

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA  
MOLINA**

**ESCUELA DE POST GRADO  
ESPECIALIDAD DE PRODUCCIÓN ANIMAL**



**“EVALUACIÓN DEL MÉTODO DE CLASIFICACIÓN DEL  
VELLÓN DE OVINO CORRIEDALE (*Ovis aries*) EN LA  
S.A.I.S PACHACUTEC”**

**Tesis para optar el grado de:  
*Magíster Scientiae en Producción Animal***

**Presentado por:  
GUZMÁN BARZOLA, JOSÉ CARLOS**

**Lima – Perú  
2009**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA  
MOLINA**

**ESCUELA DE POST GRADO  
ESPECIALIDAD DE PRODUCCIÓN ANIMAL**

**“EVALUACIÓN DEL MÉTODO DE CLASIFICACIÓN DEL  
VELLÓN DE OVINO CORRIEDALE (*Ovis aries*) EN LA S.A.I.S  
PACHACUTEC”**

Tesis para optar el grado de:

*Magíster Scientiae en Producción Animal*

Presentada por:

**GUZMÁN BARZOLA, JOSÉ CARLOS**

**Sustentada y aprobada ante el siguiente Jurado:**

.....  
Mg. Sc. Manuel Carpio Pino  
Presidente

.....  
Dr. Jorge Aliaga Gutiérrez  
Patrocinador

.....  
Mg. Sc José Cadillo Castro  
Jurado

.....  
Mg. Sc. Ángel Moreno Rojas  
Jurado

**Lima – Perú**

# EVALUACIÓN DEL MÉTODO DE CLASIFICACIÓN DEL VELLÓN EN OVINO CORRIEDALE (*Ovis aries*) EN LA SAIS PACHACUTEC

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el método de clasificación de vellón, así mismo, el grado de precisión del clasificador en la clasificación de vellones, basado en el Sistema Peruano de Clasificación de Lanasy, mediante el análisis de muestras en laboratorio utilizando el equipo Sirolan Láser Scan. El estudio fue realizado en la SAIS “Pachacutec” ubicado en el Distrito Marcopomacocha, Provincia Yauli, Región de Junín. Se utilizaron en total 140 muestras de vellón de ovinos de raza Corriedale (20 carneros, 20 ovejas, 20 carnerillos, 20 borreguillas, 20 capones, 20 caponcillos y 20 corderos), esquilados en los meses de Febrero y Marzo del 2007. Estas muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Fibras Textiles, Pieles y Cueros del Programa de Investigación y Proyección Social en Ovinos y Camélidos Americanos (POCA), Facultad de Zootecnia de la UNALM. Se empleó una prueba de chi cuadrado para determinar el grado de precisión del clasificador y estadística descriptiva para las características de la fibra. Los valores promedios para el diámetro de la fibra fue  $26.06 \pm 5.84$  micras, con un coeficiente de variación 22.46 %, longitud de mecha promedio fue de  $9.27 \pm 0.74$  cm, con un coeficiente de variación de 8.02%, las ondulaciones/cm promedio fue de  $2.44 \pm 0.65$  ondulaciones/cm, con un coeficiente de variación de 26.71% y el porcentaje de bragas promedio fue de 10.50 %. Se hallaron correlaciones fenotípicas negativas y no significativas ( $p < 0.05$ ), entre curvatura de fibra y diámetro (-0.32), entre el número de rizos por centímetro y diámetro de fibra (-0.71), número de rizo y longitud de mecha (-0.044), y longitud de mecha y diámetro (-0.004), respectivamente. Al efectuar el test chi cuadrado se encontró significancia ( $p < 0.05$ ) para la clase de carnero y no se encontraron significancia ( $p > 0.05$ ) para las clases borregas, carnerillos, borreguillas, capones, caponcillos y corderos; lo que significa que el grado de precisión del clasificador fue Malo para el caso de carnero y Muy Bueno para el resto de las clases.

**Palabras claves:** Método de clasificación, ovino Corriedale y vellón.

## **EVALUATION OF THE CLASSIFICATION METHOD OF FLEECE IN CORRIEDALE SHEEP (*Ovis Aries*) AT SAIS PACHACUTEC**

### **ABSTRACT**

The objective of this study was to evaluate the classification method of fleece, also, the precision level of the classifier in the classification of fleeces, based in Peruvian Classification System of Wool by laboratory analysis of samples using Sirolan Laser Scan instrument. The study was conducted at SAIS "Pachacutec", located in Marcopomacocha District, Yauli Province, Junín Region. One hundred and forty samples of Corriedale sheep were used: 20 rams, 20 ewes, 20 rams hoggets, 20 ewes hoggets, 20 wethers, 20 wethers hoggets and 20 lambs, the shearing took place in the months of February and March 2007. The analysis of samples were carried out at the laboratory of textile fiber, leathers and furs in the Programa de Investigación y Proyección Social en Ovinos y Camélidos Americanos (POCA). A chi-square test was used to estimate the precision level of the classifier and descriptive statistics to evaluate characteristics of fiber. The mean values for fiber diameter was:  $26.06 \pm 5.84$  microns, with a coefficient of variation 22.46% ; the average for staple length was:  $9.27 \pm 0.74$  cm, with a coefficient of variation of 8.02%; the wool crimp per centimeter was:  $2.44 \pm 0.65$ , with a coefficient of variation of 26.71% and the average percentage for non-fleece was 10.50%. Negative phenotypic correlation was found between: diameter and curvature of the fiber (-0.32), the number of wool crimp per centimeter and diameter of fiber (-0.71), number wool crimp and staple length (-0,044), and diameter and staple length (-0.004), at 5% level was detected, respectively. For rams the analysis showed significance at 5% level and there was not significance for ewes, rams, ewes hoggets, wethers, wethers hoggets and lambs, which means that the precision level of classifier was Bad for rams and Very Good in the rest of the classes

Keywords: Classification method, fleece, Corriedale sheep.

# ÍNDICE

	pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	01
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	03
2.1 Situación actual.....	03
2.1.1 La oferta de lana de ovino.....	04
2.1.2 Población nacional de ovinos.....	04
2.1.3 Potencial de mercado.....	05
2.1.4 Adquisición de lana de ovino por los grupos industriales.....	05
2.2 Hábitat.....	06
2.3 Ovinos de raza Corriedale.....	06
2.4 Nutrición y alimentación.....	07
2.5 Características de la lana del Corriedale.....	07
2.6 Características tecnológicas de la fibra.....	08
2.6.1 Propiedades físicas de la fibra.....	08
2.6.1.1 Diámetro.....	08
2.6.1.2 Longitud.....	10
2.6.1.3 Ondulación o Rizos.....	13
2.6.1.3.1 Curvatura de las fibras.....	14
2.6.1.4 Correlaciones.....	15
2.7 Principios de la clasificación de vellones.....	15
2.7.1 Clasificación de lana en el Perú.....	16
2.7.1.1 Del vellón.....	16
2.7.1.2 De las bragas.....	17
2.7.2 Métodos de clasificación de vellones.....	18
2.8 Porcentaje de bragas.....	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
3.1 Localización del experimento.....	24
3.2 Materiales.....	24
3.2.1 Material biológico.....	24
3.2.2 Material de campo.....	25
3.2.3 Material y equipos de laboratorio.....	25
3.2.4 Material fotográfico.....	26
3.3 Alimentación.....	26
3.4 Metodología.....	27
3.4.1 Esquila.....	27
3.4.2 Clasificación de vellón.....	27
3.4.3 Muestreo.....	27
3.4.4 Peso de vellón grasiento y bragas.....	28
3.4.5 Análisis de laboratorio.....	28
3.4.5.1 Diámetro de fibra.....	28
3.4.5.2 Longitud de mecha.....	28
3.4.5.3 Números de rizos.....	28
3.4.5.4 Porcentaje de bragas.....	29
3.5 Análisis estadístico.....	29

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1 Del método de clasificación del vellón.....	32
4.2 Del grado de precisión del método efectuado por el clasificador...	33
4.3 De las características físicas de la lana utilizados en la clasificación.	37
4.4 Del peso de vellón y porcentaje de braga.....	39
4.5 De las correlaciones entre características de la lana.....	40
V. CONCLUSIONES.....	43
VI. RECOMENDACIONES.....	44
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
VIII. ANEXOS.....	50

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>pág.</b>
Cuadro 1. Población y producción nacional de lana de ovinos.	4
Cuadro 2. Población de ovino por departamento.	5
Cuadro 3. Acopio de lana de ovino de los grupos industriales.	6
Cuadro 4. Correlación entre finura, número de rizos por centímetro y diámetro de lana.	10
Cuadro 5. Diámetro y longitud de mecha de las principales razas ovinas.	13
Cuadro 6. Correlaciones fenotípicas en borregas Corriedale.	15
Cuadro 7. Sistema Peruano de clasificación de lanas.	17
Cuadro 8. Clasificación norteamericana de lanas mediante grado de sangre.	19
Cuadro 9. Clasificación argentina de lanas en esquila.	20
Cuadro 10. Clasificación argentina de lanas fuera de esquila.	20
Cuadro 11. Cualidades y atributos de la lana según el área del cuerpo.	22
Cuadro 12. Factores que condicionan el acondicionamiento.	23
Cuadro 13. Número de animales utilizados por clase de ovino.	25
Cuadro 14. Escala de aciertos para determinar el grado de precisión de la clasificación de vellones en general.	33
Cuadro 15. Valores observados y esperados en la clasificación de vellones.	34
Cuadro 16. Resultados de la clasificación de vellones de ovino Corriedale, efectuados por el clasificador.	35

Cuadro 17.	Escala de aciertos para determinar el grado de precisión de la clasificación de vellones, según clases de ovinos.	35
Cuadro 18.	Números de aciertos y desaciertos en la clasificación de vellones, según clases de ovinos basados en el Sistema Peruano de Clasificación de Lanás.	36
Cuadro 19.	Resultados promedio de las características físicas de la lana de ovino Corriedale utilizadas en la clasificación de vellones.	37
Cuadro 20.	Peso de vellón, peso de bragas y composición del vellón de ovinos.	39
Cuadro 21.	Coefficientes de correlación entre las características físicas de la lana de ovinos Corriedale	41



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Área del cuerpo de animal.	22
Figura 2. Sirolan Laser Scan.	26
Figura 3. Regla acanalada.	26
Figura 4. Estufa.	26
Figura 5. Leviatán.	26
Figura 6. Rizos en la lana de ovino.	29

## ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Equipo de medición.	51
Anexo 2. Prueba de Chi Cuadrado.	53
Anexo 3. Medidas de la mesa de acondicionamiento de vellones.	58
Anexo 4. Formas de plegar un vellón.	59
Anexo 5. Datos de las variables evaluadas para borreguillas.	60
Anexo 6. Datos de las variables evaluadas para borregas.	61
Anexo 7. Datos de las variables evaluadas para carneros.	62
Anexo 8. Datos de las variables evaluadas para caponcillos.	63
Anexo 9. Datos de las variables evaluadas para carnerillos.	64
Anexo 10. Datos de las variables evaluadas para corderos.	65
Anexo 11. Datos de las variables evaluadas para capones.	66
Anexo 12. Coeficientes de correlación entre las características de la lana de ovino Corriedale.	67

## I. INTRODUCCIÓN

La crianza de ovinos se encuentra concentrada principalmente a nivel de pequeños productores en sistemas extensivos, basados en la alimentación con pastos naturales en las zonas alto andinas, y con residuos de cosechas y malezas a nivel de los valles costeros. A nivel de la crianza familiar, predomina el ovino Criollo, con buena rusticidad pero bajos niveles productivos de lana y carne. Además, la fibra de ovino es un importante producto de exportación y el valor que tiene en el mercado internacional, depende del diámetro de fibra.

El destino industrial de las lanas finas para la elaboración de productos de alto valor ha trasladado exigencias de calidad, que debe asegurar una materia confiable y segura. La calidad en lanas finas se ha convertido en una exigencia de un mercado, que a través de mediciones objetivas de laboratorio describen con detalle y precisión esta fibra natural. Una lana sana, con un adecuado desarrollo de longitud de mecha, sin debilidades en su crecimiento, con baja variabilidad en sus características y con bajos o nulos niveles de contaminación, resultan determinantes en la obtención de un producto de lana fina (La Torraca, 2003).

En los sistemas ganaderos ovinos, la esquila es la actividad anual de cosecha de la lana. Históricamente la esquila se realizó de manera tradicional con el animal sujeto o "maneado", dificultando el acondicionamiento del vellón y generando gran cantidad de dobles cortes. Ello ha desembocado en la depreciación de las lanas producto de su alta contaminación, dobles cortes, inadecuada clasificación y presentación.

No obstante, los ovinos son animales predominantemente productores de fibra y carne; sin embargo, hace más de cinco décadas que se estableció la "Sistema de Clasificación de las Lanas Peruanas". No existe bibliografía, información alguna sobre el procedimiento técnico ni indicios de trabajos experimentales alguno, que hallan servido de bases técnicas para el establecimiento de tal Sistema de Clasificación de las Lanas Peruanas.

Habiendo pasado considerable tiempo desde entonces, existe la necesidad de verificar el patrón nacional de Clasificación de Lanas Peruanas, lo cual comprende el estudio de las características físicas de la lana.

Nuevos y evolucionados conceptos tecnológicos van rompiendo todo resago de conservadorismo, aun en la tradicional industria textil lanera inglesa. Así se han adoptado las mediciones de diámetro de fibra en el sistema métrico expresado en micrones, en casi todos los laboratorios. La costumbre de estimar usualmente la finura por la intervención exclusiva de expertos, sólo por razones prácticos, el clasificador de lanas puede hacer una estimación visual de la finura durante la clasificación de la esquila. La determinación de las calidades de lanas por los clasificadores, obedece a lineamientos prácticos. Aunque tal determinación es de utilidad, no siempre constituye una suficiente información para el industrial.

Debido a las exigencias tecnológicas modernas, es urgente perfeccionar la apreciación visual durante la clasificación utilizando controles adecuados de laboratorios, para corregir las diferencias de apreciaciones entre el operador. Por ello ante la necesidad de crear una escuela de clasificadores de vellones de ovino para cuyo fin los resultados de este trabajo serán de valiosa utilidad.

Los objetivos principales del presente estudio son:

Evaluar el método de clasificación de vellón en el galpón de esquila; asimismo, el grado de precisión de la clasificación efectuada por el clasificador de vellones en la SAIS Pachacutec.

Analizar en laboratorio el diámetro, longitud de mecha y número de rizos por centímetro, para verificar el grado de precisión del clasificador; así como, determinar las correlaciones entre estas características.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Situación actual

A nivel mundial, la producción de lana ha descendido fuertemente en los últimos 10 años, de 3,3 millones de toneladas registrado en la década del 90 a 2,2 millones de toneladas el año 2002, con una caída del 33%. Los principales países productores de lana son: Australia, China, Nueva Zelanda, Ex Unión Soviética, Turquía y Uruguay que producen el 71% de la producción mundial (FAO, 2003).

El Perú tiene una población ovina de 14 580 166 cabezas (MINAG, 2007), las que se distribuyen en mayor porcentaje en la región Sierra, seguido de la Costa y la Selva. Los principales productos que se obtienen son lana y carne. La producción nacional de lana alcanza las 10 895 t anuales.

La tendencia de la población y la producción de lana y carne es levemente creciente, a pesar de la disminución del precio real de lana y carne a nivel del productor, insuficiente asistencia técnica, despoblación del sector rural, bajo nivel tecnológico y uso inadecuado de los recursos naturales (MINAG, 2007).

La crianza de ovinos se encuentra concentrada principalmente a nivel de pequeños productores en sistemas extensivos, basados en la alimentación con pastos naturales en las zonas altoandinas, y con residuos de cosechas y malezas a nivel de los valles costeros, interandinos y de las vertientes. A nivel de la crianza familiar, predomina el ovino Criollo, con buena rusticidad pero bajos niveles productivos de lana y carne. El sobrepastoreo es un problema muy común en esta crianza (MINAG, 2003).

Sin embargo, existe un grupo de empresas campesinas que han logrado un aceptable nivel tecnológico y rebaños de mayor tamaño que en las crianzas familiares, que le permiten manejar una economía de escala. Así tenemos a la SAIS Pachacutec y la SAIS Tupac Amaru en la zona centro, la primera con una población aproximada de 80 000 cabezas de ovinos Corriedale y la segunda con 130 000 cabezas de la raza Junín (MINAG, 2007).

Cuadro1. Población y producción nacional de lana de ovino

Años	Población de ovinos (Miles de unidades)	Producción de lana ( t )
2000	14 296 700	12 361
2001	14 296 700	12 577
2002	14 046 600	11 307
2003	14 752 900	11 319
2004	14 734 800	11 237
2005	14 822 200	10 912
2006	14 781 300	10 374
2007	14 580 166	10 895

Fuente: Ministerio de Agricultura – Dirección General de Información Agraria – Dirección de Estadística (2007).

## **2.1.1 La oferta de lana de ovinos**

### **2.1.1.1 Población nacional de ovinos**

La población de ovinos, a nivel nacional es de 14 580 166 y de los principales departamentos se presenta en el Cuadro 2.

Según estimación de la producción nacional se tiene una producción de 10 895 t de lana de ovino a nivel nacional.

Así también para el Departamento de Puno existe una tendencia al incremento, (5.81% anual), representando el 26.87% de la población nacional, existiendo también una tendencia de crecimiento para el Departamento del Cusco (1%), representando el 15.77% de la población nacional de ovinos (MINAG, 2003).

A nivel nacional considerando el promedio de crecimiento de 1989 al 2000, se tiene un promedio de crecimiento de 1% anual; sin embargo, considerando a partir de 2000 - 2007, se tiene un promedio de crecimiento mayor, que en promedio es de 5.81% anual (MINAG, 2007).

Cuadro 2. Población nacional de ovinos por departamentos

Departamentos	Población (2007)	Participación (%)
Tumbes	8 750	0.06
Piura	263 896	1.59
Lambayeque	77 846	0.53
La Libertad	413 495	2.83
Cajamarca	853 122	6.43
Amazonas	39 571	0.27
Ancash	793 399	5.44
Lima	324 238	2.22
Ica	21 815	0.14
Huanuco	1 054 504	7.23
Pasco	950 105	6.51
Junín	1 214 210	8.32
Huancavelica	975 777	6.69
Arequipa	266 519	1.82
Moquegua	80 662	0.55
Tacna	41 334	0.28
Ayacucho	846 254	5.80
Apurimac	823 627	5.64
Cusco	2 300 000	15.77
Puno	3 917 920	26.87
San Martín	20 491	0.14
Loreto	3 724	0.03
Ucayali	14 319	0.10
Madre de Dios	6 245	0.04
Total	14 580 166	100

Fuente: Direcciones Regionales Agrarias- Dirección de Informática Agraria (2007).

### 2.1.1.2 Potencial del mercado

El potencial del mercado está dado principalmente por el acopio de lana de los grandes industriales, por la moda (tendencias mundiales - moda ecológica) y las exportaciones.

#### 2.1.1.2.1 Adquisición de lana de ovino por los grupos industriales

La DGIA del MINAG (2007) reporta en el Cuadro 3 el acopio de lana de ovino de los grupos industriales más importantes del Perú.

Cuadro 3. Acopio de lana de ovino de los grupos industriales

Empresas	Lana de ovino (Kg)	%
Michell industrial s.a	3 636 000	71.4
Inca tops s.a	800 000	15.7
Productos del sur s.a	600 000	11.8
Internacional de comercio s.a	55 000	1.1
Total	5 091 000	100%

Fuente: Ministerio de Agricultura – Dirección General de Informática Agraria (2007).

El potencial de la lana de ovino, al igual que la fibra de alpaca y su desarrollo, está influenciado por lo que ocurre en el mercado y principalmente en la moda. Es importante mencionar que con la capacidad de una de las dos empresas principales, se puede procesar la totalidad de la lana de ovino, y actualmente se tiene un pedido de 5 000 t para exportación por parte de los grupos industriales principalmente la Empresa Inca Tops. Sin embargo, la oferta o producción de Puno y Cusco, e inclusive la producción nacional, cubre la demanda de los Grupos industriales, los cuales trabajan adicionalmente con la fibra de alpaca para cubrir en parte su capacidad instalada. Las lanas se utilizan para la elaboración de prendas de vestir, con mezclas de fibra de alpaca y lana de ovino, inclusive trabajan con algodón y fibras sintéticas (MINAG, 2007).

## 2.2 Habitat

El hábitat principal de los ovinos lo constituyen las regiones ecológicas de Suni y Puna (2,300 a 4,800 m.s.n.m.) donde el clima es frío, existen vastas extensiones para dicha crianza; según cálculos habría disponibilidad de pasturas apropiadas cercanas a 15'500, 000 ha, pero esta área aprovechable está en su mayoría ocupada por pequeños propietarios o comuneros que no realizan una crianza tecnificada, por lo que sus rendimientos son bajos. La mayor población de esta especie se encuentra en los Departamentos de Junín y Puno (Proderm, 2001).

## 2.3 Ovinos de raza Corriedale

Originario de Nueva Zelanda, creada entre los años 1880 y 1910, por James Little, a partir de la cruce entre carneros de raza de lana larga como el Lincoln con hembras



Merino, del Lincoln heredaron una buena conformación para carne y del Merino un denso vellón de buena calidad. Su idea era forjar un ovino de esqueleto sólido, parecido al de las caras negras, de fuerte constitución y con la resistencia suficiente para bregar contra las inclemencias del clima y del suelo, precoz para el rápido engorde y con un vellón de lana crusa fina de la mejor calidad posible (García, 2000).

El peso de vellón varía entre 4 a 6.4 kg además posee una buena conformación muscular, fortaleza, rusticidad y pigmentación negra a nivel de los ollares, labios y pezuñas. A edad adulta el carnero llega a pesar entre 79 y 125 kg y la oveja entre 59 y 82 kg, dependiendo del sistema de alimentación (Arbiza, 1964).

De acuerdo a sus características reproductivas puede ser considerada de prolificidad baja y poliestrica estacional. Se encuentra muy difundida a nivel de las principales ganaderías ovinas de los departamentos de Junín, Pasco y Puno (Torrent, 1986).

## **2.4 Nutrición y alimentación**

Los cambios estacionales producen diferentes fluctuaciones muy marcadas en la cantidad y calidad de los pastizales y cultivos forrajeros, base de la alimentación al pastoreo. Estos cambios estacionales en el suministro de alimentos están en muchos casos bien definidos para cada región, y el productor adopta el manejo de su ganado tomando en cuenta tales variaciones. Por lo tanto, uno de los mayores retos del productor es lograr un equilibrio entre los requerimientos del ganado y de los nutrientes que ofrece el forraje; para su productividad (Florez, 1992).

Los pastizales característicos de estas praderas andinas de la puna central y sur del país constituyen vigorosos tipos de gramíneas perennes, principalmente especies de los géneros *Festuca* y *Calamagrostis*. Las especies domésticas más importantes ubicadas dentro de estos sistemas extensivos son los ovinos y camélidos sudamericanos (Florez, 1992).

## **2.5 Características de la lana del Corriedale**

La lana es uno de los principales productos de los ovinos Corriedale y Junín, la cual es destinada en su totalidad a la industria textil nacional. El vellón Corriedale

generalmente se presenta tupido cubriendo la barriga, es de color blanco con matices amarillentos, voluminoso, con rizos pronunciados y un rendimiento de peso de vellón limpio entre 50 y 60% (Arbiza, 1964).

La lana es densa, de buen carácter, brillo y color, uniforme en sus características físicas como grosor, largo de mecha y densidad. La producción de lana varía entre 4 y 6.4 kg, con un largo entre 9 y 15 cm (García, 1986).

Posee una finura entre 50's y 58's, con un diámetro de fibra entre los 24,5 y 31,5  $\mu$  considerada como lana de finura media que varía según el sexo, siendo para las ovejas un grosor entre 27 y 28,5  $\mu$  y para los carneros entre 29 y 32  $\mu$  (García, 2000).

## **2.6 Características tecnológicas de la fibra**

### **2.6.1 Propiedades físicas de la fibra**

Las distintas propiedades físicas de la lana como el diámetro y longitud de mecha, rendimiento al lavado, resistencia y color, varían por efecto de la raza, zona agroecológica y parte del vellón a que corresponda la lana en estudio (García, 1975).

#### **2.6.1.1 Diámetro**

Es el grosor o finura de la fibra que se mide en micras ( $\mu$ ); es decir, a la medida de su sección transversal. Constituye una determinación que define el uso manufacturero de una finura textil (Carpio, 1978). Fibras finas hacen posible la fabricación de hilos mas finos, con una mayor flexibilidad y suavidad, pero menor resistencia a la abrasión con un mayor poder aislante del calor (Chaikin, 1975).

Las fibras más finas son más resistentes a la comprensión y más flexibles, además el rendimiento y velocidad de procesamiento se incrementa con la mayor finura. La suavidad, alta calidad y pesos livianos de los tejidos son también aspectos importantes que se logran con fibras finas. El diámetro de la fibra es el principal determinante del precio de la lana en el mercado mundial (Aliaga, 2006).

Helman (1965) menciona que el diámetro de la fibra, es influenciado por diversos factores que condicionan el grado de uniformidad o variabilidad. La variación del

diámetro se encuentra afectada por factores genéticos así como raza, individuo, zona del cuerpo, sexo y edad, siendo el más importante el factor alimenticio.

La zona más representativa para evaluar el diámetro promedio en fibra le corresponde al costillar medio del animal (Arana, 1972). Apaza (1977) reporta diámetros promedios de 21.91 a 32.35  $\mu$  y Astorquiza (2003), reporta un rango de diámetro de fibra de 24.5 a 31.5  $\mu$  para la raza Corriedale.

Aliaga (2006) reporta que, la finura promedio del Corriedale varía entre 26 a 29  $\mu$ ; que equivale a una finura en counts de 58's a 52's. Lo mismo que es corroborado por la Asociación Australiana de Corriedale (1992); que indica que el Corriedale tiene una lana pesada, fibras densas con una finura de 50's - 56's.

Ymaña (1963) realizó un estudio en corderos Corriedale, y reporta diámetros promedios de lana, hoggets 11-12 meses y hoggets de 15 – 16 meses, finura de 27.15, y 26.91  $\mu$ , respectivamente.

El diámetro de fibra de lana de Corriedale y Merino de 7 meses de edad (primera esquila), provenientes de la SAIS Pachacutec, empleando el Sirolan Laserscan, reporta valores diámetro para machos  $25.71 \pm 1.79 \mu$  y en hembras  $27.22 \pm 1.83 \mu$  y un promedio de  $26.43 \pm 1.96 \mu$ , para la raza Corriedale (Veli, 2003).

La relación entre finura de la lana y la raza, es que cada raza de ovino produce un rango de finura dentro del cual es eficiente; es así que el Corriedale se clasifica en: fino, medio y fuerte; los valores varían de 27 a 28  $\mu$ , 28 a 30  $\mu$ , 30 a 33  $\mu$ , respectivamente (Minola, 1990).

Asimismo, la esquila tiene un efecto pequeño sobre el diámetro de fibra, indicando que el ritmo de crecimiento en largo de fibra contribuye en mayor medida al incremento de la tasa de crecimiento de lana. Esta es mayor cuanto más frecuente es la esquila (Lyne, 1970).

La dispersión del diámetro dentro del vellón varía entre 10 y 30  $\mu$  en lanas finas, mientras que en lanas gruesas, tipo alfombra varían entre 10 y 70  $\mu$ . Dada la variación en un mismo vellón del diámetro de las fibras, el valor representativo del grosor de la lana es el diámetro promedio (García, 1986).

Para medir, el diámetro existen métodos directos e indirectos. Dentro de los primeros se encuentra el lanámetro que consiste en un microscopio de proyección donde las fibras son proyectadas y aumentadas sobre una pantalla donde se mide con una regla calibrada; pero debido a que este método es lento, se han creado otros instrumentos como el OFDA (Optical Fiber Diameter Analyser) y el Siro Laser Scan, un lector de fibras por rayos láser. Ambos instrumentos miden en forma más rápida y precisa los diámetros de una gran cantidad de fibras (Mueller, 2002).

Entre los métodos indirectos, está el que relaciona el diámetro con grados de finura conocido como "Spinning counts" basado en la escala inglesa o Bradford, definida como el número de madejas de 560 yardas que se producen por cada libra de lana lavada. Existe otro método que relaciona finura y número de rizos por unidad de longitud, el cual señala que mientras más fina es la lana, mayor es el número de rizos que tiene esa unidad (Cuadro 4).

Cuadro 4. Correlación entre finura, número de rizos por cm y diámetro de lana

Sistema Inglés (Counts)	Frecuencia promedio de rizos (cm)	Diámetro promedio lana ( $\mu\text{m}$ )
80's	7,5	17,5-18,5
70's	6,5	18,5-19,5
66's	5,7	19,5-20,5
64's	4,9	20,5-22,0
60's	4,1	22,0-23,5
58's	3,4	23,5-25,5
56's	2,6	25,5-29,0
50's	1,9	29,0-32,0
48's	1,5	32,0-35,0
44's	1,0	35,0-38,0
40's	0,8	38,0-41,0
36's	0,6	41,0-44,0
32's	0,4	44,0-47,0

Fuente: García (1986).

### 2.6.1.2 Longitud

Se refiere al crecimiento de la fibra de lana durante un año o desde una esquila a la siguiente. Es la distancia entre la base y la punta de la fibra expresada en cm. Se

relaciona con el diámetro; es decir, fibras más finas crecen con mayor lentitud que las más gruesas (García, 1986).

La longitud es la característica que sigue en importancia al diámetro. Conjuntamente con el diámetro determinan las propiedades manufactureras del material textil (Baquerizo, 2000).

El largo de mecha varía según la raza, edad, nutrición, salud y clima. Cada raza tiene un rango de largo de mecha, así por ejemplo, para el Corriedale este varía entre 10 a 16 cm. Puede producirse lana más larga en algunas zonas que otras considerando la misma finura (García, 1986; Esteban *et al.*, 1998 y McColl, 2000).

La longitud constituye uno de los parámetros más importantes en la clasificación de la fibra para su posterior uso en el proceso textil al que se va a someter la fibra, ya sea el peinado o el cardado. El peinado requiere fibras largas y de adecuada resistencia, el cardado puede aceptar fibras cortas, no muy largas ni resistentes (Appleyard, 1978). Mechas muy largas así como mechadas muy cortas son inconvenientes para el proceso textil (Carpio, 1978).

Roque (1982) indica que, el Corriedale tiene una longitud de lana media, para esta raza de 12 a 18 cm. También muestra los márgenes de longitud de fibra para la raza Corriedale de 3 a 7 pulgadas (6.6 a 15.5 cm), considera también el aumento de la longitud de fibra al aumentar el diámetro.

Cabrera (1986) reporta longitudes promedio de mecha a la segunda esquila en la región costillar de 9.31 cm, de la paleta 8.90 cm y de la grupa de 8.89 cm, también reporta que en promedio las hembras superan a los machos en longitud de mecha tanto en la región costillar, paleta y grupa.

La longitud de fibra está influenciada por el factor genético, y una serie de variables agrupadas en torno al medio ambiente y que son las que determinan su crecimiento (Carpio, 1962). Aliaga (2006) indica que, el Corriedale tiene una longitud de mecha de 10 a 16 cm; siendo la longitud promedio de 13 cm en 12 meses de crecimiento.

El longitud de mecha es la segunda característica en orden de importancia, luego del diámetro, representando 15-20% del precio, según investigaciones en Norteamérica

su importancia radica en que determina el destino que llevará la lana durante el proceso industrial (Birrell, 1992).

La lana puede clasificarse para peinado o cardado en función de su longitud, se destina para peinado aquella que tiene como mínimo 5 cm y para cardado la de menor longitud. La lana peinada adquiere mayor valor debido a que se destina para prendas más finas como la gabardina y el casimir; en cambio la de cardado tiene menor valor y se destina para fieltros, frazadas o mantas (Ensminger, 1973).

Igualmente, los avances tecnológicos en la industria (peinadoras) hacen que se pueda trabajar con fibras cada vez más cortas para obtener un mismo producto. Además, al igual que para otras características como el diámetro de fibra, hoy la industria del peinado presta singular atención al coeficiente de variación de la longitud de mecha, y no solo al valor de la longitud de mecha, al momento de industrializar un lote (La Torraca, 2003).

La longitud de mecha es una característica importante en las razas productoras de lana fina, como la Merino, ya que generalmente las lanas finas tienden a ser más cortas que las lanas más gruesas. Existe un largo de fibra mínimo por debajo del cual las lanas no pueden procesarse para dar productos finales de más calidad y precio. Este límite varía según el tipo de maquinaria utilizada y la modalidad de trabajo. Naturalmente las lanas más finas van a estar más próximas a dicho límite que las lanas más gruesas, ya que a menor diámetro se registra menor longitud de mecha. El largo de mecha es uno de los rasgos tomados en cuenta para clasificar lana de cierta finura por calidad (Ponzoni, 1977).

Cuadro 5. Diámetro y longitud de mecha de las principales razas ovinas

Raza	Diámetro promedio ( $\mu$ )	Finura en counts ('s)	Longitud de mecha (cm)
Merino Australiano fino	18 - 21	70 - 80	7 - 13
Merino Australiano	21 - 25	60 - 64	7 - 13
Merino Precoz Francés	19 - 25	60 - 70	6 - 9
Hampshire	27 - 29	50 - 56	4 - 8
Suffolk	27 - 29	50 - 56	5 - 9
Corriedale	27 - 29	50 - 56	10 - 16
Romney Marsh	29 - 31	46 - 50	12 - 16
Texel	28 - 35	46 - 56	16
Lincoln	39 - 41	36	20 - 40

Fuente: García (1975).

### 2.6.1.3 Ondulaciones o rizos

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

El carácter está referido a la nitidez de los rizos a lo largo de la mecha junto a la uniformidad de diámetro, color y otros. Una lana de buen carácter se refiere a los rizos que a lo largo de la mecha y del vellón son acentuados y nítidos. Un buen rizado es índice de pureza racial y también de finura, para Corriedale se estima una frecuencia de rizo de 3 a 4 por cm de largo de mecha (García, 1975).

El rizado normalmente está asociado con la finura de la fibra, de forma que cuantos más rizos hay por pulgada o cm, mas fina es la lana, el rizado está asociado a la elasticidad. En realidad se puede generalizar y decir que si un vellón muestra uniformidad y buen rizado, entonces es una fibra sana bien desarrollada y de diámetro uniforme (Goodwin, 1975).

Los rizos son útiles para la hilatura, al mismo tiempo los rizos siempre se asocian a lanas de buena calidad ya que guardan relación con la finura y el buen crecimiento, lanas rizadas son por lo general mas circulares y con menores tendencias a la

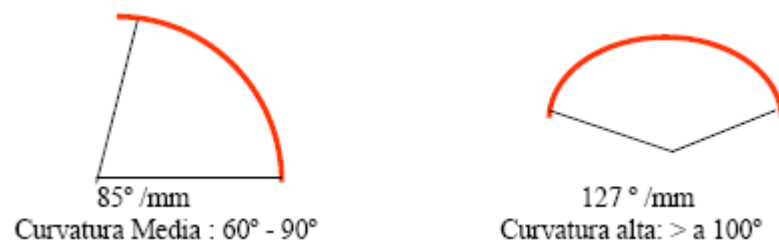
medulación, los rizos se expresan en pulgadas o cm, distintos métodos de medición del rizamiento han sido ensayados, pero no existe un criterio definido para normalizar este método (Carpio, 1978).

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

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

### 2.6.1.3.1 Curvatura de las fibras

Según Postle (2002) el grado de curvatura de las fibras está asociado al “crimp” o el rizo de las mechas. Se mide en grados por milímetro. En otra escala, teniendo en cuenta el ángulo de curvatura ( $^{\circ}$  grados) por unidad de longitud de arco (mm).



Importancia de una baja curvatura: mayor largo de mecha, mayor altura media en los Tops, menor porcentaje de Blouss, mejora la performance al hilado, mejora el tacto o suavidad en tejidos.

La curvatura de las fibras está relacionada con la frecuencia de número de rizos y está determinada en trozos de medidas de 2 mm en grados/mm. La curvatura con mayor grado por milímetro tiene mayor número de rizos. La curvatura con menor grado a 50 grados/mm, se describe como curvatura baja; la curvatura con rango de 60 a 90 grados/mm se le considera como curvatura media, y la curvatura alta son aquellos mayores a 100 grados/mm (Holt, 2006).



### 2.6.1.4 Correlaciones

Los rizos y el diámetro de fibra están alta y positivamente correlacionados. Por ello la evaluación subjetiva de la finura de la lana, por los clasificadores de lana en la faena de esquila, se efectúa tomando en cuenta la frecuencia de los rizos. En tal sentido, una observación visual de la definición y frecuencia de los rizos constituye una importante ayuda para los clasificadores de lana, seleccionadores de ovinos y compradores de lana (Aliaga, 2006).

Entre diámetro y rizos por pulgada en ovinos, se aprecia una correlación negativa de  $-0.34$ , por lo tanto, a medida que se aumenta el diámetro disminuye el número de rizos (Astorquiza, 2003).

El coeficiente de correlación entre diámetro de fibra y número de rizos por centímetro, se observa que la correlación para machos es negativa muy baja ( $-0.21$ ), para hembras es negativa baja ( $-0.28$ ) y el promedio de ambos sexos es negativa baja ( $-0.23$ ), lo cual indica que existe asociación entre ambas características, pero en sentido inverso, es decir, que a mayor número de rizos por centímetro es indicativo que la lana es más fina (Astorquiza, 2003).

Cuadro 6. Correlaciones fenotípicas en borregas Corriedale

VARIABLES	Correlación fenotípicas simple (r)
Peso del vellón: Rizos por pulgada	-0,19
Peso vellón: Diámetro de fibra	0,44
Diámetro de fibra: Rizos por pulgada	-0,34
Diámetro de fibra: Largo de mecha	0,17
Largo de mecha: Peso vellón	0,30
Largo de mecha: Rizos por pulgada	-0,54

Fuente: Alomar (1981).

## 2.7 Principios de la clasificación de vellones

La clasificación de los vellones de lana durante la esquila es de importancia tanto para la selección de planteles y majadas como la comercialización correcta de este producto (Helman, 1952). Esta clasificación se hace en base a ciertas características que permiten su descripción y la adecuada aplicación industrial.

Las dimensiones más importantes y que son básicas en la clasificación son la longitud y la finura. Otras características como el estilo, densidad, resistencia, color, contribuyen a definir la calidad o tipo de lana (Villaroel, 1962).

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" (Helman, 1952).

La clasificación varía, en principios generales, con el tipo de ganado. Así en lana del tipo merino, donde la finura tiende a ser mas definida, se presta mayor importancia a la longitud de mecha y se considera como característica 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 (Pons, 1963).

### **2.7.1 Clasificación de lana en el Perú**

El patrón vigente o "Clasificación Standard de Lanar Peruanas" fue aprobado por la junta nacional de industria lanar en 1946, se adoptó el sistema inglés o de Bradford consistente en el uso de "count" para expresar la finura.

Este método oficial de clasificación establece una línea de vellones de primera y línea de vellones de segunda, a la vez que pedazos, barrigas, lock o cuellos y pedazos manchados, tal como se ilustra en el Cuadro 7.

La línea de vellones de segunda está definida por el mayor grado de suciedad, debilidad, poca resistencia tensil, poca longitud, presencia de kemp.

#### **2.7.1.1 Del vellón**

Es clasificada en función a su finura, longitud de mecha y resistencia de la mecha, usando el sistema peruano referida a la nomenclatura de las letras: AAAA, AAA,

AA, A, A2da, B, B2da, C, K; que tienen equivalencia con el sistema inglés o de los counts (‘S).

Cuadro 7. Sistema Peruano de clasificación de lanas

Sistema Inglés (Counts)	Sistema Peruano (Letras)	Diámetro (Micras)	Desviación Estandar (Micras)
Fino		Menos del 17.70	3.59
80's		17.70 - 19.14	4.09
70's		19.15 - 20.59	4.59
64's	AAAA	20.60 - 22.04	5.19
62's	AAA	22.05 - 23.49	5.89
60's	AAA	23.50 - 24.49	6.49
58's	AA	24.50 - 26.39	7.09
56's	A	26.40 - 27.84	7.59
54's	A	27.85 - 29.29	8.69
50's	B	29.30 - 30.99	8.69
48's	Britch	31.00 - 32.69	9.09
46's	Britch	32.70 - 34.39	9.50
44's	Lana de alfombra	34.40 - 36.19	10.09
40's	Lana de alfombra	36.20 - 38.09	10.69
36's	Lana de alfombra	38.10 - 11.19	11.19

Fuente: Norma Técnica ITINTEC (1966)  
Laboratorio de Fibras Animales  
Universidad Nacional Agraria La Molina

### 2.7.1.2 De las bragas

Las bragas separadas del vellón propiamente dicho, son conducidas a la mesa de clasificación de bragas o pedazos donde se separan las siguientes partes:

**Barriga (BLS)**, lana corta de la barriga, contaminada con materias extrañas.

**Cuello (NKS)**, lana corta del cuello contaminada con materia vegetal.

**Pedazos (PCS)**, mechas aisladas o fragmentos pequeños del vellón que han sido separados por una deficiente esquila.

**Pedazos manchados (SPCS)**, pedazos sucios, impregnados de orina y tierra o barro, lana de la peor calidad.

**Locks (LKS)**, pedazos de lana provenientes del segundo corte por mala esquila.

**Pedazos finos (FP)**, mechas finas de regular longitud.

**Britch (BRH)**, fibras gruesas y meduladas provenientes de los músculos.

**Kemp (K)**, fibras fuertemente meduladas de crecimiento discontinuo, de naturaleza muerta que se encuentra presente de patas y cabezas.

La identificación de los fardos de lana se realiza utilizando la terminología inglesa según clase de ganado de la siguiente manera (Aliaga, 2006):

Carneros (Rams) R

Oveja (Ewes) E

Carnerillo (Rams Hoggets) RH

Borreguilla (Ewes Hoggets) EH

Capones (Wethers) W

Caponcillo (Wethers Hoggets) WH

Cordero (Lambs) L

Lana de cueros (Skin Wool) SW

### **2.7.2 Métodos de clasificación de vellones**

Cada país ha creado su sistema de clasificación basados en las características propias de la lana. En todos los casos la clasificación toma en cuenta la finura y longitud. El grado de finura es expresado por el concepto práctico del "count", mientras que la longitud puede recibir denominaciones especiales según sean aptas para el peinado o el cardado.

Para denominar las diversas calidades dentro de cada sistema de clasificación se usan diversas terminologías y nomenclaturas. Unos países emplean el grado de cruzamiento del ganado (Von Bergen, 1948). Tal es el caso de Estados Unidos, otros han adoptado sistemas de letras, números y otros términos.

En los Estados Unidos, se clasifica usando términos que originalmente indican el grado de sangre o cruzamiento traducido por grado de afinamiento de la lana. Pero ello no necesariamente expresa el grado de mejoramiento del ganado (Von Bergen,

1948). Comprende: Fine, ½ blood 62' s - 60's - 58's, 3/8 blood 56's, ¼ blood 50's - 48's, low ¼ blood 46's, commor 44's, Braid 40's - 36' (Levalley, 1992).

Cuadro 8. Clasificación Norteamericana de lanas mediante el grado de sangre

USDA Standard Wool Specifications				
Type of Wool	Old Blood Grade	Numerical Count Grade	Limits for Average Fibre Diameter (micras)	Varibility Limit for Standard Deviation Maximun (micras)
Fine	Fine	Finer than 80 'S	< 17.70	3.59
Fine	Fine	80'S	17.70-19.14	4.09
Fine	Fine	70'S	19.15-20.59	4.59
Fine	Fine	64'S	20.60-22.04	5.19
Medium	½ Blood	62'S	22.05-23.49	5.89
Medium	½ Blood	60'S	23.50-24.94	6.49
Medium	3/8 Blood	58'S	24.95-26.39	7.09
Medium	3/8 Blood	56'S	26.40-27.84	7.59
Medium	¼ Blood	54'S	27.85-29.29	8.19
Medium	¼ Blood	50'S	29.30-30.99	8.69
Coarse	Low ¼	48'S	31.00-32.69	9.09
Coarse	Low ¼	46'S	32.70-34.39	9.59
Coarse	Common	44'S	34.40-36.19	10.09
Very coarse	Braid	40'S	36.20-38.09	10.69
Very coarse	Braid	36'S	38.10-40.20	11.19
Very coarse	Braid	Coarser than 36	>40.20	-

Fuente: Colorado State University Cooperative Extension sheep and wool specialist, animal sciences (2004).

En Australia, la clasificación de lanas es extensa y la mas completa. Se consideran los tipos Merino, Cruzas y Fuertes. Dentro de las cruzas se establecen lanas aptas para el peinado, la carda o el carbonizado (Villaroel, 1962). La clasificación que se opta con mayor frecuencia para la esquila del ganado tipo cruzas es:

- 1.-CMB: 58's - 60's - 64's
2. - a. - Fina 56's
  - b.- Media 50's
  - c.- Fuerte 44's - 46's

El tipo de lana mejorada producida en Perú encuadra más en el tipo CMB (Villaroel, 1962). En Nueva Zelanda, existe un sistema similar al de Australia pero con menor numero de tipos.

En Argentina, existe una escala de cinco tipos: Merino, cruce fina, cruce media, cruce gruesa y criolla. En las cruces consideran seis grados: fina 1 y 2, media 3, gruesa 4,5 y 6 (Helman, 1952).

Cuadro 9. Clasificación Argentina de lanas en la esquila

Tipo	Característica	Identificación
Vellón	1.-Vellones de buena calidad de Ovejas (OV), Capones (CAP) y Carneros (CAR). No incluir vellones cortos, quebradizos e inferiores.	AAA
	2.-Vellones cortos, débiles o quebradizos de mecha larga. Se debe aclarar en la tarjeta del fardo, luego de la identificación, si son vellones cortos, débiles o quebradizos	AA
	3.-Vellones muy corto, quebradizos cortos, de cobre no lavable, afectado por enfermedad (hongos, sarna, dermatitis, etc), afieltrados y chilla de cuartos.	INF
	4.-Vellones de borregos, con mas de 8 meses de edad. No incluir los vellones con características de inferiores	BO
	5.-Vellones muchos mas gruesos que lo media del lote. No incluir vellones cortos, quebradizos (AA) e inferiores (INF)	BBB
	6.-Parte del vellón con elevada concentración de material vegetal.	VG
No vellón	1.-Barrigas limpias	BGA
	2.-Puntas amarillas de vellones y barriga, pedazos coloreados en forma permanente, mancha de sangre	PA
	3.-Desborde de pedazos largos, puntos de sudor.	PZ
	4.-pedazos cortos, dobles cortes, garras, axilas, frente quijada, bordes afieltrados, corte de entrepiernas, copetes, lana barrida de la playa de esquila y lana debajo de la mesa.	GR
	5.- Cogote con vegetal	CG
Otros	- lana de corderos de hasta 8 meses de edad.	CRD

Fuente: Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (1995).

Cuadro 10. Clasificación Argentina de lanas fuera de esquila

Tipo	Característica	Identificación
Vellón	1.-Lana obtenida de la esquila de cueros	CR
	2.-Lana mortecina de campo (obtenida de animales muertos)	CP
No vellón	1.-Lana de ojos	DO
	2.-Lana de descoles	DS

Fuente: Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (1995).

En el Perú, no obstante la existencia del llamado " Sistema Peruano de Clasificación de Lanas " ya descrito, existen otros métodos de clasificación mas o menos relacionados entre si, que son usados por los comerciantes de lanas en Arequipa y otra ciudades. Uno de estos es el sistema "Cabanillas" que se caracteriza por su simplicidad apropiada para sus fines de transacción regional Consiste en dividir la lana en tres grupos: Merino, Primera y Segunda, tomando en cuenta solo la finura. Luego se establece subgrupos: Merino Extra, Merino bueno, Merino corriente, Merino amarillo (en lanas lavadas al frió) y Merino gris; Primera extra, Primera corriente, segunda y cerdosa; garras, esta ultimas de acuerdo a la cantidad d fibras altamente meduladas o Britch (Belon, 1953).

Es interesante, sin embargo, anotar que ni el sistema oficial de clasificación, ni los sistemas particulares reciben el adecuado reconocimiento técnico en las transacciones internacionales de lanas (Villaroel, 1961).

## 2.8 Porcentaje de bragas

El porcentaje de bragas surge de la división de la cantidad de lana correspondiente a clases consideradas de menor valor, multiplicado por 100 y dividido por la cantidad total del vellón que conforma el lote en cuestión.

$$\% \text{ Bragas} = \frac{\text{Kg de bragas}}{\text{Kg total del vellón}} \times 100$$

El porcentaje, por si solo, no implica que el lote de lana esté bien o mal acondicionado

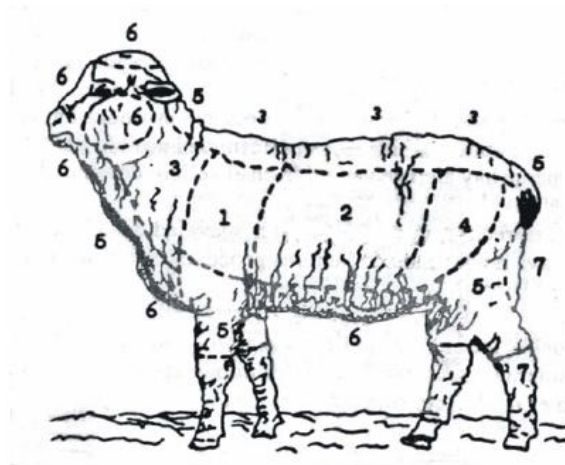
En términos generales, desde el punto de vista comercial se conoce con el nombre de "lana vellón", a toda la lana del animal, menos la lana de las siguientes regiones: barriga, garras, frente, quijadas, copete, además de lana de cueros, animales muertos, corderos y cogote con coirón. Asimismo, debemos tener presente las cualidades y atributos de la lana, según el área del cuerpo del animal (Aguirre, 2007).

Cuadro 11. Cualidades y atributos de la lana, según el área del cuerpo del animal

Área	Particularidad y características
1.-Paleta.	Mechas largas, uniformes y de calidad superior
2.-Costados o flacos.	Mechas largas, uniformes y de calidad superior.
3.-Lomo y anca.	Mechas largas, pueden ser levemente irregulares hasta las puntas y algo mas áspera que los anteriores.
4.-Cuarto superior.	Mechas largas, un poco menos tupida que en la parte de los costados y flacos.
5.-Cuarto inferior.	Mechas largas, más desuniformes y ásperas que las anteriores.
6.-Cogote superior e inferior.	Desuniforme, especialmente en los pliegues de la piel.
7.-Cabeza.	Mechas cortas de calidad inferior, generalmente con presencia de pelos.
8.-Pecho.	Buena mecha, algo menos regular que el resto del vellón.
9.-Costado de cogote.	Buena mecha, algo menos regular que el resto del vellón.
10.-Barriga.	Mechas mas cortas de regular calidad, mayor desuniformidad, mayor presencia de fibras coloreadas y pigmentadas.
11.-Patatas y cola.	Mechas cortas con alta desuniformidad, presencia de pelos, fibras pigmentadas, lana áspera y gruesas.

Fuente: Aguirre (2007).

Figura 1 Área del cuerpo del animal.





Cuadro 12. Factores que condicionan el acondicionamiento de lanas

Mayor porcentaje (%)	Menor porcentaje (%)
Menor calidad genética de la majada.	Mayor calidad genética de la majada.
Mayor proporción de hembras y ovejas.	Menor proporción de hembras y ovejas.
Esquila tardía.	Esquila temprana.
Esquila post parto.	Esquila pre parto.
Majadas enfermas (diarreas).	Majadas sanas.
Años secos pero con lluvias cercanas a la esquila.	Años normales.
Barro en bretes y corrales de encierre.	Instalaciones adecuadas.
Abundancia de coiron duro en los cuadros y potreros.	Ausencia de coiron duro en los cuadros y potreros.
Menor calidad de esquila (esquila maneada).	Mayor calidad de esquila (esquila tally hi).
Menor calidad de esquila (muchos cortes).	Mayor calidad de esquila (pocos cortes).
Majadas sin descole.	Descole hasta 90 días antes de la esquila verdadera.
Animales de piel arrugada, difíciles de esquilar.	Animales de piel lisa fáciles de esquilar.
Animales con cara "tapada".	Animales de cara "destapada".
Mortandad de hacienda y posterior esquila.	
Esquila completa del animal.	Esquila de todo menos de cañas del animal.
Esquila de corderos.	
Esquila de cueros de consumo.	
Fardos o bolsones de lana no vellón de la zafra anterior, incluidos en el romaneo de la zafra actual.	

Fuente: Aguirre (2007).

En el Cuadro 12, se explica algunas de las razones por las cuales no se puede determinar "a priori" cual es el % bragas de un lote, ya que depende de innumerables factores que condicionan el acondicionamiento propiamente dicho (Aguirre, 2007).

Montes (1987) reporta un promedio general de porcentaje de bragas para la raza Merino de  $12,7 \pm 3,8\%$ .

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Localización del experimento**

La recolección de muestras se realizó entre los meses de Febrero – Marzo del 2007, en la Sociedad Andina de Inversiones Sub Regionales (SAIS) Pachacutec SCRL, ubicada en el Distrito de Marcopomacocha, Provincia de Yauli, Región de Junín, cuyas características topográficas y meteorológicas son las siguientes: 3900 a 5000 m.s.n.m de altitud, de 17.21 a 22.36 °C temperatura máximas, de -5.94 a -2.43 °C temperaturas mínimas y de 800 a 1000 mm precipitación pluvial.

Las diferencias de precipitación son bien marcadas durante el año, presentando una estación lluviosa que se inicia en noviembre y se prolonga hasta marzo y una estación seca en los meses restantes con precipitaciones esporádicas que representan casi el 30% de la precipitación promedio anual.

#### **3.2 Materiales**

##### **3.2.1 Material biológico**

Se utilizaron 140 animales de la raza Corriedale divididos en siete clases de ovinos: carneros, ovejas, carnerillos, borreguillas, capones, caponcillos y corderos, pertenecientes a la SAIS Pachacutec SCRL, se debe tener en cuenta que el número de muestras tomado es para realizar el análisis comparativo del clasificador con el análisis de laboratorio. No para realizar comparaciones estadísticas entre clases de ovinos.

En el Cuadro 13 se presenta el número de muestras por clases de ovinos.

Cuadro 13. Número de animales utilizados por clases de ovinos.

Clases de ovinos	Número de ovinos
Carneros ( Rams *)	20
Ovejas ( Ewes)	20
Carnerillos ( Rams Hoggets)	20
Borreguillas ( Ewes Hoggets)	20
Capones ( Wethers )	20
Caponcillos ( Wethers Hoggets)	20
Corderos ( Lambs)	20
Total	140

\* Terminología inglesa.

### 3.2.2 Materiales de campo

- Máquinas esquiladoras
- Balanza digital de 200 kg de capacidad
- Balanza de 15 kg de capacidad
- Sacos de yute
- Tizas marcadoras
- Bolsas de polietileno
- Libreta de apuntes
- Fichas para toma de datos
- Lapiceros

### 3.2.3 Materiales y equipos de laboratorio

- Regla acanalada para medir longitud de mecha
- Leviatán
- Secadora
- Estufa
- Balanza analítica
- Sirolan Láser Scan para medir finura y grado de curvatura de rizo
- Regla para medir rizos, lupa y base de madera con fondo negro
- Libreta de apuntes



Figura 2. Sirolan Láser Scan.



Figura 3. Regla acanalada.



Figura 4. Estufa.



Figura 5. Leviatán.

### 3.2.4 Materiales fotográficos

- Cámara fotográfica
- Cámara videgrabadora

### 3.3 Alimentación de los animales

El sistema de alimentación de los ovinos de la SAIS Pachacutec SCRL, es completamente extensivo en praderas naturales, conformado básicamente por una vegetación natural de gramíneas, y otra especies perennes tales como: Chilligua (*Festuca dolichophylla*), crespillo (*Calamagrostis vicunarum*), sillu sillu (*Alchemilla pinnatan*), *Dissantheliun minimun*, *Stipa barchyphylla*, *Agrostis breviculnis*, *Muhlenbergia fastigiata*. Pero en épocas de lluvias además se puede encontrar la grama (*Poa gynnatha*), congona (*Scirpus rigidus*) y cebadilla (*Bromus lanatus*).

### **3.4 Metodología**

#### **3.4.1 Esquila.**

La esquila de ovinos se realizó en el galpón de esquila de la Unidad de Producción Corpacanácha de la SAIS Pachacutec SCRL, implementada con 30 máquinas esquiladoras, mediante el método de esquila Tally Hi.

#### **3.4.2 Clasificación de vellón**

La clasificación del vellón se basa en el conocimiento de las normas técnicas nacionales e internacionales y además de conocer los sistemas de clasificación imperantes, existiendo el sistema clasificación de lanas peruanas usando letras (A' es) sistema inglés o Bradford (grados en counts) ambos sistemas son compatibles a nivel de clasificación de campo y estos sistemas deben concordar con las normas IWTO de mediciones de la finura por Laser Scan.

Los criterios que deben tomarse en cuenta en la clasificación de vellón son: finura o diámetro, longitud de mecha, resistencia, rendimiento (suada y grado de limpieza del vellón), grado de rizamiento, color, brillo; parámetros que determinan la calidad del vellón. Siendo indispensable para dicho fin el clasificador debe contar con las condiciones básicas: luminosidad, estabilidad emocional y psicológico, muy buena visión, tacto y criterio técnico. La eficiencia del trabajo del clasificador es comprobada mediante el análisis del diámetro de algunas muestras al azar en el lugar de clasificación.

El clasificador de lanas debe tener mucha experiencia, conocimientos y habilidades para evaluar la calidad de lana. En el presente estudio se utilizó un clasificador de amplia experiencia de campo y análisis de laboratorio.

#### **3.4.3 Muestreo**

El muestreo de lana se realizó al azar durante la esquila en bretes adyacentes a la playa de esquila tomando una muestra de 150 g de fibra aproximadamente, del costillar medio y se colocaron en bolsas de polietileno debidamente rotuladas en forma individual; con datos que incluyen número de animal, clase, peso vellón, peso

de bragas y el resultado de la clasificación del vellón, que posteriormente se evaluaron en el laboratorio de fibras.

#### **3.4.4 Peso de vellón grasiento y bragas**

Estos pesos se registraron al momento de la esquila, utilizando una balanza tipo reloj de una precisión de aproximada 0.05 kg (50 g ) donde se registró el peso vellón y el peso de bragas.

#### **3.4.5 Análisis de lana en laboratorio**

##### **3.4.5.1 Diámetro de fibra**

Se utilizó el equipo Sirolan Laser Scan utilizando el método IWTO 12-98, en el Laboratorio de Fibras Textiles, Pieles y Cueros del Programa de Investigación y Proyección Social en Ovinos y Camélidos Americanos (POCA), Facultad de Zootecnia de la UNALM.

Con este equipo se midió las siguientes características:

- Diámetro promedio (u)
- Desviación estándar (u)
- Coeficiente de variación (%)
- Curvatura de ondulación del rizo (Grados/mm)
- Fibra > 30.5 micrones (%)
- Diámetro de hiladura (u)

##### **3.4.5.2 Longitud de mecha**

Se utilizó el método ASTM designación D134-85 (2001) mediante una regla acanalada, se analizó 20 mechass por clase de ovino para obtener el promedio.

##### **3.4.5.3 Número de rizos**

La determinación del número de ondulaciones o rizos se realizó a través de los siguientes pasos:

- a. Se determinó el largo de la mecha en cm (LM).

- b. Se realizó el conteo del número de rizos ( $n$ ), sobre un tablero de fondo negro con ayuda de una regla y una lupa.
- c. Se dividió el resultado del número de rizos sobre el largo de la mecha, es decir:  $n/LM = \text{Número de rizos por centímetro}$ .
- d. Por cada muestra se realizó la lectura de 20 fibras individuales.
- e. Se obtuvo un promedio de los resultados para cada muestra.

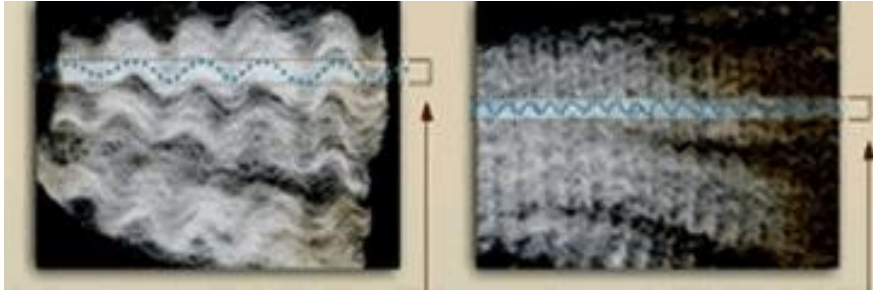


Figura 6. Rizos en la lana de ovino.

#### 3.4.5.4 Porcentaje de bragas

El porcentaje de bragas (lana no vellón) surge de la división de la cantidad de lana correspondiente a clases consideradas de menor valor, multiplicado por 100 y dividido por la cantidad total del vellón.

La determinación del porcentaje de bragas se hizo mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Bragas} = \frac{\text{Kg de bragas}}{\text{Kg total del vellón}} \times 100$$

### 3.5 Análisis estadístico

Para el análisis de los datos se utilizó la estadística descriptiva (promedios, desviación estándar y coeficiente de variación).

#### 3.5.1 Media:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

Donde:

$\bar{X}$  = Media.

N = Número de individuos.

$X_i$  = Cada uno de los individuos que conforman la muestra.

$\Sigma$  = Sumatoria de todos los valores posibles.

### 3.5.2 Desviación estándar

La desviación estándar (DE) describe la dispersión de la distribución de diámetros. Esta distribución es diferente para un mismo diámetro y su magnitud varía según la calidad de lana. Es decir, a mayor diámetro mayor DE.

Comercialmente, una distribución estadística requiere de una medida de dispersión comparable aún entre diferentes diámetros medios.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}}$$

Donde:

$\sigma$  = Desviación estándar.

$X_i$  = Cada uno de los valores individuales que conforman la muestra.

$\bar{X}$  = Media.

N = Total de observaciones.

$\Sigma$  = Sumatoria de todos los valores posibles.

### 3.5.3 Coeficiente de variación:

El Coeficiente de Variación (CV) es la magnitud de comparación, porque que al estar definida como  $CV = (SD/ Diam) * 100$ , se muestra como una variación porcentual y no depende del diámetro medio.



Estas propiedades muestran la variabilidad dentro de cada medición.

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

Donde:

CV= Coeficiente de variación.

$\sigma$  = Desviación estandard.

$\bar{x}$  = Promedio.

El coeficiente de variación es un buen estimador de la resistencia de la mecha y analizando los perfiles de finura a lo largo se puede identificar el punto donde probablemente quiebren las fibras al ser débiles.

### 3.5.4 Prueba de Chi<sup>2</sup>:

Para determinar si hubo significancia entre los resultados del análisis de laboratorio y la clasificación de vellón, efectuados en el galpón de esquila, se utilizó la prueba Chi<sup>2</sup>.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Donde:

$O_{ij}$  = Frecuencias observadas. Es el número de casos observados clasificados en la fila i de la columna j.

$E_{ij}$  = Frecuencias esperadas o teóricas. Es el número de casos esperados correspondientes a cada fila y columna.

$\sum$  = Es la sumatoria de todos los valores posibles de  $(n - e)2 / e$ .

Regla de decisión:

Si  $\chi^2 > \chi^2_{1-\alpha}$  rechazamos  $H_0$  y existe relación significativa ( $p\text{-value} < \alpha$ )

Si  $\chi^2 \leq \chi^2_{1-\alpha}$  asumimos  $H_0$  ( $p\text{-value} \geq \alpha$ ). El test es no significativo (n.s.)

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Del método de clasificación de vellón.

El presente trabajo es un aporte para mejorar la clasificación subjetiva de la lana en el Perú. Considerando que el avance logrado hasta ahora en la medición objetiva de las características de la lana y la determinación de sus valores, no se puede dejar de lado a la clasificación subjetiva, que dio base al desarrollo de la industria textil a nivel mundial. El objetivo de la clasificación subjetiva es el de agrupar vellones de similar potencial textil para satisfacer las exigencias de la industria, basados en experiencias de comerciantes y clasificadores especializados de la lana, produciendo lotes de gran similitud utilizando los sentidos de la vista y el tacto. El productor contó con este método, para que en forma práctica y accesible tuviera información del valor de su lana, que fuera incentivo para tratar de mejorarla.

Por otra parte, el clasificador pudo interpretar las exigencias de la industria, a través de la aplicación correcta de determinadas características de la lana como finura, longitud, resistencia, rizos, etc., para poder predecir el desarrollo del proceso y el producto final a lograr. La utilización de este método subjetivo, continúa siendo imprescindible por el momento en el Perú, para entender el proceso de una materia prima tan variable por su composición y sus propiedades, a la que será necesario someter posteriormente al análisis de Laboratorio de Lanass.

Sin embargo, por su simplicidad, rapidez y eficiencia en lugares donde no se dispone en forma inmediata de equipos para la realización de las mediciones objetivas, la clasificación subjetiva de los vellones resulta de una indudable necesidad. Si bien actualmente la lana se comercializa en el mercado interno según la raza, pueden existir precios diferenciales por finura, calidad del lote y presentación. En el futuro según opinión de los países compradores, habría mayor interés por las lanas más finas, lo que podría incidir en el mercado interno.

En el Perú el 80% de la población de ovinos se encuentra en pequeños propietarios donde predominan los ovinos criollos; en estos rebaños no se acostumbra a realizar la clasificación de la lana, debido a la baja calidad y posiblemente a la falta de conocimiento y poca importancia al tema de clasificación. Por lo tanto, la

clasificación de lanas se efectúa mayormente en empresas asociativas, cooperativas y empresas comunales que poseen aproximadamente el 20% de la población ovina. Otros de los factores que ha permitido el descuido y abandono en la clasificación de lanas, son los bajos precios de la lana en el mercado nacional e internacional. Sin embargo, estos problemas no deben limitarnos para avanzar y cubrir los vacíos existentes, para el desarrollo de la industria ovina en el Perú. Es tiempo de seguir el ejemplo de países evolucionados que tiene mucho que enseñarnos en cuanto a las medidas objetivas de las lanas, la comercialización y principalmente la mejora en el sistema de clasificación de lanas.

Los resultados del presente estudio demuestran que el trabajo técnico de un buen clasificador de vellones es Muy Buena; por lo tanto, los criterios utilizados en dicha práctica son válidos para su aplicación en la formación y capacitación de futuros clasificadores de vellones en una Escuela de Clasificadores que debe crearse con carácter de urgencia en el Perú.

#### **4.2 Del grado de precisión del método utilizado por el clasificador**

En el Cuadro 14 se muestra la calificación, el rango de aciertos y aciertos esperados utilizados para determinar el grado de precisión del clasificador de vellones.

Cuadro 14. Escala de aciertos para determinar el grado de precisión de la clasificación de vellones en general.

Calificación	Rango de aciertos	Aciertos esperados	Observaciones
Muy Buena	$\geq 75$	$\geq 105$	Más o igual de 75% de aciertos
Buena	$50 < 75$	$70 < 104$	Entre 50 a 75% de aciertos
Malo	$25 < 50$	$35 < 69$	Entre 25 a 50% de aciertos
Muy Malo	$\leq 25$	$\leq 34$	Menos o igual del 25% de aciertos

Para la determinación del grado de precisión del clasificador de vellón se tomó en cuenta la siguiente escala de aciertos esperados: Muy Buena mayor o igual a 105 aciertos, Buena de 70 a 104 aciertos, Malo de 35 a 69 aciertos, Muy Malo menor o igual de 34 aciertos, de 140 vellones clasificados.

El Cuadro 15 se muestra los resultados de la evaluación de la clasificación de vellones por el clasificador y los aciertos verificados en laboratorio.

Cuadro 15. Valores observados y esperados en la clasificación de vellones.

Observaciones	Aciertos	Desaciertos	Total
Observados*	110	30	140
Esperados**	105	35	140

\* Observados: aciertos verificados en el laboratorio de fibras.

\*\*Esperados: aciertos esperados para calificar al clasificador.

Al evaluar la clasificación de vellones en la sala de clasificación del galpón de esquila hecha por el clasificador, basado en el Sistema Peruano de Clasificación de Lanasy luego de verificar en el laboratorio, se registró 110 aciertos y 30 desaciertos de un total de 140 vellones clasificados. En consecuencia, el grado de eficiencia del clasificador de vellones se calificó como Muy Buena.

Basados en el test de chi cuadrado ( $p \geq 0.05$ ) el clasificador de vellones obtuvo el grado de precisión de Muy Buena. Es preciso señalar que no se hizo comparaciones con otros trabajos por no encontrarse información relacionada al presente tema.

El Cuadro 16 muestra los resultados de la clasificación de vellones por el clasificador en la sala de clasificación de vellones.

Cuadro 16. Resultados de la clasificación de vellones de ovinos Corriedale, efectuados por el clasificador.

Sistema Peruano de Clasificación de Lanas (A's)	Resultados de la clasificación (Vellones)
AAAA	16
AAA	39
AA	29
A	56
Total	140

Al evaluar la clasificación de vellones en la sala de clasificación, basado en el Sistema Peruano de Clasificación de Lanas se encontraron los siguientes resultados: calidad AAAA 16, calidad AAA 39, calidad AA 29, calidad A 56, observándose una predominancia de la calidad A que se encuentra dentro del rango de micronaje de 26.40 a 29.29 micras que es propio de la raza Corriedale, similares resultados de 26 a 29 micras fueron reportados por Aliaga (2006).

El Cuadro 17 muestra la escala de aciertos de la clasificación con la cual se calificó al clasificador de vellones, según clases de ovinos.

Cuadro 17. Escala de aciertos para determinar el grado de precisión de la clasificación de vellones, según clases de ovinos.

Calificación	Rango de aciertos (%)	Aciertos esperados	Observaciones
Muy Buena	$\geq 75$	$\geq 15$	Mas o igual de 75% de aciertos
Buena	$50 < 75$	$10 < 14$	Entre 50 a 75% de aciertos
Malo	$25 < 50$	$5 < 9$	Entre 25 a 50% de aciertos
Muy Malo	$\leq 25$	$\leq 4$	Menos o igual de 25% de aciertos

Para la determinación del grado de precisión, de la clasificación de vellones por clases de ganado ovino, se tomó en cuenta la siguiente escala de aciertos: Muy Buena mayor o igual a 15 aciertos, Buena de 10 a 14 aciertos, Malo de 5 a 9 aciertos, Muy Malo menos o igual a 4 aciertos.

En el Cuadro 18 se muestra los resultados de la clasificación de vellones por clases de ganado ovino efectuados por el clasificador y los aciertos verificados en el laboratorio de fibras.

Cuadro18. Números de aciertos y desaciertos en la clasificación de vellones, según clases de ovinos basados en el Sistema Peruano de Clasificación de Lanás.

Clases	Resultados	Aciertos	Desaciertos	Total	Clasificación
Carneros	Observados*	9	11	20	Malo
	Esperados**	15	5	20	
Ovejas	Observados	18	2	20	Muy Buena
	Esperados	15	5	20	
Carnerillos	Observados	16	4	20	Muy Buena
	Esperados	15	5	20	
Borreguillas	Observados	18	2	20	Muy Buena
	Esperados	15	5	20	
Capones	Observados	15	5	20	Muy Buena
	Esperados	15	5	20	
Caponcillos	Observados	18	2	20	Muy Buena
	Esperados	15	5	20	
Corderos	Observados	16	4	20	Muy Buena
	Esperados	15	5	20	

\* Observados: aciertos verificados en el laboratorio de fibras.

\*\*Esperados: aciertos esperados para calificar al clasificador como Muy Buena.

Basados en el test de chi cuadrado ( $p \geq 0.05$ ) el clasificador de vellón obtuvo el grado de precisión de Muy Buena en las siguientes clases: corderos, capones, caponcillos, carnerillos, borreguilla y borregas. Sin embargo, en la clase de carneros el clasificador obtuvo el calificativo de Malo. Esta deficiente precisión puede deberse a factores humanos y ambientales. Entre los factores humanos suelen influir el cansancio físico y particularmente la vista y la mayor variabilidad del diámetro de fibras gruesas como la lana de carneros. Otro aspecto que pudo afectar la precisión, es la poca cantidad de vellones utilizados en la evaluación.

### 4.3 De las características físicas de la lana utilizadas en la clasificación.

Para verificar el grado de precisión del clasificador se realizó el análisis en laboratorio de las más importantes características físicas de la lana de ovino Corriedale.

En el Cuadro 19, se muestra los resultados promedios de las características físicas de la lana de ovino Corriedale.

Cuadro 19. Resultados promedio de las características físicas de la lana de ovino Corriedale utilizadas en la clasificación de vellones.

Características	Número de muestras	Promedio	Valores		D.E.	C. V. (%)
			Máximos	Mínimos		
Diámetro ( $\mu$ )	140	26.06	17.5	35.1	5.84	22.46
Longitud (cm)	140	9.27	10.15	7.15	0.74	8.02
Rizos (rizos /cm)	140	2.44	1.0	4.68	0.65	26.71

#### a) Del diámetro

El promedio del diámetro de fibra ( $26.06\mu$ ) determinado en la presente investigación se encuentra en el rango normal para la raza ovina Corriedale, tal como lo refiere Carpio (1962) e Ymaña (1963), quienes reportan valores entre  $25 - 31\mu$  y  $27.15\mu$ , respectivamente. Las diferencias podrían estar influenciadas por los métodos utilizados, es decir, el método del lanámetro y el Siron Láser Scan. Los resultados del presente estudio guardan relación con otros reportes de investigación, como el de Veli (2003), que encontró diámetro promedio para ovinos Corriedale de  $24.5 \mu$ ; inferiores a García (2000), quien reporta valores de  $31.5\mu$ . La diferencia de valores en diámetro de fibra, entre el presente trabajo y estos últimos autores, podrían atribuirse a factores diferenciales como la genética y medio ambiente, de los animales en estudio.

El diámetro promedio obtenido para ovinos Corriedale fue de  $26.06\mu$ , este valor en la escala Bradford es equivalente a 56's. Las  $26.06 \mu$  de diámetro, registrados en el presente estudio permite su uso en el sistema de peinado por ser un diámetro inferior a las  $30\mu$  que se requiere como máximo este sistema.

El diámetro de fibra es la característica física de la lana más importante desde el punto de vista textil por ser la característica que determinara el precio y el uso de la fibra en el procesamiento industrial. Por estas razones, en el presente estudio se utilizó el análisis del diámetro en laboratorio para evaluar el grado de precisión del clasificador en el proceso de clasificación de vellones.

### **b) De la longitud de mecha**

En el Cuadro 19 se reporta, el promedio general de la longitud de mecha para la raza Corriedale de  $9.27 \pm 0.74$  cm con 8.02% de coeficiente de variación. Esta longitud es inferior a los reportados por García (1975), quien reporta un rango de 10 a 16 cm; asimismo, Roque (1982), reportó un rango desde 10 a 20 cm y Cabrera (1986), reportó longitudes promedios de mecha en la región costillar de 9.31 cm. La longitud promedio obtenida en el presente estudio permite el uso de este tipo de lanas en el sistema de peinado (tejidos finos), debido a que supera los 5 cm que es la longitud mínima que requiere el sistema de peinado.

Igualmente, los avances tecnológicos en la industria (peinadoras) hacen que se pueda trabajar con fibras cada vez más cortas para obtener un mismo producto. Además, al igual que para otras características como el diámetro de fibra, hoy la industria del peinado presta singular atención al coeficiente de variación de la longitud de mecha, y no solo al valor de la longitud de mecha, al momento de industrializar un lote. Ello determina que el lote al momento del peinado presente un mejor desempeño (La Torraca, 2003).

La longitud de mecha es la segunda característica física de la lana más importante desde el punto de vista textil, por ser una de las características que determinara el uso de la fibra en uno de los sistemas de transformación textil de la lana; siendo las largas (>5cm) en el sistema de peinado y las cortas (<5cm) en el sistema de cardado.

### **c) De los rizos**

El promedio general de rizos /cm para la raza Corriedale encontrados en el presente estudio fue de  $2.44 \pm 0.65$  rizos/cm, con un coeficiente de variación de 26.71%. Este



resultado es inferior a 3 a 4 rizos/cm reportado por Aliaga (2006). Asimismo, Astorquiza (2003), reportó 6.5 ondulaciones por cm.

Homedes (1981) afirma que, la ondulación guarda relación con el diámetro (de 1 a 8 por centímetro), siendo las lanas más onduladas las más finas. García (1986), reportó ondulaciones para la raza Corriedale de 2.6 rizos/cm para finuras que van de 25.5 a 29.0  $\mu$ , por ello la evaluación subjetiva de la finura de la fibra se efectúa tomando en cuenta la frecuencia de los rizos. La frecuencia de rizos en la mecha siempre se asocia a fibras de buena calidad, de manera que las fibras rizadas tienen mayores cualidades textiles que las no rizadas. Por tal razón, esta característica física de lana, es utilizada de manera objetiva por el clasificador, para estimar el diámetro de fibra en la sala de clasificación de vellones y la selección de animales en el campo.

#### 4.4 Del peso de vellón y porcentaje de bragas

El peso de vellón, peso de bragas y composición del vellón de ovino figuran en el Cuadro 20.

Cuadro 20. Peso de vellón, peso de bragas y composición del vellón de ovinos.

Pesos	Número de animales	Promedio (Kg)	D.E. (Kg)	C.V. (%)	Valores		Composición del vellón (%)
					Mínimos	Máximos	
Peso de vellón	140	2.23	0.43	19.07	1.00	4.50	89.50
Peso de bragas	140	0.23	0.10	0.42	0.10	0.75	10.50
Total	140						100

El promedio general del porcentaje de bragas en el presente estudio fue 10.50%, este resultado es inferior a 12.7% reportados por Montes (1987) para la raza Merino.

Las bragas, al igual que los vellones, son clasificados en el galpón durante el proceso de esquila; si embargo, esta clasificación no es muy rigurosa por tratarse de fibras de inferior calidad que sirven para confeccionar tejidos gruesos mediante el sistema de cardado. Por lo mismo, este tipo de fibras tienen menor valor comercial en el mercado lanero.

## **4.6 De las correlaciones entre características de la lana**

### **4.6.1 Correlación del diámetro de la fibra con el grado de curvatura media del rizo**

Los resultados de las correlaciones entre las principales características de la lana se reportan en el Cuadro 21. Se observa que el coeficiente de correlación entre diámetro de fibra y el grado de curvatura media del rizo es negativo moderado (-0.34), no encontrándose diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ), lo cual indica que existe asociación entre ambas características, pero en sentido inverso, es decir, que a mayor diámetro, menor grado curvatura media del rizo.

### **4.6.2 Correlación de diámetro de fibra y número de rizos por cm**

En el Cuadro 21 se observa que el coeficiente de correlación entre diámetro de fibra y el número de rizos por cm es negativo alto (-0.71), no encontrándose diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ), lo cual indica que existe asociación entre ambas características, pero en sentido inverso; es decir, que a mayor número de rizos por cm, la lana es mas fina.

Este resultado tiene la misma tendencia a los reportados por Inofuente (2004) y Astorquiza (2003); quienes afirman que existe una correlación negativa de - 0.34, en consecuencia, a medida que aumenta el diámetro disminuye el número de rizos.

Estos resultados inducirían a afirmar que al seleccionar animales tomando en cuenta el número de rizos por centímetro de fibra, indirectamente se estaría seleccionando el diámetro de fibra; es decir, la selección de animales con mayor número de rizos, conduce también a la selección de animales con menor diámetro de fibra.

En el Cuadro 21 se muestran los coeficientes de correlación ( $r$ ), entre las características físicas de la lana evaluadas

Cuadro 21. Coeficientes de correlación entre las características físicas de las lanas de ovinos Corriedale

Características de la lana	Diámetro de fibra	Longitud de mecha	Rizos	Curvatura media de rizo
Diámetro de fibra	-	-0.004	-0.712	-0.345
Longitud de mecha	-0.004	-	-	-
Rizos	-	-0.044	-	-

#### **4.6.3 Correlación de longitud de mecha y número de rizos por centímetro**

En el Cuadro 21 se observa que el coeficiente de correlación entre longitud de mecha y número de rizos por cm es negativa muy baja (-0.044), no encontrándose diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ), lo cual indica que existe una asociación pero en sentido inverso; es decir, que a mayor longitud de lana menor número de rizos por cm. Esto indica principalmente que las lanas largas poseen menor número de ondulaciones, es decir menor finura.

#### **4.6.3 Correlación de diámetro de fibra y longitud de mecha**

En el Cuadro 21, se observa que el coeficiente de correlación entre diámetro de fibra y la longitud de mecha es negativa muy baja (-0.004), no encontrándose diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ), estos resultados nos inducen a pensar que entre ambas características existe una mínima o casi ninguna asociación o influencia mutua. Sin embargo, no estaría demás realizar nuevas investigaciones sobre el mismo caso con el objeto de despejar dudas y llegar a una conclusión concreta.

Las diferencias halladas para los coeficientes de correlación, con respecto a los reportados en la revisión de literatura, serían consecuencia de una serie de factores diferenciales en origen genético, el manejo, el ambiente en que se crían los animales, sin descartar los procedimientos de análisis y a la cantidad y fuente de los datos utilizado

## V. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente estudio se concluye lo siguiente:

1. Al efectuar el test chi cuadrado se encontró significancia ( $p < 0.05$ ) para la clase de carnero y no se encontraron significancia ( $p \geq 0.05$ ) para las clases borregas, carnerillos, borreguillas, capones, caponcillos y corderos; lo que significa que el grado de precisión del clasificador fue Malo para el caso de carnero y Muy Bueno para el resto de las clases.
2. Considerando los 110 aciertos de los 140 vellones evaluados, los mismos que fueron verificados en el laboratorio, el desempeño del clasificador de vellones en general fue Muy Buena. Por lo tanto, la metodología utilizada por el clasificador bajo condiciones de campo es útil y práctico para la clasificación de las lanas peruanas.
3. El promedio del análisis de las características físicas mas relevantes de la lana utilizadas para la clasificación del vellón para la raza ovina Corriedale fueron:  $26.06 \pm 5.84$  micras de diámetro,  $2.44 \pm 0.65$  ondulaciones/cm de rizo,  $78.10$  grados/mm de curvatura de rizo y  $9.27 \pm 0.74$  cm longitud de mecha. Las mismas determinan su uso en el sistema de peinado que es la mejor de la industria textil.
4. Se obtuvo correlaciones fenotípicas negativas y no significativas ( $p < 0.05$ ), entre curvatura de fibra y diámetro (-0.32), entre el número de rizos por centímetro y diámetro de fibra (-0.71), número de rizo y longitud de mecha (-0.044), y longitud de mecha y diámetro (-0.004), respectivamente.

## VI. RECOMENDACIONES

En base los resultados y conclusiones del estudio, se dan las siguientes recomendaciones:

1. Estudiar otras características físicas de la fibra y de importancia textil, tales como la resistencia y punto de ruptura de la mecha, por ser una característica utilizada en la clasificación de lanas y muy importante en la industria textil.
2. Es necesario la creación de una Escuela de Clasificadores de Fibras de Animales con la activa participación de organismos del estado tales como el INIA, universidades y asociaciones de criadores.
3. Los criterios utilizados, en este estudio, por el clasificador de lanas deben ser tomados en cuenta para la formación y capacitación de los clasificadores de lana en la escuela que debe crearse para tal fin.
4. Debe elaborarse muestrarios de lanas, basados en el sistema de clasificación de las lanas peruanas, que sirvan de modelo para la enseñanza y la capacitación.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIAGA, J. 2006. Producción de Ovinos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 420 p.

ALOMAR, D. y IGLESIAS, J. 1981. Estimación de algunas correlaciones fenotípicas en borregos Corriedale. Agro-Sur. 9 (2): 90-93.

AGUIRRE, A. 2007. Porcentaje de Pedaceria. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. PROLANA Argentina- Chubut.

APPLEYARD, D. 1978. Guide to the identification of animal fibres. 2<sup>nd</sup>. Ed. Leeds, U.K., Wool Industries Research Association. 78 p.

APAZA, A. 1977. Características Tecnológicas de lotes comerciales de lanares provenientes de 4 centros de producción de la sierra central. Tesis UNALM. La Molina . Lima – Perú. 82p.

ARANA, L. 1972. Distribución de la densidad folicular en la piel de alpaca y su relación con el diámetro de fibra. Tesis UNALM. La Molina . Lima – Perú. 120 p.

ARBIZA, S. 1964. Manejo de lanares. III Volumen, Editorial J.A. Montevideo – Uruguay. 33 p.

ASOCIACIÓN AUSTRALIANA DE CRIADORES CORRIEDALE. 1992. El Corriedale Australiano, Royal Show Grounds Victoria – Australia.

ASTORQUIZA, B. 2003. Calidad de la lana de ovinos Corriedale en la zona húmeda de la XII Región: Efecto del hibridaje con líneas paternas Texel. Tesis de licenciatura. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad de Chile. 59 p.

BELON, C. 1953. Datos para estudio comparativos de los métodos de clasificación de lana en el extranjero y en el Perú Lana y Lanares; Año V, Diciembre, N<sup>o</sup>15, 4-6 p. Arequipa- Perú.

BIRRELL, H. 1992. Factors Asociated with the rate of growth of clean wool on grazing sheep. *Australian Journal of Agricultural Research*. 43 (2): 265-275

CABRERA, P. 1986. Determinación de la curva de crecimiento para peso vivo y longitud de mecha en ovinos Corriedale y Junín X Corriedale. Tesis para optar el grado Mg. Sc. UNALM – Lima-Perú 92 p.

CARPIO, M. 1962. Características de la lana de los corderos producidos para una ganadería de la sierra central. Tesis UNALM Lima- Perú. 84 p.

CARPIO, M. 1978. Tecnología de lanas y comercialización., Programa de Ovinos y Camélidos Americanos, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú. 62 p.

CHAIKIN, M. 1975. Control de calidad en la industria textil. New Gales, Textile Institute Publication. 29 p.

ENSMINGER, M. 1973. Producción ovina. Buenos Aires, El Ateneo. 348-378pp.

ESTEBAN, C.; HAMBRONA, J. y BARAJAS, F. 1998. Caracterización de la lana de la raza merina en España. *FEAGAS*, 14:90-99.

FAO. 2003. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Base estadística. Disponible en IFT <<http://www.fao.org>. > Accesado en 25 Noviembre del 2007

FLOREZ, A. 1992. Manual de forrajes para las zonas aridas y semiáridas andinas. Lima – Perú. Pp. 34 – 65 – 253.

GARCÍA, G. 1975. Lanimetría y producción de lana. Del pacifico. Santiago - Chile 54-68 p.

GARCÍA, G.1986. Producción ovina. Santiago, Antumapu. 344 p.

GARCÍA, G. 2000. Como debe ser el Corriedale. Circular de extensión del Departamento de Producción Animal. Universidad de Chile. 26: 21-29 p.



GOODWIN, H. 1975. Producción y manejo del ganado ovino. Editorial Acribia Zaragoza-España. 190 p.

HELMAN, M. 1965. Ovinotecnia. Editorial El Ateneo. Argentina. 275 p.

HELMAN, M. 1952. Ovitecnia. Tomo I, Edit. El Ateneo. Argentina 674 p.

HOMEDES, J. 1981 Ganado lanar y cabrio, ganado de cerda. Edit Sintes. Barcelona.

HOLT, C. 2006. A Survey of the Relationships of Crimp Frequency, Micron, Character & Fibre Curvature. A Report to the Australian Alpaca Ass.

LA TORRACA, A. 2003. Evaluación de una metodología de esquila secuencial en ovinos. Revista Argentina de Producción Animal. Vol 23-Supl 1 354-355 p.

LEVALLEY, W. 1992. Grades and Lengths of Grease Wool. No. 1.401 Colorado State University Cooperative Extension. 9/92. Reviewed 10/04. [www.ext.colostate.edu](http://www.ext.colostate.edu)

LINK, P. 1973. Razas ovinas. S.A. Edit. Casa Jacob Peuser Buenos Aires Argentina 59 p.

LYNE, A. 1970. Effects of experimentaly produced local subdermal temperature change on skin temperature and wool growth in the sheep. J.Agric. Sci. 74:83-90.

MCCOLL, A. 2000. Understarding Micron Reports. Yocom McColl <http://www.ymccoll.com /ym2.html>.

MINAG. 2003. Ministerio de Agricultura – MINAG. Oficina de Información Agraria. Dirección Regional Agraria Puno. Puno - Perú.

MINAG. 2007. Ministerio de Agricultura – MINAG. Oficina de Información Agraria. Dirección de Estadística. Lima - Perú.

MINOLA, J. 1990. Praderas y Lanares. Tecnología Ovina Sudamericana 1<sup>era</sup> edic. Editorial Hemisferio Sur Argentina.

MONTES, O. 1987. Efecto de un esquema de tratamiento con closantel sobre algunas variables biológicas y productivas. Avances de Medicina Veterinaria, Vol.2, N°2, Santiago - Chile.

MUELLER, J. 2002. Novedades en la determinación del diámetro de fibras de lana y su relevancia en programas de selección. Comunicación técnica. INTA, Bariloche. 330pp.

PONZONI, R.1997. Bases para el mejoramiento de la producción de lana. Ed. Agropecuario, Porto Alegre. 90 p.

PONS, J. 1963. Sheep and Word East Sydney Technical College. Australia.

POSTLE, R. y MAHAR, T. 2002. Fibre Crimp, Curvature and Diameter of Australian Fine Wool and their influence on Textile Properties. Australia

PRODERM, 2001. Ganadería Andina. (Crianza – Reproducción – Manejo). Proyecto de Desarrollo Rural en Micro regiones. Edit. Andina Cuzco – Perú. 42 – 43 p.

ROQUE, J. 1982. Estudio de parámetros tecnológicos de lana de 9 empresas campesinas de la sierra central. UNALM Lima- Perú.

TORRENT, M. 1986. La oveja y sus producciones. Barcelona, Aedos. 290 p.

VELI, E. 2003. Evaluación de las características productivas y tecnológicas a la primera esquila de ovinos Merino y Corriedale en la sierra central del Perú. Tesis UNALM. La Molina. Lima – Perú. 95 p.

VILLAROEL, J. 1962. Curso de tecnología de Lanas. UNALM. Lima- Perú. 52 P

VILLAROEL, J. 1961. La clasificación de lana y fibra de alpaca en el Perú. Symposium sobre Problemas Ganaderos. 193-197 p. Lima- Perú.

VON BERGEN, W. 1948. American Wool Handbook New York , The Barnes Printing Co. In, EE.UU. 1055p.

YMAÑA, C. 1963. Estudio de las características de lana de cordero hoggets de segunda esquila y hoggets de primera esquila Tesis. UNA. La Molina. Lima – Perú. 38p.

**VII. ANEXO**

## **Anexo 1. Equipos de medición**

### **1- Sirolan- Laserscan (adaptado de IWTO-12-00)**

El analizador de diámetro de fibra es un instrumento diseñado para la medición rápida de la distribución del diámetro de fibra en muestras de lana. Este método de análisis propone un procedimiento, utilizando el modelo Laserscan, para análisis de diámetro de fibra para la medición de diámetro medio y distribución en lana.

Dicho procedimiento es aplicable a la determinación del promedio y distribución de diámetro de fibras en lana cruda, cinta de carda o tops.

**Principio:** Se cortan muestras de lana cruda, cinta de carda o de top<sup>1</sup> para obtener fibras de corta longitud o snippets<sup>2</sup> y son lavados si es necesario. Las fibras se dispersan y suspenden en una solución diluida de isopropanol y agua (8 % por volumen) o agua con detergente. A continuación, esta suspensión es transportada a través de una celda de medición ubicada en un haz de luz láser. Un detector percibe la reducción en la intensidad del láser cuando las fibras individuales atraviesan el haz de luz. La reducción detectada se traduce a diámetro en micrones, de acuerdo a una tabla de conversión. Una computadora almacena y procesa las mediciones individuales proporcionando información estadística como la media y el desvío estándar del diámetro de fibra de la muestra.

1 Cinta continua de fibras laxamente unidas con un sustancial grado de paralelización de fibras que puede contener cantidades variables de vegetales, con distribución homogénea de los grupos de longitudes de fibras a lo largo de la cinta, aproximadamente uniforme en el área transversal y con ningún o escaso nivel de torsión.

2 Porciones muy cortas de fibras, normalmente de alrededor de 2 mm que han sido cortadas para determinar diámetro de las fibras.

El dispositivo para cortar fibras de corta longitud debe tener fillos paralelos con 1.8 mm a 2.0 mm de separación (guillotina) o un diámetro de fillos de 1.8 mm a 2.0 mm (minicore).

Es conveniente lavar aquellas muestras de lana muy grasosa de acuerdo a los procedimientos preestablecidos (IWTO-19), antes de introducir las mismas en el minicore.

Las porciones extraídas de tops, lanas lavadas o carbonizadas no requieren limpiezas adicionales.

El instrumento debe estar en una sala acondicionada entre 17° C y 23° C.

Para todas las mediciones las sub muestras deberán ser llevadas al equilibrio desde el lado seco en una atmósfera estándar de laboratorio IWTO (IWTO-52)

Los resultados obtenidos se expresan como:

El diámetro medio de fibra expresado con un decimal.

El Desvío Estándar (DS) del diámetro de fibra expresado en micrones con un decimal.

El Coeficiente de Variación (CV) del diámetro de fibra expresado en porcentaje.

Una tabla de frecuencia con la distribución de los diámetros de fibra agrupados por tamaño en micrones y los valores medios de cada intervalo expresados en micrones enteros.

El factor de Confort para lana de indumentaria como porcentaje redondeado al 0.1%. (Expresado como porcentaje de fibras mayores a 30 micrones).

## Anexo 2. Prueba de Chi cuadrado

Se tomo en cuenta la siguiente escala para evaluar al clasificador de vellón de ovinos

Muy bueno:  $\geq 75$   $\frac{3}{4} = 0.75$   
 Bueno:  $50 < 75$   
 Malo:  $25 < 50$   
 Muy malo:  $< 25$

Ho:  $= \leq 0.75$

Ha:  $\neq > 0.75$

**Valores observados y esperados de la clasificación de vellones generales según el Sistema Peruano de Clasificación de Lanas.**

Observaciones	Aciertos	Desaciertos	$\Sigma$
Observado	110	30	140
Esperado	105	35	140

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s \frac{(n_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

$$X^2 = \frac{(110-105)^2}{105} + \frac{(30-35)^2}{35} =$$

$$X^2 = 0.95$$

$$X^2_{\text{tab}} = (0.95, 1) = 3.841$$

$X^2 < X^2_{\text{tab}}$ , se acepta  $H_0$

$\chi^2 \leq \chi^2_{1-\alpha}$  asumimos  $H_0$  ( $p\text{-value} \geq \alpha$ ). El test es no significativo (n.s.)

No existe asociación significativa entre el grado de precisión de la clasificación de vellones en la playa de esquila y el análisis de muestras en

laboratorio Láser Scan (n.s.) ( $p < 0.05$ ), en tal sentido, concluimos que el clasificador es muy bueno

Muy bueno:  $\geq 75$   $\frac{3}{4} = 0.75$

**Valores observados y esperados de la clasificación de vellones de carnero según el Sistema Peruano de Clasificación de Lanas.**

Observaciones	Aciertos	Desaciertos	$\Sigma$
Observado	9	11	20
Esperado	15	5	20

$$X^2 = \frac{(9-15)^2}{15} + \frac{(11-5)^2}{5} =$$

$$X^2 = 9.6$$

$$X^{2 \text{ tab}} = (0.95, 1) = 3.841$$

Con el resultado hallado en test de chi cuadrado ( $p \leq 0.05$ ). (n.s.), se puede afirmar que el clasificador de vellón tiene la clasificación de malo

**Valores observados y esperados de la clasificación de vellones de borregas según el Sistema Peruano de Clasificación de Lanas.**

Observaciones	Aciertos	Desaciertos	$\Sigma$
Observado	18	2	20
Esperado	15	5	20

$$X^2 = \frac{(18-15)^2}{15} + \frac{(2-5)^2}{5} =$$

$$X^2 = 2.4$$

$$X^{2 \text{ tab}} = (0.95, 1) = 3.841$$

Con el resultado hallado en test de chi cuadrado ( $p \geq 0.05$ ). (n.s.), se puede afirmar que el clasificador de vellón tiene la clasificación de muy bueno



**Valores observados y esperados de la clasificación de vellones de carnerillos según el Sistema Peruano de Clasificación de Lanas.**

Observaciones	Aciertos	Desaciertos	$\Sigma$
Observado	16	4	20
Esperado	15	5	20

$$X^2 = \frac{(16-15)^2}{15} + \frac{(4-5)^2}{5} =$$

$$X^2 = 0.26$$

$$X^{2 \text{ tab}} = (0.95, 1) = 3.841$$

Con el resultado hallado en test de chi cuadrado ( $p \geq 0.05$ ). (n.s.), se puede afirmar que el clasificador de vellón tiene la clasificación de muy bueno

**Valores observados y esperados de la clasificación de vellones de borreguilas según el Sistema Peruano de Clasificación de Lanas.**

Observaciones	Aciertos	Desaciertos	$\Sigma$
Observado	18	2	20
Esperado	15	5	20

$$X^2 = \frac{(18-15)^2}{15} + \frac{(2-5)^2}{5} =$$

$$X^2 = 2.4$$

$$X^{2 \text{ tab}} = (0.95, 1) = 3.841$$

Con el resultado hallado en test de chi cuadrado ( $p \geq 0.05$ ). (n.s.), se puede afirmar que el clasificador de vellón tiene la clasificación de muy bueno

**Valores observados y esperados de la clasificación de vellones de capones según el Sistema Peruano de Clasificación de Lanas.**

Observaciones	Aciertos	Desaciertos	$\Sigma$
Observado	15	5	20
Esperado	15	5	20

$$X^2 = \frac{(15-15)^2}{15} + \frac{(5-5)^2}{5} =$$

$$X^2 = 0.0$$

$$X^{2 \text{ tab}} = (0.95, 1) = 3.841$$

Con el resultado hallado en test de chi cuadrado ( $p \geq 0.05$ ). (n.s.), se puede afirmar que el clasificador de vellón tiene la clasificación de muy bueno

**Valores observados y esperados de la clasificación de vellones de caponcillos según el Sistema Peruano de Clasificación de Lanas.**

Observaciones	Aciertos	Desaciertos	$\Sigma$
Observado	18	2	20
Esperado	15	5	20

$$X^2 = \frac{(18-15)^2}{15} + \frac{(2-5)^2}{5} =$$

$$X^2 = 2.4$$

$$X^{2 \text{ tab}} = (0.95, 1) = 3.841$$

Con el resultado hallado en test de chi cuadrado ( $p \geq 0.05$ ). (n.s.), se puede afirmar que el clasificador de vellón tiene la clasificación de muy bueno

**Valores observados y esperados de la clasificación de vellones de corderos según el Sistema Peruano de Clasificación de Lanas.**

Observaciones	Aciertos	Desaciertos	$\Sigma$
Observado	16	4	20
Esperado	15	5	20

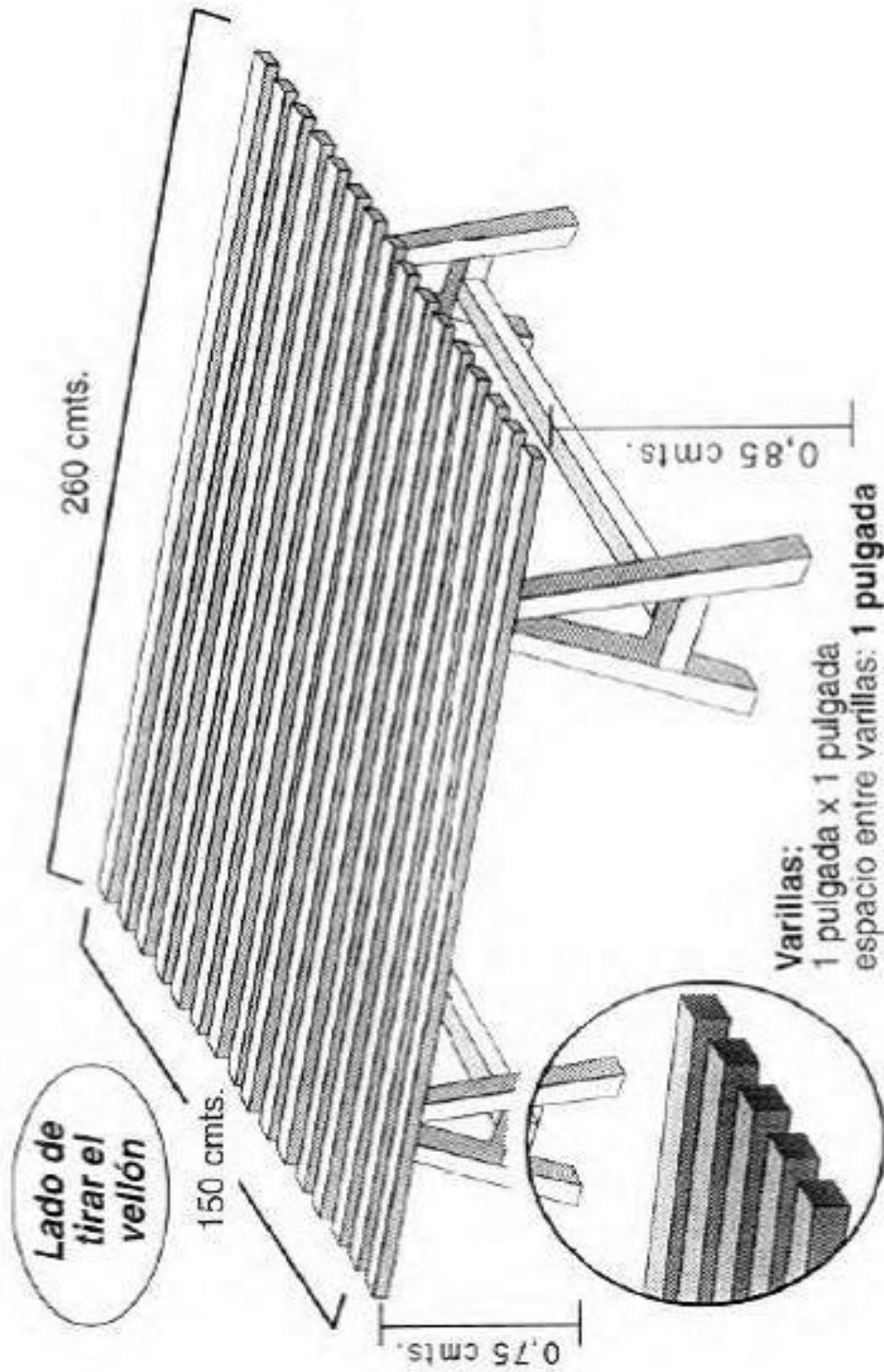
$$X^2 = \frac{(16-15)^2}{15} + \frac{(4-5)^2}{5} =$$

$$X^2 = 0.26$$

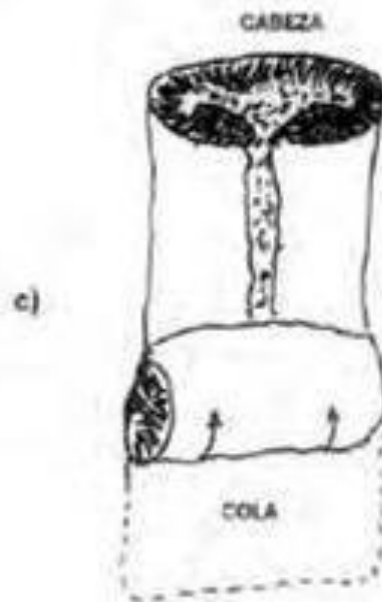
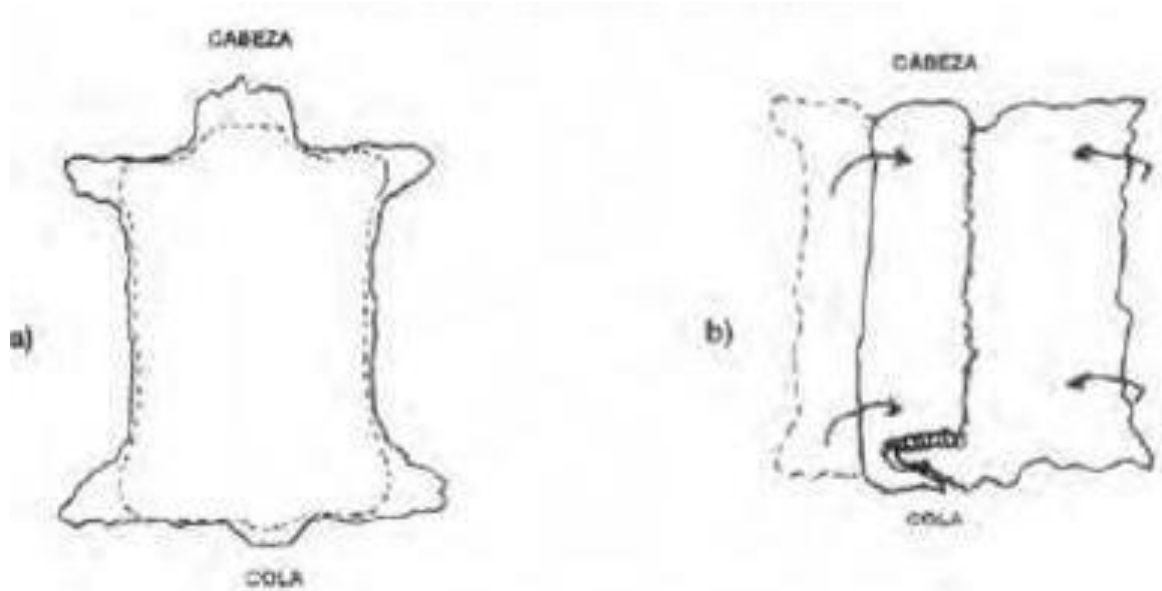
$$X^2_{\text{tab}} = (0.95, 1) = 3.841$$

Con el resultado hallado en test de chi cuadrado ( $p \geq 0.05$ ). (n.s.), se puede afirmar que el clasificador de vellón tiene la clasificación de muy bueno

Anexo 3. Medidas de la mesa de acondicionamiento de vellones.



## Anexo 4. Forma de plegar un vellón.



a) Extender el vellón sobre la mesa

b) Doblar los 2 flancos o costillares hacia adentro

c) Arrollado desde la cola hacia la cabeza

Lo deseable es que cada vellón conserve su individualidad

## Anexo5. Datos de las variables evaluadas para borreguillas

Muestra de Fibra	Clase	Peso de vellón (Kg)	Peso de Bragas (Kg)	Resultados de la clasificación de vellón	Diámetro de Fibras						Longitud de Mecha			Ondulación cm
					Diam. Prom. Micras	Desv. Stand. Micras	Coef. Variac. %	>30.5 $\mu$	Curvatura media	Diámetro de hiladura	Longitud cm.	Desv. Stand.	Coef. Variac. %	
1	Borreguillas	1.5	0.120	<b>AAA</b>	24.30	4.70	19.30	9.90	74.41	23.30	8.85	0.85	9.64	1.92
2	Borreguillas	1.5	0.140	<b>AAAA</b>	20.00	5.20	21.70	9.90	93.35	23.50	9.00	0.74	8.24	4.07
3	Borreguillas	2.0	0.250	<b>AAA</b>	24.70	4.60	18.60	8.50	82.04	23.60	9.20	0.71	7.76	2.45
4	Borreguillas	1.6	0.100	<b>A</b>	27.10	5.50	20.30	21.90	79.65	26.20	9.25	0.54	5.80	2.72
5	Borreguillas	1.5	0.100	<b>A</b>	27.70	6.60	23.80	30.50	99.41	27.60	9.95	0.50	5.00	2.92
6	Borreguillas	2.1	0.350	<b>A</b>	28.20	5.90	20.90	30.50	66.33	27.40	9.35	0.57	6.12	2.35
7	Borreguillas	1.7	0.150	<b>AAA</b>	24.70	5.00	20.20	12.10	79.07	23.90	9.60	0.62	6.51	2.87
8	Borreguillas	2.2	0.200	<b>AA</b>	26.20	6.00	22.90	20.80	91.61	25.90	9.65	0.73	7.53	2.66
9	Borreguillas	1.5	0.170	<b>AA</b>	26.10	5.60	21.50	20.80	88.48	25.50	9.05	0.80	8.89	2.72
10	Borreguillas	1.6	0.200	<b>AAA</b>	24.80	6.30	25.40	17.80	77.13	25.10	9.15	0.85	9.32	2.78
11	Borreguillas	1.0	0.100	<b>A</b>	27.20	6.50	29.90	27.10	67.68	27.20	9.50	0.63	6.66	2.24
12	Borreguillas	2.0	0.300	<b>A</b>	28.30	6.80	24.00	37.00	57.55	28.30	9.85	0.48	4.84	2.08
13	Borreguillas	1.5	0.120	<b>AAA</b>	22.60	5.90	26.10	9.50	79.85	23.10	9.00	0.67	7.45	2.60
14	Borreguillas	1.5	0.120	<b>AAA</b>	22.40	5.00	22.30	5.80	82.37	22.10	9.35	0.73	7.77	3.50
15	Borreguillas	1.0	0.180	<b>AA</b>	25.20	5.20	20.60	13.50	103.19	24.40	9.70	0.51	5.26	2.36
16	Borreguillas	1.0	0.100	<b>AAA</b>	23.80	4.20	17.60	5.50	87.58	22.50	9.30	0.87	9.37	2.96
17	Borreguillas	1.5	0.280	<b>A</b>	32.80	8.00	24.40	58.40	81.50	32.90	8.75	0.62	7.11	1.20
18	Borreguillas	1.5	0.200	<b>AAAA</b>	21.70	4.80	22.10	4.70	64.10	21.40	8.75	0.70	7.98	3.92
19	Borreguillas	1.5	0.100	<b>A</b>	26.80	5.30	19.80	24.60	98.35	25.90	9.60	0.62	6.51	1.62
20	Borreguillas	2.0	0.450	<b>A</b>	26.90	5.70	21.20	24.40	64.48	26.30	10.00	0.50	5.00	2.57

Leyenda: negrita: aciertos negros: desaciertos

## Anexo 6. Datos de las variables evaluadas para borregas

Muestra de Fibra	Clase	Peso de vellón (Kg)	Peso de Bragas (Kg)	Resultados de la clasificación de vellón	Diámetro de Fibras						Longitud de Mecha			Ondulación cm.
					Diam. Prom. Micras	Desv. Stand. Micras	Coef. Variac. %	>30.5 $\mu$	Curvatura media	Diámetro de hiladura	Longitud cm.	Desv. Stand.	Coef. Variac. %	
1	Borregas	2.6	0.450	<b>A</b>	28.80	5.40	18.80	36.10	62.68	27.50	8.83	0.79	9.01	2.22
2	Borregas	2.5	0.300	<b>A</b>	27.10	7.70	28.40	31.10	64.29	28.30	8.50	0.89	10.52	2.41
3	Borregas	2.3	0.400	<b>AA</b>	25.80	5.90	22.90	21.10	99.12	25.60	9.70	0.81	8.38	1.60
4	Borregas	3	0.400	<b>A</b>	28.50	5.80	20.40	33.00	60.09	27.60	9.15	0.57	6.25	2.57
5	Borregas	2.8	0.450	<b>A</b>	26.60	5.80	21.80	21.70	70.97	26.10	8.95	0.74	8.27	2.10
6	Borregas	3.5	0.550	<b>AAA</b>	23.90	6.40	26.80	15.60	72.24	24.60	7.15	0.52	8.15	3.26
7	Borregas	2.5	0.250	<b>AA</b>	25.60	5.70	22.30	20.30	82.54	25.20	9.25	0.77	8.29	2.00
8	Borregas	3	0.200	<b>A</b>	29.60	6.50	22.00	40.80	68.01	29.00	8.80	0.78	8.88	1.27
9	Borregas	3	0.100	<b>AAA</b>	23.90	6.30	26.40	15.70	77.39	24.50	9.25	0.89	9.59	2.45
10	Borregas	2.5	0.300	<b>A</b>	26.60	5.50	20.70	19.90	83.37	25.80	9.50	0.71	7.44	2.38
11	Borregas	2.7	0.450	<b>AAA</b>	24.60	4.50	18.30	10.00	85.96	23.40	9.10	0.66	7.29	2.96
12	Borregas	3.2	0.480	<b>AA</b>	26.20	6.00	22.90	22.40	60.48	26.00	7.75	1.73	22.30	1.95
13	Borregas	2.9	0.400	<b>AA</b>	23.60	5.30	22.50	10.20	89.34	23.30	9.20	0.64	6.96	2.70
14	Borregas	2.7	0.550	<b>A</b>	30.40	5.30	17.40	47.10	54.70	28.80	10.15	0.48	4.70	1.48
15	Borregas	2.5	0.350	<b>A</b>	28.80	5.90	20.50	37.70	79.93	27.90	9.90	0.66	6.70	2.79
16	Borregas	3.5	0.420	<b>AA</b>	25.90	4.70	18.10	14.50	55.35	24.60	8.75	0.89	10.14	2.24
17	Borregas	2.5	0.280	<b>AAA</b>	24.80	5.90	23.80	17.20	72.39	24.80	9.00	0.75	5.96	2.25
18	Borregas	3	0.250	<b>A</b>	29.20	8.80	30.10	41.90	77.61	31.00	9.75	0.70	7.16	1.69
19	Borregas	2.5	0.200	<b>AAA</b>	24.90	6.80	27.30	22.90	60.07	25.70	9.75	0.62	6.38	2.43
20	Borregas	3.5	0.550	<b>A</b>	27.70	5.70	20.60	29.90	77.12	26.90	9.30	1.08	11.58	2.48

Leyenda: negrita: aciertos negros: desacierto

## Anexo 7. Datos de las variables evaluadas para carneros.

Muestra de Fibra	Clase	Peso de vellón (Kg)	Peso de Bragas (Kg)	Resultados de la clasificación de vellón	Diámetro de Fibras					Longitud de Mecha				
					Diam. Prom. Micras	Desv. Stand. Micras	Coef. Variac. %	>30.5 $\mu$	Curvatura media	Diámetro de hiladura	Longitud cm.	Desv. Stand.	Coef. Variac. %	Ondulación cm
1	Carneros	2.6	0.180	A	33.90	6.80	20.10	65.90	66.59	32.80	9.50	0.89	9.42	1.62
2	Carneros	4	0.300	<b>AAA</b>	24.90	5.40	21.70	16.10	80.52	24.40	8.80	0.78	8.80	2.76
3	Carneros	4.5	0.750	<b>AA</b>	26.10	5.80	22.20	23.70	93.66	25.70	8.80	0.78	8.80	2.92
4	Carneros	2.7	0.250	A	32.50	5.60	17.20	62.00	56.23	30.70	9.10	0.80	8.79	1.00
5	Carneros	2.9	0.175	A	28.40	5.90	20.80	32.80	74.79	27.60	10.00	0.59	5.92	2.06
6	Carneros	4.5	0.700	A	33.20	7.30	22.00	60.00	66.12	32.60	9.20	0.78	8.49	1.98
7	Carneros	2.6	0.250	A	32.10	7.30	22.70	54.30	66.66	31.70	8.90	1.36	15.24	1.45
8	Carneros	4	0.550	A	32.50	6.50	20.00	61.10	93.63	31.40	9.50	0.71	7.44	1.20
9	Carneros	2.3	0.150	<b>AAA</b>	23.10	6.60	28.60	12.60	94.86	24.10	9.45	0.59	6.24	3.20
10	Carneros	4.5	0.600	A	27.30	6.20	22.70	27.70	74.18	27.00	9.50	0.77	8.15	1.75
11	Carneros	3.5	0.240	A	30.10	5.50	18.30	47.20	64.92	28.70	9.10	0.73	8.08	2.00
12	Carneros	3.5	0.320	A	29.30	6.60	22.50	40.70	60.22	29.00	9.70	0.60	6.19	1.72
13	Carneros	3.5	0.100	<b>AAA</b>	24.30	6.20	25.50	15.20	65.78	24.70	9.95	0.59	5.92	1.78
14	Carneros	4.5	0.450	<b>AAA</b>	24.50	5.60	22.90	14.70	79.03	24.20	9.05	0.74	8.18	1.68
15	Carneros	2	0.100	A	35.10	10.50	29.90	59.90	61.50	37.20	9.75	0.54	5.50	1.24
16	Carneros	3.5	0.145	A	29.40	6.80	23.10	40.70	84.87	29.10	9.80	0.64	6.53	1.95
17	Carneros	4	0.470	A	29.20	5.50	18.80	38.50	76.00	27.90	8.75	0.83	9.48	1.35
18	Carneros	3.5	0.250	A	29.80	5.30	17.80	45.00	82.84	28.30	9.60	0.54	5.61	1.30
19	Carneros	3	0.320	A	28.60	5.40	18.90	33.70	91.56	27.40	9.55	0.67	7.00	2.75
20	Carneros	4	0.750	A	30.40	5.70	18.80	48.10	71.87	29.00	8.90	0.97	10.89	1.90

Leyenda: negrita: aciertos negros: desaciertos



## Anexo 8. Datos de las variables evaluadas para caponcillos.

Muestra de Fibra	Clase	Peso de vellón (Kg)	Peso de Bragas (Kg)	Resultados de la clasificación de vellón	Diámetro de Fibras						Longitud de Mecha			Ondulación cm
					Diam. Prom. Micras	Desv. Stand. Micras	Coef. Variac. %	>30.5 $\mu$	Curvatura media	Diámetro de hiladura	Longitud cm.	Desv. Stand.	Coef. Variac. %	
1	Caponcillos	1	0.150	AAAA	19.40	3.90	20.10	0.60	78.62	18.70	10.00	0.50	5.00	4.29
2	Caponcillos	1	0.100	AAA	23.40	5.70	24.40	12.40	100.00	23.50	9.15	0.65	7.15	4.27
3	Caponcillos	1.4	0.210	AAAA	21.80	5.20	23.90	8.10	83.20	21.80	8.80	1.05	11.97	3.21
4	Caponcillos	1.5	0.180	AAAA	17.50	3.60	20.60	0.50	74.11	17.00	9.60	0.54	5.61	4.01
5	Caponcillos	2	0.175	AAAA	21.00	4.60	21.90	2.50	101.03	20.60	9.95	0.50	5.00	3.00
6	Caponcillos	1	0.100	AA	26.10	5.60	21.50	19.40	67.17	25.50	9.60	0.62	6.51	2.37
7	Caponcillos	1.5	0.250	AAA	22.50	4.50	20.00	3.60	68.22	21.70	9.55	0.67	7.00	2.45
8	Caponcillos	1.5	0.100	AAA	23.40	5.70	24.40	9.90	74.48	23.50	8.80	0.71	8.12	2.89
9	Caponcillos	1	0.150	AAAA	22.00	5.10	23.20	6.10	78.17	21.80	9.05	0.59	6.51	2.12
10	Caponcillos	1.5	0.100	AAAA	22.00	6.00	27.30	10.30	71.22	22.70	9.60	0.70	7.29	2.23
11	Caponcillos	1.5	0.240	A	27.10	6.70	24.70	28.80	76.31	27.40	9.35	0.73	7.77	2.00
12	Caponcillos	1.5	0.150	A	27.00	6.70	24.80	29.00	86.16	27.20	9.90	0.58	5.89	2.45
13	Caponcillos	1.5	0.100	A	29.10	8.00	27.50	41.30	96.61	30.10	9.40	0.54	5.73	1.96
14	Caponcillos	1.5	0.180	AA	25.70	6.60	25.70	23.90	84.94	26.10	9.35	0.65	6.99	1.62
15	Caponcillos	1.5	0.100	AAAA	21.80	6.00	27.50	9.00	70.25	22.60	8.65	1.15	13.32	2.95
16	Caponcillos	1.5	0.145	A	27.30	5.50	20.10	27.00	91.47	26.30	9.40	0.54	5.73	1.54
17	Caponcillos	1.5	0.200	AA	26.10	6.00	23.00	22.50	86.09	25.90	9.65	0.79	8.21	3.63
18	Caponcillos	1.5	0.250	AAAA	21.80	5.50	25.20	7.50	81.39	22.00	9.85	0.57	5.81	2.56
19	Caponcillos	1.5	0.280	AA	26.30	5.90	22.40	22.00	76.23	26.00	9.35	0.79	8.47	3.10
20	Caponcillos	1.5	0.100	AAA	24.80	5.50	22.20	15.90	96.13	24.40	9.55	0.86	9.05	3.11

Leyenda: negrita: aciertos negros: desaciertos

## Anexo 9. Datos de las variables evaluadas para carnerillos.

Muestra de Fibra	Clase	Peso de vellón (Kg)	Peso de Bragas (Kg)	Resultados de la clasificación de vellón	Diámetro de Fibras						Longitud de Mecha			Ondulación cm
					Diam. Prom. Micras	Desv. Stand. Micras	Coef. Variac. %	>30.5 $\mu$	Curvatura media	Diámetro de hiladura	Longitud cm.	Desv. Stand	Coef. Variac. %	
1	Carnerillos	1.5	0.100	<b>AA</b>	25.80	5.90	22.90	20.10	66.15	25.50	9.15	0.65	7.15	2.76
2	Carnerillos	1.5	0.120	<b>AAAA</b>	19.60	4.80	24.50	1.40	81.79	19.70	9.60	0.62	6.51	3.65
3	Carnerillos	1.5	0.200	<b>AAA</b>	23.90	4.90	20.50	9.20	93.41	23.20	9.30	0.68	7.29	2.64
4	Carnerillos	1.5	0.150	<b>AAA</b>	24.70	5.80	23.50	16.20	77.21	24.60	9.40	0.70	7.45	2.32
5	Carnerillos	2	0.100	<b>AAAA</b>	20.20	4.20	20.80	1.70	77.87	19.70	9.05	0.74	8.18	3.07
6	Carnerillos	1.5	0.220	<b>AA</b>	25.70	5.60	21.80	18.20	100.00	25.20	9.40	0.62	6.64	2.15
7	Carnerillos	1.5	0.250	<b>AAA</b>	23.80	5.50	23.10	12.80	77.38	23.60	9.45	0.67	7.08	2.91
8	Carnerillos	2	0.200	<b>AAAA</b>	19.80	4.30	21.70	1.60	77.53	19.40	9.55	0.67	7.00	4.68
9	Carnerillos	1.5	0.100	<b>AAA</b>	24.30	5.30	21.80	10.80	82.48	23.80	8.90	0.80	8.99	2.15
10	Carnerillos	1.4	0.270	<b>AAA</b>	24.30	5.30	21.80	10.30	78.78	23.80	9.50	0.71	7.44	1.75
11	Carnerillos	1.7	0.280	<b>AAAA</b>	21.70	5.00	23.00	6.10	85.32	21.50	9.20	0.64	6.96	2.96
12	Carnerillos	1.4	0.100	<b>AA</b>	25.20	4.30	17.10	10.70	64.78	23.80	8.85	0.73	8.21	1.94
13	Carnerillos	1.4	0.400	<b>AAA</b>	23.30	5.70	24.50	9.60	95.84	23.40	9.30	1.03	11.07	2.60
14	Carnerillos	1.5	0.210	<b>AAAA</b>	20.00	4.20	21.00	1.90	84.59	19.40	9.45	0.67	7.08	3.67
15	Carnerillos	1.9	0.230	<b>AA</b>	27.30	4.10	15.00	19.30	51.00	25.30	9.45	0.59	6.24	2.00
16	Carnerillos	1.5	0.240	<b>AAA</b>	23.70	5.50	23.20	11.20	86.95	23.50	9.60	0.70	7.29	2.86
17	Carnerillos	1.6	0.150	<b>AAA</b>	24.10	5.50	22.80	13.20	93.46	23.80	10.10	0.49	4.85	2.59
18	Carnerillos	1.6	0.250	<b>AAAA</b>	20.80	3.80	18.30	1.20	105.30	19.80	9.35	0.48	5.10	3.45
19	Carnerillos	2.3	0.200	<b>A</b>	31.20	7.70	24.70	47.90	63.67	31.40	9.55	0.67	7.00	1.91
20	Carnerillos	1.8	0.170	<b>AA</b>	26.00	5.30	20.40	14.30	87.69	25.10	9.35	0.79	8.47	2.77

Leyenda: negrita: aciertos negros: desaciertos

## Anexo 10. Datos de las variables evaluadas para corderos

Muestra de Fibra	Clase	Peso de vellón (Kg)	Peso de Bragas (Kg)	Resultados de la clasificación de vellón	Diámetro de Fibras						Longitud de Mecha			Ondulación cm
					Diam. Prom. Micras	Desv. Stand. Micras	Coef. Variac. %	>30.5 $\mu$	Curvatura media	Diámetro de hiladura	Longitud cm.	Desv. Stand.	Coef. Variac. %	
1	Corderos	2.5	0.250	<b>AAA</b>	24.60	5.30	21.50	13.00	82.21	24.10	9.5	0.63	6.7	2.57
2	Corderos	1.5	0.140	<b>AAA</b>	24.60	5.50	22.40	16.20	94.01	24.20	9.1	0.67	7.4	2.52
3	Corderos	1	0.100	<b>AAA</b>	24.40	5.90	24.40	13.50	79.69	24.40	9.6	0.67	7.0	3.12
4	Corderos	2	0.100	<b>AA</b>	25.40	5.40	21.30	16.40	82.07	24.80	9.6	0.67	7.0	3.32
5	Corderos	2.7	0.150	<b>A</b>	27.50	7.20	26.20	33.00	76.23	28.10	9.7	0.73	7.5	2.51
6	Corderos	4.5	0.280	<b>A</b>	30.80	6.80	22.10	50.30	66.87	30.30	9.2	0.95	10.4	2.12
7	Corderos	2	0.150	<b>A</b>	28.20	6.50	23.00	33.00	79.59	27.90	9.0	0.74	8.2	2.13
8	Corderos	2	0.140	<b>AA</b>	25.50	5.40	21.20	17.10	84.84	24.80	9.0	1.02	11.4	2.97
9	Corderos	2.5	0.170	<b>AA</b>	26.70	6.30	23.60	26.70	52.81	26.60	8.4	0.94	11.2	1.47
10	Corderos	1.6	0.100	<b>AAA</b>	23.50	7.10	30.20	16.10	69.34	25.00	8.8	0.64	7.3	1.81
11	Corderos	1.7	0.100	<b>A</b>	27.80	6.10	21.90	32.40	74.15	27.30	9.5	0.95	9.9	1.83
12	Corderos	1.5	0.120	<b>AAA</b>	26.20	7.50	28.60	27.90	88.88	27.40	9.0	0.74	8.2	2.10
13	Corderos	2	0.150	<b>A</b>	30.60	7.60	24.80	49.60	63.62	30.90	9.1	0.66	7.3	1.78
14	Corderos	2.2	0.180	<b>AAA</b>	24.10	5.10	21.20	10.80	70.83	23.50	9.1	0.67	7.4	2.45
15	Corderos	2.5	0.240	<b>A</b>	29.50	6.80	23.10	40.10	60.76	29.30	8.9	1.07	12.0	1.73
16	Corderos	2.3	0.200	<b>AAA</b>	22.10	4.80	21.70	4.40	79.65	21.60	8.3	1.09	13.2	2.51
17	Corderos	2.1	0.220	<b>A</b>	29.10	6.60	22.70	40.60	65.81	28.70	9.2	0.57	6.3	1.25
18	Corderos	2.2	0.180	<b>AAA</b>	24.70	6.10	24.70	15.40	83.14	24.90	9.4	0.89	9.5	3.00
19	Corderos	1.9	0.100	<b>AA</b>	25.60	5.40	21.10	16.30	77.29	24.90	9.2	0.57	6.3	2.32
20	Corderos	2.5	0.280	<b>A</b>	28.90	7.10	24.60	40.40	65.16	29.10	8.0	1.07	13.4	1.83

Leyenda: negrita: aciertos    negros: desaciertos

## Anexo 11. Datos de las variables evaluadas para capones.

Muestra de Fibra	Clase	Peso de vellón (Kg)	Peso de Bragas (Kg)	Resultados de la clasificación de vellón	Diámetro de Fibras					Longitud de Mecha			Ondulación cm	
					Diam. Prom. Micras	Desv. Stand. Micras	Coef. Variac. %	>30.5 $\mu$	Curvatura media	Diámetro de hiladura	Longitud cm.	Desv. Stand.		Coef. Variac. %
1	Capones	1.7	0.100	<b>A</b>	27.20	5.60	20.60	25.70	84.65	26.40	9.8	0.78	7.97	2.60
2	Capones	2.1	0.210	<b>AA</b>	26.10	5.50	21.10	19.60	78.58	25.40	9.4	0.70	7.45	2.10
3	Capones	2.2	0.100	<b>AAA</b>	24.90	6.50	26.10	18.30	60.23	25.40	9.65	0.65	6.78	3.60
4	Capones	2.3	0.180	<b>A</b>	30.40	7.60	25.00	45.60	71.09	30.70	8.65	0.85	9.86	1.75
5	Capones	2.2	0.250	<b>A</b>	27.10	6.50	24.00	27.40	69.81	27.10	8.45	0.92	10.89	2.75
6	Capones	2.6	0.200	<b>AA</b>	25.70	5.70	22.20	18.50	78.78	25.30	9.75	0.62	6.38	2.76
7	Capones	2.4	0.160	<b>A</b>	26.90	7.70	28.60	29.60	83.30	28.10	9.5	0.95	9.99	2.89
8	Capones	2.5	0.250	<b>AA</b>	25.80	5.60	21.70	16.90	65.31	25.20	9.85	0.85	8.66	1.95
9	Capones	2.8	0.170	<b>AA</b>	26.10	5.30	20.30	20.70	72.55	25.30	9.05	0.86	9.55	2.78
10	Capones	1.9	0.200	<b>A</b>	26.60	6.50	24.40	24.70	104.14	26.70	8.6	0.77	8.93	3.63
11	Capones	1.9	0.210	<b>AAA</b>	24.40	6.00	24.60	14.30	106.44	24.60	9.65	0.73	7.53	2.79
12	Capones	2.5	0.150	<b>A</b>	31.00	5.50	17.70	52.30	68.04	29.40	9	1.02	11.39	2.07
13	Capones	2.7	0.100	<b>AA</b>	25.80	4.90	19.00	15.30	93.87	24.70	9.05	0.74	8.18	2.00
14	Capones	2.8	0.100	<b>AA</b>	27.00	4.80	17.80	19.50	68.25	25.60	9.4	0.70	7.45	2.17
15	Capones	3.0	0.190	<b>A</b>	28.70	4.90	17.10	34.80	86.26	27.10	9.25	0.83	8.96	1.80
16	Capones	3.0	0.270	<b>AA</b>	26.60	5.90	22.20	23.90	71.14	26.10	8.75	0.62	7.11	2.66
17	Capones	2.75	0.100	<b>A</b>	30.10	5.90	19.60	45.50	82.69	29.00	9.05	0.80	8.89	1.20
18	Capones	2.5	0.250	<b>A</b>	28.30	6.90	24.40	34.70	59.81	28.40	8.75	1.34	15.28	2.15
19	Capones	2.3	0.320	<b>AAA</b>	22.10	5.10	23.10	7.20	107.56	21.90	9.75	0.7	7.16	3.54
20	Capones	2.75	0.250	<b>A</b>	27.50	6.10	22.20	31.70	73.50	27.00	9.25	0.77	8.29	2.69

Legenda: negrita: aciertos    negros: desaciertos

Anexo 12. Coeficientes de correlación entre las características físicas de la lana de ovinos Corriedale

---

21/07/2009 7:51:22

---

**Correlations: LONGITUD DE MECHA, DIAMETRO**

Pearson correlation of LONGITUD DE MECHA and DIAMETRO = -0.004  
P-Value = 0.963

**Correlations: RIZO, LONGITUD DE MECHA**

Pearson correlation of RIZO and LONGITUD DE MECHA = -0.044  
P-Value = 0.604

**Correlations: RIZO, DIAMETRO**

Pearson correlation of RIZO and DIAMETRO = -0.712  
P-Value = 0.402

**Correlations: DIAMETRO, CURVATURA MEDIA**

Pearson correlation of DIAMETRO and CURVATURA MEDIA = -0.345  
P-Value = 0.310