



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del título:

INGENIERA ZOOTECNISTA

**“CARACTERIZACIÓN DE LA LANA DE OVINOS MACHOS CORRIEDALE DEL
PROYECTO DE REPOBLACIÓN OVINA EN LA PROVINCIA DE
CHIMBORAZO”**

AUTORA

GLORIA ISABEL VIZUETE LEMA.

Riobamba – Ecuador

2016

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Julio Enrique Usca Méndez.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Luis Alberto Peña Serrano.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. M.C. Guido Fabián Arévalo Azanza.

ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 06 de mayo del 2016

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, **GLORIA ISABEL VIZUETE LEMA**, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 06 de Mayo del 2016.

GLORIA ISABEL VIZUETE LEMA

C.I. 060495343-0

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Ciencias Pecuarias, y particularmente a la Escuela de Ingeniería Zootécnica, por sus sabias enseñanzas en mi formación profesional. Dejo constancia de mi agradecimiento a todos quienes me colaboraron para la realización del presente trabajo, y un especial reconocimiento al Ing. M.C. Luis Alberto Peña Serrano Director del Trabajo de Titulación por su oportuno y valioso aporte, que guió y apoyo para llevar adelante y culminar la presente investigación.

Mil gracias.....

DEDICATORIA

Al culminar mi carrera profesional, el presente trabajo se lo dedico en primer lugar a Dios, a la Virgen Santísima por iluminarme y darme la fuerza necesaria para alcanzar este momento anhelado, y con mucho cariño a mi familia en especial a mis padres Rosa Lema y Temístocles Vizuite; a mis hermanos y hermana Byron, Luis, Julio , Rocio con mi querida sobrina Pau, y al amor de mi vida Kleber Parra junto a mis hijos María Mercedes, Kleber y Carlos André, quienes son los pilares fundamentales en mi vida y que con su esfuerzo y dedicación absoluta han hecho posible la culminación de mi carrera profesional, a mi amiga Ángeles por su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida estudiantil. También agradezco a mi abuelo Julio César que desde su gloria ha sido mi protector y mi fuerza espiritual.

Gloria.....

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	V
Abstract	Vi
Lista de Cuadros	Vii
Lista de Gráficos	Viii
Lista de Anexos	Ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. LANA	3
1. <u>Generalidades</u>	3
2. <u>Histología</u>	3
3. <u>Estructura de la fibra</u>	4
a. Pelo	5
b. Kempes	6
c. Lana	7
d. Vellón	8
(1). Aislación térmica del vellón	8
(2). Suarda	9
(3). Vellón ideal	9
(4). Vellón inferior o indeseable	10
4. <u>Composición química de la lana</u>	11
5. <u>Propiedades funcionales de la lana</u>	12
a. Características favorables	13
b. Características desfavorables	13
6. <u>El folículo</u>	14
(1). Formación a partir de la capa basal de la piel	14
(2). Tipos de folículos	15
(3). Estructura de los folículos.	15
(4). Maduración y funcionamiento	17
(5). Relación secundarios/primarios(s/p)	17
B. PROPIEDADES DE LA LANA	19
1. <u>Propiedades físicas de la lana</u>	19
a. Diámetro	19

b.	Longitud	20
c.	Resistencia	20
d.	Extensibilidad	20
e.	Higroscopicidad	21
2.	<u>Propiedades químicas de la lana</u>	21
a.	Efecto de los álcalis	21
b.	Efecto de los ácidos	21
c.	Efecto de los solventes orgánicos	21
3.	<u>Propiedades biológicas de la lana</u>	22
a.	Microorganismos	22
b.	Insectos	22
4.	<u>Modo de obtención de lana.</u>	22
C.	CLASIFICACIÓN DE LA LANA	23
1.	<u>Generalidades</u>	23
2.	<u>Clases de lana</u>	24
3.	<u>Métodos para determinar el diámetro de la lana</u>	24
a.	Sistema americano	24
b.	Sistema Bradford (Inglés)	24
c.	Método del lanómetro	25
d.	Método de campo	26
D.	OVINO CORRIEDALE	26
1.	<u>Origen y localización</u>	26
2.	<u>Características morfológicas</u>	27
3.	<u>Aspectos productivos</u>	28
4.	<u>Aspectos reproductivos</u>	28
E.	PROYECTO DE DESARROLLO OVINO SIERRA CENTRAL	29
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	33
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	33
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	33
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	34
1.	<u>Materiales</u>	34
2.	<u>Equipos</u>	34
3.	<u>Instalaciones</u>	34
D.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	35

1.	<u>De campo</u>	35
E.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	35
F.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	35
1.	<u>De campo.</u>	35
G.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	36
1.	<u>Diámetro de la fibra</u>	36
2.	<u>Determinación de presencia de médula</u>	36
3.	<u>Valoración de coloración y suarda</u>	37
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	38
A.	EVALUACIÓN DEL DIÁMETRO DE LA LANA DE LOS OVINOS MACHOS CORRIEDALE DEL PROYECTO DE REPOBLACIÓN OVINA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO	38
1.	<u>Caracterización del diámetro de la lana de acuerdo a la zona de hábitat</u>	38
2.	<u>Caracterización del diámetro de la lana de acuerdo a la edad</u>	44
B.	VALORACIÓN DE LA LANA	50
1.	<u>Color</u>	50
2.	<u>Presencia de medulación</u>	51
3.	<u>Suarda</u>	53
a.	Valoración de la suarda mediante la prueba de Chi – cuadrado	54
b.	Método de determinación de la suarda	54
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	56
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	57
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	58
	ANEXOS	

RESUMEN

“CARACTERIZACIÓN DE LA LANA DE OVINOS MACHOS CORRIEDALE DEL PROYECTO DE REPOBLACIÓN OVINA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO”

Vizuite, G.¹; Peña, L.²; Villafuerte, A.²; Usca, J.²

En el presente estudio se evaluó la caracterización de la lana de los ovinos machos Corriedale que fueron importados desde Uruguay y fueron entregados a las familias de los diferentes cantones de la provincia de Chimborazo, los cuales 35 se encuentran en Riobamba, 39 en Colta, 46 en Guamote y 26 en Guano, con un total de 146 ovinos; los datos obtenidos se analizaron por medio de estadística descriptiva y se comparó a través de una prueba de Chi cuadrado. Se reportó que de acuerdo a la zona de hábitat se registró mayores diámetros en las comunidades de Pungalá con 30,71 μ y Juan de Velasco con 31,47 μ ; mientras que las de menor diámetro se encuentran en Calpi 25,07 μ ; Quimiag 25,1 μ ; Palmira 25,56 μ ; Licán 25,88 μ ; San Andrés 26,22 μ ; San Juan 26,30 μ ; Sicalpa 26,44 μ ; Villa Unión 26,59 μ y en Columbe 26,82 μ ; de acuerdo a la edad, los valores de su diámetro varían para < 1 año de 25,19 μ ; 1 – 2 años de 26,75 μ ; 2 - 3 años de 26,06 μ ; 3 - 4 años de 27,19 μ y de 4 - 5 años con 30, 24 μ ; al valorar la suarda y el color de la lana, no se vieron afectados por la zona, edad y presencia de medulación en las fibras. Por lo tanto se recomienda continuar con el Proyecto de repoblación ovina ya que incrementan los réditos económicos de las familias al tener ovinos de mejor calidad de lana.

¹ Autora de la investigación. Egresada de la Carrera de Ingeniería Zootécnica, FCP, ESPOCH.

² Miembros del Tribunal de Tesis, Profesores de la FCP, ESPOCH.

ABSTRACT

“Characterization of the Corriedale ram fleece of sheep reinhabitat project in the province of Chimborazo”

The characterization of the Corriedale ram fleece was evaluated in the present investigation. The rams were imported from Uruguay and they were given to some families in several cantons of the province of Chimborazo. A total of 146 of 146 rams were evaluated. They were distributed as follows: 35 in Riobamba, 39 in Colta, 46 in Guamote and 26 in Guano. The obtained data were analyzed with descriptive statistics and compared by means of a Chi-Square test. From the habitat zone results, the largest diameters were found in the communities of Pungalá with 30,71 μ and Juan de Velasco with 31,47 μ , whereas the smallest diameters were found in Calpi 25,07 μ , Quimiag 25,10 μ , Palmira 25,56 μ , Lican 25,88 μ , San Andrés 26,22 μ , San Juan 26,30 μ , Sicalpa 26,44 μ , Villa Unión 26,59 μ and Columbe 26,82 μ , from age factor, the diameter values are: < 1year 25,19 μ ; 1-2 years 26,75 μ , 2-3 years 26,06 μ , 3-4 years 27,19 μ and 4 -5 years 30,24 μ . Having evaluated fleece grease and color, it was determined they weren't affected by the zone, age and fiber medullated presence factors. Therefore, it is recommended to keep on working with this project since families grow their economy by owning better quality sheep.

LISTA DE CUADROS

Nº	Pág.
1. ESTRUCTURA DE LA FIBRA.	5
2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LANA.	12
3. COMPONENTES DE LA LANA.	12
4. NÚMERO DE FOLÍCULOS SECUNDARIOS POR CADA PRIMARIO.	18
5. DISTRIBUCIÓN DE LOS OVINOS EN LAS DIFERENTES PARROQUIAS DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.	29
6. REPORTE DE EXISTENCIAS OVINAS Y PRODUCCIÓN DE LANA.	30
7. REPORTE DE PRODUCCIÓN DE LANA.	31
8. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LOS CANTONES DE CHIMBORAZO.	32
9. DIÁMETRO DE LANA DE OVINOS MACHOS CORRIEDALE DEL PROYECTO DE REPOBLACIÓN OVINA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO DE ACUERDO A LA ZONA DE EVALUACIÓN.	38
10. DIÁMETRO DE LANA SEGÚN LA EDAD EN OVINOS MACHOS CORRIEDALE DEL PROYECTO DE REPOBLACIÓN OVINA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.	45
11. VALORACIÓN DE LA SUARDA POR LA PRUEBA DE CHI – CUADRADO.	53

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Corte esquemático de una fibra de lana merino.	4
2. Aislamiento térmico del vellón.	8
3. Configuración de la queratina.	11
4. Folículo primario con los órganos anexos y una fibra que emerge.	14
5. Representación gráfica de la población muestral.	33
6. Diámetro de la lana (μ), de las comunidades de mejor calidad de fibra.	39
7. Comunidades con el mayor diámetro de lana (μ).	42
8. Resumen total del diámetro de lana de ovinos machos Corriedale del proyecto de Repoblación ovina en la Provincia de Chimborazo de acuerdo a la zona de evaluación.	44
9. Diámetro de la lana (μ), según la edad comprendida entre 1 a 5 años en ovinos Corriedale.	48
10. Vellón ideal para un ovino Corriedale.	50
11. Fibra de lana con médula.	51
12. Determinación de la calidad de suarda.	54

LISTA DE ANEXOS

1. Diámetro de lana de ovinos machos Corriedale del proyecto de repoblación ovina en la provincia de Chimborazo de acuerdo a la zona de evaluación.
2. Edad de ovinos machos Corriedale del proyecto de repoblación ovina en la provincia de Chimborazo para la toma de muestras.
3. Prueba del Chi cuadrado para diámetro de la lana en ovinos machos Corriedale del Proyecto de Repoblación ovina en la Provincia de Chimborazo para la toma de muestras.
4. Distribución de los ovinos en los Cantones de la Provincia de Chimborazo.

I. INTRODUCCIÓN

La producción ovina en el país no ha tenido un mayor realce en los últimos años, esto tal vez se deba a la falta de interés por explotar los ovinos o el desconocimiento de los beneficios que puede dar tanto en la lana como en carne, por ello el Proyecto de Repoblación Ovina en Chimborazo en el año 2011 importó desde Uruguay ovinos machos y hembras Corriedale para incentivar la producción ovina en este sector.

Sin embargo, a estos ovinos se los ha destinado para producción de carne, descuidando así su producción de lana, por ésta razón es necesario realizar la evaluación de las características de su lana, que será uno de los factores para mejorar las condiciones socioeconómicas en las comunidades donde se han distribuido los ovinos de Corriedale.

Esta iniciativa surge a partir de las caracterizaciones que se han dado en otros países como los de los borregos Criollos de Chiapas en México, cuyo fenotipo y producción evidencian que su origen se encuentra en varias de las razas Ibéricas.

Dicha caracterización nos ayudará a determinar el comportamiento productivo de un ovino doble propósito, criado y explotado en diferentes pisos climáticos que presenta la provincia de Chimborazo, trabajo con el cual se establecerá los factores que pueden intervenir en la producción y calidad de la lana. La presente investigación se basará en tres principales parámetros para determinar la calidad de lana; entre ellos podemos mencionar que el diámetro y presencia de médula de la fibra establecerá la clasificación de la lana en fina, media y gruesa, siendo este un parámetro importante para la apreciación de los peleteros y fábricas de industrialización de productos lanares.

Los resultados preliminares servirán para motivar que otras poblaciones de ganado lanar empiecen a ser estudiadas, con la finalidad de recuperar y conservar no sólo el acervo genético, sino las prácticas tradicionales de cría y el registro histórico de la evolución de estas poblaciones ovinas en Ecuador.

Se asume la importancia de elevar la competitividad con éxito como país frente a la globalización del comercio mundial, es urgente emprender en trabajos de investigación científica y desarrollo de nuevas tecnologías locales ecológicamente sustentables, económicamente factibles y socialmente aplicables; la presente investigación tiene como finalidad determinar la calidad de la lana de los ovinos Corriedale dentro de la provincia de Chimborazo, ya que la industria peletera e hilera de la provincia demanda una lana de calidad y en cantidad, para mejorar el aspecto social y económico de las comunidades productoras de ovinos Corriedale.

Mencionado anteriormente, el aumento de la demanda de lana, durante los últimos años, ha hecho que los sectores más vulnerables de la provincia de Chimborazo conjuntamente con los técnicos de MAGAP se hayan visto en la necesidad de incrementar la producción ovina en la zona, aumentando la oferta de vellones de mejor calidad. Razón por la cual el presente proyecto radica en brindar y aportar con los pequeños ovcultores a establecer parámetros de calidad de la lana para los ovinos de raza Corriedale.

Por las razones expuestas, la presente investigación se ha planteado los siguientes objetivos:

- Determinar el efecto de la zona geográfica sobre la calidad de la lana.
- Evaluar las características físicas de la lana (color, suarda, diámetro de la lana), en función de la edad de los ovinos del proyecto de repoblación ovina de la provincia de Chimborazo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. LANA

1. Generalidades

La lana es el pelo de las ovejas. Es un material heterogéneo compuesto principalmente por una proteína llamada queratina. El procesamiento de la lana tiene 20 etapas, por lo cual es un producto caro. Su elasticidad o resistencia se debe a fuerzas intermoleculares.

La lana no se deforma permanentemente al aplicarle una presión; es un buen aislante y puede teñirse con facilidad. También tiene sus desventajas, ya que se encoge al lavarse y tiende a apelmazarse, se amarillea y apolilla si no se trata debidamente, (Palermo, P. 2000).

2. Histología

Si efectuamos un corte transversal de la lana, observamos tres partes fundamentales: La corteza o cutícula, el cortex y la médula. La cutícula comprende aproximadamente el 10% del total de la fibra y está formada por escamas que envuelven la fibra formando anillos tubulares salientes, que en el caso de las más gruesas, necesitan varias escamas para cubrir todo el perímetro.

Esto afecta notablemente el brillo por los fenómenos de reflexión de la luz sobre fibras que poseen diferente estructura. Por ello se hace necesario un planchado posterior para homogenizar el brillo apetecido, (Corzo, J. et al. 2005).

Alrededor de la corteza existe una capa más fina, la espicutícula, formada por polisacáridos que le proporcionan una elevada resistencia química, que dificulta el acceso de sustancias externas, incluso los mismos ácidos. La escama posee una zona más interior que está sin queratinizar y por tanto es más susceptible de sufrir ataques químicos de los ácidos, los álcalis y es parcialmente digerible por la tripsina, (Corzo, J. et al. 2005).

A continuación se presenta un esquema de la estructura de la fibra de lana (gráfico 1):

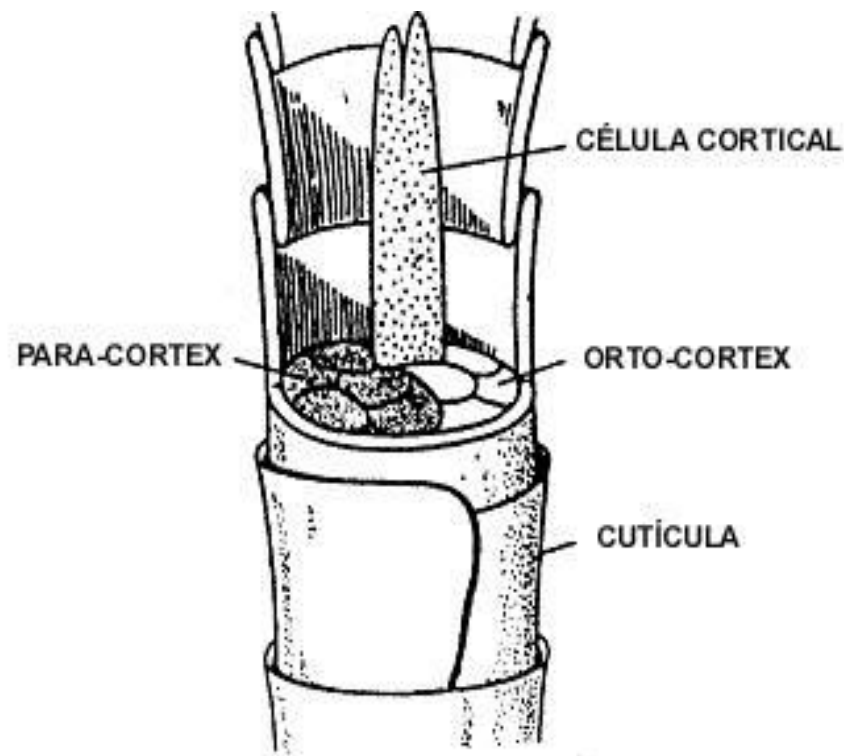


Gráfico 1. Corte esquemático de una fibra de lana merina.

Corzo, J. et al. (2005), indica que el cortex es el componente fundamental de la lana. Está formado por células fusiformes de estructura parcialmente cristalina. Presenta dos fases. El ortocortex quien es el responsable de la mayoría de las reacciones químicas de la lana y el paracortex, mucho más estable, químicamente más rico en cistina, menos higroscópico y que contiene melanina en las lanas pigmentadas.

La médula es la parte central que aparece en algún tipo de lana basta y en el pelo. La lana fina carece de ella. La médula provoca por un fenómeno de reflexión de la luz, una disminución del color de tinte que no puede ser solucionado debido a que se trata de un fenómeno óptico.

3. Estructura de la fibra

En el cuadro 1, se detalla la clasificación de acuerdo a la estructura de las fibras:

Cuadro 1. ESTRUCTURA DE LA FIBRA.

LANA	FIBRA HETEROTÍPICA	PELO	KEMPS
Sin médula	Médula discontinua	Médula continua	Frecuentemente medulado
Superficie escamosa	Superficie escamosa	Superficie lisa	Superficie lisa
Crecimiento continuo	Crecimiento continuo	Crecimiento continuo	Crecimiento discontinuo
Diámetro menor a los 40 micrones	Diámetro menor a los 50 micrones	Diámetro mayor a los 50 micrones	Diámetro mayor a los 80 micrones

Fuente: http://www.veterinaria.org/asociaciones/vet-uy/articulos/artic_ov/034/ov034or.htm. (2013).

a. Pelo

Galdámez, (F. 2009), señala que 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 medular. 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. La presencia o ausencia de pelos en una muestra de fibra se puede poner en evidencia a través de la sencilla prueba del "Benzol Test". Esta consiste en colocar en una placa de Petri o cubeta negra, cubierta con benzol o nafta, una muestra de fibras problema y observar el índice de refracción. La diferencia de índice de refracción entre las distintas fibras que componen la muestra, pone en evidencia la presencia o ausencia de pelos, que son los únicos que se presentan como filamentos blancos.

La presencia de pelos en un vellón puede ser fácilmente descubierta si éstos son abundantes. Ello ocurre, generalmente, en la región de los cuartos traseros,

conociéndose con el nombre de "chillas" o "britches". Se reconocen fácilmente por su rigidez característica, la ausencia de ondulaciones y su mayor longitud respecto a las fibras de lana.

Su presentación en un vellón es perjudicial porque indica baja calidad y por su alta heredabilidad. Su aptitud textil, por tanto, es muy baja. Los pelos son frecuentes en razas de lanas medianas (Romney Marsh) y gruesas (Lincoln y Criollas), aunque también pueden encontrarse en casi todas las conocidas, aún las razas de lanas finas y gran pureza racial, como el Merino.

A la luz de los actuales conocimientos, se supone que, además de la herencia, el medio ambiente expresado en una deficiente alimentación, puede contribuir a la formación de fibras híbridas, con queratinización incompleta. Se sabe que si el aporte de azufre en la dieta está reducido y por lo tanto el contenido de cistina en la sangre es bajo, el folículo no dispone de la totalidad de los elementos necesarios para formar una fibra normal, de modo tal que se forma un cilindro parcial o totalmente hueco, según las condiciones genéticas del animal lo predispongan y el medio ambiente sea capaz de determinarlo, (Galdámez, F. 2009).

Gómez, Z. (2008), muestra que la queratización es el paso del tejido vivo a fibroso, es la degradación y muerte de las células vivas que formaran el pelo del animal. En la composición química apenas se diferencian los pelos de las lanas, pero su estructura física sí varía; mientras que la lana es rizada los pelos son lisos. En el ovino, la lana forma vellones, es decir, pelotas de fibras; el pelo, en cambio, cae suelto como en la alpaca, angora, camello, caballo, cabra, guanaco, llama, vicuña, yak, entre otros,

b. 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". (Wil, R. 2012).

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 (folículo 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, la señalada, en ese sentido, es la instancia indicada para observar cuidadosamente a la corderada que se va a dejar para reposición y eliminar los animales potencialmente peligrosos, (Suarez, I. et al. 2004).

c. Lana

La lana es una fibra elástica. Tiene una estructura molecular alargada. Las cadenas de células se unen en forma de muelle. Esto les genera su elasticidad. Se la puede retorcer y no se deforma, volviendo a su forma original al dejar de hacerlo. La fibra, por su estructura, es una fibra rizada y esto le da el volumen al hilo de la lana y a lo que se teje con él, (Parés, I. 2010).

Romero, H. (2009), manifiesta que lana es una fibra de proteína llamada queratina, que se caracteriza por su finura, elasticidad (se puede alargar hasta un 50% de su longitud sin romperse) y aptitud para el afieltrado. Estas características se deben a que la superficie externa de las fibras que la forman está constituida por escamas muy pequeñas, abundantes y puntiagudas que sólo están fijadas por su base y encajadas a presión.

El gran número de razas de animales laneras y la influencia variable de las condiciones de vida del animal actúan sobre las características de la lana. La clasificación de la lana se hace teniendo en cuenta una serie de características, de las cuales las más importantes son las siguientes: finura, longitud, regularidad en el grado de ensortijado y finura, uniformidad, resistencia y alargamiento, elasticidad, flexibilidad, color, brillo y rendimiento.

d. Vellón

Puede definirse como vellón a una compleja asociación de distintos tipos de fibras, secreciones glandulares, descamaciones epiteliales, impurezas naturales o agregadas (tierra, arena, semillas, detritus) y agua (humedad ambiente), cuya principal función es la de actuar como elemento termorregulador, (Parés, I. 2010).

(1). Aislación térmica del vellón

La aislación térmica se detalla en el (gráfico 2).

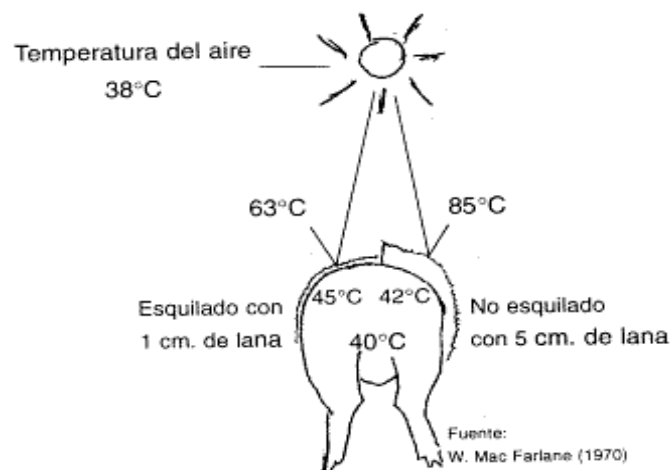


Gráfico 2. Aislamiento térmico del vellón.

Fuente: Parés, I. (2010).

La unidad del vellón es la mecha o guedeja, constituida por un conjunto de fibras unidas por las secreciones glandulares (suarda), por la estructura escamosa de la fibra y por las ondulaciones o "rizo", característicos de cada raza.

(2). Suarda

La secreción de las glándulas sebáceas y sudoríparas conforma lo que se conoce como "suarda" o "jubre". Su principal función consiste en lubricar a la piel y a la fibra, protegiéndolas de la acción de los agentes externos. Su mayor concentración se encuentra en la región superior del vellón, (Parés, I. 2010).

Al tener las lanas finas una mayor dotación folicular y estar tanto los folículos primarios como los secundarios provistos de glándulas sebáceas, la cantidad de suarda en las lanas finas es proporcionalmente mayor a la del resto de las lanas. El producto de secreción de ambas glándulas más la descamación epitelial de la piel, constituyen en conjunto la denominada "Suarda". La función de la misma es la de lubricar la piel y la fibra para protegerlas de los agentes externos.

La proporción de suarda va a variar de acuerdo: con la raza, con las características individuales y también con las diferentes regiones corporales. La mayor o menor cantidad de suarda en una raza difiere en relación al grosor de la lana; es decir que cuando más fina sea la lana, mayor será la cantidad de suarda.

La región superior del vellón es la que contiene mayor cantidad. Es deseable un tipo de suarda fluida y no cremosa, como así también lo más blanca posible, desechando el color dorado o subido de la misma debido a que esto puede acarrear defectos del vellón que se estudiarán más adelante y con mayor detalle en el capítulo correspondiente, (Bahamonde, P. 2010).

(3). Vellón ideal

Parés, I. (2010), explica que un vellón de calidad debe ser de color blanco puro, con mechadas de buen tiro, suave al tacto y protegido por abundante cantidad de cera fluida. Una de las principales características que debe tener un vellón ideal es una adecuada arquitectura. Una buena arquitectura de vellón permite una rápida ventilación y secado después de ser mojado.

Además, sus mechadas han de ser "carnudas" con puntas planas o romas en las

lanas finas y cilíndricas en lanas de mayor grosor, separadas entre sí, pero sin perder densidad. Sus ondulaciones o rizos deberán tener regularidad uniforme desde la punta hasta la base de la mecha. Estos tipos de vellón producen lana de calidad superior o supra, que es un producto o materia prima blanca, suave (con buen toque o tacto), limpia y enérgica (con buen nervio o resistencia), que es la que demanda el mercado.

Según Helman, T. (2008), expresa que hay variaciones en las dimensiones o parámetros físicos de la fibra y esto puede ocurrir entre tipos de ovino, entre animales de rebaño y aun dentro del mismo vellón. De allí la necesidad de clasificarlos en tipos o calidades para su mejor aprovechamiento. Existen también variaciones según la clase animal las cuales, se consideran para formar las "clases".

La clasificación varia, en principios generales, con el tipo de ganado. Así en lana del tipo merino, donde la finura tiende a ser más definida, se presta mayor importancia a la longitud de mecha y se considera como características adicionales determinantes, la resistencia, condición, color, uniformidad, finura, carácter o estilo, tacto y rendimiento. En ovinos del tipo cruza la longitud por si tiende a ser suficiente y por lo tanto la clasificación se hará con énfasis en la finura, siguiendo de importancia de carácter o estilo, longitud, resistencia, uniformidad, (Montes, O. 2009).

(4). Vellón inferior o indeseable

Por lo general, la estructura de estos vellones suele ser desordenada e irregular (mala arquitectura), de poco carácter y/o estilo indefinido. La lana comúnmente es áspera y pegajosa al tacto, debido a la baja calidad de sus secreciones. La ventilación es pobre y el secado lento. Se sabe que cuanto más tarda el vellón en secarse, mayor es la predisposición a diferentes patologías asociadas con el color, por proliferación de bacterias y hongos cromógenos (que forman color). Por otra parte, como las mechas suelen terminar en punta y tener médula, este tipo de arquitectura defectuosa, ofrece una mayor superficie de exposición a daños ambientales, (Parés, I. 2010).

4. Composición química de la lana

La lana está constituida por proteínas, la más importante es la cistina y los polisacáridos. También contiene una fina capa de hidrocarburos de naturaleza grasa. Químicamente, las fibras de la lana están compuestas de dos tipos de proteínas: Las fibrosas y las globulares, (Wil, R. 2012).

Las proteínas fibrosas están incluidas dentro del subgrupo de las queratinas, caracterizadas por tener un alto contenido de sulfuro. La queratina posee una gran cadena de aminoácidos. Una de ellas, la cistina, define muchas de las características de la lana.

La cistina posee puentes disulfuro -S - S - en su estructura y ellos juegan un papel fundamental en la unión de las cadenas polipeptídicas y son el componente responsable de la estabilidad de las fibras de la lana, ilustrado en el (gráfico 3), (Wil, R. 2012).

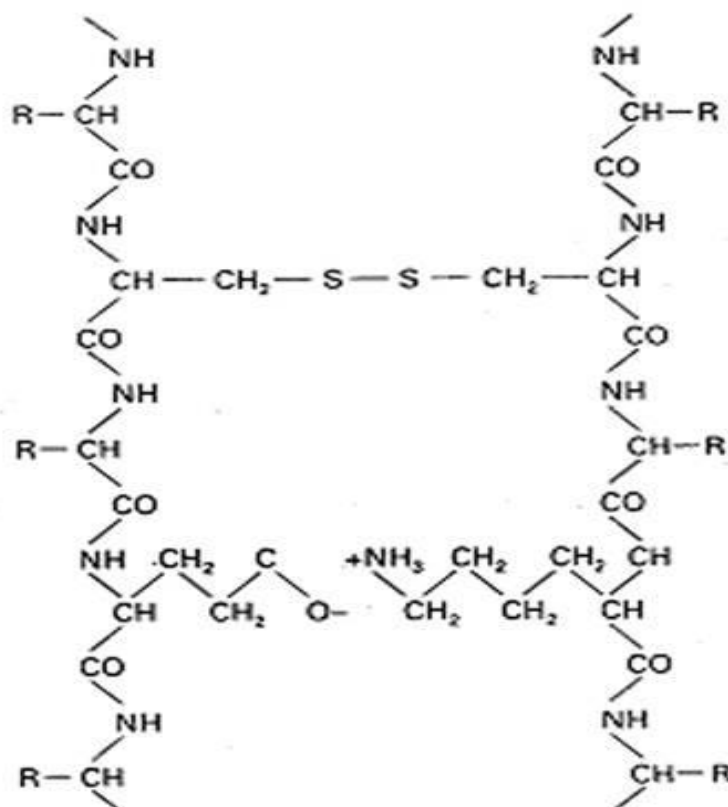


Gráfico 3. Configuración de la queratina.

Como cualquier otra estructura biológica, las fibras de la lana no tienen una estructura química constante y varía de acuerdo a la raza, edad, etc, (Wil, R. 2012).

En el cuadro 2, se detalla la composición química de la lana:

Cuadro 2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LANA.

VARIABLE	PORCENTAJE
Carbono, %	50
Hidrogeno, %	7
Oxígeno, %	22 a 25
Nitrógeno, %	16 a 17
Azufre, %	3 a 4

Fuente: Sandoval, N. (2003).

En el cuadro 3 se reflejan los componentes de la lana:

Cuadro 3. COMPONENTES DE LA LANA.

VARIABLE	PORCENTAJE
Humedad, %	50
Materias insolubles, %	22
Materiales solubles, %	20
Grasa total, %	14
Lana pura y seca, %	3 a 4

Fuente: Sandoval, N. (2003).

5. Propiedades funcionales de la lana

Desde el punto de vista de Corzo, J. et al. (2005), las prendas u otros artículos confeccionados con fibras de lana presentan una serie de características funcionales que el diseñador debe tener en cuenta en el momento de utilizar esta fibra. Hay propiedades favorables y otras desfavorables que el consumidor valorará en el uso, y las más destacadas son:

a. Características favorables

La fibra de lana, utilizada ya sea tanto en hilados, telas o prendas, otorga al producto valores sobresalientes como:

- Biodegradabilidad: polímero natural amigable con el medio ambiente.
- Ecología: recurso natural renovable y reciclable industrialmente.
- Resistencia a la tracción: estiramiento sin rotura.
- Índice de confort: absorción de humedad, respirabilidad y suavidad.
- Flexibilidad: plegado y plisado sin rotura.
- Resistencia a la llama: arde brevemente sin llama y se auto-extingue.
- Aislación térmica: prendas cálidas en invierno y frescas en verano.
- Ennoblecimiento: teñible con vivos colores, con altos valores de solidez.
- Voluminosidad: fibra rizada con alto contenido de aire en su interior
- Protección UV: natural, por la presencia de queratina en la fibra.
- Hidrofobicidad: natural, por la resistencia a la penetración de agua.
- Absorción de olores: en lanas merino, por sus propiedades bactericidas.

b. Características desfavorables

Los factores negativos que deben tomarse en cuenta, cuando se utiliza esta fibra en hilados, telas y prendas son:

- Encogimiento: en presencia de humedad, calor y acción mecánica.
- Sensibilidad a altas temperaturas: produce abrillantado en prendas.
- Formación de “pilling”: por rozamiento persistente.
- Sensibilidad a las polillas: si la fibra no fue tratada con anti-polillas.
- Sensibilidad a la acción de la luz solar: amarillea notablemente.
- Sensibilidad al tratamiento alcalino: alta pérdida de resistencia.
- Afieltrado: por entrecruzamiento de fibras en tratamientos severos.
- Produce picazón: si se usan fibras gruesas y cortas en telas y prendas.

6. El folículo

Esta estructura microscópica (gráfico 4), es la responsable de la producción lanera de un animal, por lo tanto merece un detallado estudio ya que de su formación, desarrollo y maduración satisfactoria dependen las futuras propiedades del vellón, (Bahamonde, P. 2010).

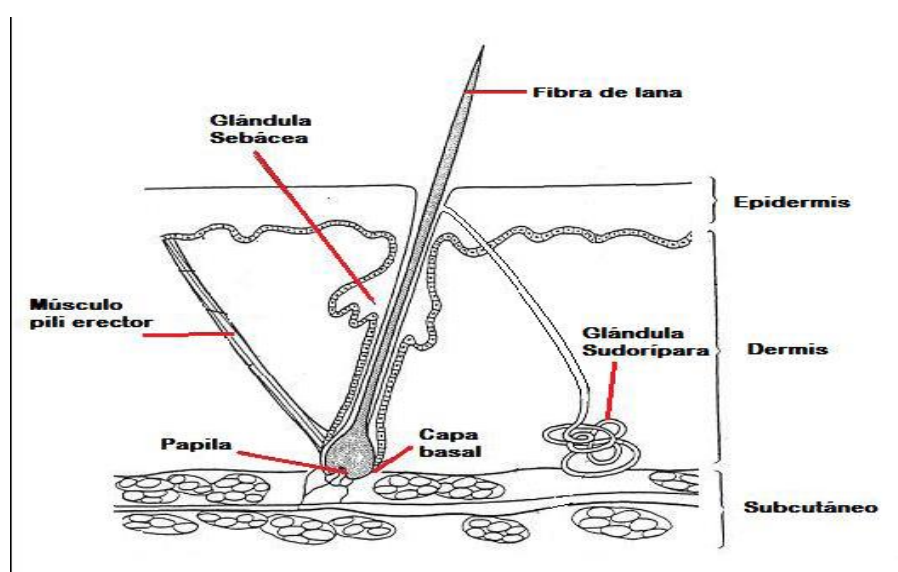


Gráfico 4. Folículo primario con los órganos anexos y una fibra que emerge.

(1). Formación a partir de la capa basal de la piel

Estas verdaderas usinas productoras de lana se originan de una invaginación de la capa germinativa de la epidermis hacia la dermis, donde penetra profundamente para formar allí un bulbo de activa multiplicación celular. (Bahamonde, P. 2010).

Los fascinantes componentes de la estructura de la fibra de lana, logrados por la naturaleza para proteger al ovino del calor, frío, sol, viento y lluvia, se forman dentro de la piel del animal. Las pequeñas fábricas en donde esto sucede son los folículos, millones de canales diminutos tubulares donde las células del estrato inferior de la piel van sufriendo cambios físicos y químicos a medida que se mueven por el canal hacia la superficie exterior de la piel, (Montes, O. 2009).

(2). Tipos de folículos

Existen dos tipos de folículos, los primarios y los secundarios.

(3). Estructura de los folículos.

Bahamonde, P. (2010), expone que la estructura básica del folículo se compone de: Glándula sebácea, Glándula sudorípara, Músculo pili erector y Bulbo lanoso.

Los folículos primarios: Se desarrollan durante la vida uterina del cordero y comienzan a producir fibras antes del nacimiento del mismo. Son más grandes que los secundarios y, por lo tanto, tienden a desarrollar fibras más gruesas y largas (incluso fibras meduladas y pelos). Al nacer la población de folículos primarios está completa, y su número se mantiene constante durante toda la vida del animal. Los folículos primarios tienen aproximadamente 1 milímetro de longitud. En las razas de lana más fina los mismos son generalmente más cortos, mientras que en animales de lanas más gruesas son más largos. Los folículos primarios también se caracterizan por ser propensos a producir fibras con canales de aire interno (fibras meduladas). Tienen asociado una glándula sebácea y una sudorípara, y un músculo erector.

Montes, O. (2009), señala que las partes principales del folículo primario son las siguientes:

- El bulbo folicular: Es la base del folículo, donde las células comienzan a dividirse y a conformar la fibra.
- Papila: No forma parte del folículo propiamente dicho. Es un nodo o terminal de células de piel dentro del folículo, que lo alimenta y permite el crecimiento de la fibra
- Canal interior raíz: Es el soporte para el crecimiento de la fibra
- Exterior del canal: Es la pared externa del canal del folículo
- Glándula sudorípara: Esta glándula quita las sales que están en exceso en el cuerpo del animal, tales como las sales de calcio y potasio denominadas

"suint". Su función es colaborar en la regulación de la temperatura corporal y mantener su balance hídrico. En el animal, el "suint" también ejerce cierta protección a la radiación ultravioleta del sol.

- Glándula sebácea: Produce la cera que lubrica la fibra durante el crecimiento. La cera protege a las fibras y piel de daños causados por la acción mecánica y por la humedad.
- Músculo erector "Pili": Este músculo, ante bajas temperaturas, se encarga de tensar los pelos verticalmente para entrapar una capa de aire cercana a la piel y producir así un aislamiento térmico adicional. Sobre la piel humana, este músculo causa el efecto de la "piel de gallina", mientras que en los ovinos esto no se observa porque el músculo se encuentra insertado demasiado arriba del folículo.
- Melanocitos: Son elementos que se localizan sobre la base del folículo y que pueden llegar a liberar gránulos de melanina, en forma de diminutos racimos de proteína. Su pigmento tiene distintos tonos, negro, marrón y gris, se adhiere a la fibra y, al absorber parte del haz de luz, la lana aparece como pigmentada (coloreada). En el folículo de una fibra de lana blanca ningún gránulo de melanina se produce.

Los folículos secundarios son comparativamente más pequeños y mucho más abundantes que los primarios, y tienen asociada a su estructura solamente una glándula sebácea (carecen de glándula sudorípara y de músculo erector). Sólo una parte de estos folículos secundarios desarrolla fibra antes del nacimiento del cordero, ya que generalmente terminan de desarrollarse y entran en producción después del nacimiento. Como su maduración es posterior al parto, las condiciones adversas en este período pueden condicionar la cantidad de folículos secundarios y, por lo tanto, la producción de lana. Se diferencian de los primarios, además, porque tienen la habilidad para conformar "ramilletes".

En este conjunto de folículos asociados o "ramillete" crecen varias fibras que salen a la superficie por un único poro de la piel. Por ejemplo en una oveja Merino, el conjunto o "ramillete" puede contener hasta 10 folículos secundarios (10 fibras por poro de piel). Los folículos secundarios nunca producen pelos ni Kemp y alcanzan menos profundidad en la dermis.

(4). Maduración y funcionamiento

Díaz, R. (2008), manifiesta que el comienzo de la actividad dentro del folículo (es decir la proliferación celular, etc.), se inicia en los primarios 100 a 110 días de vida fetal; mientras que en los secundarios es a los 120 a 130 días. Es decir que su mayor desarrollo ocurre en el último tercio de la preñez y se continúa con gran intensidad hasta la cuarta semana de vida extrauterina, pero continúa hasta la 16^o semana de vida del cordero.

Todo folículo que no madure en esta etapa, no madurará ya jamás; de lo que se deduce la importancia de la alimentación y nutrición de la madre y el cordero durante este período ya que la misma posee un rol preponderante en la maduración folicular. Los fetos y corderos hiponutridos darán "vellones livianos", es decir, "poco densos" durante su vida productiva y tratarán de compensarlo produciendo una lana más gruesa, pero nunca equilibrarán la producción de un animal bien alimentado.

La deficiente nutrición pre natal (90 días de gestación), restringe la capacidad de producir lana a través del efecto que tiene en el número total de folículos diferenciados (dotación folicular). Luego de los 90 días de gestación y hasta la 16^o semana del cordero, se reduce la capacidad individual de cada folículo de formar fibra de lana (no se hacen funcionales), ya que la maduración de los mismos culmina en ese momento. La capacidad de producir lana puede reducirse en un 10-12% por este motivo.

(5). Relación secundarios/primarios(s/p)

Díaz, R. (2008), señala que se denomina así al número de folículos secundarios por cada primario. Este número es variable, dependiendo de las razas. Las productoras de lana fina poseen mayor cantidad de folículos secundarios rodeando a un primario. Ejemplo: para un Merino la relación S/P es = 20/1 a 30/1.

En cambio en las productoras de lana gruesa el número de secundarios que rodea a un primario es menor. Por ejemplo una Lincoln tiene una relación S/P =

5/1 o 6/1. Esta relación S/P nos indica la densidad del vellón. “Cuanto mayor sea la relación S/P, mayor será la densidad de ese vellón”. Esta relación se puede averiguar por exámenes microscópicos realizados sobre preparados de un trozo de piel que se extrae del animal en pie mediante un sacabocados. Se utilizan dos colorantes para la tinción del preparado: la Hematoxilina de Weigher y el ácido Pícrico.

Con esto la glándula sebácea se tiñe de marrón y la glándula sudorípara de azul, con lo cual se puede distinguir un folículo primario de uno secundario, debido a que el último no posee sudorípara y la sebácea es unilobulada. De esta manera se realiza un recuento para determinar la relación S/P. Este es el denominado “Método de Carter” y se puede utilizar para verificar entre otras cosas la pureza racial, puesto que cada raza posee una relación S/P aproximada, (cuadro 4).

Cuadro 4. NÚMERO DE FOLÍCULOS SECUNDARIOS POR CADA PRIMARIO.

RAZA	RELACIÓN S/P
Merino Fino	25 : 1
Merino Medio	22 : 1
Merino Fuerte	20 : 1
Ideal	13 : 1
Corriedale	10 : 1
Romney Marsh	6 : 1
Lincoln	5 : 1

Fuente: Díaz, R. (2008).

El hecho de que los vellones más finos y a su vez los más cortos, eran los que poseían mayor número de fibras por unidad de superficie, es decir mayor densidad, sugirió que la fibra producida por un folículo individual, era afectada por el número de folículos que la rodeaban, deduciéndose entonces que se planteaba una competencia por los nutrientes y por el espacio entre los folículos. Es decir que los vellones Merinos que poseen una alta relación S/P y por lo tanto gran cantidad de fibras por unidad de superficie de piel, producen una lana mucho más

fina y corta que los vellones Lincoln que poseen una baja relación S/P y por lo tanto produce una lana más gruesa y larga.

Este concepto se aplica también dentro de distintas líneas dentro de una misma raza, por ej.: Merino fino, medio y grueso. Por todo esto comprendemos la importancia de la composición de la dotación folicular ya que va a determinar el tipo y la cantidad de lana producida por cada raza e individuo en particular. (Díaz, R. 2008).

B. PROPIEDADES DE LA LANA

1. Propiedades físicas de la lana

Son determinantes de su calidad, de su rendimiento en la industria y por tanto del precio que percibe por ella el ovinocultor.

a. Diámetro

Villaroel, J. (2001), enuncia que es una característica muy importante ya que determina los usos finales de la lana. Las lanas finas se emplean para fabricar artículos de vestir suaves y de calidad, las entrefinas se emplean en telas y las bastas se destinan para la fabricación de alfombras. El diámetro de las lanas finas es de 14-22 micras, pudiendo pasar de 45 en las lanas bastas. Este aumenta con la edad hasta los 2-3 años, permanece prácticamente constante desde los 3 a los 6 años y disminuye a continuación. Entre los factores que afectan al diámetro están:

- Raza. Las ovejas merinas tienen lana fina, las castellanas entrefinas y las churras la tienen basta.
- Nutrición. Los animales bien alimentados, incrementan el diámetro de su lana.
- Región del cuerpo del animal. La lana más fina está en el cuello, costillas, flancos y la más gruesa en el tercio posterior.

b. Longitud

Es el largo de la fibra en un año de crecimiento. De heredabilidad alta, es un carácter ligado a la raza y edad del animal y está correlacionado negativamente con el diámetro.

Así en las razas de lana fina, la longitud de la fibra es de 5 a 9 cm., alcanzando valores superiores a 30 cm. en las razas de lana basta. La longitud disminuye con la edad del animal y también es variable según la región corporal (larga en las regiones del tercio posterior y más corta en el tronco y cuello), (Sandoval, N. 2003).

c. Resistencia

Es el esfuerzo de tracción que es capaz de soportar una fibra o un haz de fibras de lana. Está correlacionada positivamente con el espesor y depende del grado de humedad de la lana. La pérdida de resistencia con la humedad se acentúa más en las lanas finas que en las vastas, (Sandoval, N. 2003).

d. Extensibilidad

Es la capacidad que tiene la lana de poder estirarse antes de producirse la ruptura. La humedad puede aumentar la extensibilidad de la fibra entre un 40-80%. Elasticidad es la capacidad que tiene la lana de regresar a su longitud inicial después de haber sido estirada.

La fibra de lana es elástica debido a su estructura helicoidal. Si estiramos la fibra por encima de su límite de elasticidad, se sigue estirando pero ya no vuelve a su longitud original ya que su estructura ha quedado dañada. Si seguimos estirando y superamos su límite de extensibilidad la fibra se rompe. Las lanas finas son más elásticas que las vastas, (Sierra, I. 2014).

e. Higroscopicidad

La lana absorbe hasta el 50% de su propio peso sin que se produzcan escurrimientos. El grado de absorción varía con las condiciones ambientales de almacenamiento y con el tiempo y superficie de exposición. La higroscopicidad es una propiedad considerada en el momento de la comercialización ya que puede aumentar el peso de una "pila" de lana.

La fibra de lana ideal para la industria tendría que ser fina, larga, resistente, elástica y poco higroscópica, aunque estas cualidades, debido a las correlaciones existentes entre ellas, son difíciles de conseguir conjuntamente por selección, (Villaroel, J. 2001).

2. Propiedades químicas de la lana

a. Efecto de los álcalis

La proteína de la lana (queratina), es particularmente susceptible al daño de álcalis. Por ejemplo, soluciones de hidróxido de sodio al 5% a temperatura ambiente, disuelven la fibra de lana, (Sienra, I. 2014).

b. Efecto de los ácidos

La lana es resistente a la acción de los ácidos suaves y diluidos, pero en cambio los ácidos minerales concentrados, como por ejemplo, el sulfúrico y el nítrico provocan desdoblamiento y descomposición de la fibra.

Sin embargo, soluciones diluidas de ácido sulfúrico son usados durante el proceso industrial de la lana, para carbonizar la materia vegetal adherida a las fibras, (Sienra, I. 2014).

c. Efecto de los solventes orgánicos

La mayoría de los solventes orgánicos usados comúnmente para limpiar y quitar

manchas de los tejidos de lana, son seguros, en el sentido de que no dañan las fibras de lana, (Sienra, I. 2014).

3. Propiedades biológicas de la lana

a. Microorganismos

La lana presenta cierta resistencia a las bacterias y los hongos; sin embargo, estos microorganismos pueden atacar las manchas que aparecen en la lana. Si almacenamos ésta en una atmósfera húmeda, aparecen hongos, que incluso 20 pueden llegar a destruir la fibra. Por otra parte, las bacterias pueden destruir la fibra si la lana permanece por largo tiempo en un lugar con humedad y polvo.

b. Insectos

La lana al estar compuesta de una proteína presenta una fuente de alimento para distintos tipos de insectos. Las polillas de la ropa y los escarabajos de las alfombras son los predadores más comunes de la lana. Se estima que estos insectos dañan varios millones de kilos de tejido de lana cada año.

Se han sugerido varios tratamientos para prevenir este daño como la fumigación de los tejidos de lana con insecticidas, o la aplicación de productos químicos que reaccionen con las moléculas de lana y que impida que se acerquen los insectos. Otro sistema es el de poner, en la cercanía de la lana, sustancias que despidan olores nocivos para los insectos.

4. Modo de obtención de lana.

Se distingue: lana pelada, lana trasquilada, lana de curtidor, lana de pellejo, etc.

- La lana de una trasquila o anual es la obtenida mediante una sola trasquila, efectuada anualmente, y por ello lleva el nombre de “lana de trasquila total”. Este tipo se considera como el más común para la obtención de lana.

- La lana de dos trasquilas se obtiene de carneros que tienen lana excesivamente larga, ésto es, que su lana crece con rapidez. Estos animales se trasquilan en la primavera y en el otoño.
- La lana de ocho meses proviene de carneros que se esquilan cada ocho meses; tiene casi la misma longitud que la de un año.
- La lana pelada se obtiene de las pieles de animales sacrificados.
- La lana de curtidor es la que sobra de la producción de cuero. En la preparación para el curtido, las pieles experimentan un proceso de trasudación cuando se someten a la acción de productos químicos. Esto afloja las raíces de los pelos.
- La lana de pellejo proviene de animales que murieron de hambre o por alguna enfermedad. Los pelos de esta lana tienen un diámetro irregular (no fieles) y su resistencia es deficiente. La lana de pellejo es de calidad inferior, informa Erhardt, T. (2000).

C. CLASIFICACIÓN DE LA LANA

1. Generalidades

A los fines de su comercialización, las lanas son objeto de una clasificación, en base a caracteres que permiten su tipificación. Esta operación es indispensable por la gran variabilidad que poseen las fibras de los ovinos de las diferentes razas, de las distintas procedencias de una misma raza y de diferentes regiones corporales de un mismo individuo.

La industria textil exige para su procesamiento, lanas de similares características (diámetro, color, largo, etc.), o sea, que posean “uniformidad”. Por lo tanto desde la antigüedad, se hizo necesario reducir a un mínimo esa gran variabilidad, es decir uniformar adecuadamente los distintos tipos de lana producidas, y a esta operación se denomina clasificación comercial de lanas. La primera escala internacionalmente utilizada fue ideada en Bradford (Inglaterra), (Otero, S. 2007).

2. Clases de lana

En líneas generales se distinguen por su finura tres clases de lana:

- a. Finas (Merino): son las más valiosas.
- b. Cruzas Fina, Mediana y Gruesa (Corriedale, Romney Marsh, Lincoln).
- c. Carpet Wool (Criolla).

De las lanas finas dependen las franelas, tejidos de punto, los mejores casimires, etc. Mientras que las lanas cruza fina estas se emplean para trajes y para tejer, (Villaroel, J. 2001).

3. Métodos para determinar el diámetro de la lana

Peña, L. (2015), menciona que existen varios métodos de clasificación del diámetro de la lana, estos son:

a. Sistema americano

Este método consiste en definir a la finura de la lana como el porcentaje de sangre Merino que portan los ovinos, fue implementado hacia el año 1810 cuando los ovinos de lana basta de USA fueron cruzados con machos de raza fina Merino importados desde España. Así las lanas en Estados Unidos se clasifican como: común, cuarto de sangre, tres cuartos de sangre y fina. Sin embargo, este sistema ha caído en desuso por no ser tan exacto como requiere el comercio.

b. Sistema Bradford (Inglés)

Originado en los telares de las Isla Británicas casi al mismo tiempo que el método americano, se basa en clasificar la lana según el rendimiento al hilado o "Spinning count". Se trata de hilar una libra de lana limpia y obtener la mayor cantidad de madejas, cada una de estas de 560 yardas. A mayor número de madejas logradas la lana será de mejor calidad o finura. En términos prácticos este sistema

inglés se conoce como counts y se representa con una “s” escrita después de la numeración, así: 80`s, 62`s, 58`s, 54`s, 48`s, 44`s, 40`s, y 36`s.

Villaroel, J. (2001), señala que este método se basó en el hecho de que el diámetro de la fibra estaba en estrecha relación con su rendimiento al hilado, determinándose, que cuanto más fina era una lana, éste último era mayor, estandarizándose el procedimiento de la siguiente manera:

Se toma una muestra de lana de una libra de peso (equivale a 458,6 g) lavada e hilada a su mínima expresión por procedimientos estándar; con el hilo obtenido se confeccionan madejas de 560 yardas cada una (560 yardas = 512 m), dándose el nombre de “count” a cada una de estas madejas: En esa forma, una lana tendría tantos counts, de acuerdo al número de estas unidades, que podrían hilarse con una libra de lana lavada. Se ha demostrado que después de hilar las lanas hasta sus límites, todas ellas contienen 20 fibras en su sección transversal. Esto indica que cuanto menor diámetro tiene la lana mayor será la longitud del hilado que podremos hacer a partir de un peso dado de lana. De manera que de las lanas más finas se obtendrá un mayor número de madejas.

Estas bases de clasificación están dadas por las experiencias de los industriales, desde el punto de vista de la asignación del precio en relación a la performance en la manufactura; es así que el diámetro promedio es el factor más importante para el peinado e hilado, siendo el segundo factor de importancia el largo de la mecha especialmente en lanas finas. Otras propiedades también ejercen influencia, como el color, resistencia, uniformidad, tacto, etc. Cada país posee distintos sistemas de clasificación pero en general todos se basan en los distintos tipos de finuras dividiendo a estas en un número variable de líneas basadas en la calidad (styles).

c. Método del lanómetro

Es el método más exacto para medir la finura, se lo efectúa en laboratorio empleando el aparato de micro proyección, llamado también lanímetro o lanómetro. La unidad de medida es la micra (1/1000 mm). La fibra de lana a ser

medida es tomada del costillar medio del ovino, se ubica en un porta objetos que lleva el aceite de pino colocando luego el cubreobjetos, para ser observado con el lente de mayor aumento. La fibra se verá reflejada en la pantalla del lanómetro y usando la regla que se encuentra adosada a la misma se procede a medir en micras.

d. Método de campo

Denominado también manual. Consiste en extraer 5 mechas (conjunto de fibras de lana), de diferentes lugares de los vellones esquilados y someterlos a observación en una pulgada cuadrada trazada sobre un fondo oscuro para contar el número de rizos u ondulaciones que se encuentran dentro de los límites de la pulgada, en consecuencia, a mayor número de rizos mejor calidad de la lana.

Este sistema se viene empleando en el aprisco de Tunshi de propiedad de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, habiendo obtenido, para la raza Rambouillet: 12 -15 rizos/pulgada, clasificada como lana fina, para la raza Corriedale: 8 – 10 rizos/pulgada, clasificada como lana media y el ecotipo Criollo: 1 – 2 rizos/pulgada, catalogada como lana gruesa y basta, (Peña, L. 2015).

D. OVINO CORRIEDALE

1. Origen y localización

Originaria de Nueva Zelanda, el objetivo fue generar un animal capaz de dar en forma constante los corderos y vellones producidos por los mestizos de Merino por razas de lana larga. En las primeras etapas de formación del Corriedale, como razas de lana larga intervinieron el Lincoln, Leicester, Border Leicester y Romney Marsh, pero luego la preponderancia del Lincoln se fue haciendo cada vez mayor. Entonces se realizaron cruzamientos entre carneros Lincoln y ovejas Merino Australiano para generarse finalmente la raza Corriedale, con igual proporción de sangre de ambas razas parenterales (Sánchez, C. 2005).

La raza Corriedale se adapta a ambientes muy variados en suelo, clima y altura.

De gran distribución extensiva en el mundo, los núcleos más importantes se hallan en Uruguay, Argentina, Australia, Nueva Zelanda, Brasil, Chile, Perú y USA. Actualmente su mayor difusión está en Sudamérica. Su ingreso en Argentina se dio hacia 1910 conjuntamente en Tierra del Fuego (sur de Patagonia) y Buenos Aires. A partir de entonces, como consecuencia de su adaptación, se extendió en todo el país. En su momento, era la raza prioritaria.

En la actualidad, en virtud del gran descenso de las existencias ovinas ocurrido en todas las regiones pero en especial en Pradera Pampeana, ocupa el segundo lugar (37,9% de las existencias totales del país), tras el Merino. Sin embargo, a diferencia de éste que se concentra en la Patagonia, la raza Corriedale logra una distribución mayor en toda la superficie territorial. Actualmente se cría en todas las regiones de explotación ovina: Pradera Pampeana, Litoral, Patagonia (sur de Sta. Cruz y Tierra del Fuego). Además, en la región del Noroeste está siendo cruzada con la criolla (Cátedra de "Ovinos, Caprinos y Camélidos Sudamericanos, UNLZ), (Sánchez, C. 2005).

2. Características morfológicas

- Presenta cabeza con forma de cono truncado, de hocico ancho y cuadrado.
- Posee ollares anchos y gruesos, de coloración oscura, aunque no necesariamente negra. Lana blanca y suave sobre la nariz.
- Su cara es algo tapada, tendiendo a descubrirla, con lana formando copete que no avance sobre el puente nasal, bajo el nivel de una línea trazada desde la base de las orejas hasta los ojos, continuándola hacia la nariz a ese nivel.
- Provista de orejas con lana, medianas y orientadas hacia delante, semierectas de grosor medio.
- Carece de cuernos.
- Presenta sus mucosas y pezuñas de color negro.
- Su piel es lisa.
- Sus extremidades no son largas, pero tampoco cortas, y están libres de fibras coloreadas, (Sánchez, C. 2005).

3. Aspectos productivos

Productivamente, se considera de doble aptitud, bien equilibrada entre lana y carne. Produce un vellón semidenso (29 fibras/mm), con buena aceptación comercial, clasificada como “cruza fina”, con un diámetro promedio de fibra entre 25 y 29 micras y un largo de mecha entre 10 y 15 cm de crecimiento anual, (Otero, S. 2007).

Los valores de finura de la lana serían un poco más gruesos para el país (27 a 31 micrones), aunque es un parámetro variable en función de las 40 regiones. En algunas resulta demasiado gruesa y falta calidad, mientras que en otras, especialmente Patagonia, destaca por su buen color y finura. En cuanto a sus características carniceras, presenta un cuerpo moderadamente ancho y profundo con costillas de buen arqueado y buenas masas musculares, características imprimidas por Lincoln. Para la producción de corderos, la oveja Corriedale posee muy buenas condiciones para criar los corderos durante los primeros meses de vida. De este modo, su buena precocidad y condiciones de maduración temprana determinan un engorde rápido, comercializándose en general los corderos de destete, (Sánchez, C. 2005).

4. Aspectos reproductivos

En cuanto a sus aspectos reproductivos, presenta una estacionalidad intermedia entre Merino (muy poco estacional) y Lincoln (de marcada estacionalidad reproductiva). La época otoñal corresponde a la de mayor actividad ovárica, sin embargo, la duración de la estación reproductiva parece no estar tan claramente definida. Un ensayo realizado en la región semiárida pampeana, registra actividad estral a partir de febrero, mostrando un aumento de la tasa de celos hasta llegar a un máximo en el mes de abril, (Sánchez, C. 2005).

Peña, L. (2015), explica que en los días de fotoperiodos cortos se inducen la actividad ovárica, es decir que presentan un período de actividad sexual prolongado. Los ovinos Corriedale que es una raza más cercanas al ecuador

tienen estaciones sexuales más largas, lo que nos permite una época de servicio menos estricta.

E. PROYECTO DE DESARROLLO OVINO SIERRA CENTRAL

En la provincia de Chimborazo el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca implementó el proyecto de repoblación ovina en los cinco cantones de esta provincia (Riobamba, Guamote, Colta, Guano y Chambo), siendo los beneficiarios para este proyecto 88 familias de pequeños productores pertenecientes a las parroquias de San Juan, Licto, Pungalá, Calpi, Quimiag, Licán, Columbe, Sicalpa, Juan de Velasco, Palmira, Cebadas, San Andrés, Valparaíso, (cuadro 5).

La explotación ovina en el Ecuador siempre ha sido una actividad casera campesina, que ha servido a estas familias en su economía doméstica suministrándole carne y en algunos casos lana. La mayor población de ovinos en nuestro país son criollos y su explotación no es una fuente de ingreso, por ello el objetivo del proyecto es mejorar la calidad de vida de estas familias y recuperar la vocación pecuaria mediante el establecimiento de criaderos de ovinos Corriedale, para explotación de lana y carne, por ello MAGAP importó ovinos desde Uruguay en julio del 2011 para mejorar los parámetros productivos de carne y lana.

Se investigaron las condiciones climáticas de cada zona, encontrándose favorables para explotación de estos ovinos, para lo cual se creó una Unidad productiva Técnica para cada uno de los beneficiarios, estaba conformada por un macho reproductor y 20 hembras, siendo el total distribuido de 88 carneros y 1760 hembras.

Se realizó un seguimiento al proyecto y se reportaron las existencias de ovinos en general detallado en el (cuadro 6).

Cuadro 5. DISTRIBUCIÓN DE LOS OVINOS EN LAS DIFERENTES PARROQUIAS DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

CANTÓN	PARROQUIA	Nº DE FAMILIAS	Nº DE OVINOS	
			MACHOS	HEMBRAS
Riobamba	San Juan	19	19	380
	Licto	3	3	60
	Pungalá	8	8	160
	Calpi	6	6	120
	Quimiag	3	3	60
	Licán	1	1	20
	Juan de Velasco	6	6	120
Colta	Columbe	12	12	240
	Sicalpa	7	7	140
Guamote	Palmira	7	7	140
	Cebadas	5	5	100
Guano	San Andrés	6	6	120
	Valparaíso	1	1	20
Chambo	Chambo	4	4	80
Total		88	88	1760

Fuente: MAGAP. (2015).

Cuadro 6. REPORTE DE EXISTENCIAS OVINAS DEL PROYECTO DE REPOBLACIÓN OVINA.

CONCEPTO	CATEGORÍA	2011	2012	2013	2014	2015
EXISTENCIAS	Carneros	88	81	72	48	16
	Ovejas	1760	1623	1344	914	356
NACIMIENTOS	Machos	378	328	414	121	146
	Hembras	385	456	342	132	153
TOTAL		2611	2488	2172	1215	671

Fuente: MAGAP. (2015).

Se realizó capacitaciones a las familias sobre el manejo del rebaño, iniciando con la construcción de comederos, bebederos, cercas y corrales, seguido de la nutrición y manejo de pasturas.

Se hacían visitas periódicas a las unidades productivas, para la evaluación de las condiciones físicas de los animales, evaluación de los parámetros productivos y reproductivos, de esta forma se aseguraba el bienestar de los ovinos y se podía hacer las recomendaciones correspondientes para mejorar su rebaño.

De igual forma se ayuda en las fases de gestación lactancia ya que esta etapa asegura la calidad de vida del cordero por ello se han realizado capacitaciones sobre la alimentación y nutrición de las ovejas gestantes, manejo en el parto, corte de cordón umbilical, nutrición del cordero, corte de cola, desparasitaciones entre otros, (cuadro 7).

Cuadro 7. REPORTE DE PRODUCCIÓN DE LANA.

PRODUCCIÓN DE LANA	2011	2012	2013	2014	2015
Nº ovinos esquilados	2611	2488	2172	1215	671
Kg de lana esquilada (4,5 kg/ovino)	11749,5	11196,0	9774,0	5467,5	3019,5
Kg lana sucia (1,65 kg)	4308,2	4105,2	3583,8	2004,8	1107,2
Total kg lana	7441,4	7090,8	6190,2	3462,8	1912,4

Fuente: MAGAP. (2015).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo se realizó con los beneficiarios del proyecto de repoblación ovina en la provincia de Chimborazo, que se ejecutó en los cantones de Riobamba, Colta, Guamote, Guano y Chambo, las condiciones meteorológicas, cuadro 8, de los diferentes cantones de Chimborazo:

Cuadro 8. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LOS DIFERENTES CANTONES DE CHIMBORAZO.

PARÁMETROS	COLTA	GUAMOTE	GUANO	RIOBAMBA
	PROMEDIO			
Altitud, msnm	3020	3040	2620	2750
Temperatura, °C	13	12	17	14
Humedad relativa, %	73%	75%	67%	69%
Precipitación, mm	548,11	681,3	106,23	561,0

Fuente: INAMHI, (2014).

El tiempo de duración de esta investigación fue de 60 días.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para la evaluación del diámetro de la lana en ovinos machos Corriedale se tomaron en consideración los cantones de Riobamba (San Juan, Licto, Calpi, Quimiag; 36 ovinos); Colta (Columbe, Sicalpa, Juan de Velasco; 21 ovinos); Guamote (Palmira, Cebadas; 12 ovinos); Guano (San Andrés, Villa Unión; 7 ovinos), pertenecientes a la Provincia de Chimborazo, con un total de 76 ovinos, (gráfico 5).

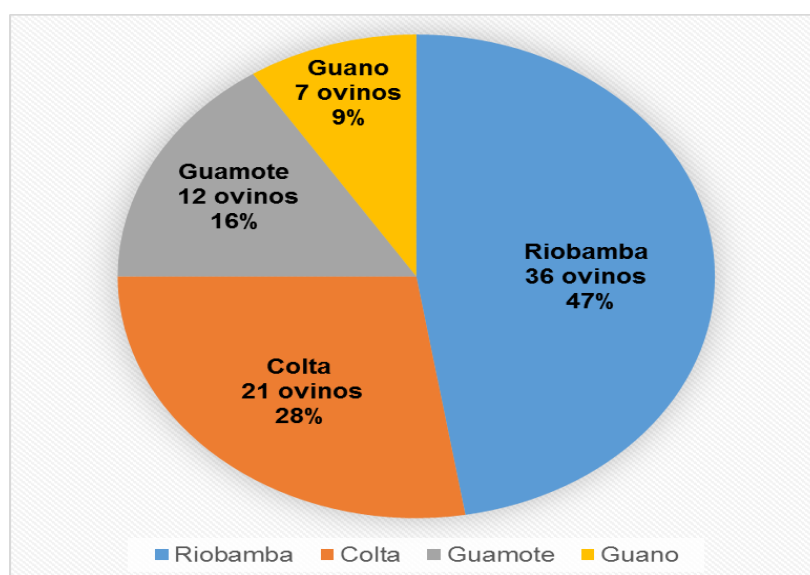


Gráfico 5. Representación gráfica de la población muestral.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se emplearon para el desarrollo de la presente investigación se distribuyeron de la siguiente manera:

1. Materiales

- Ovinos.
- Libretas de apuntes.
- Overol.

2. Equipos

- Cámara fotográfica.
- Lanómetro.
- Colorimétero.

3. Instalaciones

- Este estudio fue realizado en los cinco cantones indicados, de acuerdo a la

disponibilidad por parte de los propietarios. El número de animales a muestrear por rebaño fue el total de animales disponibles en los distintos cantones.

D. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las mediciones experimentales evaluadas en la presente investigación, fueron las siguientes:

1. De campo

- Diámetro de fibra (μ).
- Determinación de la presencia de médula.
- Valoración del color.
- Valoración de la suarda.

E. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los datos experimentales fueron procesados y sometidos a los siguientes análisis estadísticos a realizarse en el ensayo:

- Para determinar la muestra se tomó en consideración el tamaño de la población, la edad de los animales, la ubicación geográfica; los resultados obtenidos se analizaron mediante una estadística descriptiva y se comparó mediante una prueba de chi – cuadrado.

F. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. De campo.

- Se consideró a los ovinos Corriedale distribuidos en la provincia de Chimborazo, contemplando a los 5 cantones evaluados.

- Con el apoyo de los Técnicos del MAGAP, pertenecientes a las distintas parroquias, se socializó con los beneficiarios del Programa Ovino (entrega de ovinos uruguayos), para determinar los animales que se les recolectará las muestras.
- Las muestras recolectadas fueron llevadas a la Unidad de Asistencia MAGAP “San Juan”, para realizar la determinación de diámetro y presencia de médula en las fibras de lana. Todos los datos fueron recolectados y tabulados, de acuerdo a las variables propuestas en la presente investigación.

G. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Diámetro de la fibra

El diámetro es la característica más importante, ya que determina los usos finales de la lana. Estimaciones norteamericanas, establecen que el diámetro tiene una importancia relativa del 80% en el precio de la lana. Las lanas finas son para fabricar artículos de vestir, suaves y de gran calidad. Las lanas medianas se emplean en telas medianas y pesadas. Las lanas gruesas se destinan para la fabricación de alfombras por la variación del diámetro en el vellón.

2. Determinación de presencia de médula

En el proceso de queratinización puede suceder que las células de la corteza pierdan líquido y queden llenas de aire, formando lo que se llama médula, la medulación aumenta en las fibras gruesas. La medulación es una característica indeseable, ya que desvaloriza la lana.

Existen 3 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.

3. Valoración de coloración y suarda

El color de la lana sucia es importante para el comprador de lana, ya que puede predecir cuales coloraciones pueden ser eliminadas por el lavado y cuáles no. En la industria, sin embargo, el color que interesa es el que presenta la lana luego de que ha sido lavada, o sea luego que fueron quitados la suarda, el polvo, y los tipos de colorantes que desaparecen con el lavado. La industria está interesada en que el color de la lana sea lo más blanco posible, ya que eso permite que la lana sea teñida con una gama más amplia de colores.

La suarda es una sustancia grasa que impregna la lana de los carneros y ovejas, es una sustancia grasa, semifluida, producida por las glándulas sebáceas y sudoríparas que se encuentran en la piel para cubrir y proteger la fibra de lana, la acción de agentes externos atmosféricos y otros. Consta de una porción soluble en agua (sales alcalinas, ácidos grasos, ácidos volátiles, etc.) y la parte insoluble en agua, lanolina o grasa de lana. La calidad varía de líquido a pastoso. Su color varía del blanco al amarillo oscuro. El color preferido es de color amarillo claro.

La lana es suave y fuerte, cuando la suarda es abundante, muy fluida, rica en lanolina y áspera y menos resistente cuando es pastosa esta es abundante y rica en estearina. Cuando la suarda es poco abundante, pobre en lanolina, las lanas son secas y débiles. La suavidad de la lana está relacionada con la finura y la calidad de suarda, cuando más fluida es la suarda y de calidad la lana es mucho más suave.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. EVALUACIÓN DEL DIÁMETRO DE LA LANA DE LOS OVINOS MACHOS CORRIEDALE DEL PROYECTO DE REPOBLACIÓN OVINA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

Para la caracterización de la lana de ovinos machos Corriedale del Proyecto de Repoblación Ovina en la Provincia de Chimborazo, se consideraron las variables de diámetro de la lana según la procedencia (cuadro 9) y la edad, además, la valoración de la lana tomando en cuenta el color, presencia de medulación y la suarda detallada a continuación:

1. Caracterización del diámetro de la lana de acuerdo a la zona de hábitat

En la caracterización de la lana de ovinos machos Corriedale al tomar las muestra de lana de las diferentes comunidades se obtuvieron los siguientes resultados en Calpi 25,07 μ ; Quimiag 25,1 μ ; Palmira 25,56 μ ; Licán 25,88 μ ; San Andrés 26,22 μ ; San Juan 26,30 μ ; Sicalpa 26,44 μ ; Villa Unión 26,59 μ y en Columbe 26,82 μ ; los diámetros de lana obtenidos en la investigación demuestran que los ovinos localizados en estas comunidades producen lana media de buena calidad, ya que estos datos corresponden al rango establecido por Díaz, R. (2008), para ovinos de raza Corriedale que producen un espeso vellón, que van desde 25 a 31 μ , considerándose estos parámetros para ovinos productores de lana media de alto rendimiento, con buena longitud de mecha y suavidad, (gráfico 6).

Los diámetros de lana registrados corroboran lo descrito por Red Textil. (2010), el cual menciona que el ovino Corriedale se adapta muy bien a climas templados a templados fríos, semiáridos a subhúmedos ya que es un animal de fuerte contextura, es rústico y su piel está despigmentada con un vellón blanco y semicompacto, mecha cuadrada con un diámetro de fibra entre 27 y 32 micrones.

Mientras que Lema, E. et al. (2012), menciona que el clima influye a través de la calidad y cantidad de forrajes disponible y consumido. Es así que los periodos de menor producción de lana coinciden con las bajas temperaturas, y el máximo se

Cuadro 9. DIÁMETRO DE LANA DE OVINOS MACHOS CORRIEDALE DEL PROYECTO DE REPOBLACIÓN OVINA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO DE ACUERDO A LA ZONA DE EVALUACIÓN.

CONCEPTO	DIAMETRO DE LA LANA (μ), DE ACUERDO A LA ZONA										
	Calpi	Quimiag	Palmira	Licán	San Andrés	San Juan	Sicalpa	Villa Unión	Columbe	Pungalá	Juan de Velasco
Media	25,07	25,1	25,56	25,88	26,22	26,3	26,44	26,59	26,82	30,71	31,47
Error típico	1,46	1,6	2,07	2,4	1,71	1,32	2,11	1,39	0,84	1,44	1,72
Mediana	24,67	24,33	24,67	24,33	26,67	25,33	27,33	26,67	28	32	29,33
Moda	20	–	–	–	32	29,33	–	22,67	29,33	34,67	29,33
Desviación estándar	4,61	2,78	4,15	4,79	5,12	4,39	5,16	5,74	4,99	5,95	3,84
Varianza de la muestra	21,25	7,7	17,19	22,96	26,22	19,23	26,61	32,99	24,86	35,36	14,76
Curtosis	-0,79	–	2,7	3,01	-1,35	-0,29	-0,13	-0,36	-0,57	-1,1	-0,06
Coefficiente de asimetría	0,45	1,29	1,6	1,7	-0,17	0,42	-0,37	0,36	-0,33	-0,37	1,08
Rango	13,33	5,33	9,33	10,67	13,33	14,67	14,67	21,33	20	17,33	9,33
Mínimo	25	25,14	25,16	25,01	24,77	26	24,99	25,46	24,88	21,33	28
Máximo	33,33	25,33	28	28	32	34,67	33,33	38,67	34,67	38,67	37,33
Suma	250,67	66,67	88	84	236	289,33	158,67	452	938,67	522	157,33
Cuenta	10	13	4	4	9	11	6	17	35	17	5

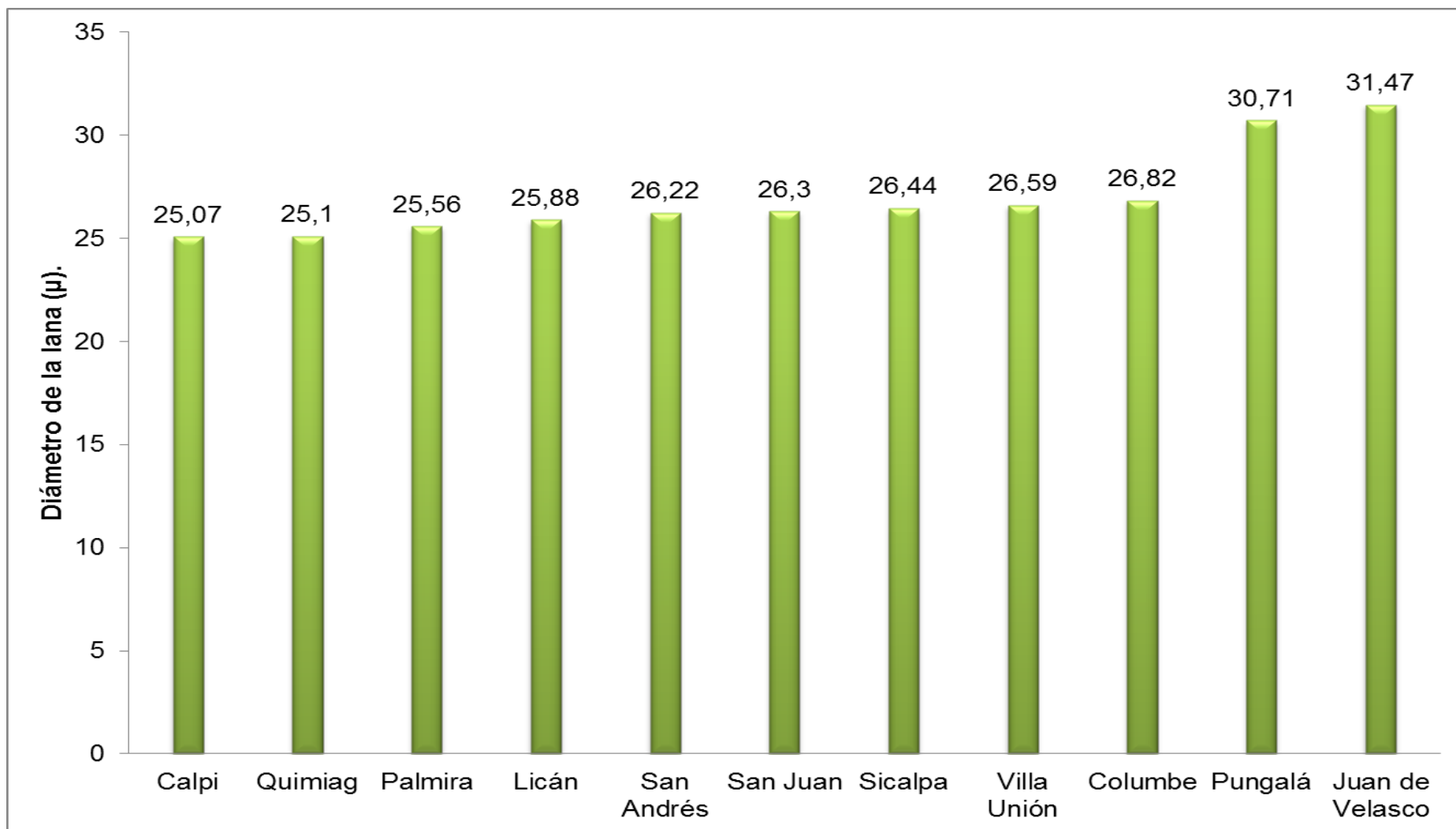


Gráfico 6. Diámetro de la lana (μ), de las comunidades con mejor calidad de fibra.

da hacia el verano, fruto del consumo de forrajes en invierno. En condiciones de humedad y alta temperatura, favorecen el ataque de parásitos gastrointestinales, que entre otras cosas provocan una disminución en el crecimiento de la lana. Condiciones prolongadas de humedad predisponen la proliferación de hongos y bacterias que generan amarillamiento del vellón.

Lema, E. et al. (2012), indican que el diámetro de la lana obtenido en ovinos Corriedale fue de 26,45 μ en el sector de Peguche en el Cantón Otavalo, Provincia de Imbabura a una altitud de 2550 msnm; Sánchez, A. (2010), reportó un diámetro de 25,93 μ en ovinos Corriedale al estudiar asociaciones genéticas entre la producción y calidad de la lana; Guzmán, J. (2010), al evaluar el método de clasificación de vellones en la Sociedad Andina de Inversiones Sub Regionales (SAIS), ubicada en la Provincia de Yauli, a 3900 msnm registró un diámetro de lana de 26,06 μ en ovinos Corriedale, resultados que guardan relación con los obtenidos en la presente investigación, mostrando así que el Corriedale es un ovino de doble propósito, que se adapta muy bien a las condiciones extensivas y semi-intensivas ya que es capaz de aprovechar la pradera natural pobre en cantidad y calidad alimentaria, y que resiste en buena forma las condiciones climáticas desfavorables, (García, G. 2005).

Sin embargo la alimentación es muy importante ya que guarda una relación directa con el diámetro de la lana es decir que a mayor disponibilidad en cantidad y calidad de forraje aumenta la tasa de crecimiento en diámetro y longitud de la lana, (Frey, A. et al. 2008).

Se puede añadir además que el diámetro de fibra es una característica altamente variable, por ser un producto natural obtenido como resultado de un proceso biológico. Está influido por diversas fuentes de variación que tienen distinta contribución relativa, destacándose la raza, la edad, el estado nutricional y el estado sanitario, de los ovinos, (Flores, C. et al. 2012).

Se debe considerar que la lana es una proteína formada por 18 aminoácidos, para su formación es necesaria la presencia de aminoácidos en el bulbo folicular. Dado la importancia del azufre en la fibra de lana (15%), tiene gran importancia la

absorción de aminoácidos azufrados. A medida que aumentamos la alimentación, aumenta la producción de lana, pero para razas fotoperiódicas la mayor respuesta depende de la duración del día. La lana tiene gran porcentaje específicamente de cisteína por ello es importante suplementar la dieta con aminoácidos de baja degradabilidad ruminal, (Frey, A. et al. 2008).

Los diámetros de lana obtenidos en la investigación pueden deberse además a lo indicado por Frey, A. et al. (2008), quien menciona que la nutrición es el principal factor que modifica el ritmo de crecimiento de la lana, y éste se correlaciona directamente con el diámetro de la fibra (DF), el traslado de los animales a la regiones donde la oferta forrajera es mayor, supone una modificación en el ritmo de crecimiento de la lana afectando el diámetro de la fibra.

Otro punto a considerar es que el grado de variación en el diámetro también depende de la genética. Según Brown, D. et al. (2005), ovinos con un diámetro de fibra fino tienen una mayor proporción de fibras originadas por folículos secundarios y estos folículos no tendrían el espacio físico para producir una variación absoluta del diámetro muy marcada ante cambios nutricionales. En consecuencia, las ovejas que difieren en la relación de folículos Primarios/Secundarios y en el diámetro de fibra, responderían diferente a cambios en el ambiente.

El mayor diámetro de la lana fueron encontrados en las comunidades de Pungalá con 30,71 μ y Juan de Velasco con 31,47 μ , (gráfico 7), estos resultados nos muestran que en estas comunidades los ovinos evaluados presentaron un diámetro de lana de tipo grueso, siendo este desfavorable para la calidad del vellón ya que el diámetro de este se encuentra sobre las 28 μ , valor establecido por Díaz, R. (2008), para ovinos productores de lana gruesa, quizá esto se deba a las condiciones climáticas de la zona, ya que las bajas temperaturas afectan directamente al diámetro de la lana, ya que este tiende a incrementarse para brindar mayor protección al ovino, pasando de una lana fina a gruesa.

Kusanovic, A. (2012), al comparar las variables productivas entre ovejas y corderos Merino Multipropósito y Corriedale en la región de Magallanes y

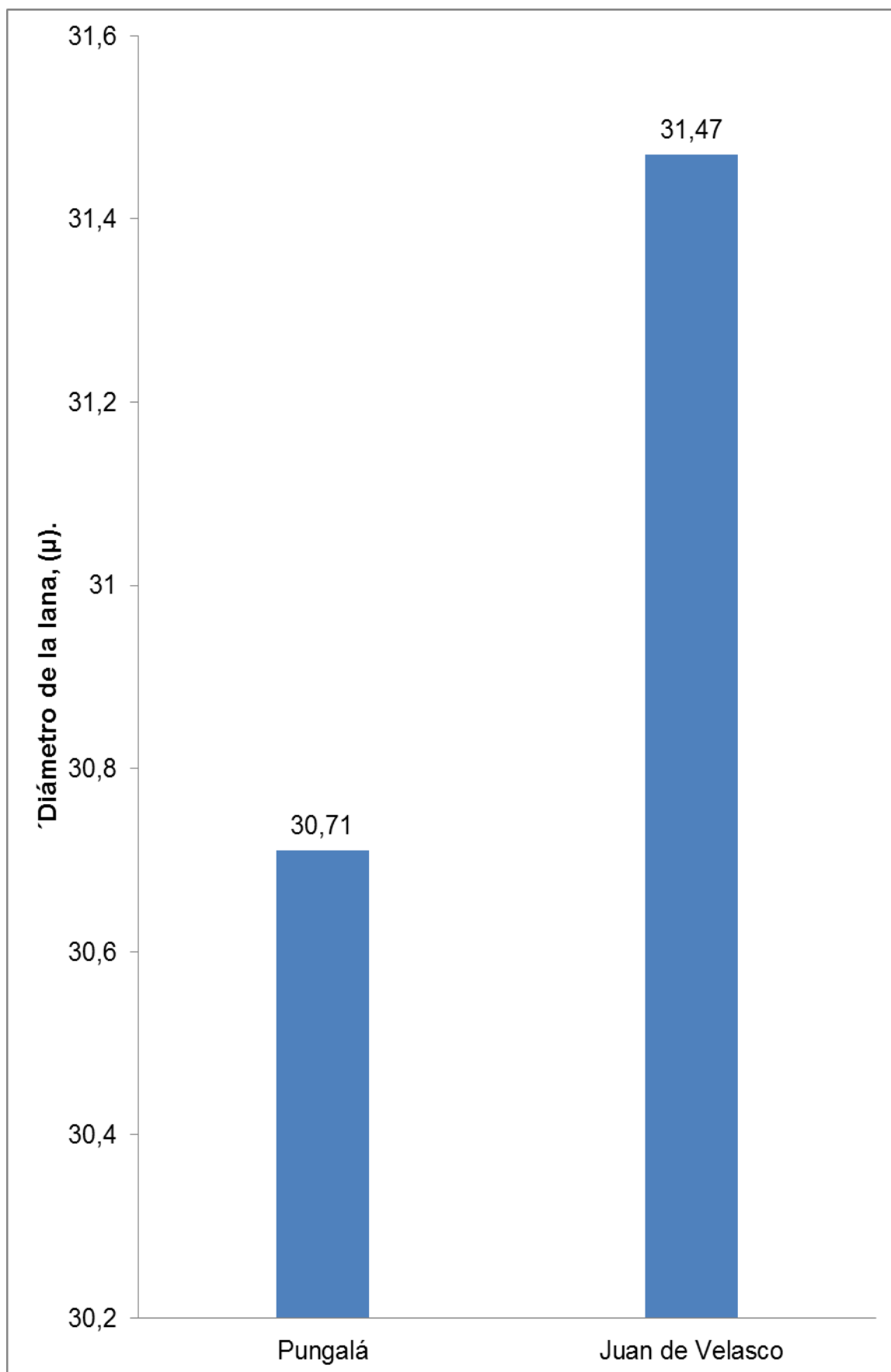


Gráfico 7. Comunidades con el mayor diámetro de lana (μ).

Antártica Chilena registro un diámetro de lana para ovinos Corriedale de 30,1 μ , este incremento de diámetro se debe a que en esta región la temperatura promedio es de 12,7 C y puede descender hasta -10 C, esto indica que el ovino para protegerse de las inclemencias del clima como viento, humedad, pluviosidad y la temperatura incrementa el grosor de su fibra.

El incremento del diámetro de la lana en la presente investigación quizá se deba a la presencia de parásitos y las enfermedades ya que estas disminuyen el largo y la resistencia de la mecha, diámetro de las fibras, afectando el peso del vellón, disminuyendo así la producción de lana, provocando desde una leve disminución hasta pelechamiento completo del vellón en procesos agudos y severos, (Sienra, I. 2014).

Otro factor puede ser la deficiente alimentación en esta zona, a lo cual Romero, O. (2010), señala que la nutrición de ovino es fundamental en la producción ya que el alimento consumido aporta con nitrógeno, carbono y minerales estos se convierten en músculo, leche y lana a través de los procesos de digestión, absorción y asimilación en el cuerpo de un animal. La eficiencia en que ocurren estos procesos depende de la calidad y cantidad de los alimentos disponibles, así como la categoría del animal y su estado fisiológico. La energía del alimento proporciona la potencia necesaria para manejar todos los procesos metabólicos de un animal y la lana es un producto proteico, por eso las ovejas necesitan alimentos que contengan abundante cantidad de proteínas para producir un buen vellón.

De acuerdo a los valores alcanzados en la presente investigación podemos resumirlo en el (gráfico 8).

2. Caracterización del diámetro de la lana de acuerdo a la edad

Los ovinos Corriedale menores a un año muestran un mejor diámetro de lana alcanzando de 25,19 μ (cuadro 10), esto nos indica que el mejor diámetro de la lana la podemos obtener en la primera esquila ya que el vellón es de mejor calidad mostrando todas las características deseables posibles, esto es

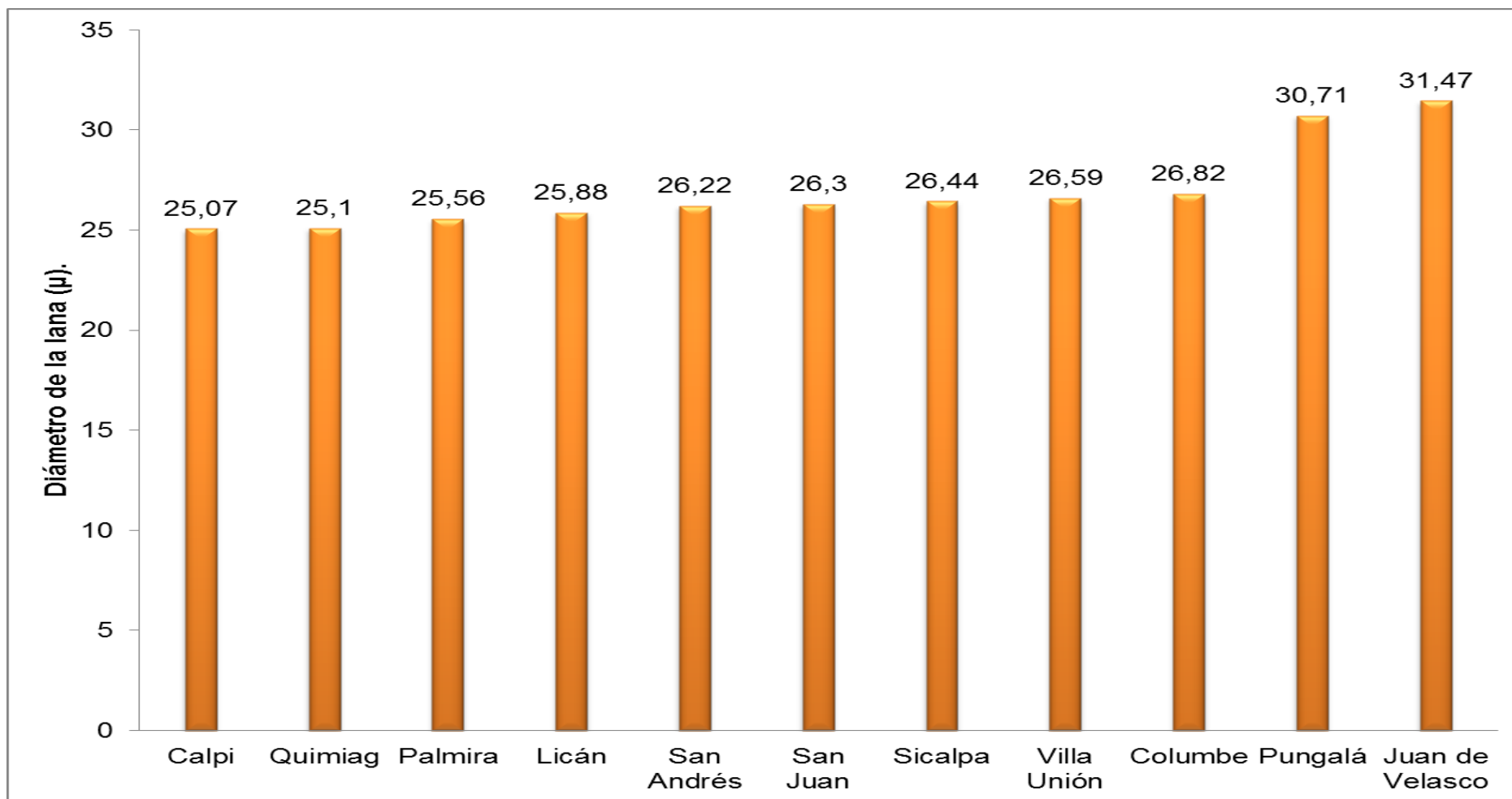


Gráfico 8. Resumen total del diámetro de lana de ovinos machos Corriedale del proyecto de Repoblación ovina en la Provincia de Chimborazo de acuerdo a la zona de evaluación.

Cuadro 10. DIÁMETRO DE LANA SEGÚN LA EDAD EN OVINOS MACHOS CORRIEDALE DEL PROYECTO DE REPOBLACIÓN OVINA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

CONCEPTO	DIÁMETRO DE LA LANA (μ), DE ACUERDO A LA EDAD				
	< 1 AÑO	1 -2 AÑOS	2 - 3 AÑOS	3 - 4 AÑOS	4 - 5 AÑOS
Media	25,19	26,75	26,06	27,19	30,24
Error típico	1,07	1,42	0,91	0,82	1,95
Mediana	25,33	26,67	25,33	28,00	33,33
Moda	26,67	21,33	22,67	29,33	34,67
Desviación estándar	4,66	5,86	5,07	5,40	6,47
Varianza de la muestra	21,71	34,33	25,70	29,13	41,80
Curtosis	-1,15	-0,96	-0,18	-0,48	-0,39
Coefficiente de asimetría	0,15	0,22	0,42	-0,06	-0,82
Rango	13,33	20,00	21,33	24,00	20,00
Mínimo	18,67	17,33	17,33	14,67	18,67
Máximo	32,00	37,33	38,67	38,67	38,67
Suma	478,67	454,67	808,00	1169,33	332,67
Cuenta	19,00	17,00	31,00	43,00	11,00

confirmado por New Zealand sheep breeders. (2006), quien aduce que el diámetro de la fibra es de 24 a 30 μ para los animales jóvenes como borregos y borregas Corriedale.

El diámetro de la lana es sin duda la característica más importante, en corderos el vellón es de mejor calidad ya que produce más lana fina que el mismo animal adulto, esto depende de la cantidad de folículos que se encuentran en la piel, es decir la relación de los folículos secundarios/primarios es de 10 a 1 en los ovinos Corriedale, los cuales se encuentran en mayor proporción en los ovinos jóvenes, (Terán, I. 2008).

García, G. (2005), indica que los corderos a los 5 meses de edad poseen una lana de grosor medio (27 a 28,5 micrones en las ovejas), con vellones que están en 4,8 kg en el promedio de la mayoría, Ymaña, C. (2007), realizó un estudio de corderos Corriedale, y reporta diámetros promedios de lana, hoggets (borregas), 11-12 meses de 27,15 μ , Veli, E. (2007), indica que el diámetro de fibra de lana de Corriedale de 7 meses de edad (primera esquila), provenientes de la SAIS Pachacutec, empleando el Sirolan Laser Scan, reporta un valor promedio de 26,43 \pm 1,96 μ , estos resultados muestran diámetros de fibra mayores a los obtenidos en la presente investigación, quizá se deba a las diferentes condiciones climáticas en las cuales fueron criados, lo que explicaría estas diferencias entre diámetros, lo cual es confirmado por lo mencionado por Carpio, M. (2005), cuyos estudios indican que en diferentes niveles de altitud la fibra va engrosando en promedio 0,01 μ por día.

En este estudio se registró diámetros de 26,75 μ para la edad comprendida entre 1 a 2 años y 26,06 μ para 2 a 3 años, estos valores se encuentran dentro de los parámetros aceptables de diámetro de la lana para ovinos Corriedale, siendo esta la característica física más importante ya que con ello podemos clasificar a un vellón de calidad.

Bianchi, G. et al. (2007), registraron en ovejas Corriedale de 1,5 años un diámetro de vellón de 27,21 μ , Flores, C. et al. (2012), reportaron diámetros de lana de 25 y 28 μ en borregas de esta raza, al igual que Ymaña, C. (2007), realizó un estudio

de corderos Corriedale, y consigue diámetros promedios de lana a los 15 – 16 meses de 26.91 μ , García, G. et al. (2008), halló en borregas de 18 meses de edad un diámetro 29,3 μ ; siendo estos resultados similares a los obtenidos en la presente investigación.

El ovino de 3 a 4 años muestra un incremento de diámetro de la lana a 27,19 μ , (gráfico 9), estos datos demuestran que a medida que la edad avanza en los ovinos empieza a incrementarse el diámetro de la lana pero este no sobrepasa a los rangos establecidos para ovinos Corriedale.

La máxima producción de lana se registra entre el 2^{do} y 3^{er} año de vida, posteriormente declina (2-4% por año). Significa que aunque la oveja pueda seguir procreando, no es aconsejable mantenerla tanto tiempo porque resultaría en una menor producción de lana por cabeza de la majada, (New Zealand sheep breeders. 2006).

Se ha reportado que los ovinos al cumplir de 4 a 5 años el diámetro de la lana es de 30, 24 μ , lo cual indica que los ovinos al seguir incrementando su edad la calidad de diámetro de la lana decrece, siendo la recomendación de explotación en ovinos ya sean de doble propósito como es el Corriedale u ovinos de producción de lana que no sobrepasen los 5 años, sin embargo New Zealand sheep breeders (2006), hace ver que el diámetro de las fibras promedio que alcanzan los animales adultos es de 28 – 33 μ datos que guardan relación a los obtenidos en esta investigación.

Estos incrementos en el diámetro de la lana a medida que se va incrementando la edad del ovino tiene una relación directa ya que los folículos secundarios existentes en la piel del ovino, que son los que producen la lana fina, van disminuyendo a medida que va aumentando la edad, para suplir este decremento los folículos primarios producen más lana gruesa, afectando a la calidad del vellón, (Flores, C. et al. 2012).

Los datos alcanzados en esta investigación son corroborados por García, G..

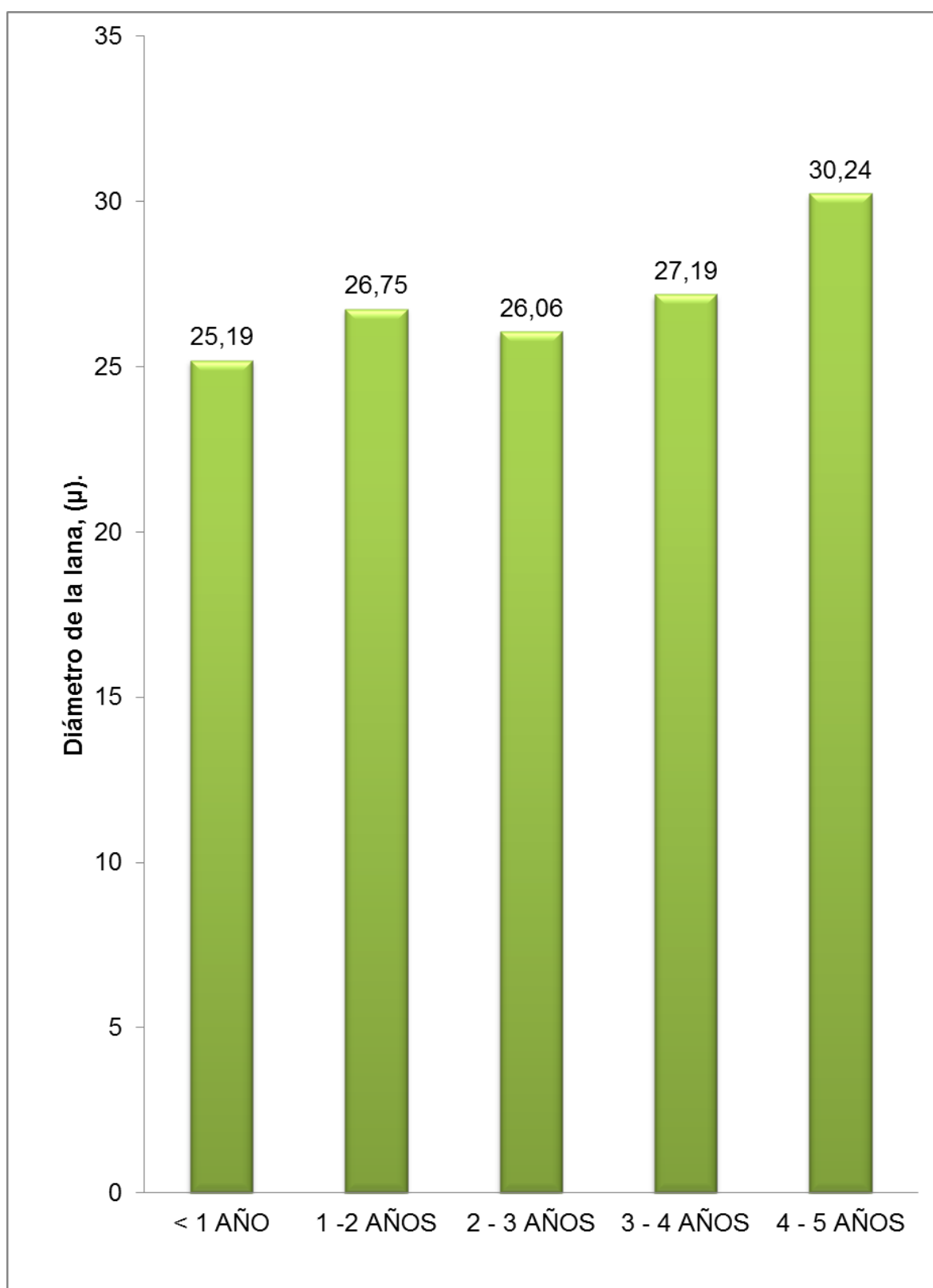


Gráfico 9. Diámetro de la lana (μ), según la edad comprendida entre 1 a 5 años en ovinos Corriedale.

(2006), quien reporta 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. El peso de vellón limpio, en general, aumenta hasta un máximo entre los tres y cinco años de edad y luego declina, mientras que a partir de la primera esquila como borrego, el diámetro de la fibra tiende a aumentar y el largo de la mecha a disminuir.

B. VALORACIÓN DE LA LANA

1. Color

El color de la lana observada en ovinos Corriedale del proyecto de Repoblación ovina en la Provincia de Chimborazo tuvo una prevalencia de blanco amarillento, este color depende mucho de la alimentación, del clima en el cual se están desarrollando, sin embargo, esto no le quita calidad a la lana de éste ovino ya que por lo general este color es el idóneo para la industria textil.

El color de la lana sucia es importante para el comprador de lana, ya que puede predecir cuales coloraciones pueden ser eliminadas por el lavado y cuáles no. En la industria, sin embargo, el color que interesa es el que presenta la lana luego de que ha sido lavada, o sea luego que fueron quitados la suarda, el polvo, y los tipos de colorantes que desaparecen con el lavado. La industria está interesada en que el color de la lana sea lo más blanco posible, ya que eso permite que la lana sea teñida con una gama más amplia de colores. Hay lanas que presentan alguna coloración que no desaparezca con el lavado, tiene limitado los colores con los cuales pueden ser teñidas (solo pueden ser teñidas con colores oscuros), (Terán, I. 2008).

Aunque el color del vellón es una cualidad susceptible de variaciones debidas al ambiente o a causas de sobre alimentación, puede variar normalmente desde el blanco amarillento al amarillo oro. Las variantes de tonalidad son influenciadas por el tipo de suarda, que es lo que otorga realmente el color a las fibras, (García, G. 2006).

Díaz, R. (2008), indica que lana blanca, sin que sea amarilla o con falta de brillo, vale más por qué puede hacer telas de cualquier color. El problema más grave de la contaminación de la lana son las fibras de color. También se debe evitarla contaminación de la lana por la orina o las heces ya que se obtiene un mejor procesamiento de la lana, (gráfico 10).



Gráfico 10. Vellón ideal para un ovino Corriedale.

2. Presencia de medulación

En las lanas evaluadas de ovinos Corriedale no se reportó la presencia de médula en las fibras, esto se debe a que todas las comunidades presentaron diámetros de lana inferiores a las 31 micras, esto nos indica que los ovinos Corriedale se encuentran en el rango de ovinos productores de lana media ya que al sobrepasar este valor la lana tiende a llenarse de canales de aire lo cual se denomina medulación, por ello Sienra, I. (2010), manifiesta que la presencia de fibras meduladas (FM), es indeseable porque permanecen de color blanco al teñido debiendo ser extraídas manualmente, aumentando los costos de producción.

Para Franz, N. (2010), las fibras meduladas son fibras de lana con un “canal” de aire en el corazón de la misma, al que se denomina médula. La presencia de estas fibras genera una tinción diferente que perjudica el aspecto del tejido, (gráfico 11), las fibras meduladas se comienzan a observar en fibras de lana con diámetros por encima de 30 micras y se vuelven frecuentes en fibras de más de 35 micras. Generalmente la lana del cuarto es más gruesa que la del costillar, por lo que esta zona del animal tiene mayores niveles de medulación. Además el encontró una alta correlación (0,69), entre el diámetro promedio y el nivel de medulación en tops. A mayor diámetro, más fibras meduladas.

Las fibras meduladas tienen en mayor proporción los folículos primarios quienes se caracterizan por ser propensos a producir fibras con canales de aire interno, tienen asociado además una glándula sebácea y una sudorípara, y un músculo erector, (Elvira, M. 2009), (gráfico 11).

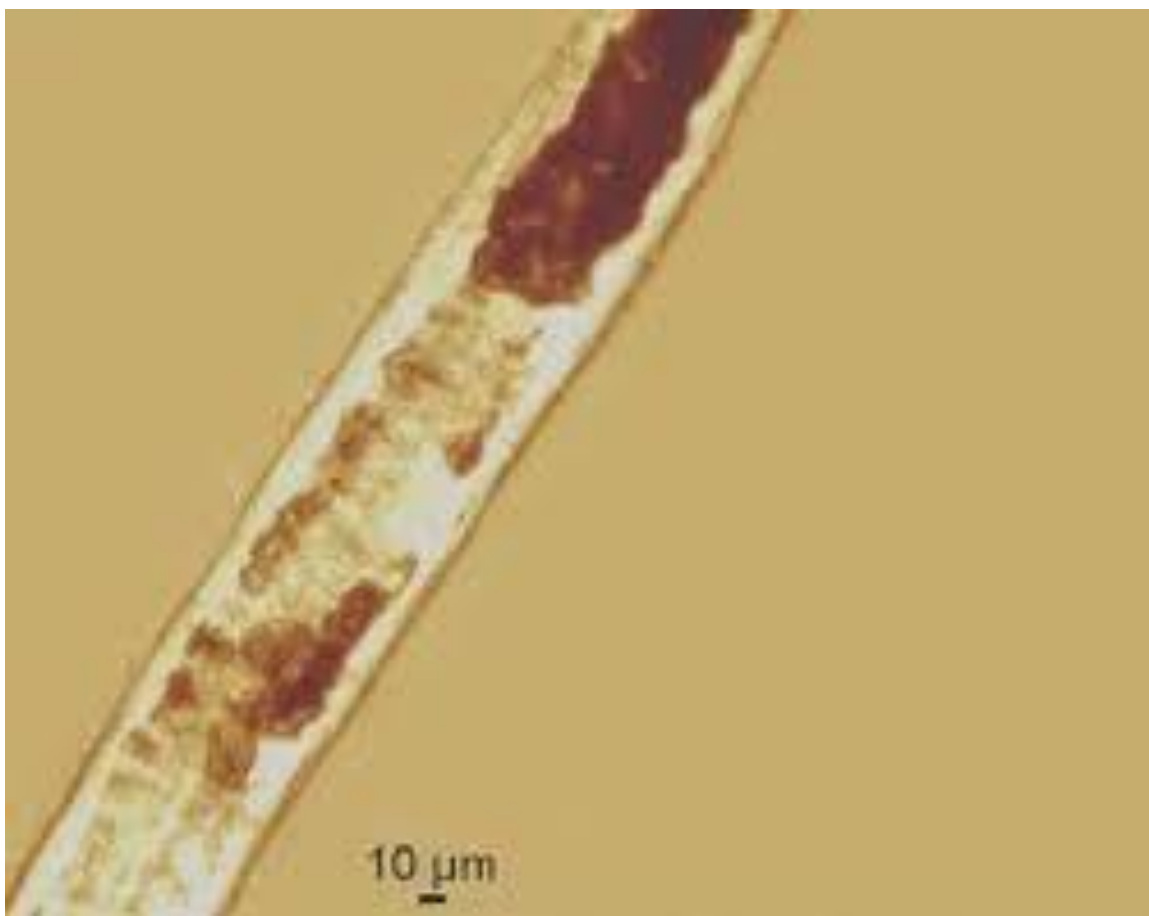


Gráfico 11. Fibra de lana con médula.

3. Suarda

La cantidad de suarda evaluada se realizó mediante un método sencillo de campo, el cual reporto que los ovinos Corriedale de las comunidades evaluadas mostraron una adecuada cantidad de suarda cuya coloración fue un tanto amarillenta y conjuntamente con el diámetro de la lana indican que poseen un vellón de calidad, estos favorables resultados quizá se deban a la correcta alimentación y manejo que les brindan los productores en estas zonas, la principal problemática de obtener una suarda excesiva en ovinos es que repercute en los rendimientos de lana limpia y es signo de baja densidad del vellón.

Lo anteriormente expuesto es ratificado por Sociedad de Criadores Corriedale. (2005), quien indica que la suarda en los ovinos Corriedale es ligera y fluida de color amarillento claro, ya que al ser más cremosa se pueden presentar problemas de podredumbre en el vellón, también la suarda es la defensa de la intimidad del vellón contra los agentes exteriores: tierra, polvo, arena y condiciones de humedad excesiva. Es mucho más importante que el vellón cuente con suarda de buena calidad que con excesiva densidad. La suarda cuidará mucho mejor la calidad y apariencia de las hebras. El vellón seco y opaco permitirá la entrada de la tierra y se rendirá a las inclemencias del tiempo sin defensa. Un vellón bien irrigado de mediana densidad resistirá los agentes exteriores sin desmedro.

Para Ortuno, A. (2006), explica que la suarda compone el 15 y 75% del peso total del vellón, está compuesta principalmente por colesterol y ésteres de varios ácidos grasos. La lanolina es una sustancia aceitosa segregada por las glándulas sebáceas de los animales que producen lana. Su composición química es similar a la de la cera, se emplea como impermeabilizante y como tratamiento para la piel. La lanolina se segrega en las glándulas sebáceas de los animales lanudos, actuando como impermeabilizante para proteger la lana y evitar que acumule humedad. Las razas de oveja productoras de lana fina son particularmente generosas en su producción.

a. Valoración de la suarda mediante la prueba de Chi – cuadrado

En la (cuadro 11), se puede apreciar los resultados obtenidos para la valoración de la suarda en ovinos Corriedale machos del Proyecto de Repoblación ovina en la Provincia de Chimborazo.

Cuadro 11. VALORACIÓN DE LA SUARDA POR LA PRUEBA DE CHI – CUADRADO.

Calificativos de la suarda	Alto	Medio	χ^2	χ^2 prueba	Aceptación
Frecuencia observada	73	49	6,635	4,721	Ho
Frecuencia deseada	61	61			

El contenido de suarda en los vellones de los ovinos Corriedale, no presentaron diferencias significativas ($P < 0,05$), de acuerdo a la prueba de chi-cuadrado, lo cual muestra que la mayor cantidad de vellones son de suarda alta, por ello se acepta la hipótesis nula, esto nos indica que los factores como altitud de la zona de hábitat y la edad no afecta a la calidad de suarda.

b. Método de determinación de la suarda

En el campo se puede determinar la calidad de suarda de un vellón, si esta es ligera y fluida corresponderá a ovinos de lana fina a media y si por el contrario es más cremosa será perteneciente a la lana gruesa, en la investigación se encontró una suarda fluida en todos los ovinos evaluados y se siguió el siguiente procedimiento, (gráfico 13).

En primer lugar se selecciona el vellón a evaluar ya sea en el ovino o el vellón esquilado, se palpa ligeramente con la mano si la lana es suave al tacto es que tiene una suarda fluida. Con la ayuda de un papel absorbente de grasa se

procede a frotar si este queda impregnado y es liso corresponde a una suarda de calidad y si este presenta una sustancia más sebosa y no es lisa corresponde a una suarda de baja calidad.



Gráfico 13. Determinación de la calidad de suarda.

V. CONCLUSIONES

Luego de haber realizado el estudio de diámetro de lana en ovinos machos las comunidades de mayor altitud el diámetro se incrementa del Proyecto de Repoblación ovina en la Provincia de Chimborazo se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Se reporta que la zona en la que los ovinos se encuentran influye en el diámetro de la lana registrando un rango de 25,07 a 26,82 μ , en las comunidades de Calpi, Quimiag, Palmira, Licán, San Andrés, San Juan, Sicalpa, Villa Unión y Columbe, estos resultados son considerados buenos dentro de los parámetros establecidos para ovinos Corriedale; sin embargo se encontró que en las comunidades con más altitud el diámetro de la lana se incrementa llegando a registrarse de 30,71 a 31,47 μ en Pungalá y Juan de Velasco respectivamente.
2. La edad también influye en los ovinos ya que el mejor diámetro de lana fue registrado en ovinos menores a un año con 25,19 μ ; y se va incrementado al igual que la edad, registrando así valores de 26,06 – 26,75 μ para la edad de 1 – 3 años y 27,19 – 30,24 μ para los 3 – 5 años.
3. En los ovinos Corriedale distribuidos en los cantones de Chimborazo presentaron en su mayoría un color blanco amarillento, no existió presencia de medulación en las fibras ya que los diámetros de lana fueron inferiores a 31 μ y en la cantidad de suarda hallada se mostró que fue fluida y ligera, estas características físicas son altamente apreciadas por la industria textil mostrando así que los vellones producidos en estas zonas son de calidad.
4. La valoración de la suarda mediante la prueba de chi-cuadrado nos indica que las poblaciones ovinas fueron iguales es decir que la altitud de la zona de hábitat y la edad no afecta a la suarda existente en el vellón.

VI. RECOMENDACIONES

Por los resultados obtenidos en la presente investigación de diámetro de lana en ovinos machos Corriedale del Proyecto de Repoblación ovina en la Provincia de Chimborazo se recomienda lo siguiente:

- Continuar y extender el Proyecto de Repoblación ovina en las demás provincias de la sierra ya que los ovinos Corriedale han mostrado una excelente adaptabilidad en nuestro país demostrando que se puede producir lana y carne de excelente calidad. Además de mostrar beneficios como la producción de pie de cría de ovinos mejorados y mejorar la calidad de vida de las familias de estos cantones.
- Incrementar las capacitaciones en las comunidades sobre la cría y manejo de los rebaños existentes para mejorar el diámetro de la lana y que estas se consideren productoras de lana fina.
- Capacitar a las comunidades en las que se conservan los ovinos Corriedale sobre su manejo, cría producción de lana y carne para mejorar sus parámetros productivos y se obtenga un mejor beneficio.

VII. LITERATURA CITADA

1. BAHAMONDE, P. 2010. Evaluación morfométrica de ovinos Corriedale en tres predios en la Región de Magallanes. Tesis de Grado. Ingeniería en Ejecución Agropecuario. Escuela de Ciencia y Tecnología en Recursos Agrícolas y Acuícolas, Facultad de Ciencias, Universidades de Magallanes.
2. BIANCHI, G.; BURGUEÑO, J. Y OLIVERA, G. 2007. Estudio Comparativo en ovejas y corderos Corriedale y Merino Uruguay. Disponible en <http://www.avpa.ula.ve/congresos/ALPA97/GM25.pdf>.
3. BROWN, D. J., Y B. J. CROOK. 2005. Environmental responsiveness of fibre diameter in grazing fine wool Merino sheep. Aust. J. Agric. Res. p. 56.
4. CARPIO, M. 2005. Aspectos tecnológicos de la fibra de los camélidos Andinos. In: Novoa C, Florez A, eds. Producción de rumiantes menores: Alpacas. Lima: RESUMEN, 297-359.
5. 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. VI Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. CYTED. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. México.
6. DÍAZ, R. 2008. Características de la lana. Disponible en http://minagri.gob.pe/portal//download/pdf/herramientas/organizaciones/dgpa/documentos/Car_lana.pdf.
7. ELVIRA, M. 2009. El ovino: La fábrica biológica de lana. Carpeta Técnica, Ganadería N° 32, EEA INTA Esquel, Chubut.
8. ERHARDT, T. (2000). Tecnología Textil Básica II. Fibras Naturales y Artificiales. Editorial Trillas. México. p. 77.
9. FLORES, C.; YÁNEZ, E.; CARLINO, M. Y BANGHER, G. 2012. Morfología de la piel y producción de lana en cruzamiento absorbente con Merino

Multipropósito. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071795022012000400026&script=sci_arttext.

10. FRANZ, N. (2010), Factores que afectan la calidad de la lana. Disponible en <https://fcvinta.files.wordpress.com/2015/12/franz-factores-que-afectan-la-calidad-de-la-lana.pdf>.
11. FREY, A.; MARTÍN, N.; DE CARO, A.; ÁLVAREZ, D.; ELVIRA, M. 2008. Variación el diámetro promedio de fibras de lana en ovejas Corriedale trasladadas desde la Patagonia a la región Pampeana. 1. Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, UBA. Argentina.
12. GALDÁMEZ, F. 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.
13. GARCIA, D. 2005. Como debe ser un Corriedale. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Animal, Publicación Técnico Ganadera N° 26. ISSN 0716-7350.
14. GARCÍA, G. 2006. Cómo debe ser el Corriedale. Publicación Técnico Ganadera. Departamento de Producción Animal. Universidad De Chile. Santiago. Chile.
15. GARCIA, G.; JORDAN, A. 2008. Correlaciones entre características productivas y morfológicas en borregas corriedale. Avances en Producción Animal. 13 (1-2): pp. 141-147.
16. GÓMEZ, Z. 2008. Elaboración de una Guía Didáctica Virtual para los procesos de Hilatura fibras largas. Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/730/4/04%20IT%2001%20CAPITULO%20III.pdf>. Consultado el 20-03-2016.
17. GUZMÁN, J. 2010. Evaluación del método de clasificación del vellón en ovino Corriedale (Ovis Aries), en la Sais Pachacutec. Disponible en

<http://www.monografias.com/trabajos82/evaluacion-del-metodo-clasificacion-del-vellon-ovino-Corriedale/evaluacion-del-metodo-clasificacion-del-vellon-ovino-Corriedale2.shtml>.

18. HELMAN, T. 2008. "Ovinotecnia" editorial El Ateneo Argentina. 275 p.
19. http://www.veterinaria.org/asociaciones/vet-y/articulos/artic_ov/034/ov034or.htm. (2013). Estructuras de las fibras.
20. INAMHI, 2014. Anuario meteorológico. Disponible en <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202011.pdf>.
21. KUSANOVIC, A. (2012), Comparación de variables productivas entre ovejas y corderos Merino Multipropósito (MPM) y Corriedale. Tesis de Grado. Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile.
22. LEMA, E, Y CAGUANO, G. 2012. Crecimiento y desarrollo de ovinos Corriedale estabulados utilizando tres mezclas forrajeras al corte, en el sector de Peguche del Cantón Otavalo. Tesis de grado. Ingeniería Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales.
23. MAGAP. 2015. Resumen del Proyecto de Repoblación ovina en la Provincia de Chimborazo. pp. 1-15.
24. MONTES, O. 2009. Efecto de un esquema de tratamiento con closantel sobre algunas variables biológicas y productivas Avances de Medicina Veterinaria, Vol.2, N°2, Santiago, Chile.
25. NEW ZEALAND SHEEP BREEDERS (NZSB). 2008. Corriedale: Origin and History. Disponible en <http://www.nzsheep.co.nz/Corriedale/index.htm>.
26. ORTUNO, A. (2006). Introducción a la Química Industrial. Barcelona, España: REVERTE.
27. OTERO, S. 2007. Ovinos y caprinos; editorial Pueblo y educación; La Habana, Cuba; pp. 44, 53-54.

28. PALERMO, P. 2000. Ovinos de lana. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos5/ovila/ovila.shtml>.
29. PARÉS, I. 2010. Diversity and breed comparison of wool parameters in 31 different European and American ovine breeds. P. 73-78. In: Pérez-Cabal et al. (editors) Fibre production in South American Camelids and other fibre animals. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands.
30. PEÑA, L. 2015. Cátedra de Producción ovina. Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera de Ingeniería Zootécnica. ESPOCH. pp. 30 – 32.
31. RED TEXTIL, 2010. Fibra de lana, Disponible en: <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/fibras/f-diseno/fibras-animales/314-fibra-de-lana/67-fibra-de-lana>.
32. ROMERO, H. (2009). Telares Cachicadán. Disponible en <http://textilescachicadan.blogspot.com/2012/04/la-lana-y-sus-caracteristicas.html>. Consultado el 20-03-2016.
33. ROMERO, O. Y BRAVO, S. 2010. Alimentación y nutrición en los ovinos. p. 265-266. In XXXV Congreso anual Sociedad Chilena de Producción Animal. A.G. 27-29 octubre 2010. Coyhaique, Chile.
34. SÁNCHEZ, A. 2010. Estudio de las asociaciones genéticas entre características de pigmentación y caracteres de producción y calidad de la lana en la raza Corriedale. Ciencias Biológicas, Orientación Genética. Universidad de la República de Uruguay.
35. SÁNCHEZ, C. (2005). Cría y mejoramiento del ganado ovino; editorial Era Naciente; Buenos Aires, Argentina; pp. 40-43.
36. SANDOVAL, N. 2003. Fibrología I. UTN-Imbabura. Ibarra. pp. 4.
37. SIENRA, I. 2014. Factores ambientales, producción y calidad de lana. Disponible en http://www.fvet.edu.uy/sites/default/files/ovinos%20y%20lanas/polca_ProduccionLana_0.pdf.

38. SUÁREZ, I., R. PEREZGROVAS, A. L. ROJAS, G. RODRÍGUEZ, H. CASTRO Y L. ZARAGOZA. 2004. Impacto de los criterios empíricos aplicados por pastoras Tzotziles sobre el programa de selección del ganado lanar de Chiapas. V Simposio.
39. TERÁN, I. 2008. Ovinos de lana. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos5/ovila/ovila.shtml#foli> Consultado el 19-03-2016.
40. VELI, E. 2007. Evaluación de las características productivas y tecnológicas a la primera esquila de ovinos Merino y Corriedale en la sierra central del Perú. Tesis UNALM. La Molina. Lima – Perú. pp. 95.
41. VILLAROEL, J. 2001. La clasificación de lana y fibra. Symposium sobre Problemas Ganaderos. pp.193-197 Lima- Perú.
42. WIL, R. 2012. Lana de ovino. Disponible en <http://agropecuarios.net/lana-de-ovino.html>.
43. YMAÑA, C. 2007. Estudio de las características de lana de cordero hoggets de segunda esquila y hoggets de primera esquila Tesis. UNA. La Molina. Lima – Perú. pp. 38

ANEXOS

Anexo 1. Diámetro de lana de ovinos machos Corriedale del proyecto de repoblación ovina en la provincia de Chimborazo de acuerdo a la zona de evaluación.

Palmira

Diámetro de la lana	
Media	25,5666678
Error típico	2,0727509
Mediana	24,6766667
Moda	#N/A
Desviación estándar	4,1455018
Varianza de la muestra	17,1851852
Curtosis	2,7039239
Coefficiente de asimetría	1,59707798
Rango	9,33333333
Mínimo	25,1455557
Máximo	28
Suma	88
Cuenta	4

Columbe

Diámetro de la lana	
Media	26,8190476
Error típico	0,84286901
Mediana	28
Moda	29,3333333
Desviación estándar	4,98648032
Varianza de la muestra	24,864986
Curtosis	-0,56965002
Coefficiente de asimetría	-0,33461535
Rango	20
Mínimo	14,6666667
Máximo	34,6666667
Suma	938,666667
Cuenta	35

Juan de Velasco

Diámetro de la lana

Media	31,4666667
Error típico	1,71787983
Mediana	29,3333333
Moda	29,3333333
Desviación estándar	3,84129608
Varianza de la muestra	14,7555556
Curtosis	-0,06241835
Coefficiente de asimetría	1,08313509
Rango	9,3333333
Mínimo	28
Máximo	37,3333333
Suma	157,333333
Cuenta	5

Sicalpa

Diámetro de la lana

Media	26,4444444
Error típico	2,10584138
Mediana	27,3333333
Moda	#N/A
Desviación estándar	5,15823685
Varianza de la muestra	26,6074074
Curtosis	-0,1287196
Coefficiente de asimetría	-0,37074643
Rango	14,6666667
Mínimo	18,6666667
Máximo	33,3333333
Suma	158,666667
Cuenta	6

Villa Unión

Diámetro de la lana

Media	26,5882353
Error típico	1,39312311
Mediana	26,6666667
Moda	22,6666667
Desviación estándar	5,74399374
Varianza de la muestra	32,9934641
Curtosis	-0,35631889
Coefficiente de asimetría	0,36448647
Rango	21,3333333
Mínimo	17,3333333
Máximo	38,6666667
Suma	452
Cuenta	17

Calpi

Diámetro de la lana

Media	25,0666667
Error típico	1,45788617
Mediana	24,6666667
Moda	20
Desviación estándar	4,61024088
Varianza de la muestra	21,254321
Curtosis	-0,78781338
Coefficiente de asimetría	0,45236288
Rango	13,3333333
Mínimo	20
Máximo	33,3333333
Suma	250,666667
Cuenta	10

Quimiag

Diámetro de la lana

Media	25,0999999
Error típico	1,60246723
Mediana	24,3299999
Moda	#N/A
Desviación estándar	2,77555467
Varianza de la muestra	7,7037037
Curtosis	#¡DIV/0!
Coefficiente de asimetría	1,29334278
Rango	5,33333333
Mínimo	25,1444444
Máximo	25,3333333
Suma	66,6666667
Cuenta	3

Licán

Diámetro de la lana

Media	25,8799999
Error típico	2,39598429
Mediana	24,3333333
Moda	#N/A
Desviación estándar	4,79196859
Varianza de la muestra	22,962963
Curtosis	3,01436004
Coefficiente de asimetría	1,6963868
Rango	10,6666667
Mínimo	25,0099999
Máximo	28
Suma	84
Cuenta	4

Pungalá

Diámetro de la lana

Media	30,7058824
Error típico	1,44220985
Mediana	32
Moda	34,6666667
Desviación estándar	5,94638353
Varianza de la muestra	35,3594771
Curtosis	-1,1027133
Coefficiente de asimetría	-0,3708846
Rango	17,3333333
Mínimo	21,3333333
Máximo	38,6666667
Suma	522
Cuenta	17

San Andrés

Diámetro de la lana

Media	26,2222222
Error típico	1,70692128
Mediana	26,6666667
Moda	32
Desviación estándar	5,12076383
Varianza de la muestra	26,2222222
Curtosis	-1,35314154
Coefficiente de asimetría	-0,16644006
Rango	13,3333333
Mínimo	18,6666667
Máximo	32
Suma	236
Cuenta	9

San Juan

Diámetro de la lana

Media	26,3030303
Error típico	1,32226814
Mediana	25,3333333
Moda	29,3333333
Desviación estándar	4,38546728
Varianza de la muestra	19,2323232
Curtosis	-0,2919662
Coefficiente de asimetría	0,41815389
Rango	14,6666667
Mínimo	20
Máximo	34,6666667
Suma	289,333333
Cuenta	11

Anexo 2. Edad de ovinos machos Corriedale del proyecto de repoblación ovina en la provincia de Chimborazo para la toma de muestras.

< 1 AÑO

Diámetro de la lana

Media	25,1929825
Error típico	1,06888044
Mediana	25,3333333
Moda	26,6666667
Desviación estándar	4,6591418
Varianza de la muestra	21,7076023
Curtosis	-1,14513625
Coefficiente de asimetría	0,15051315
Rango	13,3333333
Mínimo	18,6666667
Máximo	32
Suma	478,666667
Cuenta	19

1 -2 AÑOS

Diámetro de la lana

Media	26,745098
Error típico	1,4209938
Mediana	26,6666667
Moda	21,3333333
Desviación estándar	5,85890752
Varianza de la muestra	34,3267974
Curtosis	-0,95996787
Coefficiente de asimetría	0,21578772
Rango	20
Mínimo	17,3333333
Máximo	37,3333333
Suma	454,666667
Cuenta	17

2 - 3 AÑOS

Diámetro de la lana

Media	26,0645161
Error típico	0,9105015
Mediana	25,3333333
Moda	22,6666667
Desviación estándar	5,06945782
Varianza de la muestra	25,6994026
Curtosis	-0,18239983
Coeficiente de asimetría	0,42036774
Rango	21,3333333
Mínimo	17,3333333
Máximo	38,6666667
Suma	808
Cuenta	31

3 - 4 AÑOS

Diámetro de la lana

Media	27,1937984
Error típico	0,82311809
Mediana	28
Moda	29,3333333
Desviación estándar	5,39754626
Varianza de la muestra	29,1335056
Curtosis	-0,47515073
Coeficiente de asimetría	-0,06247976
Rango	24
Mínimo	14,6666667
Máximo	38,6666667
Suma	1169,33333
Cuenta	43

4 - 5 AÑOS

Diámetro de la lana

Media	30,2424242
Error típico	1,94940597
Mediana	33,3333333
Moda	34,6666667
Desviación estándar	6,46544818
Varianza de la muestra	41,8020202
Curtosis	-0,38758318
Coefficiente de asimetría	-0,81635983
Rango	20
Mínimo	18,6666667
Máximo	38,6666667
Suma	332,666667
Cuenta	11

Anexo 3. Prueba del Chi cuadrado para diámetro de la lana en ovinos machos Corriedale del Proyecto de Repoblación ovina en la Provincia de Chimborazo para la toma de muestras.

CHI CUADRADO

Calificativos de la suarda	Alto	Medio
Frecuencia observada	73	49
Frecuencia deseada	61	61

α 0,01

r 2

k 2

G.L 1

6,635

Probabilidad χ^2 0,030 *

χ^2 prueba 4,721

H0 es aceptada, ya que (4,72) es menor que (6,63), por lo tanto, se concluye que todas las proporciones de la población son iguales.

Anexo 4. Distribución de los ovinos en los Cantones de la Provincia de Chimborazo.

