6362	H	6 a 9 meses	Alta	Medio	Baja	7	17,5	
4	6268	H	6 a 9 meses	Alta	Medio	Baja	8	20	
5	6218	H	6 a 9 meses	Media	Medio	Baja	6	15	
6	6098	H	6 a 9 meses	Media	Medio	Media	7	17,5	
7	6238	H	6 a 9 meses	Baja	Medio	Media	8	20	
8	6377	H	6 a 9 meses	Media	Tip	Baja	7	17,5	
9	6214	H	6 a 9 meses	Media	Tip	Alta	8	20	
10	130543	H	3 a 5 años	Media	Medio	Alta	8	20	
11	132027	H	3 a 5 años	Baja	Tip	Alta	7	17,5	
12	131077	H	3 a 5 años	Media	Medio	Media	8	20	
13	132079	H	3 a 5 años	Alta	Base	Alta	7	17,5	
14	132046	H	3 a 5 años	Alta	Medio	Alta	8	20	
15	130883	H	3 a 5 años	Alta	Medio	Media	8	20	
16	132096	H	3 a 5 años	Media	Tip	Alta	7	17,5	
17	131810	H	3 a 5 años	Media	Base	Alta	7	17,5	
18	131045	H	3 a 5 años	Media	Tip	Alta	6	15	
19	6250	M	6 a 9 meses	Alta	Medio	Alta	6	15	
20	6248	M	6 a 9 meses	Baja	Base	Media	7	17,5	
21	6241	M	6 a 9 meses	Media	Base	Alta	7	17,5	
22	6295	M	6 a 9 meses	Media	Medio	Media	7	17,5	
23	6255	M	6 a 9 meses	Media	Tip	Alta	7	17,5	
24	6280	M	6 a 9 meses	Alta	Base	Media	7	17,5	
25	6271	M	6 a 9 meses	Media	Medio	Baja	7	17,5	
26	6341	M	6 a 9 meses	Media	Medio	Alta	7	17,5	
27	6369	M	6 a 9 meses	Media	Base	Alta	7	17,5	
28	001308	M	3 a 5 años	Media	Tip	Alta	7	17,5	
29	130087	M	3 a 5 años	Media	Base	Alta	8	20	
30	001323	M	3 a 5 años	Alta	Base	Alta	7	17,5	
31	001353	M	3 a 5 años	Alta	Tip	Media	7	17,5	
32	000474	M	3 a 5 años	Alta	Tip	Media	7	17,5	
33	000468	M	3 a 5 años	Alta	Tip	Media	7	17,5	
34	104	M	3 a 5 años	Alta	Base	Media	7	17,5	
35	078	M	3 a 5 años	Media	Medio	Alta	7	17,5	
36	001373	M	3 a 5 años	Media	Medio	Alta	7	17,5	



Karla Rodríguez  
**Veterinaria Especialista en  
 Fibras de Origen Animal y  
 Análisis de Datos**

Anexo 6 Manual de Clasificación de lana



Manual de clasificación de lana



## CAPÍTULO 5

### ESTÁNDARES DE CLASSING PARA LANA MERINO

Descripción: - "Lana de Merino" se define como lana blanca que está libre por naturaleza de kemp, con un diámetro de fibra de no más de 27 micras y que muestra todas las características de lana de la oveja merino.

Marcas: - La lana teñida con cualquier fluido de marcado, lavable o no lavable, pintura, alquitrán, aceite de marcado, etc. debe retirarse de la parte superior antes de llevar a la planta decizallamiento. Los recortes de la marca de lana deben embalarse por separado y marcar las **MARCAS**.

Los siguientes tipos de lana siempre deben embalarse por separado y bajo ninguna circunstancia mezclado con clase lox- o cualquier otra clase:

Lana cubierta (130mm más)	<b>OG</b>
Lluvia teñida (hongos) lana	<b>BKS 4</b>
Matted Wool	<b>MAT</b>
Lana abultada	<b>LPY</b>
Lana de piel (cuerno de piel)	<b>VEL</b>
LANA muerta (cizallada de ovejas muertas)	<b>PLK</b>
Lana de	<b>gusanoPLK</b>

Las siguientes líneas (clases) de lana son generalmente despojadas de ovejas.

1. Cerraduras
2. Bellies and Skirtings
3. Vellón roto
4. Espaldas
5. Lana de vellón

#### **1. Lox**

Las cerraduras deben embalarse por separado de todas las demás

lana – se recomiendan las tres clases lox de marca LOX, a saber:

Clases LOX 1, Lox 2 y LOX 3, pero en casos excepcionales y clips grandes también se puede crear una línea LOX 4 y LOX 5. Independientemente de la cantidad, es aconsejable embalar cerraduras inferiores (LOX 2 y Lox 3) separately.

**LOX - 40mm y más largo**

Buen color y apariencia. Consiste principalmente en piezas de cabeza (nudos superiores) y mejillas.

Esto no debe mezclarse con otras líneas; porque pueden ocurrir fibras peludas y coloreadas que causan contaminación.

**LOX 1 – 25 mm y más largo**

Consiste principalmente en largas cerraduras de sudor, larga lana de falda mate, nudos superiores largos, lana en las mejillas y todas las piezas y vientres demasiado inferiores para una clase de BP.

**LOX 2 – Más corto que 25mm**

Consiste principalmente en chabolas, nudos superiores cortos y lana de mejillas, fribs y barridos (piezas largas retiradas).

**LOX 3**

Consiste en lana de orina, estofadura y sangre, así como piezas de sudor pesado.

**LOX 4**

Cerraduras de sudor muy pesadas, lana teñida de orina oscura, lana manchada de estanda y cerraduras de estanda.

**LOX 5**

Cerraduras mates con un alto porcentaje de materia vegetal.

**2. BELLIES Y SKIRTINGS**

Los vientres y las piezas de rodapiés deben embalarse por separado de la lana de vellón.

Los vientres y las piezas de falda completa se pueden embalar juntos en clases de categoría two:

**CBP** (Campanas y piezas)

Largas (60 mm) ligeras y atractivas vientres (faldas)

**BP** Entre 40 y 60 mm de luz atractivo vientres y piezas.

Nota: En clips de lana cortos (menos de 8 meses) y clips más pequeños, donde sólo se hace BP, la clase en la mayoría de los casos es siempre ligera y atractiva.

**BP2** Botones y vientres cortos, por debajo de 40mm, más pesados y menos atractivos.

Si la cantidad lo justifica (3 pacas más) vientres largos y atractivos bien bordeados (50 mm y más), manténgase separado de las piezas y marcado – **CB**

Marcar los rodapiés entonces sólo con un símbolo de longitud, ejemplo **B o C**, etc.

**3. BROKEN FLEECE**

Las partes desviadas de vellón bien bordeada, como la lana en el cuello, los pantalones y ciertas partes de vellón, se pueden embalar por separado de la lana polar. La lana **NB** se desvía del vellón cuando es más fuerte, más corta o si contiene semillas.

Una o más clases, acording a la cantidad y calidad, se pueden hacer en un clip. Se puede marcar según la longitud, con un solo símbolo como **B, C, etc.**

Si las piezas de vellón no son suficientes para una clase o donde es demasiado corta o menos atractiva se puede mezclar con **CBP o BP**.

*Importante: Bellies o lana con apariencia de vientres como faldas de lana ordinarias y una apariencia de lana trasera (climayed y/o polvoriento) no deben ser embalados con ninguna clase de lana polar. Más bien clase con CBP, BP o BKS donde mejor se adapte.*

Lana de vellón rota que contiene sólo lana de cuello, se puede marcar como **NKS**, por ejemplo, **BNKS**. (el símbolo de longitud adecuado).

#### 4. LANA DE ESPALDA

Si la lanade la parte posterior de una oveja está polvorienta y/o se desgasta significativamente o incluye materia vegetal, debe retirarse y embalsarse por separado. Mark **BKS**

Si la lana posterior no se desvía significativamente (5% de rendimiento limpio), no es necesario retirarla. En clips de lana cortos(50 mm y más cortos) es muy raramente necesario quitar las espaldas.

Si hay grandes diferencias, la lana posterior se puede hacer en dos clases, a saber, **BKS** y **BKS2**. Nido de lana y cuervos muy polvoriento y/o desgastada, más corta y pesada, marca **BKS2**.

#### **BKS 3**

Back wool con un porcentaje muy alto de materia vegetal, por ejemplo. paja (oveja de pienso)

#### 5. LANA FLEECE

Esta es la porción del vellón que queda después de que se hayan eliminado todas las partes diferentes como LOX, BELLIES y PIECES, BROKEN FLEECES y BACK WOOL. El propósito de la clase debe ser hacer que las líneas de vellón sean lo más grandes posible.

Los factores ambientales juegan un papel mayor, pero como guía, los siguientes porcentajes de cada clase se pueden utilizar en el proceso de clasificación.

#### Directrices para la clasificación

##### CRECIMIENTO DE LOS MESES DE CLASE

	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
Vellones	70%	75%	80%
Espaldas	10%	5%	0%
Vientres	10%	10%	10%
Lox	10%	10%	10%

Al clasificar un vellón bien bordeado, se tienen en cuenta seis propiedades, cada una de las cuales tiene relación con el precio de la lana. Estas seis propiedades físicas forman la base de una buena clase y cada una es gratuita con la otra.

1. Resistencia a la tracción (s/undness)
2. Longitud
3. Finura (diámetro defibra)
4. Calidad
5. Condición (rendimiento limpio)
6. Aspecto

## 1. FUERZA DE TENSILE

La resistencia a la tracción de la lana se determina subjetivamente en el cobertizo, pero lotes con una longitud de 50 mm y más se pueden probar **objetivamente**. La resistencia a la tracción se mide en unidades de Newtons /Ktex – cuanto mayor sea el N /Ktex, más sonido crecido el wool.

Una definición práctica de la resistencia a la tracción de la lana será: - resistencia de lana individual en una grapa de lana ofrecida por la tensión, la fricción y el desgaste.

La resistencia a la tracción en las etapas de lana grasa se clasifica de la siguiente manera:

### 1.1 Grapas de sonido

Cuando se coloca una grapa de lana (tamaño lápiz) entre los dedos (thumb y forefinger), y se desliza (con un dedo medio) hará un sonido metálico. No habrá debilidad en la parte superior hacia abajo hasta el lado inferior.

Los vellones cultivados sonoros se clasifican de acuerdo con las propiedades físicas restantes.

### 1.2 Grapas débiles

Al tomar grapas de lana entre los dedos y con movimiento, se escuchará un sonido aburrido. Puede haber un punto débil en el crecimiento de la fibra, y con un poder razonable, eventualmente se romperá.

Esta apariencia se puede atribuir al estrechamiento de una fibra debido a factores como la mala nutrición (sequía), el embarazo y la lactancia. Aunque no es necesariamente una lana tierna, es aconsejable paratete de la lana si la cantidad lo justifica, y aconsejar al corredor.

### 1.3 Grapas de la oferta

Al tomar una grapa de lana entre los dedos, y se mueve, se romperá inmediatamente la grapa. Mark TDR.

Es necesario probar el vellón para detectar resistencia a la tracción antes de que las espaldas y las piezas sean retiradas del vellón. Esto es para asegurar que no se mezclen espaldas y piezas tiernas con lana sonora.

Los lotes con una longitud de fibra de 50 mm y más largos también se miden objetivamente y es la resistencia a la tracción medida como Newtons por kilotex. Esta medida representa la fuerza en Newtons necesaria para romper una grapa de un kilotex de espesor.

#### Lana con valores medios de lote de:

<25 N/Ktex = Aumento de la oferta (baja resistencia a la tracción)

25-30 N / Ktex = Licitación parcial (resistencia media a la tracción)

30-40 N / Ktex= Cada vez más saludable (alta tracción)

>40 N/ Ktex= Lana muy buena/saludable (alta tracción)

La resistencia a la tracción afecta el procesamiento de la lana. A medida que N / Ktex disminuye, el porcentaje de residuos de peinado (noils) aumenta y hay menos tapas disponibles para ser vendidos a la hilandera.

Junto con las mediciones en N / Ktex, también se determina qué porcentaje de las grapas se rompen en la punta, en el medio o en la base.

Una rotura media alta da como resultado un HAUTEUR negativo (longitud de la fibra en TOPS) y, por lo tanto, es importante que el % de la rotura media se mantenga lo más bajo posible mediante una buena gestión.

## 2. Longitud

La lana se puede dividir en nueve categorías de longitud.

Descripción	Longitud (longitud mínima)
AA	90 mm+
A	80 – 90 mm
BB	70 – 80 mm
B	60 – 70 mm
C	50 - 60 mm
DD	40 – 50 mm
D	30 - 40 mm
EE	20 – 30 mm
E	Más corto que 20 mm

La uniformidad de la longitud también es muy importante durante el procesamiento. La diferencia en las longitudes de grapas de lana de vellón en la misma clase no debe ser superior a 25 mm para más de 50 mm y 20 mm para lana inferior a 50 mm.

Sin embargo, la longitud de la grapa puede, como en el caso de la resistencia a la tracción, medirse objetivamente. La variación (coeficiente de variación) se determinará con la longitud media de la grapa utilizando las siguientes normas.

**Cuanto menor sea el valor, más uniforme será la longitud de las grapas en una línea:**

12% o menos-	muy buena uniformidad
13-20%	- Buena uniformidad media
21% y por encima de la distribución de la longitud de la	grapa muy desigual.

Normalmente hay una diferencia de precio significativa en el uso final entre lana de más de 50 mm (lana larga) y lana de menos de 50 mm (lana corta). Estas longitudes se describen como las siguientes en la operación:

- La lana larga se utiliza para el hilo desaliñado: las fibras pasan por un proceso de peine, se eliminan las fibras cortas y se dibujan fibras paralelas para garantizar un aspecto suave, por ejemplo, tejidos para trajes, pantalones, chaquetas y faldas.
- La lana corta se utiliza para Woolen Yarn – consiste en fibras cortas y sólo pasa por un proceso de deding de coche (no peinado) que forma una pantalla suave, esponjosa e irregular como mantas, abrigos gruesos y productos de fieltro.



### 3. Fineza

La principal característica determinante del precio de la lana es la finura, medida en unidades de micrómetros (micron\*). Una micra (o) indica el diámetro de la fibra y es equivalente a 1/1000 (1 mil) de un mm.

El diámetro de la fibra se puede determinar subjetivamente estimando el número de crimpados por 25 mm de manipulación de lana, espesor de grapas y calidad eniones considerados. Cuanto mayor sea el número de crimpados por 25 mm, más fina será la lana. Un manejo bien definido y más suave, también indican una lana más fina y viceversa.

(Estas normas se aplican sólo a las lanas Merino.)

#### LOS SIGUIENTES ESTÁNDARES DE CLASSING SE UTILIZAN PARA LA FINURA

Descripción	Símbolo de finura	Micron - ?	Deurden – Cantidad crimpados/25mm
Extrafino	Ff	19 y más fino	16>
Final	F	19.1 – 20	13 – 15
Medio	M	20.1 – 22	11 - 13
Fuerte	S	22.1 – 24	8 – 10
Overstrong	Ss	24.1 – 27	<7

La lana Deurden representa el equilibrio ideal en términos de sensibilidad al mango, capacidad de procesamiento y características del producto final.

La política de cría de los productores de lana debe ser producir lana de la Norma Deurden. Los grupos de finura adyacentes se pueden agregar juntos para fines de clase, si es necesario. La finura asignada a la clase debe ser la de la lana más fuerte del fardo. También significa que la desviación máxima en la finura entre los vellones es de 2 micras.

La finura (espesor de la fibra) también se mide objetivamente, y los siguientes resultados están

disponibles. MFD - Diámetro medio de la fibra

SD - Desviación estándar

CV% - Coeficiente de Variación

CED - Diámetro del borde grueso

PF - Factor de espina

20,6 – 22	5
22,0 23,5	5,5

El coeficiente de variación (CV) se calcula dividiendo la desviación estándar (SD) por el diámetro medio de la fibra (m) y multiplicándose por 100 para dar un porcentaje. CV mide la dispersión de la variación del diámetro de la fibra en relación con el promedio (mean). Cuanto menor sea el CV, más estrecho y uniforme será la distribución del diámetro de la fibra y esto mejora la estructura de las grapas, el estilo, el rendimiento de giro y la resistencia a la pudrición del vellón.

Como regla general, para cada reducción del 5% en cv podría haber una mejora n en el rendimiento de hilado equivalente al logrado mediante la reducción del diámetro medio de la fibra en casi 1 micra. En otras palabras, la lana de la oveja A tendrá un rendimiento de hilado superior a la lana de la oveja B

#### **DIAMETRO DE EDGE DE CURSO (CED)**

El CED se mide en micrómetro y representa el número de micrómetros mayor que el diámetro medio donde se encuentra el 5% más grueso de las fibras. Esta medida de "grosería" está fuertemente asociada con el CV de diámetro. Generalmente, cuanto menor sea el CED, mejor será la calidad de la lana y más uniforme será la distribución del diámetro de la fibra. Las ovejas con un CED bajo en relación con su diámetro medio de fibra generalmente también tienen una piel que produce lana más productiva.

#### **FACTOR DE ESPINA**

La lana usada junto a la piel causa una sensación con muchas personas que se describe mejor como "espinas".

Se debe a fibras más gruesas que cavan en la piel con la fuerza suficiente para excitar los receptores del dolor en la piel. La sensibilidad difiere mucho de persona a persona, pero en general, las fibras deben ser más gruesas que 30 micrómetros antes de que puedan generar suficiente fuerza para excitar los receptores del dolor. Como guía, los tejidos de lana con menos del 5% de las fibras más gruesas que 30 m no serán percibidos por la mayoría de las personas.

#### **4. Calidad**

La calidad se puede describir como la definición y la uniformidad del engarce en lana, mango suave, libre de fibras kemp, gruesas y coloreadas.

**La calidad se clasifica como:**

**Bueno:** Un engarce bien definido e incluso engarce con un mango suave y la ausencia de fibras desviadas.

**Promedio:** Irregular de engarce indistinto (aspecto opaco), un mango algo grueso de la lana e indicaciones de fibras desviadas. La lana con una calidad media debe ser marcada por una finura, por ejemplo, un medio (M) se convierte en un fuerte (S)

**Pobre:** Falta de definición o regularidad de engarce, un mango duro de la lana y / o la presencia de fibras gruesas notables o cabello. La lana con una mala calidad debe clasificarse en lana cruzada, por ejemplo XM

La calidad juega un papel importante en la determinación de las finenas - cuanto mejor la calidad más fina y viceversa.

Con la valoración de la lana en el comercio la calidad se define como estilo. El estilo juega un papel importante en el procesamiento y la calidad del producto final.

## 5. CONDICION (RENDIMIENTO LIMPIO)

La condición puede definirse en términos del grado de presencia de cualquier otro material que no sea fibra de lana limpia e incluye lo siguiente:

Yema de lana y sudorde lana	-15 a 30%
Arena y polvo	-5 a 40%
MateriaVegetal	-0.5 a 10%+
Humedad	-8 a 12%

La condición se divide en tres categorías, asaber:

- Rendimiento limpio ligero del 60% o superior
- Rendimiento limpio medio de 50-60%
- Rendimiento limpio pesado del 50% o inferior

La cantidad y calidad de la yema presente en el vellón protege la lana de la intemperie y la sequedad evitada por el polvo, el sol, el viento y el clima.

A partir de un punto de producción, el porcentaje de rendimiento limpio producido es el factor importante y es un porcentaje de rendimiento limpio de 65 el ideal. Si el rendimiento limpio es demasiado bajo, es una indicación de demasiado material extraño y aceite de lana (yema) en el vellón. Cuando el rendimiento limpio es superior al 72%, el vellón puede estar en peligro de demasiado poco aceite de lana para proteger la fibra contra la intemperie.

## 6. Aspecto

La apariencia (estilo) se determina subjetivamente teniendo en cuenta el color, la formación de grapas y la punta de la grapa.

Hay tres grados, a saber:

- **BUENA:**  
Crema de color blanco a ligero, buena formación de alimentos básicos y la ausencia de una punta desgastada o puntiaguda y demasiada materia extraña.
  - **MEDIO:**  
Crema profunda a color ligeramente amarillo, formación de grapas ropy o punta desgastada o puntiaguda notable y un mayor porcentaje de materia extraña.
  - **Pesado:**  
Amarillo a color oxidado, formación de grapas acuosas o punta puntiaguda excesivamente
- intemperie. El color puede, previa solicitud, medirse objetivamente, y en resumen de la siguiente manera:

Básicamente, hay siete colores en el espectro y 3 (Rojo - X, Verde - Y y Azul - Z) juntos juegan un papel en el color de la lana.

El factor X no juega un rol significativo, por lo tanto, son los otros dos factores que tienen un papel que

**Anexo 7** núcleo genético de Yanahurco



**Anexo 8** Informativo del Núcleo genético de Yanahurco



**Anexo 9** Corrales Machos**Anexo 10** Corrales Hembras y crías

**Anexo 11 Toma de muestras****Anexo 12 Obtención de Muestras**

**Anexo 13 Encargado del Núcleo Genético**



**Anexo 14 Socios del núcleo genético**



Anexo 15 Muestras Obtenidas



Anexo 16 Grupos de Muestras





**Anexo 17** Lavado de muestras



**Anexo 18** Peinado – Prueba de resistencia



**Anexo 19** Preparación de Muestras



**Anexo 20** Muestras Listas para ingresar en el Equipo



**Anexo 21** Lectura de muestras en el equipo Fibrelux



**Anexo 22** Vista de la pantalla principal del equipo



*Anexo 23 Ovinos con mejores características*

Arete	Sexo	Edad	Promedio	Longitud de Mecha mm	Longitud de Mecha mm	Densidad	POB (Position of break) Posición de Ruptura	Resistencia	Crimpness/Ondulación cm	Promedio en 1 pulgada
6370	H	6 a 9 meses	19,73	90	90	Alta	Tip	Media	7	17,5
6362	H	6 a 9 meses	18,30	80	80	Alta	Medio	Baja	7	17,5
6268	H	6 a 9 meses	20,13	100	100	Alta	Medio	Baja	8	20
6218	H	6 a 9 meses	16,90	90	90	Media	Medio	Baja	6	15
6098	H	6 a 9 meses	19,47	65	65	Media	Medio	Media	7	17,5
6238	H	6 a 9 meses	20,77	50	50	Baja	Medio	Media	8	20
6377	H	6 a 9 meses	17,70	70	70	Media	Tip	Baja	7	17,5
6214	H	6 a 9 meses	21,53	65	65	Media	Tip	Alta	8	20
132027	H	3 a 5 años	20,70	50	50	Baja	Tip	Alta	7	17,5
131810	H	3 a 5 años	20,77	50	50	Media	Base	Alta	7	17,5
6250	M	6 a 9 meses	17,20	100	100	Alta	Medio	Alta	6	15
6248	M	6 a 9 meses	21,13	120	120	Baja	Base	Media	7	17,5
6241	M	6 a 9 meses	17,87	90	90	Media	Base	Alta	7	17,5
6295	M	6 a 9 meses	16,57	100	100	Media	Medio	Media	7	17,5
6255	M	6 a 9 meses	20,27	115	115	Media	Tip	Alta	7	17,5
6280	M	6 a 9 meses	18,67	100	100	Alta	Base	Media	7	17,5
6271	M	6 a 9 meses	19,30	110	110	Media	Medio	Baja	7	17,5
6341	M	6 a 9 meses	18,57	100	100	Media	Medio	Alta	7	17,5
6369	M	6 a 9 meses	16,77	90	90	Media	Base	Alta	7	17,5
001323	M	3 a 5 años	20,57	60	60	Alta	Base	Alta	7	17,5
001353	M	3 a 5 años	21,83	50	50	Alta	Tip	Media	7	17,5
000474	M	3 a 5 años	20,50	50	50	Alta	Tip	Media	7	17,5
104	M	3 a 5 años	20,90	70	70	Alta	Base	Media	7	17,5

**Elaborado por:** Suntasig;2020.