

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO

FACULTAD DE MEDICINA DE VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia



**“LONGITUD Y DIAMETRO DE LANA EN OVINOS CORRIEDALE DEL
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN CHUQUIBAMBILLA”**

TESIS

PRESENTADO POR:

Bach. IVAN CELESTINO HUANCO SUCASACA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2014

Universidad Nacional Del Altiplano - Puno

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

“LONGITUD Y DIÁMETRO DE LANA EN OVINOS CORRIEDALE DEL CENTRO DE
INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN CHUQUIBAMBILLA”

TESIS

PRESENTADO POR EL BACHILLER IVÁN CELESTINO HUANCO SUCASACA
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE MEDICO VETERINARIO Y
ZOOTECNISTA

APROBADO POR:

PRESIDENTE DE JURADO :
Mg. Sc. Rolando Daniel Rojas Espinoza

PRIMER MIEMBRO :
MVZ. Juan Guido Medina Suca

SEGUNDO MIEMBRO :
Ing. Agro. Alfredo Durand Zuñiga

DIRECTOR DE TESIS :
MVZ. Rolando Guadalupe Alencastre Delgado

ASESOR DE TESIS :
Mg. Sc. Danilo Pezo Garreón

ASESOR DE TESIS :
Mg. Sc. Hugo Wenseslao Deza Calsin

ASESOR DE TESIS :
Mg. Sc. Uri Harold Pérez Guerra

ASESOR DE TESIS :
Mg. Sc. Joel Iván Pacheco Curie

ASESOR DE TESIS :
MVZ. Eloy Amador Condori Chuchi

ÁREA : Sistema de producción animal

TEMA : Producción de lana y fibra

DEDICATORIA

A NUESTRO DIVINO CREADOR

JEHOVÁ DIOS: *Porque gracias a su bendición y su cuidado hoy hice realidad uno de mis grandes anhelos de ser profesional.*

A MIS PADRES:

Celestino y Clara, a los seres más maravillosos que supieron apoyarme en todo momento, a ellos con cariño mi eterna gratitud. Por verme profesional.

A MIS HERMANOS:

Esther, Lizbeth y Mario, por el apoyo incondicional y cariño que me brindaron durante mi carrera.

A MIS AMIGOS (AS)

Por compartir grandes vivencias que repercutirán constantemente en mi vida.

A la gloriosa Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNA Puno, por la calidad de formación profesional.

.....Gracias con aprecio.....

Iván Celestino

AGRADECIMIENTO

Es importante llegar al final, he recorrido un largo camino, y para lo cual he contado con el apoyo de muchas personas, que me han enseñado tantas cosas a nivel profesional pero sobre todo a nivel personal, por lo que quisiera agradecerles profundamente a todas aquellas personas y amigos por compartir parte de sus experiencias.

A mi Director de tesis el Dr. Rolando Guadalupe Alencastre Delgado por brindarme su apoyo, confianza y amistad en cada momento en la realización del trabajo de investigación.

Al Mg. Sc. Hugo Wenseclao Deza Calsin, mi agradecimiento por su valioso apoyo su guía y asesoramiento acertado, y por brindarme su confianza y amistad.

Al Centro de Investigación y Producción Chuquibambilla, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNA – Puno y a la Estación Experimental del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA) - Maranganí, perteneciente a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; por haber realizado y aceptado la realización del trabajo.

Igualmente a los trabajadores y amigos de CIP – Chuquibambilla y del IVITA - Maranganí por su desinteresada colaboración.

Al Dr. Danilo Pezo Carreón Director de la Estación Experimental del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA) - Maranganí, perteneciente a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por su colaboración en la ejecución de la tesis.

Agradecer a todos los Docentes de Medicina Veterinaria y Zootecnia que siempre han sido muy amables conmigo durante estos años.

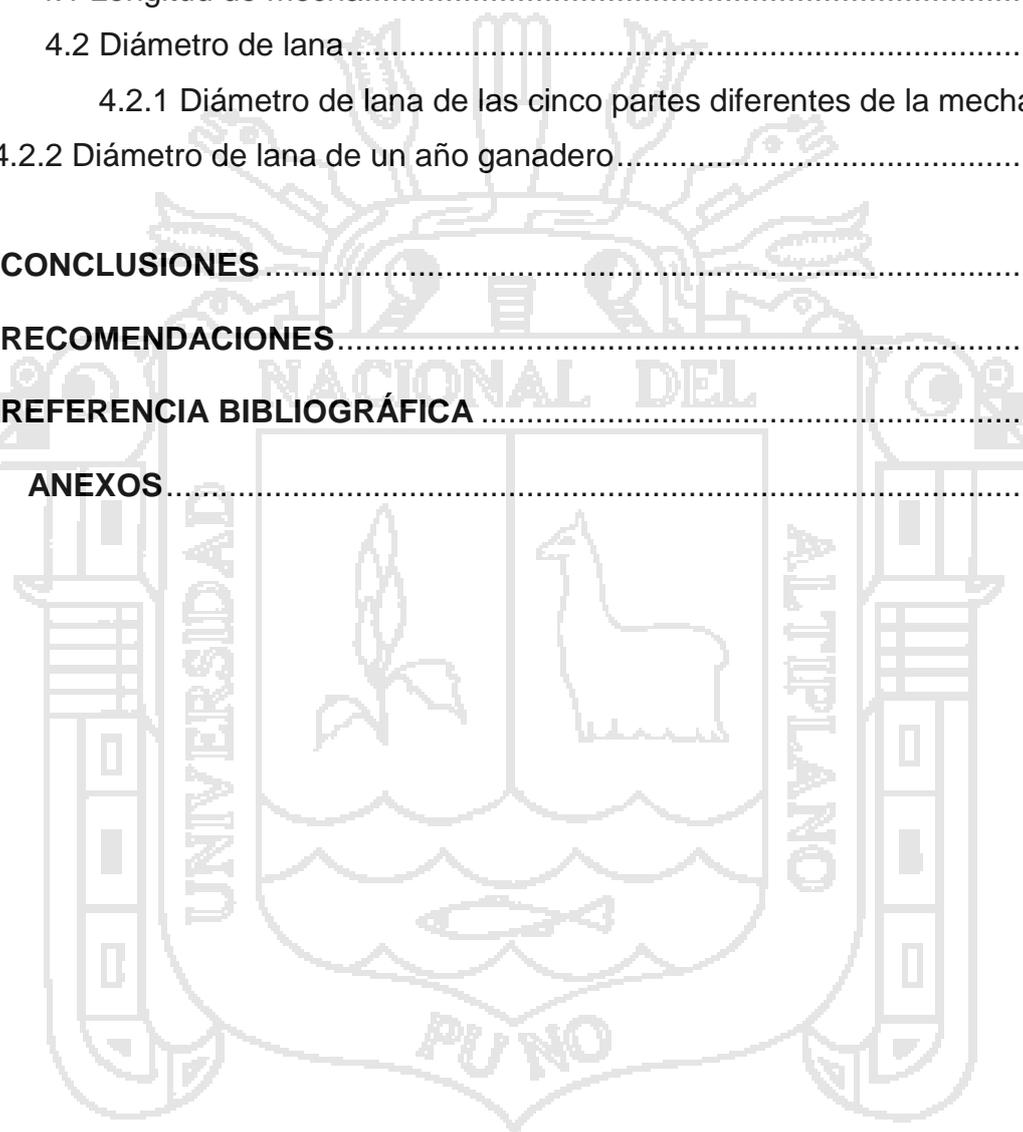
A todos y cada uno de vosotros muchas gracias.

Iván Celestino.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN	01
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	02
2.1 Situación actual de la producción ovina	02
2.2 Hábitat	03
2.3 Nutrición y alimentación	03
2.4 Ovinos de raza Corriedale	04
2.5 Características de la lana Corriedale	05
2.6 Formación y desarrollo de fibra de lana y estructura de la piel en ovinos Corriedale	12
2.7 Características tecnológicas de la lana	13
2.7.1 Propiedades físicas de la lana	13
2.7.1.1 Longitud de mecha	13
2.7.1.2 Diámetro de lana	16
2.8 EL OFDA 2000 “Optical Fibre Diameter Analyser”	19
2.8.1 Características generales del instrumento	19
III. MATERIAL Y MÉTODOS	21
3.1 Ubicación del trabajo	21
3.2 Material experimental	21
3.2.1 Animales	21
3.3 Materiales y equipos	22
3.3.1 Materiales para la toma de muestra	22
3.3.2 Material de laboratorio	22
3.3.3 Equipos de laboratorio	23
3.3.4 Otros	23
3.4 Metodología	23
3.4.1 Identificación de animales	23
3.4.2 Obtención de muestra de lana	23

3.4.3 Análisis de lana en laboratorio	24
3.4.3.1 Longitud de mecha.....	24
3.4.3.2 Diámetro de lana.....	24
3.5 Análisis estadístico.....	25
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	27
4.1 Longitud de mecha.....	27
4.2 Diámetro de lana.....	28
4.2.1 Diámetro de lana de las cinco partes diferentes de la mecha	30
4.2.2 Diámetro de lana de un año ganadero.....	31
V. CONCLUSIONES	33
VI. RECOMENDACIONES	34
VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	35
VIII. ANEXOS	42



ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
1. Población y producción de lana de ovinos.....	3
2. Diámetro y longitudde mecha de las principales razas ovinas.....	7
3. Longitud de mecha de borregas Corriedale importada y nacional por edades.....	15
4. Distribución de los animales muestreados del Centro de Investigación Producción Chuquibambilla.....	22

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
1. Longitud de mecha de borregas con cría, borregas sin cría y carneros.....	27
2. Diámetro de lana de borregas con cría, borregas sin cría y carneros.....	29
3. Diámetro promedio de lana de las cinco partes diferentes de la mecha.....	30
4. Diámetro de lana de las cinco partes diferentes de una mecha, distribuidos en días y meses de un año ganadero.....	31

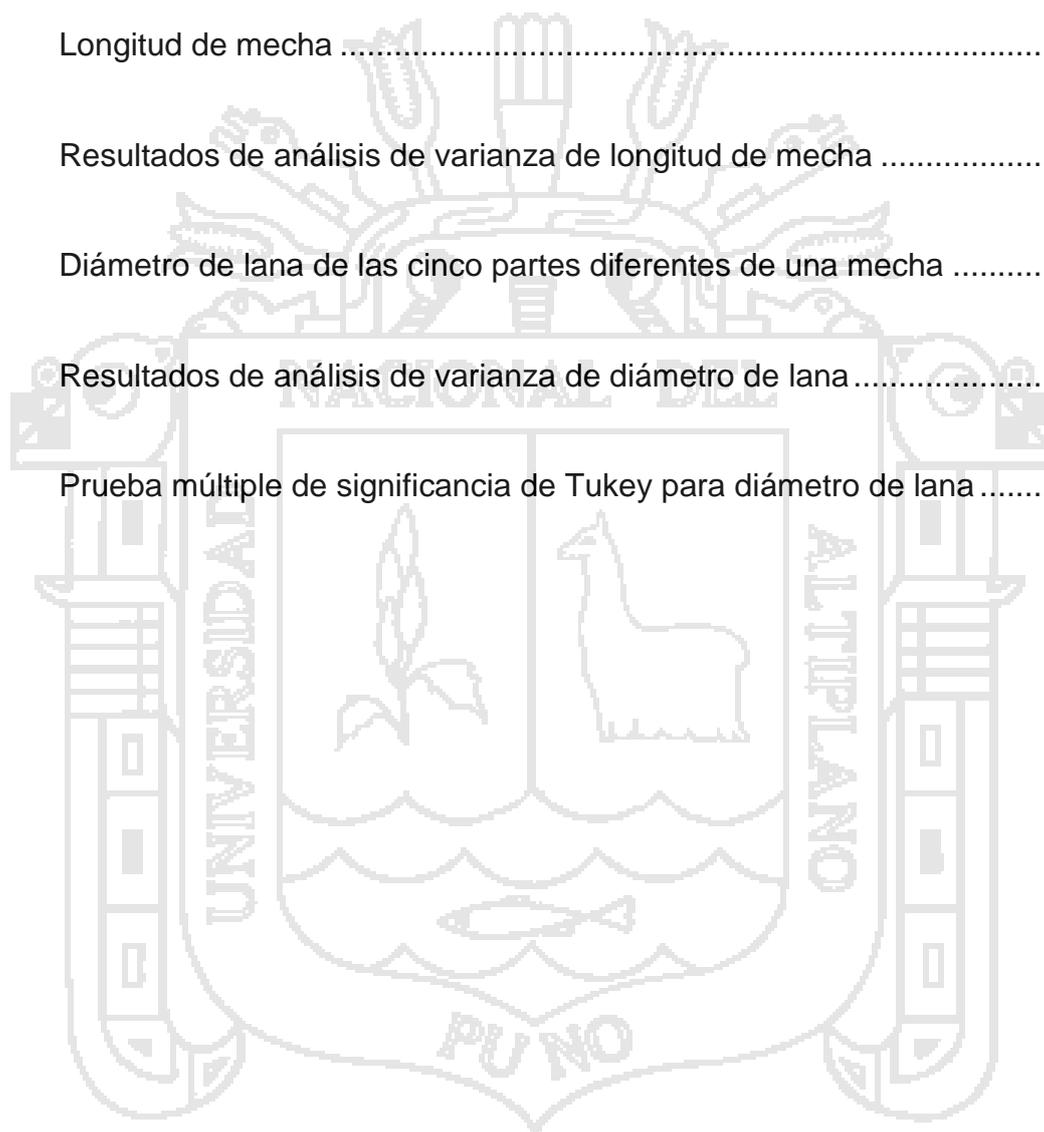
ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
1. Diámetro de lana en diferentes cortes.....	32

ÍNDICE DE ANEXOS

Pág.

1.	Ovinos muestreados del Centro de Investigación y Producción Chuquibambilla	43
2.	Longitud de mecha	43
3.	Resultados de análisis de varianza de longitud de mecha	44
4.	Diámetro de lana de las cinco partes diferentes de una mecha	44
5.	Resultados de análisis de varianza de diámetro de lana	45
6.	Prueba múltiple de significancia de Tukey para diámetro de lana	46



RESUMEN

El presente trabajo de investigación ha sido realizado en dos etapas; la primera con la obtención de las muestras del Centro de Investigación y Producción Chuquibambilla, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNA – Puno, ubicado en el Distrito de Umachiri, Provincia de Melgar, Departamento de Puno, que se encuentra a 3970 m.s.n.m. se trabajó con treinta animales de la raza Corriedale (10 carneros, 10 borregas con cría, 10 borregas sin cría) todos a la segunda esquila, muestreados al azar de la majada general, las muestras de lana han sido obtenidos de la parte media de la región del costillar medio con un corte pegado a la piel; y la segunda etapa con el análisis de las muestras que se realizó, en el laboratorio de fibras de la Estación Experimental del Centro de Investigaciones IVITA- Maranganí perteneciente a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, ubicada a 3,813 m.s.n.m. en el Distrito de Maranganí, Provincia de Cuzco; donde se determinó la variación de longitud de mecha y la variación del diámetro de las cinco partes diferentes de una mecha; mediante un instrumento lectorador de fibras OFDA 2000 “Optical Fibre Diameter Analyser”, después de haber realizado las mediciones de lana se llegó a los siguientes resultados: como promedio general de longitud de mecha 11.40 ± 0.92 cm. y de acuerdo a la clase animal se encontró en los carneros 11.25 ± 0.89 cm, en borregas con cría y sin cría 11.41 ± 0.80 - 11.55 ± 1.12 cm respectivamente, determinándose que no existe diferencia estadística ($p \geq 0.05$); mientras que el promedio general de diámetro de lana es de 27.50 ± 3.67 μ y de acuerdo a la clase animal se obtuvo en los carneros 28.89 ± 3.81 μ , borregas con cría y sin cría 27.06 ± 3.43 μ - 26.55 ± 8.36 μ respectivamente al análisis estadístico se determinó que existe diferencia estadística entre borregas y carneros y no así entre borregas con cría y sin cría ($p \leq 0.05$); en los diferentes cortes de mecha se obtuvo el mayor diámetro en el corte cinco 30.84 ± 2.84 μ , y el menor diámetro en el corte dos 24.85 ± 2.70 μ ($p \leq 0.05$).

I. INTRODUCCIÓN

La crianza ovina tiene importancia económica, social y ecológica, razón a ello es que existe una población de 1,164 millones de animales en el mundo, 87 millones en Sudamérica (FAO, 1999) y Perú cuenta con 9`341,731 animales y la mayor población de ovinos se encuentra en la Sierra 8`815,333 que representa el 94.4% de la población nacional de ovinos, en la Costa 460,889 equivalente al 4.9% y la Selva con el 0.7%. El Departamento de Puno es el principal productor de ganado ovino en el País con 2`036,687 animales por lo que es necesario realizar una investigación básica para el desarrollo y tecnología de su producción (INEI - IV Censo Nacional Agropecuario - 2012).

Las investigaciones realizadas en ovinos Corriedale hasta hoy son limitadas en nuestro país, en relación a las principales características de la lana, con mediciones objetivas de laboratorio que describen con detalle y precisión esta fibra natural de modo que 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 buena calidad (La Torraca, 2003).

Los resultados del presente trabajo demuestran que las principales características de la lana y una de ellas el diámetro pueden ser analizados en un tiempo real para poder establecer un nivel de mejoramiento en la producción de lana en un rebaño, y agrupar vellones, para satisfacer las exigencias de la industria textil, produciendo lotes de gran similitud. Por lo que este trabajo contribuirá en el conocimiento de la variación del diámetro de la lana en cinco diferentes partes de una misma mecha, con crecimiento de un año, la influencia de la edad y el sexo y el estado fisiológico de los animales.

En el trabajo de investigación se ha planteado los siguientes objetivos:

Determinar la longitud y diámetro de lana de ovinos Corriedale machos y hembras a la segunda esquila, el diámetro de lana en cinco partes diferentes de una misma mecha, y la influencia del estado fisiológico de las borregas con cría y sin cría en el diámetro de lana.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Situación actual de la producción ovina

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 9`341,731 animales, las que se distribuyen en mayor porcentaje en la región Sierra 94.4%, seguido de la Costa 4.9% y la Selva 0.7% (INEI - IV Censo Nacional Agropecuario - 2012). Los principales productos que se obtienen son lana y carne y la producción nacional de lana alcanza las 10 895 Tm. 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 alto andinas 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 sobre pastoreo 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 TúpacAmaru 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).

Cuadro 1. Población y producción nacional de lana de ovinos.

Años	Población de ovinos (Miles de Unidades)	Producción de lana (Tm)
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: MINAG (2007).

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 al 2007, se tiene un promedio de crecimiento mayor, que en promedio es de 5.81% anual (MINAG, 2007).

2.2 Hábitat

El hábitat principal de los ovinos lo constituyen las regiones ecológicas de Suni y Puna (2,300 a 4,800 m.s.n.m.), 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 Puno y Cuzco (Proderm, 2001).

2.3 Nutrición y alimentación

Los cambios estacionales producen variaciones 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 producto 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; 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).

2.4 Ovinos de raza Corriedale

Originario de Nueva Zelanda, creada entre los años de 1880 y 1910, por James Little, a partir de la cruce de razas Lincoln y Merino Australiano, estos animales se caracterizan por su buen desarrollo corporal y buen vellón de mediana finura, con longitud de mecha también mediana, el cuerpo es de pigmentación rosada, el morro y pezuñas de pigmentación negra que la hacen resistente a las enfermedades pódales, no presentan cuernos los machos ni las hembras y con resistencia suficiente para bregar contra las inclemencias del clima y del suelo, se puede decir que es una de las razas que más gusta criar a los productores (Alencastre, 1997).

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).

El vellón tiene aspecto voluminoso, por la longitud de la mecha y densidad de su lana, el que cubre bien el cuerpo, barriga, cabeza y llega bien debajo de los miembros; la mecha es tupida y responde al tipo de mosaico, posee excelente uniformidad entre las regiones de su cuerpo, el peso de los vellones varía considerablemente de un individuo a otro y de acuerdo con él, sexo, edad y estado nutricional (Helman, 1965).

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).

2.5 Características de la lana del Corriedale

La lana es uno de los principales productos de los ovinos Corriedale, 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 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 en el sistema de cardado (<5cm). 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 (Alomar, 1980).

La 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).

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

En algunos ovinos, las hormonas influyen el ciclo de desarrollo folicular de la fibra en la fase Anágena (fase activa de desarrollo folicular o crecimiento), Catágena (fase de transición) y Telógena (fase de reposo), los cuales ocurren como parte de un ciclo anual de muda. El impacto del ciclo folicular anual, coordinado por el fotoperiodo, varía entre razas y se ha observado que la manipulación farmacológica de prolactina no afecta el crecimiento de la lana, aun cuando los receptores de prolactina están ampliamente distribuidos en la papila dermal, vaina de la raíz interna y externa, matriz germinal, glándulas sebáceas, sudoríparas en ovinos y un incremento en el cortisol causa pérdidas de células del bulbo y de la vaina de la raíz, resultando en la muda de la fibra y en tratamientos prolongados con cortisol causan que la piel llegue a estar más delgada, con pérdida de colágeno de la dermis, reducción en el tamaño de las glándulas sebáceas y regresión de folículos (Adams, 2000).

El diámetro se define como el grosor promedio que tiene un haz de fibra de lana y es medida en micrones (μm) y/o en spinning counts. Los principales factores que influyen en el diámetro de la fibra son: raza, edad, sexo, gestación y el nivel nutricional. Cada raza tiene un rango promedio de diámetro (García, 1980).

La lana de ovinos Corriedale 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).

Los niveles de producción de lana y estructura de vellón son afectados por factores ambientales en ovinos, los índices de regeneración folicular pilosa, el diámetro y la longitud de la fibra fueron influenciados por cambios climáticos y estacionales. La estacionalidad del crecimiento de la lana podría deberse al ritmo del fotoperiodo y no a los cambios de temperatura (Hutchinson, 1965). La mayoría de razas de ovinos exhiben un ritmo anual del crecimiento de la lana controlado por el largo del día (Fraser y Short, 1965).

Cuadro 2. Diámetro (μ) y longitud de mecha (cm.) de las principales razas ovinas.

Raza	Diámetro promedio (μ)	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 Frances	19 – 25	60 – 70	6 – 7
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).

El efecto de los factores climáticos en la producción de lana es indirecto al incidir en la vegetación determinando la cantidad y calidad de forraje disponible durante el año. La disponibilidad de materia seca determina la calidad y cantidad del alimento ingerido, lo que se traduce, en las distintas estaciones climáticas del año, en variaciones de calidad y cantidad de lana producida, disminuyendo o aumentando el peso del vellón, diámetro de fibra, largo de mecha y resistencia (Arbiza, 1964).

En la primera esquila que ocurre entre el tercer y onceavo mes de vida, el diámetro de la lana producida es 2 a 6 micras más fina que la segunda esquila que sucede entre el noveno y decimotercero mes, pero el nivel de cambio depende del intervalo de tiempo entre la primera y segunda esquila, del nivel de alimentación, de la salud del animal y de la raza. Luego en la tercera esquila la lana puede ser 1-3 μ m más gruesa que la esquila anterior, sin embargo desde ahí el cambio en el diámetro es pequeño (Petrie, 1995). La fibra de las ovejas más jóvenes puede ser de 1 a 5 micras más fina que la de una oveja más vieja (Díaz, 1993).

En la comuna de Río Verde, Provincia de Magallanes, XII Región de Chile, la época más crítica es en invierno y comienzos de primavera debido a las bajas temperaturas y la presencia de nieve, que afecta la cantidad de alimento disponible, generando un deterioro de la lana en calidad y cantidad afectando el largo de mecha, resistencia, peso del vellón y diámetro de la fibra, este último, disminuye entre un 30 a 40% en invierno respecto al verano (Iglesias, 1979). Sin embargo, se produce un efecto directo del clima sobre la lana, ya que altas temperaturas aumentan las fibras heterotípicas y la proporción de pelos y la elevada humedad produce lanas toscas y de escasa ondulación. En zonas muy húmedas y temperaturas moderadas (fines de invierno) puede ocurrir con mayor frecuencia coloraciones en la fibra, lana quebradiza y acumulación de grasa, producto de colonizaciones bacterianas y/o ataque de hongos (Torrent, 1986).

En épocas de invierno hay una disminución notoria del diámetro de fibra por otro lado la longitud de mecha se afecta también durante las épocas de escasez de alimentos en una proporción de hasta 20% (Minola y Goyonochea, 1965).

El sexo también puede tener un efecto variable en la población de folículos dependiendo de la raza que se evalúe. Se encontró que la relación folículos secundarios primarios en ovejas Corriedale de 20 meses de edad es 11,4%, y es más baja en carneros Corriedale de la misma edad debido a que tienen un 20% más diámetro promedio entre 1 y 3 μm mayor que las hembras debido a la influencia de las de folículos primarios por unidad de superficie (mm^2) que las ovejas (Butler, 1981).

Durante la preñez se registra una reducción de la proteína depositada en la fibra. Por ejemplo, en el último tercio de gestación de borregas Corriedale, la producción de lana decrece en un 6% y durante la lactación también se registra una reducción del crecimiento de lana (Masters y Mata, 1996). Ambos estados fisiológicos pueden afectar la producción de lana del 10 al 25%. Esta disminución es explicada por la reducción en longitud y número de fibras (Smuts, 1999).

En ovejas sin cría presentan un diámetro, largo de fibra y producción de lana mayor que las que parieron una cría y éstas, a su vez, es mayor que las que parieron dos crías, en cambio ocurre lo contrario con el número de rizos por pulgada (García, 1980).

La calidad de lana se deteriora con la edad disminuyendo el rendimiento al lavado, la densidad, el largo de mecha, el número de rizos por pulgada y la finura. En la etapa de borrega la lana es fina, luego se engruesa y se mantiene desde el segundo al cuarto año de vida y se vuelve a afinar después del cuarto año, la magnitud de las variaciones depende de la raza (García, 1990).

La máxima producción de lana suele ocurrir entre el segundo y quinto año de vida, luego de este, la fibra suele perder forma y resistencia, debido a las insuficiencias nutritivas que presentan los animales viejos (Torrent, 1986).

El efecto sexo, sobre las características laneras depende de la raza en estudio, en Corriedale, el peso del vellón del macho fue 18% mayor que la hembra a la primera esquila además, los vellones de los machos tienen un menor rendimiento, menor densidad, mayor largo de mecha e igual diámetro de fibra que las hembras (García, 1980).

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).

Las fibras más finas son más resistentes a la compresión 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).

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 (Helman, 1965).

Un adelgazamiento de las fibras en algún punto de su longitud es debido a cambios en la alimentación, enfermedad del animal u otra causa que origine alza de la temperatura del cuerpo quedando sin resistencia. Esta zona debilitada puede abarcar toda la mecha lo que se llama “finura de hambre” que suele ocurrir en rebaños de la XI región en Chile (García, 1991).

El último tercio de la preñez y los dos primeros meses de lactancia reducen bastante el diámetro promedio de las fibras, la densidad del vellón y la producción de lana (García, 1980).

En el caso de la lactancia las primeras semanas son la más críticas debido al gran drenaje de nutrientes hacia la síntesis de leche (Hynd y Master, 2002). Se observó que ovejas en el último tercio de gestación presentaban una disminución del diámetro de dos micras con respecto a los dos primeros tercios, debido a que la gestación tiene prioridad para la captación de nutrientes sobre la producción lanera (Díaz, 1993).

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).

Los ovinos de lana fina tienen buena consistencia en sus vellones en cambio las de lana mediana o gruesa tienen mayores variaciones en la finura de sus fibras (Hynd y Master, 2002).

Las lanas producidas por ovejas subalimentadas, presentaban menor diámetro menor crecimiento y un peso de vellón más reducido que otras lanas provenientes de animales similares que se mantienen bien alimentadas (Jones, 1944).

La administración de mayor cantidad de alimentos estimula la producción de lana, debiéndose el mayor peso del vellón casi exclusivamente al aumento en la longitud y el diámetro de las fibras. Además la mejor nutrición puede dar lugar a un aumento de tamaño de los animales y, por consiguiente, al área de superficie de la piel pero después del nacimiento de corderos, la mayor área de superficie no tiene efectos sobre la producción de lana ya que, sencillamente, se origina una menor densidad de folículos de lana (Fayez, 1994).

La tasa de crecimiento y diámetro de lana producida por ovejas Corriedale varía a través del año y que el crecimiento más largo y grueso ocurre durante el verano y luego disminuye hasta producirse el más corto y delgado a mediados de invierno, en estos ensayos el crecimiento más largo y grueso estuvo asociado con condiciones generales de abundancia y el periodo de menos crecimiento durante la parición y los 45 días post parto (Bell, 1963).

No todos los animales reaccionan de la misma forma frente a cambios ambientales; La variación del diámetro de fibras a lo largo de la mecha ha sido usada como indicador de la sensibilidad del individuo a esos cambios. Individuos más sensibles tienen mayor variación en el diámetro de fibras a lo largo de la mecha. Diferencias significativas en la variación del diámetro a lo largo de la fibra han sido observadas entre ovinos individuales, pero también, entre la progenie de diferentes padres y entre líneas genéticas por lo cual, al menos en parte, el perfil de diámetro a lo largo de las fibras de lana tiene un origen genético (Brown, 2002).

En estudios realizados en la zona central del Perú, afirma que las lanas peruanas se pueden catalogar, como muy variables en sus parámetros de diámetro y longitud por el hecho de provenir de rebaños heterogéneos (Pumayala, 1971).

2.6 Formación y desarrollo de fibra de lana y estructura de la piel en ovinos Corriedale

La lana es una fibra de origen animal que posee una superficie dentada con aspecto rizado y ondulado y un excelente grado de elasticidad, además es poco conductora del calor y previene cualquier cambio de temperatura corporal, por lo que se le considera la cubierta protectora natural del ovino (Ensminger, 1973). La lana es una producción dérmica originada por la actividad de las células del folículo lanoso. El folículo es una invaginación de la capa basal de la epidermis en la dermis. Los folículos pueden ser primarios o secundarios, los primarios aparecen a los 50-60 días de gestación, se caracterizan por tener una glándula sudorípara simple, un músculo erector y una glándula sebácea en forma de saco. Los folículos secundarios son más pequeños y aparecen a los 90 días de gestación y son los verdaderos productores de lana, solo poseen glándula sebácea, pudiendo estar ausente en algunos casos (García, 1986). El grupo folicular básico consta de tres folículos primarios y un número variable de secundarios constituyendo la unidad de producción y su relación depende principalmente de la raza, siendo las razas de lana fina como la Merino, las que poseen la mayor relación entre folículos secundarios y primarios (Torrent, 1986).

La fibra de lana consta de dos partes, una raíz que está incluida en la piel y la lana propiamente dicha, que es la parte aérea, esta última contiene dos capas, la cutícula o capa externa y la corteza, también existe una tercera que es la médula o capa interna, pero su presencia es indeseable. Las fibras defectuosas y pelos son generalmente gruesos, de diámetro disparejo, de menor elasticidad y ásperas al tacto. La médula está formada por varias células superpuestas de varias formas, frecuentemente poligonales, formando una estructura parecida a un panal de abejas, estas células pueden romperse completamente durante la queratinización dejando un canal hueco en el centro de la fibra. La médula puede ser continua o fragmentada (García, 1986). La producción de lana medulada es altamente hereditaria y se da frecuentemente en fibras medianas a gruesas, pero también puede deberse a factores climáticos y nutricionales (Arbiza, 1964).

En ovejas, los folículos primarios y folículos secundarios se forman durante el desarrollo prenatal. El desarrollo del folículo primario es una invaginación de la epidermis formada entre los 50 y 60 días después de la concepción. Entre los días 90 a 100 de gestación están produciendo una fibra (Hynd y Masters, 2002).

Existen dos tipos de folículos secundarios los denominados folículos secundarios originales (FSO) que, como los folículos primarios, son producidos en la epidermis pero su desarrollo ocurre entre los 95 y 135 días de gestación (Ryder y Stephenson, 1968). El segundo tipo de folículos secundarios son los ramificados o folículos secundarios derivados (FSD). Se denominan así porque estos folículos son producidos a partir de los folículos secundarios originales, la mayoría de los folículos secundarios no completan su maduración sino hasta después del nacimiento (Hynd y Masters, 2002).

Se encontró en ovinos Corriedale mellizos de 20 meses de edad, una relación de folículos secundarios y primarios 7,6% más baja que los nacidos únicos debido a que tienen mayor densidad de folículos primarios. En cuanto a la densidad total de folículos totales estos son similares tanto en mellizos como en únicos (Butler, 1981).

2.7 Características tecnológicas de la lana

2.7.1 Propiedades físicas de la lana

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).

2.7.1.1 Longitud de mecha

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. que varía según la raza, edad, nutrición, salud y clima. En ovinos Corriedale varía

entre 10 a 16 cm. Puede producirse lana más larga en algunas zonas que otras considerando la misma finura (García, 1986).

La longitud de mecha es una característica de alta heredabilidad. Existe una correlación entre largo de mecha y diámetro de lana. Las lanas más finas son las más cortas además existe una muy marcada variación en el largo de lana en las diferentes razas, los ovinos Corriedale tienen de 13-16 cm de largo de mecha (Minola y Goyenechea, 1965).

Las longitudes promedio de mecha a la segunda esquila en la región costillar 9.31 cm, 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 (Cabrera, 1986).

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). El ovino Corriedale tiene una longitud de mecha de 10 a 16 cm; siendo la longitud promedio de 13 cm en 12 meses de crecimiento (Aliaga, 2006).

Evaluando la longitud de mecha de diferente clase de ovinos de raza Corriedale en la SAIS "Pachacutec" se tiene un promedio general de 9.27 cm., para borregas 9.08 cm., carneros 9.34 cm. (Guzman, 2009).

La longitud de mecha de ovinos Corriedale puede llegar a 14 o 15 cm., siendo dentro de su finura, las más largas que se conocen (Helman, 1965). En el juzgamiento, la longitud de la fibra se basa en una apreciación del crecimiento anual, el cual se determina separadamente en el vellón en tres regiones del cuerpo: espalda, costillar y grupa (Ensminger, 1973).

Los animales alimentados con pastos cultivados alcanzan un promedio de 9.30 cm. de longitud de mecha, mientras que las borregas pastoreadas sobre pastos naturales, tienen un promedio de 7.98 cm. (Andia, 1981).

En una evaluación de longitud de mecha de ovinos Corriedale de dos centros de producción muestran el siguiente resultado; SAIS Puno un promedio de 7.95 cm. (carneros 8.16 cm. - borregas 7.75 cm.); SAIS Yanarico un promedio de 7.43 cm. (carneros 8.12 cm. - borregas 6.75 cm.) (Gutierrez, 1979).

Evaluando borregas importadas de la raza Corriedale, (cuadro3) el promedio de longitud de mecha es de 12.51 cm. donde se nota que a la edad de 2 años la longitud de mecha alcanza un promedio de 14.54 cm., a partir de los 3 años parece estabilizarse ya que en las edades posteriores se observa una marcada homogeneidad en la longitud de mecha. En cuanto a las borregas nacionales observa un promedio de longitud de mecha de 9.07 cm. notando que hay una considerable homogeneidad en el crecimiento por edades (Núñez, 1977).

Cuadro 3. Longitud de mecha (cm) de borregas Corriedale importada y nacional por edades.

EDAD (años)	IMPORTADOS		NACIONALES	
	Animales	Longitud de mecha (cm)	Animales	Longitud de mecha (cm)
2	48	14.54	23	9.43
3	47	12.82	22	8.63
4	118	12.92	28	9.35
5	139	12.65	27	8.81
	352	12.51	100	9.07

Fuente: Núñez (1977).

Evaluando borregas con cría y sin cría a la edad de 2, 3, 4 años de la raza Corriedale, el promedio para ambas condiciones la longitud de mecha es de 9.19 cm. para borregas con cría y sin cría 9.14 - 9.23 cm., donde se encontró que a la edad de 2 años la longitud de mecha alcanza un promedio de 9.61 cm. seguido de, 9.12 cm. y 8.81 cm., para borregas de 3 y 4 años respectivamente, la presencia o ausencia de cría no influye ($p \geq 0.05$) (Reategui, 1993).

Al evaluar el crecimiento y finura de lana en ovinos Corriedale en un lapso de 1 año, en Chuquibambilla, se toma variables de edad, sexo y etapas de crecimiento concluyendo que: El crecimiento de lana fue mayor de los animales de 2 años (4D), de todas las etapas del periodo que duro 354 días. Los promedios generales de crecimiento de mecha en todo el periodo es de 9.99 cm. en ovinos de 2 años, frente a la longitud de mecha de 9.02 cm. de los ovinos de 4 años. La longitud de mecha presenta promedios mayores en el caso de ovinos machos en todas las etapas del crecimiento. Así el promedio general en todo el periodo del año es de 10.11 cm. de crecimiento de lana para ovinos machos, mientras que para ovinos hembras estos promedios son de 8.87 cm. en todo el periodo. En el transcurso del periodo experimental, el crecimiento de mecha, de las cuatro etapas tuvo variación, obteniéndose los valores más altos en la I etapa (111 días) con 0.35 mm.de crecimiento de lana por día y los valores más bajos en la IV etapa (60 días) con 0.21 mm.de crecimiento por día, manteniéndose en las épocas de sequia, en la II etapa (91 días) con 0.23 mm.por día y en la III etapa (92 días) con 0.25 mm.por día (López, 1982).

2.7.1.2 Diámetro de lana

El diámetro es el grosor de la fibra y representa la particularidad más valiosa para su apreciación cualitativa, siendo además un carácter constante que contribuye a la diferenciación de las razas. Existen grandes variaciones de diámetro en los tipos de lanas que producen las distintas razas de ovinos. Su menor graduación se tiene en los merinos, que miden 15 a 25 micrones, y la mayor en las Lincoln que llegan hasta 50 micrones o más. Entre unas y otras, se presentan toda la gama de diámetros posible. Por razones fisiológicas los folículos de la piel de un mismo animal producen fibras de distinto tamaño y a veces son considerables las diferencias. En ningún caso existe igualdad absoluta de diámetros (uniformidad ideal) y difícilmente se encontraran dos vellones de finura idéntica. En la determinación del diámetro de fibra que produce cada animal intervienen además factores tales como la edad, sexo, nutrición, etc. La variación también se aprecia entre distintas regiones del cuerpo, puesto que la lana más fina se produce en las partes correspondientes a la paleta, cuello, costillar y flanco, mientras que las más gruesas en el cuarto posterior (Ensminger, 1973).

El diámetro también se ve influenciado por factores endógenos como la edad, sexo y etapas de crecimiento como lo reportan en nuestro medio ecológico: INFLUENCIA DE LA EDAD. El mayor diámetro de fibra poseen las lanas procedentes de los ovinos de 4 años de edad, cuyos promedios generales es de 26.11 micras de diámetro en ovinos de 4 años frente a 24.79 micras de los ovinos de 2 años de edad, existiendo diferencia entre dichos valores ($p \leq 0.01$). INFLUENCIA DEL SEXO. El promedio general en todo el periodo fue de 26.59 micras para ovinos machos, frente a ovinos hembras con 24.32 micras ($p \leq 0.01$). INFLUENCIA DE LAS ETAPAS. En el transcurso del periodo experimental el diámetro de fibra varía de una etapa a otra, presentando los valores más altos en la I etapa (111 días) con 27.29 micras y los valores más bajos en la III etapa (92 días) con 23.62 micras, manteniéndose los diámetros en la II etapa (91 días) con 25.52 micras y la IV etapa (60 días) con 25.39 micras y con un promedio general de 25.40 micras, en carneros 26.59 micras, borregas 24.32 micras; demostrándose diferencia estadística entre etapas de crecimiento ($p \leq 0.01$) estaría relacionado con las condiciones ambientales que caracterizan a cada etapa (López, 1982).

En una evaluación comparativa del diámetro de lana de borregas vacías Corriedale frente a las borregas con cría se encontró un promedio general de 24.19 micras (24.08 - 24.29 micras para borregas con cría y sin cría); que a la edad de 2 años presentan el menor diámetro (23.61 micras, 24.42 micras y 24.59 micras para borregas de 2, 3 y 4 años respectivamente) (Reátegui, 1993).

La zona más representativa para evaluar el diámetro promedio de fibra le corresponde al costillar medio del animal (Arana, 1972). Apaza (1977), reporta diámetros promedios de 21.91 a 32.35 micras para ovinos Corriedale. Y 24.5 a 31.5 micras para la raza Corriedale reporta (Astorquiza, 2003).

El diámetro promedio de fibra de lana del Corriedale varía entre 26 a 29 micras; que equivale a una finura en counts de 58's a 52's (Aliaga 2006). El Corriedale

tiene una lana pesada, fibras densas con un diámetro de 26.4 a 30.9 micras (Asociación Australiana de Corriedale, 1992).

Evaluando las características físicas del vellón de diferente clase de ovinos Corriedale se encontró un diámetro promedio de lana de 26.06 micras; en borregas 26.6 micras, carneros 29.2 micras respectivamente (Guzman, 2009).

El 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 - 28, 28 - 30, 30 - 33 micras, respectivamente (Minola, 1990).

El ovino Corriedale posee un diámetro de fibra entre los 24,5 - 31,5 micras considerado como lana de finura media que varía según el sexo, siendo para las ovejas un grosor entre 27 - 28,5 micras y para los carneros entre 29 - 32 micras (García, 2000).

La dispersión del diámetro dentro del vellón varía entre 10 y 30 micras en lanas finas, mientras que en lanas gruesas, tipo alfombra varían entre 10 y 70 micras. 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).

Las variaciones de la finura está influenciada por el medio ambiente y naturalmente el tipo de alimentación, cita valores extremos como 10 y 60 micrones y que la raza Corriedale llega a promedios de 27 y 32 micrones en Uruguay (Silveira, 1960).

Las borregas Corriedale de 2 a 4 años alimentadas con asociaciones de pasturas cultivadas, los resultados fueron de 28.83 micras mientras que borregas del grupo testigo alimentados con pastos naturales solo obtuvieron promedios de 24.4 micras de diámetro de fibra de lana (Andía, 1981).

Se debe tener en cuenta al referirse de la finura parte del sexo y zona del país, también la influencia de la edad del animal, por cuanto durante la vida pasa por tres periodos diferentes: durante el primer año de edad tiene la lana más fina,

que en los años sub siguientes, después del cuarto año la lana comienza a afinarse nuevamente hasta llegar a serlo mucho más que en el primer periodo de su vida (Helman, 1965).

Las alteraciones más considerables del ritmo de producción de lana, sobrevienen como consecuencia de las fluctuaciones estacionales, las cuales modifican la composición de los pastos, dichos cambios se reflejan en el diámetro de la fibra que varía considerablemente a lo largo de su longitud en ovinos de raza Corriedale (Hamon, 1959).

Cualquier cambio que signifique al ovino distraer energías para contrarrestar efectos negativos, repercutiría desfavorablemente en el diámetro de la fibra (Lang, 1949).

En inviernos muy rigurosos se producen disminuciones muy amplias en el diámetro de las fibras pero que estos cambios deben atribuirse a la influencia indirecta del clima que mucho tiene que ver con el valor de los pastos y su cantidad (Cotsell y Elliot, 1944).

2.8 EL OFDA 2000 “Optical Fibre Diameter Analyser”

2.8.1 Características generales del instrumento

El OFDA 2000 es un instrumento que permite medir las características de las fibras animales a lo largo de las mechas sucias. El equipo está diseñado para trabajar en condiciones desfavorables, está construido de una forma muy robusta y tiene una excelente rapidez, tal que puede acompañar a cualquier actividad que se realice en el campo, sean selección de animales o esquila es un equipo absolutamente portátil: pesa 17 kg. Posee la más alta tecnología asociada a imágenes microscópicas digitales desarrollado por OFDA BSD Electronics, líderes mundiales en este campo tecnológico. El OFDA 2000 posee un procesador equipado con Windows XP, donde hace correr su potente software para que funcione como OFDA 2000 (INTA, 2006).

El OFDA es un instrumento que se basa en la tecnología de digitalización de imágenes y el análisis óptico de las mismas; es un microscopio automático que aumenta y captura imágenes de la fibra individual y adjunta esta imagen a una cámara de vídeo. El método al igual que el Laser Scan produce también un histograma de la distribución del diámetro de fibra, indicando el diámetro de fibra promedio, desviación estándar y coeficiente de variación. Adicionalmente, el equipo proporciona mediciones de largo de mecha, finura al hilado, curvatura media y factor de confort. Los resultados son fiables y reproducibles, debido al gran número de mediciones realizadas (INTA, 2005).



III. MATERIAL Y METODOS

3.1 UBICACION DEL TRABAJO

El presente trabajo de investigación se realizó en dos etapas:

- a) La primera etapa que consta de la toma de muestras se realizó en el Centro de Investigación y Producción Chuquibambilla, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNA - Puno, ubicado en el Distrito de Umachiri, Provincia de Melgar, Departamento de Puno, Ubicado geográficamente en las coordenadas siguientes 14°17'55" latitud Sur, 70° 47' 50" longitud Oeste a una altura de 3970 m.s.n.m. (SENAMHI, 2010).
- b) La segunda etapa consta del análisis de muestras de lana realizados en la Estación Experimental del Centro de Investigaciones IVITA- Maranganí perteneciente a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, ubicada a 3,813 m.s.n.m. en el Distrito de Maranganí, Provincia de Canchis Cuzco (SENAMHI, 2012).

3.2 MATERIAL EXPERIMENTAL

3.2.1.- ANIMALES

Se utilizaron treinta ovinos de la raza Corriedale muestreados al azar de la majada general de 742 ovinos, distribuidos en tres grupos.

Cuadro 4. Distribución de los animales muestreados del Centro de Investigación Producción Chuquibambilla.

Sexo	Clase animal (animales nacidos el 2010)	Edad (años) Segunda esquila	Nº de animales
Macho	Carnero	2	10
Hembra	Borrega (con cría)	2	10
Hembra	Borrega (sin cría)	2	10
Total			30

3.3 MATERIALES Y EQUIPOS

3.3.1. Materiales para la toma de muestra.

- Tijeras.
- Bolsas de plástico de polietileno.
- Fichas para el número de arete.
- Hojas para control.
- Lapiceros.
- Caja de teknopor.

3.3.2. Material de laboratorio.

- Detergente comercial (opal).
- Envases de vidrio.
- Noventa litros de agua potable calentada.
- Regla milimetrada.
- Placas de vidrio.
- Termómetro digital.

3.3.3. Equipos de laboratorio.

- OFDA 2000 "Optical Fibre Diameter Analyser"
- Balanza analítica (MettlerAE 160).
- Guillotina.
- Difusor o aspersor de fibra.
- Monitor.
- Baño maría.

3.3.4. Otros.

- Cámara fotográfica.
- Calculadora.
- Mandil blanco.
- Gorra y cubre bocas.
- Guantes descartables.
- Escobillas.
- Vasos descartables.

3.4 METODOLOGÍA

3.4.1 Identificación de animales

Se identificaron ovinos que sean de la raza Corriedale, animales nacidos el año 2010 y sean borregas con cría, borregas sin cría y carneros.

3.4.2 Obtención de muestra de lana

Las muestras fueron tomadas, durante la faena de esquila el 22 de enero del 2013; las 30 muestras han sido obtenidas de la región del costillar medio de cada animal que es la zona representativa del vellón, cada muestra constituida por una mecha de lana de un peso aproximado 10 gramos, es decir 10 mechass para carneros, 10 mechass para borregas con cría y 10 mechass para borregas sin cría, con el corte pegado a la piel.

Las muestras fueron introducidas en bolsas de polipropileno. Se identificaron anotando en una etiqueta de papel el número de arete o identificación del animal en forma individual.

Se acondicionaron las muestras en una caja para su envío al laboratorio de análisis, anexados en una hoja donde se detalló; raza, sexo, edad, lugar de procedencia, fecha de esquila, así como también el número de muestras.

3.4.3 Análisis de lana en laboratorio

Los análisis de longitud de mecha y diámetro de fibra de lana se realizaron en el laboratorio de Fibras de la Estación Experimental del Centro de Investigaciones IVITA- Maranganí perteneciente a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

3.4.3.1 Longitud de mecha

Para la determinación de longitud de mecha se utilizó una regla milimetrada y se hizo coincidir la base de la mecha con el punto cero de la regla y así medir la longitud sin estirar demasiado la mecha (sin que pierda su rizo).

3.4.3.2 Diámetro de lana

Los análisis de las muestras de lana se realizaron utilizando el equipo OFDA 2000 que es un equipo de laboratorio basado en tecnología de análisis óptico, el cual genera PDFs (promedio de diámetro de fibra), procediendo de la siguiente manera:

- Las muestras de fibra fueron lavadas en agua a una temperatura de 60°C con detergente comercial “opal”, en seguida secados al aire libre por 48 horas para su posterior análisis en el OFDA 2000.
- De cada una de las muestras se obtuvo una sub muestra. Luego utilizando una guillotina se cortó de la parte proximal a la distal, las cinco partes

correspondientes a la mecha de lana que serán analizadas el diámetro de lana de un año ganadero, el corte que proporciona esta guillotina fue de 2mm de largo aproximadamente, que son llamados “snippets”.

- Los trozos de fibra fueron colocados con mucho cuidado sobre un equipo que se llama difusor o aspersor, el cual mediante un rotor que gira en ambos sentidos va cubriendo de fibras a una placa de vidrio de 70 x 70 mm., con una densidad adecuada y constante para todo el vidrio.
- La placa de vidrio ya montada con la fibra, finalmente, es introducido en el equipo OFDA 2000 para hacer la medición respectiva del diámetro de lana.

Los datos fueron registrados en formato PDF, software propio del OFDA 2000.

3.5 Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron analizados mediante el diseño completo al azar. Para determinar la longitud de mecha, con el siguiente modelo aditivo lineal.

$$Y_{ij} = u + T_i + e_{ij}$$

$i = 1, 2.$ Borregas con cría, borregas sin cría y carneros.

$j = 1, 2, 3, \dots, 10$ (número de observaciones).

Donde:

Y_{ij} = Variable respuesta correspondiente al i -ésimo borregas con cría, borregas sin cría y carneros en la j -ésima observación.

U = Efecto de la media poblacional.

T_i = Efecto del i -ésimo borregas con cría, borregas sin cría y carneros.

e_{ij} = Error experimental.

Los datos obtenidos fueron analizados mediante el diseño completo al azar con un arreglo factorial de 3 x 5. Para determinar la variación del diámetro de fibra, con el siguiente modelo aditivo lineal.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

$i = 1, 2, 3.$ Borregas con cría, borregas sin cría y carneros.

$j = 1, 2, 3, 4, 5.$ Cortes de la mecha.

$K = 1, 2, 3, \dots, 10.$ Observaciones.

Donde:

Y_{ijk} = Variable respuesta correspondiente al i -ésimo borregas con cría, borregas sin cría y carneros en la j -ésima observación.

μ = Efecto de la media poblacional.

α_i = Efecto del i -ésimo borregas con cría, borregas sin cría y carneros.

β_j = Efecto del j -ésimo corte de la mecha.

ϵ_{ijk} = Error experimental.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Longitud de mecha.

Los resultados para longitud de mecha en función a la clase animal y estado fisiológico (borrega con cría, borregas sin cría y carneros) se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Longitud de mecha (cm.) de borregas con cría, borregas sin cría y carneros.

	BORREGAS CON CRÍA	BORREGAS SIN CRÍA	CARNEROS	TOTAL
N	10	10	10	30
$\bar{x} \pm DS$	11.25 \pm 0.89	11.41 \pm 0.80	11.55 \pm 1.12	11.40 \pm 0.92
CV	7.93	7.03	9.68	8.08

Como se aprecia en la (tabla 1), el promedio general de la longitud de mecha es 11.40 cm. cuyos resultados fueron analizados estadísticamente con un diseño completamente al azar determinándose que no existe diferencia estadística ($p \geq 0.05$) para borregas con cría, borregas sin cría y carneros; estos resultados son mayores a los trabajos reportados en nuestra Región y el Perú como; Núñez (1977), en el fundo de Laca Laca (Distrito de Huacullani), encontró que las borregas nacionales arrojan un promedio general de 9.07 cm.; Gutiérrez (1979), reporta un promedio general de 7.95 cm. (carneros 8.16 cm., borregas 7.75 cm.) de longitud de mecha en la SAIS Puno y un promedio 7.43 cm. (carneros 8.12 cm. – borregas 6.75 cm), de longitud de mecha en la SAIS Yanarico; Andía (1981), encontró un promedio general de 7.98 cm. para borregas alimentadas en pastos naturales. López (1982), reporta un promedio general de 9.50 cm. (carneros 10.11 cm., borregas 8.87 cm.) de longitud de mecha. Cabrera (1986) reporta longitudes promedio de mecha a la segunda esquila 9.31 cm., también reporta que en promedio las hembras superan a los machos en longitud de mecha. Reátegui (1993) en Chuquibambilla reporta para borregas con cría y sin cría, un promedio general de 9.19 cm. (borregas con cría 9.14 cm. - borregas sin cría 9.23 cm.);

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. Guzmán (2009), reporta el promedio general de la longitud de mecha para la raza Corriedale 9.27 cm., en carneros 9.24 cm., borregas 9.08 cm. Esta mayor longitud de mecha en ovinos Corriedale encontradas en el presente trabajo podemos atribuir a varios factores, en primer lugar la influencia genética puesto que anteriormente en Chuquibambilla la mecha era más corta así como en otros lugares pero también intervienen otros factores como la alimentación el manejo, especialmente considerando horas de pastoreo y condiciones de pastos naturales, como indica la mayor parte de los autores, es importante decir que han podido influir las épocas de esquila y también habría que considerar el tiempo de crecimiento.

Por otro lado podemos ver que los resultados obtenidos en el presente trabajo comparados con otros países están cerca al rango como indica, Helman (1965) reporta de 13 a 16 cm. de longitud de mecha, lo mismo indica Minola y Goyenechea (1965). Núñez (1977) trabajo con borregas importadas en el fundo Laca Laca reportando 12.51 cm. García (1986), indica que el Corriedale tiene una longitud de mecha que varía entre 10 a 16 cm.: la razón de dicha diferencia se debería a las condiciones ambientales de nuestro medio como son la altitud, la calidad de pastos en comparación a los otros países y también el manejo de los animales.

Estos resultados demuestran que la condición de tener o no tener cría y el sexo no influye en la longitud de mecha lo que se explicaría que las borregas tienen tiempo suficiente para recuperarse de su estado fisiológico (gestación, parto) y que los animales machos a pesar de no presentar dicha etapa fisiológica no se diferencian de las hembras, en todo caso probablemente que la distribución de nutrientes de los pastos naturales cubre las necesidades para la reproducción y producción de vellón.

4.2 Diámetro de lana.

Los resultados obtenidos para diámetro de lana se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Diámetro de lana (μ) de borregas con cría, sin cría y carneros.

	BORREGAS CON CRÍA	BORREGAS SIN CRÍA	CARNEROS	TOTAL
n	10	10	10	30
$\bar{x} \pm DS$	27.06 \pm 3.43 ^b	26.55 \pm 3.41 ^b	28.89 \pm 3.81 ^a	27.50 \pm 3.67
CV	12.68	12.86	13.19	13.34

^{a,b,c}letras diferentes en la misma fila difieren significativamente ($p \leq 0.05$).

Apreciándose que el promedio general de diámetro de lana paraborregas con cría, borregas sin cría y carneros es 27.50 micras cuyos resultados fueron analizados estadísticamente, utilizando un diseño completamente al azar con un arreglo factorial de 3 x 5, determinándose que existe diferencia estadística entre borregas y carneros y no así entre borregas con cría y sin cría ($p \leq 0.05$); estos resultados son mayores a los trabajos realizados en nuestro país y específicamente en nuestra región: 24.20 micras para borregas alimentadas con pastos naturales (Andia 1981); mientras Reategui (1993), reporta un promedio general de 24.19 micras, en borregas con cría 24.08 micras, borregas sin cría 24.29 micras; López (1982), encuentra un promedio general en ovinos Corriedale de 25.40 micras, en carneros 26.59 micras, borregas 24,32 micras ($p \leq 0.05$); por su parte Aliaga (2006), reporta un promedio de 26 - 29 micras. Guzmán (2009) encuentra un promedio general de 26.06 micras, en carneros 29.2 micras, borregas 26.6 micras ($p \leq 0.05$); sin embargo existen valores superiores como: 28.83 micras para borregas alimentadas con pastos cultivados (Andia, 1981) en el Centro de Investigación y Producción de Chuquibambilla.

Por otro lado podemos ver que los resultados obtenidos en el presente trabajo comparados con otros países están dentro del rango como indica: Silveira (1960), indica que la raza Corriedale en Uruguay llega a promedios de 27 y 32 micrones. Helman (1965), encuentra un promedio de 27 - 32 micras. Apaza (1977) en la Argentina reporta 21.91 a 32.35 micras. Astorquiza (2003), reporta un rango de diámetro de fibra de 24.5 a 31.5 micras para la raza Corriedale. La Asociación Australiana de Corriedale (1992), indica que el Corriedale tiene una lana pesada,

fibras densas con un diámetro de 26.4 - 30.9 micras; sin embargo Minola y Goyonechea en (1965), clasifica al Corriedale en fino, medio y fuerte, valores que varían de 27 - 28, 28 - 30, 30 - 33 micras, respectivamente. García (1986) clasifica en lanas finas a todos los que varían entre 10 y 30 micras y lanas gruesas, tipo alfombra las que varían entre 10 y 70 micras. García (1990), reporta que el ovino Corriedale macho tiene mayor largo de mecha y menor finura, siendo para el Corriedale macho 30,1 - 33,4 micras y para las borregas 27,1 - 30,9 micras. García (2000), indica que el ovino Corriedale posee un diámetro de 24,5 - 31,5 micras considerada como lana de finura media que varía según el sexo, siendo para las ovejas un grosor entre 27 - 28,5 micras y para los carneros entre 29 y 32 micras.

La razón de los diferentes resultados se debería a la zona de procedencia, el año y los factores exógenos, representado por nutrición, y a la influencia directa que presentan las características climáticas, el nivel de mejoramiento genético, la selección de los animales y el manejo los métodos y equipos utilizados en la medición, es decir, el lanámetro, Siron Láser Scan y el Airflow.

4.2.1 Diámetro de lana de las cinco partes diferentes de la mecha.

Tabla 3. Diámetro promedio de lana (μ) de las cinco partes diferentes de la mecha.

Cortes	I	II	III	IV	V
Borregasc/c	23.042	24.417	27.576	29.381	30.886
Borregas s/c	24.623	24.142	25.866	27.745	30.394
Carneros	28.169	26.006	28.519	30.326	31.240
n	30	30	30	30	30
$\bar{X} \pm DS$	25.34 \pm 3.65 ^c	24.85 \pm 2.70 ^c	27.32 \pm 2.47 ^c	29.15 \pm 2.86 ^b	30.84 \pm 2.84 ^a
CV	14.39	10.85	9.04	9.79	9.22
Promedio general	27.50 μ				

^{a,b,c}letras diferentes en la misma fila difieren significativamente ($p \leq 0.05$).

4.2.2 Diámetro de lana de un año ganadero.

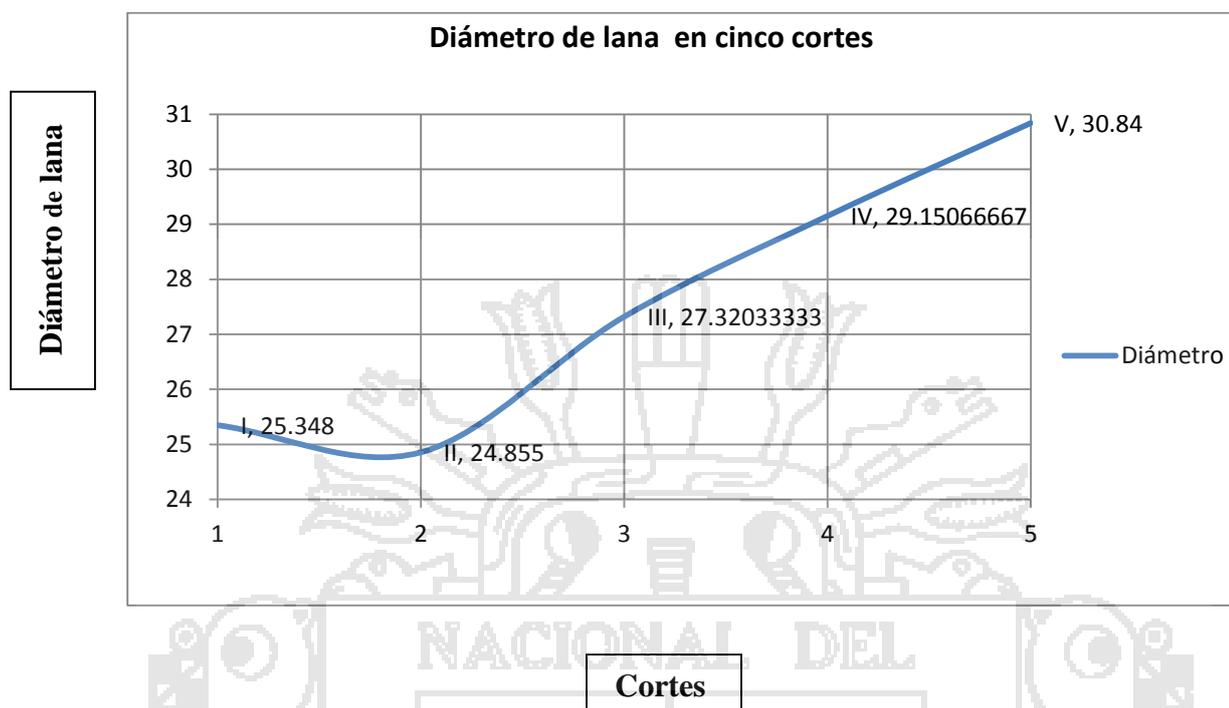
Tabla 4. Diámetro de lana (μ) de las cinco partes diferentes de la mecha distribuidos en días y meses de un año ganadero.

Cortes	Diámetro (μ)	Días	Meses
V	30.84 \pm 2.84 ^a	73	22 Ene. - 04 Abr.
IV	29.15 \pm 2.86 ^b	73	05 Abr. – 16 Jul.
III	27.32 \pm 2.47 ^c	73	17 Jul. – 28 Agt.
II	24.85 \pm 2.70 ^c	73	29 Agt. – 09 Nov.
I	25.34 \pm 3.65 ^c	73	10 Nov. – 21 Ene.

^{a,b,c}letras diferentes en la misma fila difieren significativamente ($p \leq 0.05$).

El diámetro de lana varía en las diferentes partes de la mecha, estadísticamente ($p \leq 0.05$), observándose el mayor diámetro en la parte distal, que corresponde al corte cinco, con 30.84 \pm 2.84 micras de diámetro, seguido por el diámetro del corte cuatro con, 29.15 \pm 2.86 micras de diámetro, que son diferentes estadísticamente entre ellos y mientras que en los cortes tres, dos y uno con, 27.32 \pm 2.47, 24.85 \pm 2.70 y 25.34 \pm 3.65 micras de diámetro respectivamente no existe diferencia estadística; pero si frente a los dos cortes anteriores como apreciamos en la tabla 3, estos resultados comparados con otros autores; López (1982) en un trabajo similar en Chuquibambilla encuentra 27.29 micras de diámetro que corresponde a los 111 días de crecimiento, 25.52 micras para la segunda etapa de 91 días, 23.62 micras para la tercera etapa de 99 días y de 25.39 micras para la cuarta etapa de 60 días, podemos ver que existe una variación similar si tomamos en cuenta el quinto corte y el primero existiendo un adelgazamiento en el diámetro en la tercera etapa del trabajo de López 23.62 micras y el corte dos del presente trabajo, 24.85 \pm 2.70 micras, que podrían considerarse la etapa crítica respecto al afinamiento del diámetro de la lana coincidiendo con los meses de menor crecimiento de pasturas como es de agosto a noviembre, grafico 1.

Grafico 1. Diámetro de lana en diferentes cortes.



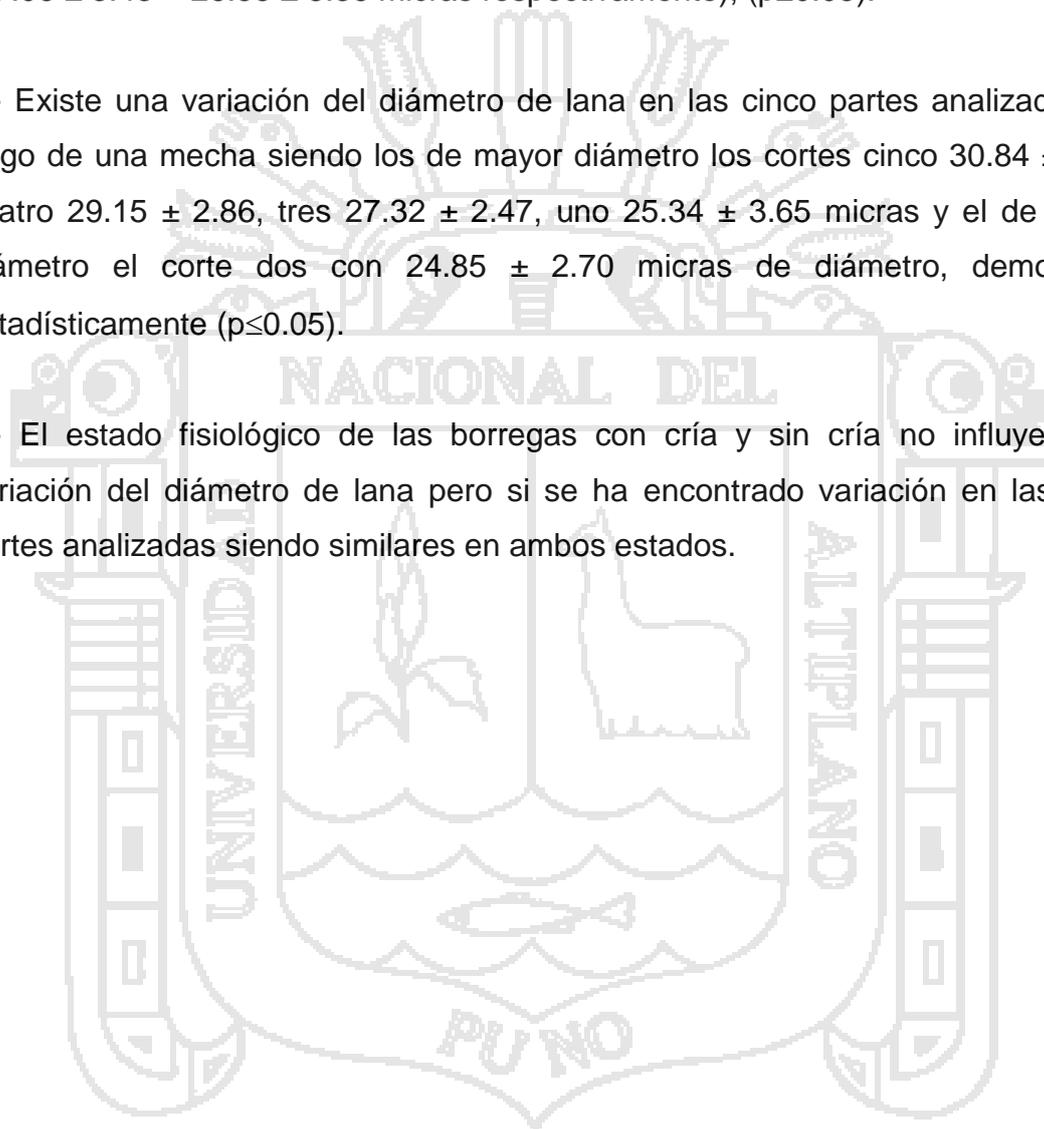
En general los resultados obtenidos en el presente trabajo son ligeramente mayores en los diferentes cortes frente al de López de igual modo al de Garcia y Joustra (1966) en el trabajo variación estacional del diámetro de lana de ovinos Corriedale en la zona Austral de Chile encuentra diámetros más finos para la época de invierno, igualmente Minola y Goyenechea (1965), menciona en ovinos Corriedale un afinamiento de 28.41 micras en verano hasta 16.33 micras en invierno. Esta variación encontrada coincide con las épocas de disminución forrajera; pero al mismo tiempo diremos que no llega a quebrarse o romperse la lana permitiendo su proceso textil; esto asevera que la estructura de lana es una escleroproteína azufrada no digerible que depende del factor nutricional para su crecimiento y grosor, también diremos que bajo las condiciones de crianza del CIP- Chuquibambilla, los pastos naturales cubren las necesidades alimenticias incluso en las épocas de poca producción, y las lanas son procesables textilmente, coincidiendo con los autores que hemos referido en la revisión respecto al consumo de alimento en los diferentes autores y lugares donde han trabajado.

V. CONCLUSIONES

1.- El promedio general de longitud de mecha es de 11.40 cm.; en carneros 11.55 ± 1.12 cm., borregas con cría 11.25 ± 0.89 cm. y borregas sin cría 11.41 ± 0.80 cm. el promedio general del diámetro fue de 27.50 micras, siendo más grueso las lanas de los carneros 28.89 ± 3.81 micras, que la de borregas con cría y sin cría (27.06 ± 3.43 - 26.55 ± 8.36 micras respectivamente), ($p \leq 0.05$).

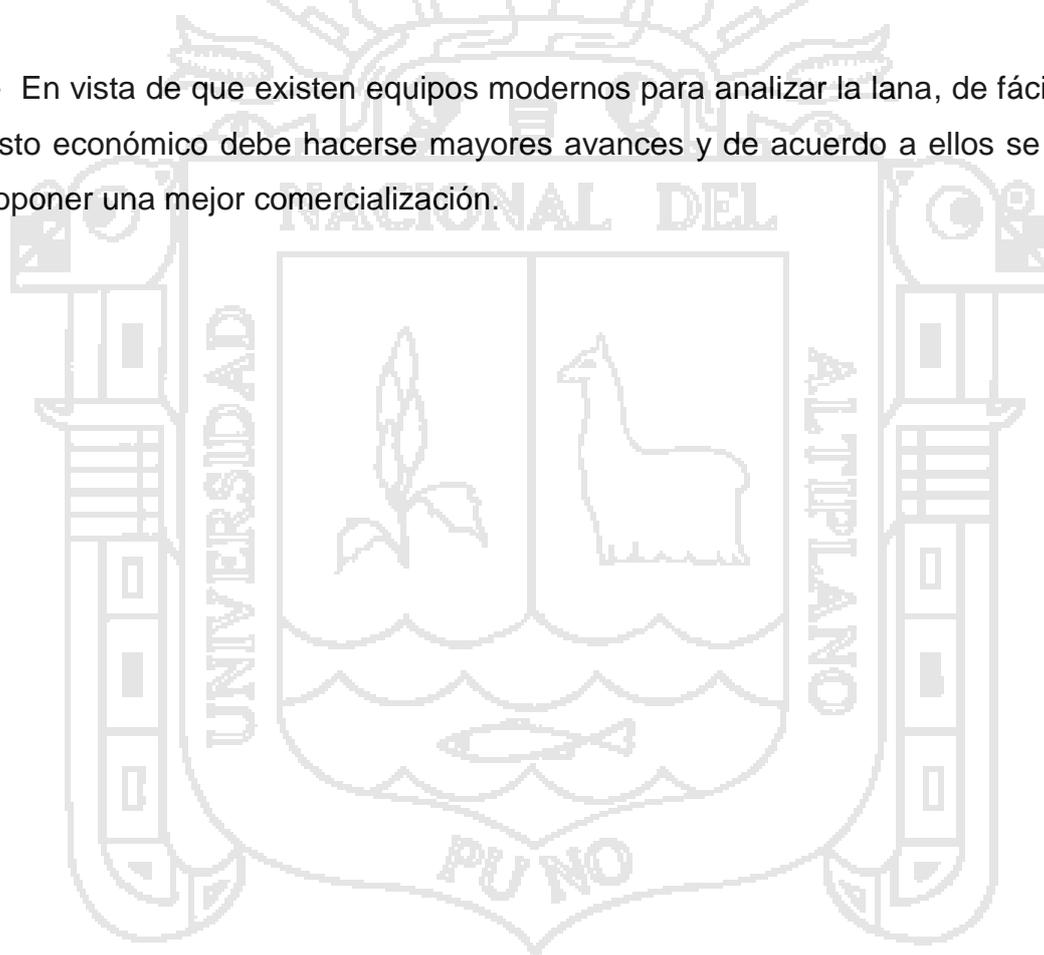
2.- Existe una variación del diámetro de lana en las cinco partes analizadas del largo de una mecha siendo los de mayor diámetro los cortes cinco 30.84 ± 2.84 , cuatro 29.15 ± 2.86 , tres 27.32 ± 2.47 , uno 25.34 ± 3.65 micras y el de menor diámetro el corte dos con 24.85 ± 2.70 micras de diámetro, demostrado estadísticamente ($p \leq 0.05$).

3.- El estado fisiológico de las borregas con cría y sin cría no influye en la variación del diámetro de lana pero si se ha encontrado variación en las cinco partes analizadas siendo similares en ambos estados.



VI. RECOMENDACIONES

- 1.- Se debe poner en conocimiento de los productores de ovinos que la lana disminuye su diámetro en las épocas de carestía de alimentos en nuestra zona, meses de agosto septiembre, octubre y noviembre.
- 2.- Se debe contar con alimentos disponibles para las épocas críticas para evitar el afinamiento de las lanas los cuales pueden ser mediante un adecuado manejo de pasturas naturales conservándolas adecuadamente para estas épocas o suplementando con forrajes cultivados y conservados.
- 3.- En vista de que existen equipos modernos para analizar la lana, de fácil uso y costo económico debe hacerse mayores avances y de acuerdo a ellos se puede proponer una mejor comercialización.



VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Adams, N. 2000. Regulation of protein synthesis of wool growth in ruminant physiology Ed. Conjé. España.
- Alencastre, R. 1997. Producción de Ovinos. 1ra Edición. Universidad Nacional del Altiplano Puno. Puno - Perú.
- Aliaga, J. 2006. Producción de Ovinos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.
- Alomar, D. 1980. Efectos de tres zonas ecológicas de Magallanes sobre algunas características de la lana de borrega Corriedale. Agro - Sur. Chile.
- Andia, C. W. 1981. Efectos de la alimentación con pastos cultivados sobre el vellón de borregas Corriedale. Tesis del programa Académico de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Puno.
- Apaza, A. 1977. Características Tecnológicas de lotes comerciales de lanares provenientes de cuatro centros de producción de la sierra central. Tesis UNALM. La Molina. Lima - Perú.
- Arana, L. 1972. Distribución de la densidad folicular en la piel de ovinos y su relación con el diámetro de fibra. Tesis UNALM. La Molina. Lima - Perú.
- Arbiza, S. 1964. Manejo de lanares. Vol. 3 Montevideo, Edición. J.A. Uruguay.
- 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.

- Bell, D. 1963. The Influence of various factors upon the Growth and Quality of fine wool as obtained from merino sheep. Wooster Ohio Agricultural Experiment Station.
- Birrell, H. 1992. Factors Associated with the rate of growth of clean wool on grazing sheep. Australian Journal of Agricultural Research.
- Brown, D. 2002. Differences in fibre diameter profile characteristics in wool staples from Merino sheep and their relationship with staple strength between years, environments and bloodlines. Australian Journal of Agricultural Research.
- Butler, L. 1981. Effect of sex and birth status on the wool follicle population in unselected Corriedale sheep. Animal production. New Zealand.
- Cabrera, P. 1986. Determinación de la curva de crecimiento para peso vivo y longitud de mecha en ovinos Corriedale y Junín xCorriedale. Tesis para optar el grado Mg. Sc. UNALM. Lima - Perú.
- Carpio, M. 1962. Características de la lana de los corderos producidos para una ganadería de la sierra central. Tesis UNALM. Lima - Perú.
- Carpio, M. 1978. Tecnología de lanas y comercialización. Programa de Ovinos y Camélidos Americanos, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú.
- Cotsell, J. and A. Elliot, 1944. The influence of environment on the spinning quality of Wool. Agric, Gazzete of New South Wales.
- Chaikin, M. 1975. Control de calidad en la industria textil. New Gales, Textile Institute Publication.

- Díaz, H. 1993. Variación del diámetro de la lana en ovejas sometidas a manejo intensivo (tres pariciones cada dos años). Tesis, Facultad de Agronomía, Universidad de Chile, Santiago.
- Ensminger, M. 1973. Producción Ovina. 1ra Edición. Editorial El Ateneo. Buenos Aires Argentina.
- FAO. 1999. Food and Agriculture Organization of the United. Base estadística Disponible en [http: www.fao.org](http://www.fao.org).
- FAO. 2003. Food and Agriculture Organization of the United. Base estadística Disponible en [http: www.fao.org](http://www.fao.org).
- Fayez, I. 1994. Nuevas técnicas de producción ovina. 1ra. Edición. Editorial Acribia S.A. Zaragoza - España.
- Florez, A. 1992. Manual de forrajes para las zonas áridas y semiáridas andinas. Lima - Perú.
- Fraser AS.AndBF. Short, 1965.The Biology of the Fleece Anim. Research Lab. Tech. Paper N° 3.Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization Melbourn Australia.
- García, G. 1975. Lanimetría y producción de lana. Primera edición, Editorial Antumapu. Santiago de Chile.
- García, G. 1980. Mejoramiento genético de ovinos. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. Chile.
- García, G.1986. Producción ovina. Segunda edición, Editorial Antumapu - Santiago Chile.
- García, G. 1990. Características del vellón. Circulo de extensión del Departamento de producción animal. Universidad de Chile.

- García, G. 1991. Defecto de un vellón de lana. Circulo de extensión del departamento de producción animal. Universidad de Chile.
- García, G. 2000. Como debe ser el Corriedale. Circulo de extensión del Departamento de Producción Animal. Universidad de Chile.
- Gutiérrez, H. 1979. Evaluación productiva de ovinos reproductores raza Corriedale de la SAIS Puno y Yanarico, Tesis M.V.Z. UNTA - Puno.
- Guzmán, J. 2009. Evaluación del método de clasificación del vellón de ovino Corriedale en la SAIS Pachacutec. Tesis de Magister Scientiae en Producción Animal.
Lima - Perú.
- Hamon, J. A. 1959. Avances en fisiología y zootecnia. Editorial Acribia. Zaragoza - España.
- Helman, M. 1965. Ovinotecnia, tomo I, cubierta exterior del ovino. 2da Edición. Editorial El Ateneo. Buenos Aires - Argentina.
- Hutchinson, J. 1965. Photoperiodic control of the annual rithm of wool growth. In Biolog. Of the skin and the hair growth (eds) Lyne y Short. Sydney - Australia.
- Hynd, P. and D. Masters, 2002. Nutrition and Wool Growth In Sheep Nutrition Eds. Freer M. and H. Dove. CAB International. Australia.
- Iglesias, J. 1979. Estudio de la influencia de distintas zonas ecológicas de Magallanes sobre las características lanimetricas en borregas Corriedale. Tesis, Facultad de Agronomía e Ingeniería forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile - Chile.

- INTA.2005 “Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria”. Bariloche, Memorias del Curso de Actualización Ovina, Buenos Aires - Argentina.
- INTA.2006 “Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria”. Bariloche, Memorias del Curso de Actualización Ovina, Buenos Aires - Argentina.
- INEI. 2012 “Instituto Nacional de Informática e Estadística” - IV Censo Nacional Agropecuario. Lima – Perú.
- Jones, J. M. 1944. Influence of Age Type and Fertility in Rombouillet Ewes on fineness of fibres, Fleece Weight, Staple length and body weight. Collegestation Texas.
- Joustra, P. 1966. Variación estacional del diámetro de la lana (II) Zona Austral. Tesis, Pontífice Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile - Chile.
- Lang, W. R. 1949. The variability of fineness of merino wool fibrer. Aspects of its significance in top - marking, Geelong; Victoria, Gordon institute of technology. Testin gresearch and testing department.
- La Torraca, A. 2003. Evaluación de una metodología de esquila secuencial en ovinos. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 23. Buenos Aires - Argentina.
- López, E. P. 1982. Crecimiento y finura de lana en ovinos Corriedale en el lapso de un año Chuquibambilla - UNA. Tesis UNA - Puno.
- Lyne, A.1970.Effects of experimentaly produced local subdermal temperature change on skin temperature and wool growth in the sheep. J. Agric.
- Masters, D. and G. Mata, 1996. Responses to feeding canola meal or lupin seed to pregnant, lactating and dry ewes. Aust. J. of Agric.

- 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. y A. Goyonochea, 1965. Praderas y lanares. Editorial hemisferio sur. Montevideo - Uruguay.
- Minola, J. 1990. Praderas y Lanares. Tecnología Ovina Sudamericana. 1era edición. Editorial Hemisferio Sur Argentina.
- Mueller, J. 2002. Novedades en la determinación del diámetro de fibras de lana y su relevancia en programas de selección. Comunicación técnica. INTA, Bariloche. Argentina.
- Núñez, B. N. 1977. Valores de producción de ovinos Corriedale en el altiplano de Puno, Tesis M.V.Z. UNTA - Puno - Perú.
- Petrie, O. 1995. Harvesting of textile animal fibres. PhD. Thesis, Adelaide Univ. Australia.
- Proderm, T. 2001. Ganadería Andina. "Crianza - Reproducción - Manejo". Proyecto de Desarrollo Rural en Micro regiones. Edit. Andina Cuzco - Perú.
- Pumayala, C. 1971. Estudio de variación de diámetro de lanas en la sierra central del Perú. Bol. U.N.A. Octubre. Lima - Perú.
- Reátegui, J. E. 1993. Evaluación de la variabilidad de las características físicas del vellón de borregas con cría y sin cría (Corriedale) campaña 1992. Tesis MVZ. UNA - Puno Perú.
- Ryder, M. and K. Stephenson, 1968. Fleece Variation Owing to Nutritional Change in Wool Growth. Academia Press. London New York.

SENAMHI, 2010 “Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología”,
Chuquibambilla Ayaviri - Puno - Perú.

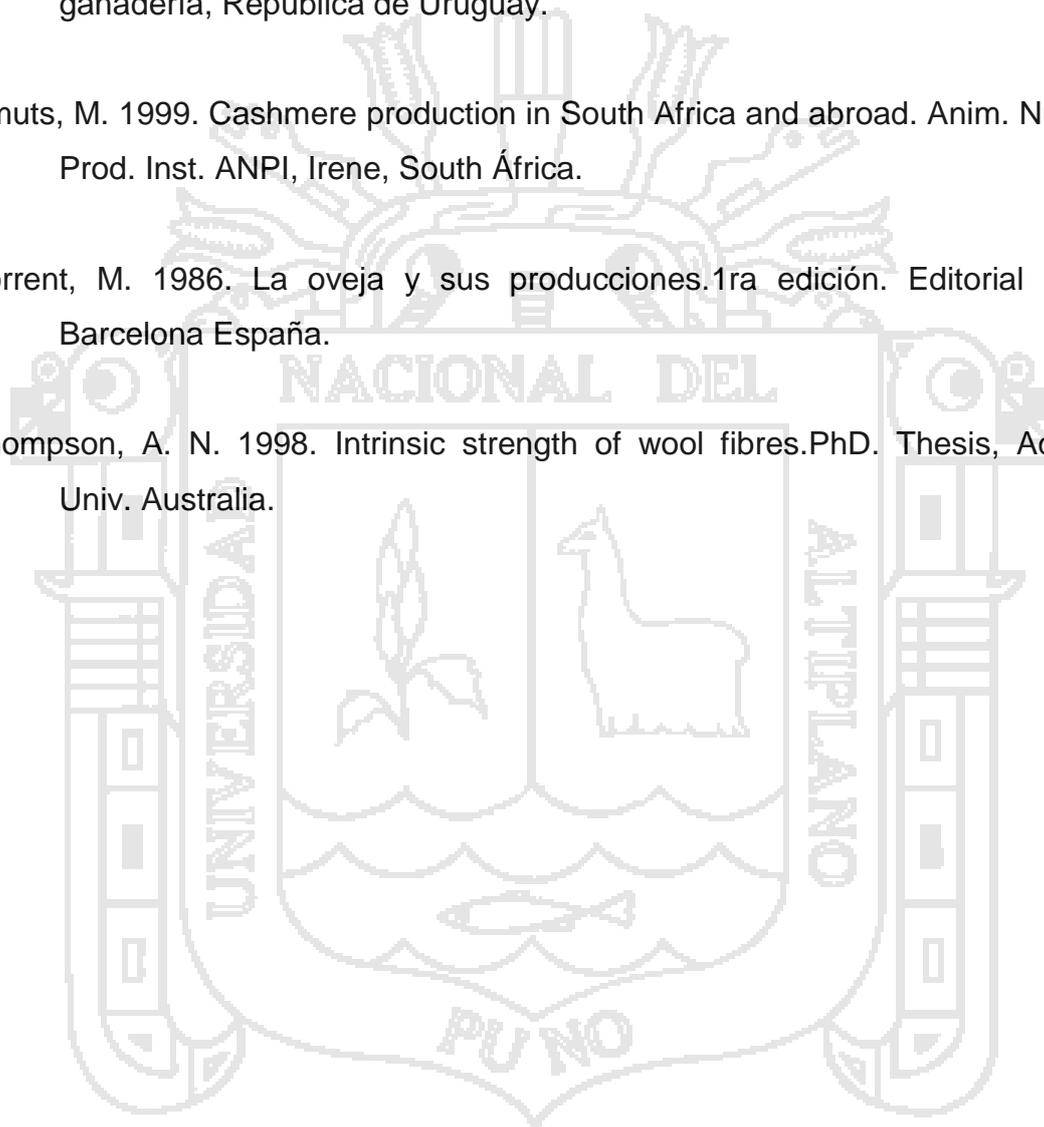
SENAMHI, 2012 “Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología”, Cuzco - Perú.

Silveira, C. 1960. Zootecnia de la lana, publicado por la dirección de agricultura y ganadería, República de Uruguay.

Smuts, M. 1999. Cashmere production in South Africa and abroad. Anim. Nut. and Prod. Inst. ANPI, Irene, South África.

Torrent, M. 1986. La oveja y sus producciones. 1ra edición. Editorial Acribia Barcelona España.

Thompson, A. N. 1998. Intrinsic strength of wool fibres. PhD. Thesis, Adelaide Univ. Australia.





1. OVINOS MUESTREADOS DEL CENTRO DE INVESTIGACION Y PRODUCCION CHUQUIBAMBILLA - RAZA CORRIEDALE

Tabla 1. Total de ovinos muestreados del Centro de Investigación y
Producción Chuquibambilla.

Numero de muestras	Ovinos Corriedale muestreados a la segunda esquila "3 años"		
	Borregas con cría	Borregas sin cría	Carneros
	Numero de arete	Numero de arete	Numero de arete
1	C401-10	C283-10	P72-10
2	P69-10	C279-10	P08-10
3	C437-10	C437-10	S221-09
4	C391-10	C143-10	S/A "1"
5	C213-10	P31-10	P10-09
6	C219-10	C425-10	C06-10
7	C09-10	C381-10	C06-09
8	P07-10	C89-10	P22-05
9	C223-10	C15-10	S/A "2"
10	C145-10	C121-10	C162-10

2. Longitud de mecha.

Tabla 2. Longitud de mecha (cm.) en ovinos Corriedale.

Antes	Borregas c/c	Borregas s/c	Carneros
1	10.4	11.1	10.8
2	11.9	10.6	12.4
3	11.4	10.4	11.6
4	11.4	11.6	13.2
5	11.8	12.2	11.4
6	9.4	12.1	10.5
7	12.3	12.2	10.4
8	12.1	11.2	10.8
9	11.2	10.3	10.9
10	10.6	12.4	13.5
$\bar{x} \pm DS$	11.25 \pm 0.89	11.41 \pm 0.80	11.55 \pm 1.12
CV	7.93	7.03	9.68

3. Resultados de análisis de varianza de longitud de mecha.

Tabla 3. Análisis de varianza de longitud de mecha.

FV.	GL.	SC.	CM.	Fc.	F0.05	F0.01	Sig
Borregas c/c, s/c y carneros	2	0.45066667	0.22533333	0.25141535	3.35	5.49	Ns
Error experimental	27	24.199	0.89625926				
Total	29	24.6496667					

4. Diámetro de lana de las cinco partes diferentes de una mecha.

Tabla 4. Diámetro de lana de borregas con cría.

Borregas con cría				
I	II	III	IV	V
22.15	25.53	27.75	30.08	31.39
21.18	23.68	24.81	26.71	30.01
20.47	23.98	25.38	27.28	28.34
22.38	24.43	26.88	29.16	30.62
26.28	23.74	26.48	28.44	30.31
21.26	22.68	28.8	29.74	30.51
24.16	23.71	27.72	30.82	32.05
27.47	26.17	30.62	32.63	33.87
21.6	27.28	29.74	30.12	30.46
23.47	22.97	27.58	28.83	31.3
± DS 27.06 ± 3.43				

Tabla 5. Diámetro de lana de borregas sin cría.

Borregas sin cría				
I	II	III	IV	V
25.55	23.19	24.75	26.09	31.85
30.49	30.09	31.05	34.91	37.35
25.43	25.55	26.14	27.97	30.4
23.62	23.45	24.64	28.82	30.73
22.05	25.13	26.1	27.5	28.85
24.93	22.84	26.25	26.91	29.07
24.39	23.26	24.95	27.62	30.82
21.42	22.1	24.04	24.65	26.82
23.69	24.52	27.72	28.71	30.52
24.66	21.29	23.02	24.27	27.53
± DS 26.55 ± 8.36				

Tabla 6. Diámetro de lana de carneros.

Carneros				
I	II	III	IV	V
30.27	23.18	28.95	27.39	28.2
34.73	33.13	33.13	37.17	38.23
32.06	29.88	31.98	32.64	32.8
30.69	27.98	29.67	30.02	34.21
25.81	23.67	25.94	28.44	29.54
22.89	21.46	24.44	25.55	25.57
25.46	25.09	27.7	30.04	29.33
27.38	26.17	28.63	32	34.42
24	22.62	25.93	28.17	27.28
30.5	26.88	28.82	31.84	32.82
$\pm DS$ 28.89 \pm 3.81				

Tabla 7. Diámetro de lana de borregas con cría y sin cría.

	Borregas con cría	Borregas sin cría
N	10	10
$\bar{x} \pm DS$	27.06 \pm 3.43	26.55 \pm 8.36
CV	12.6757255	31.4935641

5. Resultados del análisis de varianza del diámetro de lana

Tabla 8. Análisis de varianza de diámetro de lana.

FV	GL	SC	CM	Fc	F0.05	F0.01	Sig.
Clases	2	151.568832	75.784416	10.2258293	3.09	4.82	**
Partes	4	766.190111	191.547528	25.8461095	2.46	3.51	**
Clase*Parte	8	92.8699813	11.6087477	1.56640478	2.03	2.69	ns
Error	135	1000.4955	7.41107778				
TOTAL	149	2011.12442					

6. Prueba múltiple de significancia de tukey para diámetro de lana.

Tabla9. Carneros, borregas con cría y sin cría.

Carneros	Borregas c/c	Borregas s/c
A		
	B	B

Tabla 10. Diámetro de lana de las cinco partes diferentes de una mecha

V	IV	III	I	II
A				
	B			
		C	C	C

