

**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**ESTUDIO DE LA POBLACION FOLICULAR PILOSA DE LA
PROGENIE DE OVEJAS MERINO AUSTRALIANO CON
DIFERENTES CARACTERISTICAS EN SU PIEL Y VELLON
INSEMINADAS CON CARNEROS MPM (MERINOS
MULTIPROPOSITO)**

por

Adriana Mayder VALLEJO TRAVIESO

**TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniera Agrónoma**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2011**

Tesis aprobada por:

Director:

Ing. Agr. Phd. Daniel Fernández Abella

Ing. Agr. M.Sc. Ricardo Rodríguez Palma

Lic. Oscar Irabuena

Fecha:

11 de noviembre del 2011

Autor:

Adriana Mayder Vallejo Travieso

AGRADECIMIENTOS

A Carlos Frick ideólogo de esta tesis y por todo su apoyo en el trabajo.

A Daniel Fernández Abella por su constante apoyo a lo largo de todo el trabajo.

A Oscar Irabuena por facilitarme cuando requería de materiales de laboratorio en la Regional Norte.

A Ricardo Rodríguez por proporcionarme parte del material para la revisión bibliográfica.

A Eduardo Juan Grasso Menoni por confiar en mí y apoyarme constantemente, por su dedicación a la solución de los problemas surgidos a lo largo de todo el trabajo. Por permitirme inseminar y experimentar con sus animales. Por los buenos momentos compartidos, sus consejos, largas charlas y demás.

A mis progenitores Walker y Mayder a quienes les debo, todo lo que soy.

A mí querida y recordada abuela “Chichi”.

A Delia Machado por enseñarme la técnica de procesamiento de las muestras en el Laboratorio y por estar siempre dispuesta a ayudarme.

A los integrantes de la red OVIS XXI; Pablo Borrelli y Richard Fenton.

Al Sul por permitirme utilizar el Laboratorio de Lanass para procesar las muestras.

A mis amistades.

A todos y a cada uno, en particular, a los que estuvieron conmigo a lo largo de todo este trabajo.

¡Muchas gracias!

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PAGINA DE APROBACION	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VII
1. <u>INTRODUCCION</u>	1
2. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u>	3
2.1 ESTRUCTURA DE LA PIEL OVINA.....	4
2.2 ESTRUCTURA DEL FOLICULO PILOSO.....	7
2.2.1 <u>Estructuras accesorias del folículo, características y funciones</u>	9
2.2.2 <u>Irrigación sanguínea al folículo</u>	11
2.3 DESARROLLO FOLICULAR.....	11
2.3.1 <u>Folículos Primarios (FP)</u>	11
2.3.2 <u>Folículos Secundarios (FS)</u>	14
2.4 DESARROLLO DE LA POBLACION FOLICULAR.....	14
2.5 RELACION ENTRE LOS FOLICULOS	18
2.5.1 <u>Relación Folículos Secundarios / Folículos Primarios (S/P)</u>	18
2.6 COMPETENCIA FOLICULAR	21
2.7 DENSIDAD FOLICULAR.....	22
2.8 LA FIBRA DE LANA	24
2.8.1 <u>Composición química de la lana</u>	28
2.8.2 <u>Propiedades químicas de la lana</u>	29
2.8.3 <u>Propiedades biológicas de la lana</u>	30
2.8.4 <u>Propiedades físicas de la lana</u>	30
2.9 CARACTERISTICAS DE LA LANA.....	31
2.9.1 <u>Mediciones objetivas</u>	32
2.9.1.1 Diámetro de la fibra	32
2.9.1.2 Largo de mecha.....	34
2.9.1.3 Resistencia de la mecha.....	35
2.9.1.4 Color	36
2.9.1.5 Rendimiento al lavado.....	37
2.9.1.6 Factor de picazón.....	38
2.9.2 <u>Mediciones subjetivas</u>	39
2.9.2.1 Toque	39

2.9.2.2	Estilo	39
2.9.2.3	Carácter	39
2.9.2.3	Color	39
2.10	FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCION DE LANA	40
2.10.1	<u>Factores genéticos que afectan la producción de lana</u>	<u>40</u>
2.10.2	<u>Factores no genéticos que afectan la producción de lana</u>	<u>41</u>
2.10.2.1	Factores ambientales internos	41
2.10.2.2	Factores ambientales externos.....	44
2.11	METODOLOGIA DE SELECCIÓN: SOFT ROLLING SKIN	
	(SRS®)	48
2.11.1	<u>Breve descripción de un nuevo sistema de cría</u>	<u>49</u>
2.11.2	<u>Animales SRS®.....</u>	<u>53</u>
2.11.2.1	Descripción del animal.....	54
2.11.2.2	Descripción de la piel.....	54
2.11.2.3	Descripción del vellón.....	55
2.11.3	<u>Otros sistemas de cría.....</u>	<u>55</u>
2.12	ANIMALES MULTIRPOSSITO (MPM®)	56
2.12.1	<u>Un nuevo biotipo.....</u>	<u>57</u>
3.	<u>MATERIALES Y METODOS</u>	60
3.1	ANIMALES BAJO ESTUDIO.....	61
3.1.1.	<u>Identificación de animales</u>	<u>62</u>
3.1.1.1	Trabajo de campo.....	62
3.2	OBTENCION DE DATOS	62
3.2.1.	<u>Mediciones.....</u>	<u>62</u>
3.2.1.1	Medidas subjetivas	62
3.2.1.2	Medidas objetivas	63
3.2.2.	<u>Muestreo de piel</u>	<u>66</u>
3.2.2.1	Muestreo a campo	66
3.2.2.2	Procesamiento en el laboratorio.....	66
3.2.2.3	Determinación de la población folicular y relación S/P	68
3.3	ANALISIS ESTADISTICO.....	71
4.	<u>RESULTADOS Y DISCUSION</u>	73
4.1	MADRES MA	73
4.1.1	<u>Descripción general de las ovejas.....</u>	<u>73</u>
4.2	PADRES MPM.....	76
4.2.1	<u>Descripción general de los carneros</u>	<u>76</u>
4.3	PROGENIE (MPM x MA)	78
4.3.1	<u>Descripción general de los corderos</u>	<u>78</u>
4.4	RELACION EXISTENTE ENTRE LOS ANIMALES	79

4.4.1 <u>Descripción de la relación existente entre los progenitores y la progenie</u>	79
4.4.1.1 Relación entre distintas características evaluadas para padres e hijos.....	79
4.4.1.2 Relación entre distintas características evaluadas para madres e hijos.....	81
4.5 CORRELACIONES FENOTIPICAS	83
4.5.1 <u>Correlaciones fenotípicas entre características de lana y de piel en las madres</u>	83
4.5.1.1 Correlaciones fenotípicas entre características de la lana y relación S/P en el corte histológico de piel	83
4.5.1.2 Correlaciones fenotípicas entre tipo de piel y características de la lana	86
4.5.2 <u>Correlaciones fenotípicas entre características de lana y de piel en los corderos</u>	86
4.5.2.1 Correlaciones fenotípicas entre el diámetro y relación S/P.....	86
4.5.3 <u>Correlaciones fenotípicas entre características de lana y de piel entre la población, relacionando progenitores (madres) con su progenie</u>	87
4.5.3.1 Correlaciones fenotípicas entre madres y corderos para las características diámetro y relación S/P.....	87
5. <u>CONCLUSIONES</u>	88
6. <u>RESUMEN</u>	89
7. <u>SUMMARY</u>	90
8. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	91
9. <u>ANEXOS</u>	102

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Relación S/P y densidad folicular de algunas razas ovinas.....	20
2. Efecto de la nutrición durante el último tercio de la gestación sobre la maduración folicular en Merino.....	21
3. Composición química de la lana.....	29
4. Valores promedios de Luminosidad en diferentes razas	37
5. Rendimiento al lavado de diferentes razas.	38
6. Categorización de correlaciones según rango.....	72
7. Clasificación promedio de piel en la ovejas.....	73
8. Datos promedios de las ovejas, según tipo de piel para características de calidad de lana.	74
9. Tipo de piel, micronaje y relación S/P	75
10. Promedio de relación S/P formando y sin formar fibra.....	75
11. Promedio de distintas características según porcentaje de folículos secundarios derivados (% derivados)	75
12. Características presentadas por los carneros MPM	76
13. Datos de Color de la lana de los 3 carneros estudiados.....	76
14. Datos promedios de Resistencia (en N/K tex) obtenidos para cada animal, desvío estándar obtenido en la muestra y posición de rotura	77
15. Datos presentados por los carneros para determinadas características	77
16. Datos promedios de diámetro para los corderos.....	78
17. Promedio de distintas características según porcentaje de folículos secundarios derivados (% de derivados) en los corderos	79
18. Población total de animales bajo estudio	79
19. Datos promedios de diámetro y relación S/P de las madres inseminadas y de los corderos nacidos hijos correspondiente con cada carnero MPM.....	80
20. Datos promedios de diámetro, relación S/P y % de folículos derivados, estimados para los carneros y corderos	81
21. Media y desvío estándar para madres y corderos para las características	

diámetro y relación S/P, con el porcentaje de folículos que presentan fibra	81
22. Cuadro comparativo de % de folículos derivados entre ovejas y corderos	82
23. Datos promedios y los respectivos desvíos estándar de diámetro, relación S/P y % derivados, entre madres e hijos según el tipo de piel encontrada en las madres.....	82
24. Correlación entre relación S/P con diámetro medio de fibra.....	83
25. Correlación entre relación S/P con peso de vellón sucio.....	84
26. Correlación entre relación S/P con rendimiento al lavado (RL).....	84
27. Correlación entre relación S/P con largo de mecha (LM)	85
28. Correlación entre relación S/P con factor de confort (% fibras < 30.5 μ).....	85
29. Correlación entre relación S/P con tipo de piel	85
30. Correlaciones para distintas características evaluadas en el vellón con tipo de piel	86
31. Correlación entre DMF y relación S/P	86
32. Cuadro comparativo de correlaciones entre madres e hijos para las características diámetro, relación S/P y % derivados	87
33. Correlaciones foliculares para madres e hijos	87

Figura No.

1. Corte de piel ovina.....	6
2. Corte transversal del folículo.....	9
3. Diagrama folículo primario, más folículo secundario simple y uno secundario ramificado, con sus glándulas accesorias.....	10
4. Etapas de desarrollo folicular.	18
5. Corte transversal de la fibra de lana.	25
6. Estructura de la fibra de lana.	27
7. Estructura bilateral de la fibra de lana.	28
8. Diagrama esquemático de las categorías básicas de clasificación de piel; a) estructura de los folículos en un corte horizontal de piel, b) lineamiento vs. entremezclado de folículos y fibras ilustrados en lo que sería un corte vertical de piel.	53

9.	Corte histológico de piel ovina, donde se observan folículos primarios y secundarios de una oveja bajo estudio; caravana 48 (a iz).....	70
10.	Ejemplo de planilla de Microsoft Excel elaborada para ordenar los datos de conteo folicular.....	71

Grafico No.

1.	Relación S/P al nacimiento y luego en algunas razas.....	20
2.	Máxima producción de lana	41

1. INTRODUCCION

La reducción de las existencias ovinas ha sido un fenómeno mundial, que ha determinado un ajuste muy importante de la oferta, que unida a una demanda fortalecida que se viene presentando, explicarían la recuperación de precios. Durante el año 2010, los precios de la lana y de la carne ovina volvieron a mostrar aumentos muy significativos, superando largamente los registros de los años anteriores a la crisis del 2008 (Anexo 1). Que el sector ovino logre recuperar la totalidad de espacios perdidos, dependerá de las proyecciones en otros rubros del sector que compiten por el recurso tierra que parecen tener iguales o mejores expectativas.

Actualmente el stock ovino se estaría ubicando en unos 7.84 millones de cabezas totales (URUGUAY. MGAP. OPYPA, 2010). Las razas más comunes son: Corriedale con 59 por ciento del rebaño, Merino Australiano de lana media con 26 por ciento, Polwarth con 7 por ciento y otras como Merilín (una raza uruguaya), Romney Marsh, Texel, Hampshire, Southdown, Ilê de France, Suffolk y sus cruza con Corriedale, Polwarth y Merino (Berreta, 2003).

Como consecuencia de los bajos precios para las lanas de micronaje medio, los mejores precios para la carne ovina, las escasas diferencias entre lanas medias y gruesas, y una demanda generalizada a nivel mundial por lanas finas, las tendencias de los productores están orientadas o bien hacia la producción de lanas finas, menores de 20 micras, o a la explotación de razas multipropósito, donde el componente carne puede compensar las diferencias de precio entre los distintos micronajes.

Existen varias iniciativas en el Uruguay que tienen una visión en común que consiste en aumentar el volumen de lana fina y superfina producida por los participantes de las mismas, es decir, los productores y las organizaciones que impulsan este tipo de actividades. Estas iniciativas han seguido hasta el momento una estrategia de importación y evaluación de material del exterior (Ponzoni, 2005).

Las tendencias de mercado son cada vez más hacia la demanda de fibras más finas y superfinas (<19.5 micras), requeridas por la industria textil, y por tanto mejor pagas. Si bien no existe una tipificación universal aceptada para definir las categorías por micronaje de lanas Merino, se ha optado por una categorización sugerida luego de un intercambio de opiniones con TWC, AWEX Y CSIRO, Anexo 2, (Cardellino y Trifoglio, 2005).

Aún hoy en nuestro país la producción de este tipo de fibras es baja, la cual alcanza un volumen estimado en 700.000 Kg base sucia, siendo parte de una producción total de lana Merino estimada en 8 millones de Kg., que equivale a un 18% de la zafra total (Cardellino, 2007). Las exportaciones de lana proyectadas para la zafra 2010 - 2011

serían aproximadamente de 216,5 millones de dólares y las de carne ovina para ese mismo período de unos 66,0 millones de dólares (URUGUAY. MGAP. OPYPA, 2010).

Las evaluaciones de características de la lana como; diámetro, peso del vellón sucio (PVS), peso del vellón limpio (PVL), rendimiento al lavado (% RL), largo de mecha (LM), factor de confort (% Fibras >30.5 micras) y su relación con el tipo de piel (correlación existente con el score folicular), deben esperar para llevarse a cabo a que los animales alcancen su condición de adulto a los dos años. Las características histológicas (folículos secundarios, relación entre folículos secundarios y primarios) en el cordero, podrían distinguir individuos con características superiores a temprana edad. Lo que representaría, obviamente, avanzar más rápido en el tiempo para realizar la selección.

Más recientemente, las mediciones cuantitativas de folículos y las propiedades perceptibles de la calidad de la piel, fueron investigadas por su posible uso en la selección de índices de mejora en el vellón Merino (Hynd 1995, Hynd et al. 1996).

Las características de los ovinos las hacen ideal para prosperar en suelos poco aptos para la explotación agrícola o vacuna, convirtiéndose en una alternativa productiva que permite optimizar la utilización del recurso suelo. Ante una misma pastura, es capaz de obtener una dieta de mayor digestibilidad que el vacuno. Su cría y expansión en zonas marginales, además de la enorme importancia geoestratégica que tiene, la han convertido en la única herramienta apta para producir. Si bien, en comparación con otras explotaciones, las prácticas de su manejo adecuado requieren mayor empleo de mano de obra, los ingresos económicos que aporta por lana, corderos, leche, cueros o pieles, a lo largo de su ciclo productivo, hacen que retorne el capital invertido en el término de un año (De Gea, 2007).

La cría ovina está mayormente en suelos superficiales donde la producción forrajera es baja, comparada con suelos profundos. Más de la mitad de los ovinos están en zonas de producción extensiva, en el norte del país; en muchos casos las condiciones del suelo previenen su reemplazo por otro ganado. Los suelos superficiales de basalto, ubicados al norte del país, son poco apropiados por sus características para producciones intensivas (Berreta, 2003).

El presente trabajo tiene como objetivo el estudio de la población folicular pilosa (relación Folículos Secundarios / Folículos Primarios) de la progenie de ovejas Merino Australiano (MA), inseminadas con carneros Merino Multipropósito (MPM). Se trabajó en una majada comercial, de una población de animales de la raza Merino Australiano ubicada en el departamento de Salto, Uruguay.

2. REVISION BIBLIOGRÁFICA

La lana ha sido y en cierto sentido lo sigue siendo, la producción más característica de muchas razas ovinas, siendo las virtudes de ésta, la base de la diferenciación racial (extensión del vellón, longitud de las mechas, densidad folicular, finura de la fibra, otras). Constituyó la base fundamental para la producción de tejidos desde la Antigüedad. Su alta cotización favoreció la selección de ovinos hacia una cualificada producción de lanas finas, como el Merino. Sin embargo a finales del siglo pasado disminuyó su importancia debido a la competencia comercial de las fibras naturales vegetales (algodón, lino) y de las sintéticas derivadas del plástico (poliuretano, poliamídicas, acrílicas, etc.). Por ello, salvo en algunos países del Hemisferio Sur: Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica, China, Argentina y Uruguay, de condiciones ideales para la producción extensiva del ganado, la producción de lana ha recibido en los últimos tiempos poca atención en el resto del mundo.

El mayor volumen de producción mundial, 42% corresponde a lanas finas, siguiéndole las gruesas con el 38%, mientras que las lanas de micronaje medio representan solamente el 20%. En tanto Australia y Sudáfrica lideran el mercado de lanas finas, el sector más grueso está representado por Nueva Zelanda y el de cruza finas y medias por Argentina y Uruguay. Las lanas de micronaje medio son producidas principalmente por razas doble propósito o cruza, en general con Merino. Normalmente estas razas se incluyen en los sistemas mixtos de producción, en los que se pone tanto énfasis en la producción de carne como de lana (De Gea, 2007).

La LANA se la puede considerar “La Fibra por excelencia”, dada sus características naturales y sus aptitudes, las cuales han sido tratadas de igualar por el hombre, pero aún sin éxito. Es una fibra natural, renovable, no contaminante y biodegradable, lo cual la coloca en la creciente conciencia actual de que el mundo es frágil y que debe preservarse, tomando relevancia los productos que la naturaleza brinda directamente, sin alterar el equilibrio ecológico. Es uno de los pocos elementos que se utilizan para la finalidad para la que fue creada por la propia naturaleza: servir de aislante entre el rigor del clima, cálido o frío y un cuerpo vivo (adaptado de De Gea, 2007).

La oveja es la mejor fábrica de textil que existe en el mundo, es decir una fábrica que trabaja incansablemente las 24 horas. La fibra de lana es de un alto valor; por ser costosa para producirla y procesarla. Es el doble de caro fabricar una prenda de lana que una de algodón de similares características y de tres a cinco veces más caro que una de fibra sintética (Whiteley, 2003).

Cada fibra de lana Merino crece aproximadamente 0.3 mm por día, de manera que una oveja es capaz de producir en un año 9.000 Km de fibra. La principal función de

la lana en los animales es de protección. El conjunto uniforme de fibras que cubren el cuerpo del ovino se conoce con el nombre de Vellón (De Gea, 2007).

El objetivo de selección de los productores de lana debería ser aquel que permita el aumento de fibras más finas y con buena resistencia; un alto peso de vellón, buenas características de estilo, que no sean susceptibles a la podredumbre de vellón (fleece-rot), y con bajos problemas de parásitos internos (Hynd et al., 1996).

2. 1. ESTRUCTURA DE LA PIEL OVINA

La piel en los mamíferos representa una barrera natural entre el organismo y el medio externo, protegiendo al animal de los agentes físicos, químicos y microbiológicos. Está formada por dos capas superpuestas: la externa, de origen ectodérmico, es un tejido epitelial de revestimiento, pavimentoso, estratificado y queratinizado, denominado epidermis, mientras que la interna, más gruesa, está formada por un tejido conjuntivo, denominado dermis o corion, que tiene su génesis en el mesodermo (Calhoun et al., Ham, citados por Costa et al., 2006). A su vez, en dicha capa se distinguen dos zonas bien diferenciadas: una superior llamada papilar, provista de numerosos vasos y fibrillas nerviosas, que cumplen una importante función en la regulación de la temperatura corporal y otra llamada reticular, formada por un tejido con fibras de colágeno.

El grosor de la epidermis en los ovinos varía según las regiones del cuerpo, siendo más gruesa donde se localizan los pelos y más delgada en los lugares cubiertos por lana (Lyne et al., citados por Costa et al., 2006). La dermis está formada por dos capas no muy delimitadas: la papilar o termostática, que incluye los folículos pilosos, las glándulas sebáceas y sudoríparas (Waites et al., citados por Costa et al., 2006) y el músculo erector del pelo (músculo pili-erector) y la capa subyacente, denominada reticular por estar formada de haces de fibras de colágeno en disposición tridimensional recordando a una red.

La epidermis comprende las siguientes capas, partiendo desde la superficie de la piel (Helman, 1965):

1. Estrato córneo
2. Estrato lúcido
3. Capa granulosa
4. Estrato espinoso
5. Capa basal o germinativa

1. Estrato córneo: está constituido por varias capas de células muertas que contienen queratina. En la superficie esta capa va descamándose, y las células son sustituidas por otras formadas en la capa basal. Esta pérdida es un estímulo para la actividad mitótica, existiendo un equilibrio entre ambos procesos.

2. Estrato lúcido: está formado por varias capas de células aplanadas muy compactadas, dándole un aspecto muy homogéneo, puede estar ausente especialmente en las partes donde la piel es más fina.

3. Capa granulosa: consta de una sola capa de células y en algunas zonas del cuerpo no existe. En su citoplasma se encuentra un material granular e irregular denominado queratohialina.

4. Estrato espinoso: compuesto por una capa variable de células, que siempre están presente en la epidermis. Es en la zona de la epidermis donde se encuentra la mayor cantidad de granos pigmentarios de melanina, disminuyendo su número en dirección distal. Los gránulos de melanina son producidos por células formadas en la capa basal denominadas melanocitos. Estas se oxidan transformándose en melanina (se oxida el aminoácido tirosina por medio de la enzima tirosinasa). En el folículo los melanocitos se forman a partir del bulbo y la vaina interna de la raíz. La falta de pigmento en la fibra de lana se atribuye a una incapacidad de los melanocitos para sintetizar tirosinasa. Dentro de la fibra, el cortex es la parte más pigmentada. Esta presencia de pigmentos se asocia a la actividad folicular. La falta en vitamina A y D por el consumo de dietas pobres producen la decoloración de la fibra. Es importante tener presente que la pigmentación de la piel es independiente de la pigmentación de la lana.

5. Estrato germinativo o capa basal: consta de una sola capa de células cilíndricas o cúbicas de núcleos grandes, que se reproducen constantemente para reponer las que se pierden en las capas epidérmicas más externas. Esta separado de la dermis por la membrana basal.

La dermis o corión, es el tejido conjuntivo de la piel, que presenta dos partes:

1. Dermis propiamente dicha, en contacto con la epidermis.
2. Hipodermis (es la capa más profunda).

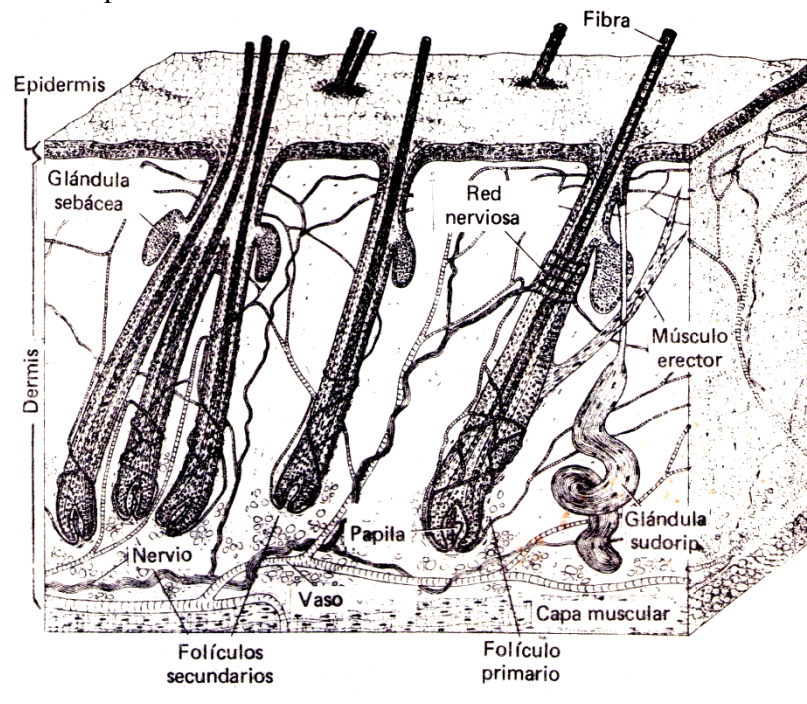
1. Dermis: propiamente dicha representa entre un 40-50% del espesor de la piel y consta de dos zonas, un estrato papilar y otro reticular.

Zona o estrato papilar: compuesto de tejido conjuntivo elástico y colágeno. Este estrato es rico en capilares sanguíneos y nerviosos encargados de nutrir a la epidermis, además contribuyen a la regulación de la temperatura corporal, siendo este estrato el que le da las propiedades características al cuero (Ryder y Stephenson, 1968). Existen cuatro redes capilares: la que irriga el tejido conjuntivo por debajo de la epidermis, la que rodea la matriz de los folículos, la que constituye la papila de los folículos y la que rodea las glándulas sebáceas y sudoríparas.

Zona o estrato reticular: se encuentra por debajo del estrato papilar, las fibras de colágeno se engrosan y se entrelazan formando una red abierta. Es menos celular y tiene menos cantidad de vasos que la zona anterior. Esta capa de la dermis garantiza la elasticidad, flexibilidad y capacidad de deformación de la piel.

2. Hipodermis: es un tejido conjuntivo laxo, que une el Corión a las partes adyacentes del organismo. Está constituida por fibras de colágeno, elásticas, vasos sanguíneos y terminales nerviosas (Mendoza Amaral, 1968). Comprende en sus partes más complejas varias capas: el panículo adiposo donde muchos animales por ejemplo bovinos, poseen una capa de grasa, la cual no debe ser confundida con la capa de grasa superficial sobre los músculos; este estrato adiposo esta por lo general poco desarrollado o ausente en el ovino. Una capa de vainas de tejido conjuntivo compuestas por haces de fibras elásticas, denominada fascias superficiales, en dicha capa existen animales capaces de desarrollar en determinada zona del cuerpo una fina capa de músculo denominada músculo cutáneo (matambre). Por último existe una capa denominada tejido celular o conjuntivo subcutáneo el cual sirve como depósito de grasa, es un tejido conjuntivo laxo con una zona clara de separación (Ryder y Stephenson, 1968).

Figura 1. Corte de piel ovina



Fuente: Lyne, citado por Williams (1976).

La interacción entre estos tejidos que forman la piel del ovino es esencial no solo en la formación y desarrollo de los folículos de lana en la vida fetal, sino también en el mantenimiento de la producción de fibra en los animales adultos (Moule 1966, Moore 1984). Lo más importante en la interacción celular para el desarrollo folicular, es que la dermis aparenta controlar no solo las características de los folículos sino también su forma de distribución (Moore, 1984).

Según Lyne (1961), el promedio de la piel de ovejas Merino es de 1.83 mm y para ovejas cruce es de 2.15 mm sin observar cambios importantes con la edad.

2.2. ESTRUCTURA DEL FOLICULO PILOSO

La lana se origina a partir de los folículos. Los folículos son órganos que se forman en las células epidérmicas luego que estas reciben ciertos estímulos de las células mesenquimáticas (fibroblastos) que yacen debajo, por lo pronto los químicos explican la formación de la lana por controles genéticos (Hynd et al., 1996).

El folículo es el nombre dado a las pequeñas “bolsitas” que aparecen en la piel, y que producen fibras tales como el pelo y la lana. Los folículos determinan la cantidad y calidad de la lana que el animal produce, es un órgano de la piel, que se introduce 0.5 a 1 mm por debajo de ella.

Básicamente se distinguen dos tipos de folículos: Primarios y Secundarios. Estos se diferencian por las estructuras accesorias y el momento de iniciación en la piel. La iniciación folicular comienza aproximadamente a los 50-65 días de edad fetal, en el caso de los folículos primarios, y alrededor de los 90 días en los secundarios.

Los folículos primarios se inician primero en la piel y poseen varias estructuras accesorias:

- a- Glándula sebácea bilobulada
- b- Glándula sudorípara
- c- Músculo pili-erector

Los folículos secundarios se inician y desarrollan más tarde que los primarios y como única estructura accesoria cuentan con una glándula sebácea unilobulada. Algunos de estos pueden ramificarse y formar una especie de ramillete de varios folículos, que tienen una abertura común hacia la superficie de la piel.

En dirección longitudinal, el folículo puede dividirse en las siguientes regiones:

- Región del bulbo

Dentro de esta se encuentra la papila, que comprende un grupo de células de la dermis que se proyectan dentro del extremo invaginado del folículo. Estas células están rodeadas de capilares sanguíneos. El bulbo contiene las células germinativas, las cuales se multiplican para proveer las células de la fibra. Aquí se dan nuevas divisiones celulares, provocando que las células ya formadas sean expulsadas del bulbo por las nuevas, dando una corriente de células saliendo continuamente del folículo. Las células mueren, al darse dentro de ellas ciertas reacciones químicas, que las endurecen y

cementan entre si y son expulsadas del folículo como fibra de lana. Este proceso de endurecimiento de las células se llama queratinización debido a que se forma una proteína insoluble, la queratina, mediante la unión de moléculas de aminoácidos por medio de átomos de azufre.

- Región por encima del bulbo

Esta región tiene una forma ligeramente en espiral, y además es más gruesa de un lado que del otro, ya que el folículo tiene una especie de “hinchazón” en uno de sus lados. Las células de la fibra están diferenciadas, y la propia fibra se queratiniza a medida que es rodeada por las capas ya queratinizadas de la vaina interna de la raíz.

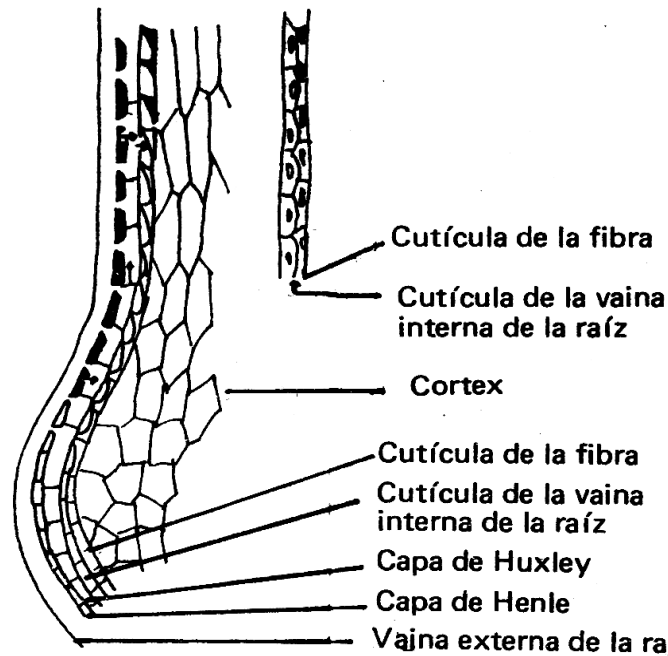
- Tercio superior del folículo

En esta región, la vaina externa de la raíz tiene una estructura similar a la epidermis con la cual se continúa. La membrana del folículo y la parte superior de los conductos de las glándulas sudoríparas y sebáceas, están alineadas con varias capas de células cornificadas. En esta región las fibras están completamente queratinizadas. Ver Anexo 3: Regiones en las cuales se divide el folículo.

Mediante un corte transversal se pueden observar las siguientes capas en el folículo, partiendo de la más exterior:

- a. Vaina externa de la raíz
- b. Vaina interna de la raíz (capas en orden perifero-axial):
 - a) Capa de Henle
 - b) Capa de Huxley
 - c) Cutícula de la vaina interna
- c. Cutícula de la fibra
- d. Corteza o cortex

Figura 2. Corte transversal del folículo



Fuente: adaptado de Ryder y Stephenson (1968)

2.2.1. Estructuras accesorias del folículo, características y funciones

Glándula sebácea

Es una glándula que se encuentra al costado del folículo y que su conducto desemboca en el interior de este. En los folículos primarios es bilobulada y unilobulada y además generalmente más pequeña en los secundarios. Esta glándula segrega una cera, formada por esteres y ácidos grasos, la cual es insoluble en agua y soluble en solventes orgánicos, cuya finalidad es la de proteger a la fibra de los elementos climáticos. Esta cera recubre a la fibra e impide el afieltramiento, preserva de daños mecánicos y actúa como repelente del agua (Pérez Álvarez et al., 1992).

Glándula sudorípara

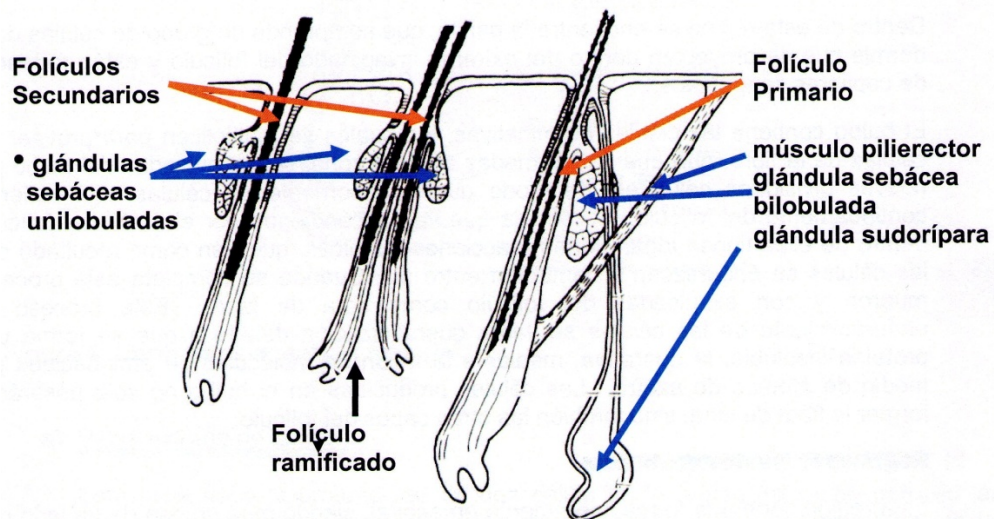
Se encuentra distribuida en casi todo el cuerpo, segregan el sudor o suitina que está formado por sales de potasio solubles en agua, a través del cual el organismo regula la temperatura y elimina toxinas. La glándula es un tubo que se enrolla en forma de ovillo. El sudor protege a la fibra de los rayos ultravioletas de la luz solar (Pérez Álvarez et al., 1992).

La cera y el sudor forman la suarda de la lana, la cual contiene 44% de ácidos grasos y 56% de fracción insaponificable, que lubrica la fibra, protegiéndola de los agentes exteriores. La proporción de suarda varía según la raza y también es diferente en las distintas zonas del cuerpo. La suarda aumenta con la finura del vellón, la región del tronco es la que contiene mayor cantidad, siendo menor en la región ventral, ancas, cuello y parte superior del lomo. La producción de suarda es constante a lo largo del año. Existe la creencia de que en los meses de mayor temperatura la producción aumenta, lo que realmente ocurre es que la suarda se encuentra menos solidificada. El contenido de suarda es un factor importante en la determinación del toque, característica utilizada para determinar la finura del vellón en lanas cruda fina y Merino (Ryder y Stephenson, 1968).

Músculo pili-erector

Está formado por unas pequeñas fibras musculares que se encuentran ubicadas a un lado del folículo. Sus extremos están unidos al folículo por un lado y a la epidermis por el otro. No tiene ninguna función específica en el folículo productor de lana, aunque algunos investigadores sostienen que ayuda al mecanismo termorregulador de la superficie de la piel (Moule 1962, Von Bergen 1963, Pérez Álvarez et al. 1992).

Figura 3. Diagrama de folículo primario, más folículo secundario simple y uno secundario ramificado, con sus glándulas accesorias.



Fuente: adaptado de Ryder y Stephenson (1968)

A modo de resumen, los folículos se diferencian por sus estructuras accesorias. Estando los folículos primarios conformados por glándula sudorípara, glándula sebácea

bilobulada y musculo pili-erector, mientras que los secundarios solo contienen glándula sebácea uni-lobulada (Black, 1987).

2.2.2 Irrigación sanguínea al folículo

La fibra en crecimiento es alimentada por vasos sanguíneos en casi un tercio del folículo y en la papila. El tamaño y forma de la papila se asocia con el diámetro de la fibra en crecimiento. Cuanto más grande sea el volumen de la papila, más grande será el diámetro de la fibra en el nivel de queratinización. Como las papilas más grandes usualmente contienen más vasos sanguíneos, las variaciones del diámetro estarían asociadas con el número de vasos sanguíneos en la papila (Ryder y Stephenson, 1968).

El tipo de crecimiento de la fibra es proporcional a la relación del volumen de papila con el área de la superficie de esta. El abastecimiento de sangre al folículo consiste en una red de vasos capilares que rodean el tercio inferior del folículo y por otro lado, capilares que entran en la papila. De esta forma llegan los nutrientes necesarios para la división celular (Ryder y Stephenson, 1968).

Ferguson, citado por Ryder y Stephenson (1968), fue capaz de demostrar experimentalmente que un aumento en la circulación sanguínea a causa de una vasodilatación, resulta en un aumento en la producción de lana.

Una razón para la reducción del crecimiento de lana luego de una restricción de nutrientes disponible, parece ser, por una disminución del promedio de división celular del bulbo (Short et al. 1958, Hynd et al. 1986). Ver Anexo 4: Corte perpendicular de la piel ovina, mostrando la raíz de la lana y glándulas anexas y Anexo 5: Corte transversal de la piel ovina, que se muestran las fibras con sus folículos, glándulas sebáceas, tejido conjuntivo con sus fibras elásticas y los vasos sanguíneos.

2.3 DESARROLLO FOLICULAR

La iniciación folicular comienza sobre el cráneo del feto cerca de los sesenta días de gestación y luego se expande en forma de olas por todo el cuerpo para el caso de los folículos primarios, y alrededor de los noventa días en los secundarios, y continúa con una serie sucesiva de cambios, hasta que los folículos son totalmente funcionales (Black 1987, Pérez Álvarez et al. 1992). Ver Anexo 6: Principales estadios del desarrollo folicular.

2.3.1 Folículos Primarios (FP)

El folículo primario comienza a desarrollarse a partir de una pequeña capa de células de la epidermis, llamada basal, que crece hacia la capa papilar de la dermis. Este folículo empieza su desarrollo alrededor de los 45 ó 50 días de vida fetal, llegando al

estado de "papila", potencialmente funcional, a los 70-75 días aproximadamente. Antes que alcance el doble de su ancho comienza a aplanarse en la base y las células de la dermis a concentrarse en la base. En el costado del folículo inmaduro empieza a formarse la glándula sebácea, y al final de este estadio, a su lado se forma una glándula sudorípara bilobulada. En última instancia, se forma sobre el mismo lado donde están ubicadas las glándulas sudorípara y sebácea, el músculo pili erector.

En el estado de "papila", comienza a formarse por queratinización de las células epidérmicas, el canal piloso. Todo este proceso concluye alrededor de los 90 días de vida fetal. La lana es producida por multiplicación de las células epidérmicas que rodean a la papila. La fibra formada es luego impulsada hacia arriba por la presión de la división celular. Al final de este estadio, aproximadamente a los 100 días de vida fetal, la punta de la fibra se queratiniza y cuando el crecimiento sobrepasa el nivel de la glándula sebácea, se considera que el folículo está maduro. Ver Anexo 7: Evolución en días de los folículos primarios.

Cambios sucesivos según Ryder y Stephenson (1968), que pueden ser descriptos para un folículo primario:

Fase 1 - Tapón folicular: La primera etapa en la formación de un folículo es la multiplicación celular en un punto de la epidermis formando un tapón de células. Al mismo tiempo existe una aglomeración de células dermales por debajo del tapón. Como consecuencia de la continua división celular en este tapón, se invagina en la dermis, usualmente en un ángulo agudo con respecto a la vertical. En esta etapa (75 días de gestación) el folículo no tiene suministro de sangre, y puede ser visto invaginándose sin el contacto de la red de capilares sanguíneos que se encuentran inmediatamente por debajo de la epidermis.

Fase 2 - Pre papila: La base del tapón folicular se aplasta antes de que el largo del tapón haya alcanzado el doble de su ancho. Durante esta fase aparece la glándula sudorípara como un sólido brote en un lado del folículo. Posteriormente se forma el brote de la glándula sebácea por debajo del brote de la glándula sudorípara y las glándulas pueden ser reconocidas.

Fase 3 - Papila: La base del tapón se vuelve cóncava, y se forma una papila del casquete de células dermales las cuales aparecen en la fase 1 (feto 90 días). Además se forma el músculo pili-erector en la dermis del mismo lado que las glándulas anexas y se extiende desde la parte inferior del folículo hasta la epidermis. En esta etapa del desarrollo los folículos se han invaginado hasta el nivel de los vasos sanguíneos, y ocasionalmente los capilares sanguíneos pasan cerca del folículo y lo rodean. Alrededor de esta etapa una estructura conocida como el canal piloso comienza a formarse en la epidermis, este se forma por la queratinización de células y la aparición de espacios intercelulares.

Fase 4 - Cono de la fibra: Las células de la parte inferior del folículo en desarrollo forman un cono, con un extremo sólido dirigido hacia la superficie de la piel, el cual posteriormente dará origen a la capa de Henle. En esta etapa la glándula sudorípara comienza a formar un lumen. El músculo pili-erector está presente como dos hebras extendidas debajo de la epidermis a los lados del folículo a nivel profundo.

Fase 5 - Cono de la fibra adelantada: La punta del cono fibroso alcanza el nivel de la base de la glándula sebácea. Dentro del cono, durante el desarrollo de la fibra puede reconocerse las células que van a dar origen a la capa de Huxley, a la cutícula interna de la raíz y al cortex de la fibra.

Fase 6 - Formación de la fibra: La punta de la fibra de lana endurecida, queratinizada aparece dentro del cono, y alcanza el nivel de la glándula sebácea (feto 100 días). La fibra y la vaina interna alrededor de ella son producidas por la multiplicación de las células de la epidermis que rodean la papila. Solamente estas células se mantienen muy activas por lo que la fibra es empujada hacia arriba por la presión ejercida por la división celular en el bulbo. La parte restante de la columna de células que crece a partir de la epidermis origina la vaina externa de la fibra. En esta etapa a pesar de que la papila está bien desarrollada, aun no contiene ningún vaso sanguíneo, aunque algunas redes capilares se comienzan a formar alrededor del folículo.

Fase 7 - Fibra en la epidermis: La punta de la fibra emerge a través de la punta del cono y descansa en la epidermis en un canal formado el cual comenzó su desarrollo en la fase 3. Wildman en 1932, adaptado por Ryder y Stephenson (1968), consideró que la cera de la lana entra al canal desde la glándula sebácea facilitando el pasaje de la fibra. La presión ejercida desde abajo causa que la fibra se arquee dentro del canal, y a su vez esto levante la epidermis ocasionando una pequeña protuberancia.

Fase 8 - Emerge la fibra: Finalmente la presión ejercida por la fibra es tan grande que la capa exterior de la epidermis rompe, permitiendo a la punta de la fibra emerger por encima de la superficie de la piel (102 días). Los vasos sanguíneos solamente están comenzando a entrar en la papila, y aquí forman solo un lazo alrededor de ella, sin haberse expandido como para llenar el volumen total de la papila.

Carter, refiriéndose a la raza Merino Australiano, considera que son los folículos primarios, los primeros en diferenciarse en la capa basal de la epidermis embrionaria, y aparecer durante la fase del desarrollo del vellón en el feto, son los encargados de producir la mayor parte de las fibras “kemp” (meduladas, de crecimiento discontinuo), que se observan a veces en corderos de esa raza recién nacidos, siendo luego reemplazados por lana o por fibras de lana meduladas (Helman, 1965).

2.3.2 Folículos Secundarios (FS)

El proceso de desarrollo de folículos secundarios presenta ciertas diferencias respecto al de los primarios. La más importante es que la mayoría de estos folículos forman nuevos folículos a partir de los originales. Los folículos secundarios tienden a alcanzar un mayor largo que los primarios, antes que la base comience a achatarse. Las ramificaciones de estos folículos aparecen una vez formada la glándula sebácea rudimentaria que los acompaña. La formación del canal piloso es un poco más tardía que en los primarios y éste no se dobla por debajo de las capas más exteriores de la epidermis, como ocurre con los primarios. Los folículos secundarios derivados, presentan los mismos estadios de desarrollo que los originales y a excepción de éstos, no son formados por la epidermis. Su glándula sebácea se desarrolla más tarde, mientras el canal piloso por donde pasa la fibra es similar al que se desarrolla en el folículo original.

Los folículos secundarios inician su desarrollo en la última etapa de la vida fetal, aumentando en número muy lentamente, diferenciándose durante el tercio final del periodo de gestación hasta producido el nacimiento, y dando origen, únicamente, a fibras típicas de lana, no meduladas (Helman, 1965).

El desarrollo de estos ocurre probablemente más rápido por carecer de algunas estructuras accesorias. Interesa el modo en que los folículos adicionales se derivan por ramificación, ya sea del folículo original o de otros folículos derivados (Ryder y Stephenson, 1968).

De manera general podría decirse que los folículos primarios forman las fibras más gruesas y los secundarios las más finas.

Carter, citado por Helman (1965), indica que la relación numérica final (post-natal) entre ambos tipos de folículos depende, principalmente, de factores hereditarios, pero sujeto a algún grado de modificación por influencia del medio ambiente durante el periodo de crecimiento de los ovinos, agregando que la variación de esta relación numérica puede tener una profunda influencia sobre el conjunto de características del vellón del Merino, sobre todo, respecto a la densidad. En el Anexo 8 se observa la evolución en días de los folículos secundarios.

2.4 DESARROLLO DE LA POBLACION FOLICULAR

Desde fines del siglo pasado se sabe, que los folículos pilosos de todos los mamíferos, se distribuyen en la piel formando grupos de tres (trío), los cuales varían mucho en tamaño y distribución (Helman, 1965). También existe la misma característica en los ovinos, los folículos en la piel de estos se presentan en grupos, a los que se les refiere colectivamente como población folicular.

Para el momento en que nace el animal, los folículos de lana están ordenados como “grupos foliculares” en la piel, cada uno entre 0.5 y 1.5 mm de superficie. Hay solo tres folículos primarios por grupo (Ryder y Stephenson, 1968).

Lo importante a destacar es que transcurren entre 35 y 40 días entre la iniciación del folículo y la aparición de la fibra de lana en la superficie de la piel (Pérez Álvarez et al., 1989).

La organización de los folículos pilosos en ovinos, consiste en un grupo básico de tres folículos primarios (P) y un número variable de folículos secundarios (S), los primarios preceden en la ontogenia a los secundarios. Es decir que el grupo folicular se puede expresar como: 3P + S.

La primera oleada de formación de folículos genera los folículos primarios (Fenton et al., 2003). Así comienza la formación de un grupo folicular con la iniciación de un folículo primario, a estos folículos primarios se les llama centrales. Este es el período de pre-trío y es generalmente establecido sobre toda la superficie de la piel del feto a los 55-60 días en el caso de los folículos primarios (Williams 1991, Fenton et al. 2003).

Posteriormente se forman dos nuevos folículos primarios uno a cada lado del folículo primario central (etapa de trío) en un período de aproximadamente 15 días (Williams, 1991). Según Watts y Ferguson (1995) a los 85 días aparecen los folículos secundarios contiguos a los primarios y a partir de los 105 días aparecen más folículos secundarios derivados como ramificaciones a partir de los secundarios originales.

La formación del grupo folicular se divide en tres períodos bien definidos, los cuales se pasan a describir a continuación (Pérez Álvarez et al., 1992):

- Período Pre-Trío: iniciación de un folículo primario, aislado de otros folículos primarios, todos destinados a ser miembros fundadores de sus respectivos grupos. Estos son los llamados primarios centrales, y su formación comienza aproximadamente entre 50 y 65 días de preñez.

La iniciación de los folículos centrales primarios comienza en la cara y la nuca del feto, y en todas las razas esto ocurre entre los días 45 y 54 de gestación. Posteriormente aparecen en el cuello, extremidades y flancos. Por último entre los días 54 a 63 aparecen en el resto del cuerpo (Ryder y Stephenson, 1968).

- Período Trío: Luego de la aparición de la glándula sudorípara en el folículo

primario central, la segunda fase comienza con la iniciación casi simultánea de dos folículos, uno a cada lado de los centrales. Estos nuevos folículos son los llamados primarios laterales y su formación comienza aproximadamente a los 75 días de gestación. La duración del período Trío es de 15 días, hasta ese momento solo los folículos primarios se han desarrollado, no hay presencia de folículos secundarios.

El período Trío comienza en el Romney de Nueva Zelanda a los 63 días, y se completa dicho período en todas las regiones del cuerpo en el día 95 de gestación. Carter, Hardy y Lyne en 1956 mostraron relaciones similares entre las etapas de desarrollo del grupo folicular en el Merino Australiano, entonces parece correcto pensar que existe un patrón de desarrollo del Trío, que lo hace medianamente constante entre razas.

- Período Post-Trío: aproximadamente a los 90 días de edad fetal, comienza la última fase, con la iniciación de los folículos secundarios, en un número que dependerá de la raza del animal.

Este es el período más largo de las etapas prenatales y ocupa el resto del tiempo hasta el nacimiento (Ryder y Stephenson, 1968). Culmina con el establecimiento del "Birthcoat" del cordero, más o menos a los 150 días de gestación.

Cuando los folículos primarios están completamente diferenciados se presentan asociados con estructuras accesorias como las glándulas sudoríparas, las sebáceas y el músculo erector del pelo. En cambio, el folículo secundario puede estar asociado a la glándula sebácea (a veces menor que la encontrada con el folículo primario), o estar independiente.

Es decir los folículos primarios, ubicados en la profundidad de la dermis, se encuentran alineados en grupos de tres, llamados estado de trío o tríada. Están capacitados para producir los cuatro tipos diferentes de fibra que se pueden encontrar en el vellón, a saber: Lana, Fibra heterotípica, Pelos y Kemps. Los folículos secundarios, en cambio, más numerosos y pequeños que los primarios, se encuentran rodeando a éstos últimos y producen únicamente fibra lana. Dicha tríada, con los folículos secundarios anexos, constituyen la "unidad de producción de lana". La estructura del vellón, en consecuencia, está íntimamente relacionada con el número, distribución y comportamiento de estos folículos, fenómeno que se conoce como: relación S/P. Se sabe que las lanas más finas se corresponden con una mayor densidad folicular, la que se expresa en producciones de fibras más cortas; por lo tanto, las lanas tipo Merino deben tener una relación S/P no inferior a 25/1; las cruza finas, una relación equivalente a 10/1, mientras que en las gruesas la relación S/P es de 2 a 3/1.

Al nacimiento, todos los folículos primarios estarán produciendo fibra, mientras que los secundarios estarán iniciados, aunque no todos estarán produciendo fibra. De hecho, solo entre 25% y 50% de los folículos secundarios estarán produciendo fibra al momento del nacimiento (Pérez Álvarez et al., 1989).

También en dicho momento el grupo folicular posee todos los caracteres esenciales del arreglo adulto, nuevos folículos secundarios pueden seguir agregándose al grupo y otros madurarán comenzando a producir fibra. Es de destacar en éste momento, la expansión en el área ocupada por cada grupo folicular, la emergencia bajo la superficie epidérmica de la fibra producida por folículos secundarios y la sucesiva muda de fibra de folículos primarios. Estos tres procesos ocurren simultáneamente (Moule 1962, Ryder y Stephenson 1968).

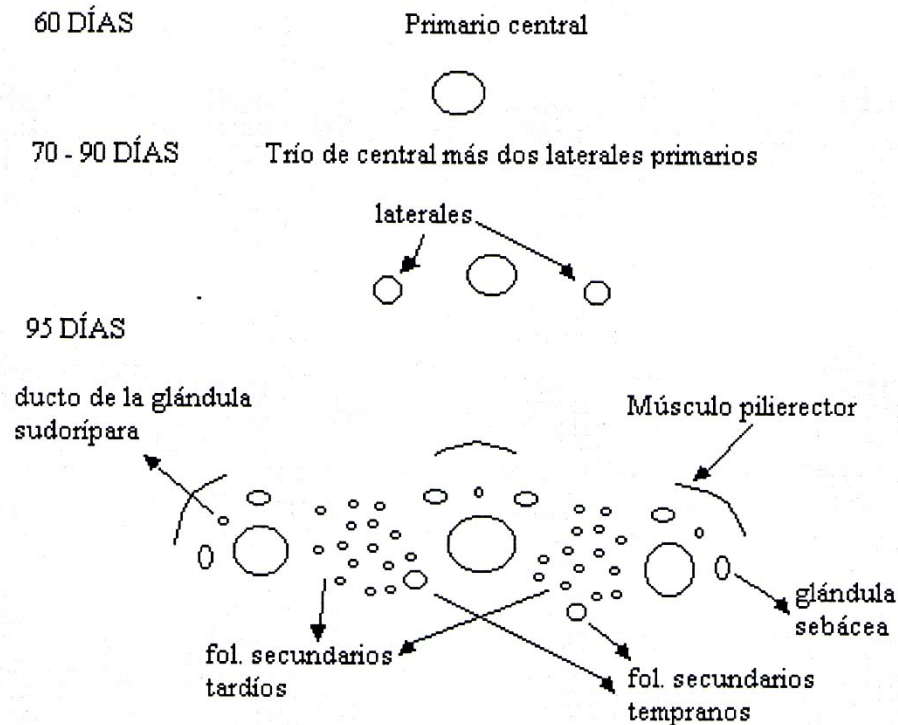
La dermis de la raza Merino presenta capacidad de iniciación folicular hasta los dos años de edad, aunque las estructuras accesorias se determinan en los primeros 45-50 días de gestación (Marston, 1948).

Laxs y Brown, citados por Jackson et al. (1975), establece que la maduración puede retardarse en la raza Merino hasta edades tan avanzadas como los 16 meses de edad. Lo mismo indicó Carter y Tibbits en 1959.

Burns, citado por Fraser y Short (1952) para raza Romney, atribuye que la maduración de los folículos secundarios se prolonga en su mayor parte hasta los tres meses. En cambio Goot, citado por Fraser y Short (1952), en la misma raza determinó que la maduración se extendió durante cinco meses.

Schinckel, Williams y Henderson, Fraser, citados por González et al. (1988), sostienen que el grueso de los folículos secundarios maduran entre el primer y sexto mes post-natal, dependiendo de las razas y de las condiciones ambientales (principalmente nutrición). Entre razas, cuanto menores sean los valores de densidad, más temprana será la maduración de los folículos secundarios.

Figura 4. Etapas de desarrollo folicular.



Fuente: adaptado de Ryder y Stephenson (1968)

2. 5 RELACION ENTRE LOS FOLICULOS

2.5.1 Relación Folículos Secundarios / Folículos Primarios (S/P)

El conocimiento de la estructura folicular es importante en la determinación de la estructura del vellón, influyendo en el tipo y cantidad de lana producida por las diferentes razas. Valores elevados en la relación de folículos secundarios/primarios (S/P) indican ovino con fibras de lana finas, como la raza Merino, y reducidos valores en esta relación corresponden a un ovino con fibras gruesas y de baja calidad, como ocurre en la raza Lincoln (Carter et al., 1957).

Hay varios factores que pueden afectar la población de los folículos secundarios. El principal factor es la raza, las grandes diferencias en densidad (número de folículos por unidad de área) que ocurren entre razas, son bien conocidas; se ha

comprobado que la densidad de folículos primarios no es significativamente diferente entre las distintas razas, y que la mayor parte de la diferencia que ocurre entre razas es provocada por las diferencias en el número de folículos secundarios (Pérez Álvarez et al., 1989).

La relación de estos folículos es una buena medida del tamaño del grupo folicular, (de la proporción de secundarios) y la cual ha sido utilizada ampliamente para la comparación entre razas (Carter et al. 1957, Ryder y Stephenson 1968, Mendoza Amaral 1968).

La población de folículos secundarios se expresa habitualmente con referencia a la población de folículos primarios en un área específica de piel. Es así que se obtiene la llamada relación folículo Secundario/ folículo Primario es decir relación S/P. Una mayor relación S/P significa un mayor número de folículos secundarios por cada primario, o sea una mayor densidad. El número de primarios no se modifica luego del nacimiento, por lo tanto cualquier modificación en la relación es debida a cambios en el número de folículos secundarios (Ryder y Stephenson 1968, Mendoza Amaral 1968).

En la raza Merino, un gran número de folículos secundarios (secundarios derivados) son iniciados por ramificación de algunos folículos secundarios originales, y se forman agrupaciones hasta de 9 folículos secundarios a partir de un secundario original. Es razonable concluir que la mayor proporción del aumento de la relación S/P es resultado de la ramificación de los folículos secundarios originando en folículos secundarios derivados (Hardy y Lyne, citados por Ryder y Stephenson 1968, Black 1987).

Los folículos secundarios derivados tienden a ser más comunes en la piel de ovejas con altas relaciones entre folículos secundarios y primarios, como por ejemplo en la raza Merino, y son comparativamente más raros con bajas relaciones S/P (Chapman y Ward, citados por Gómez et al., 2004).

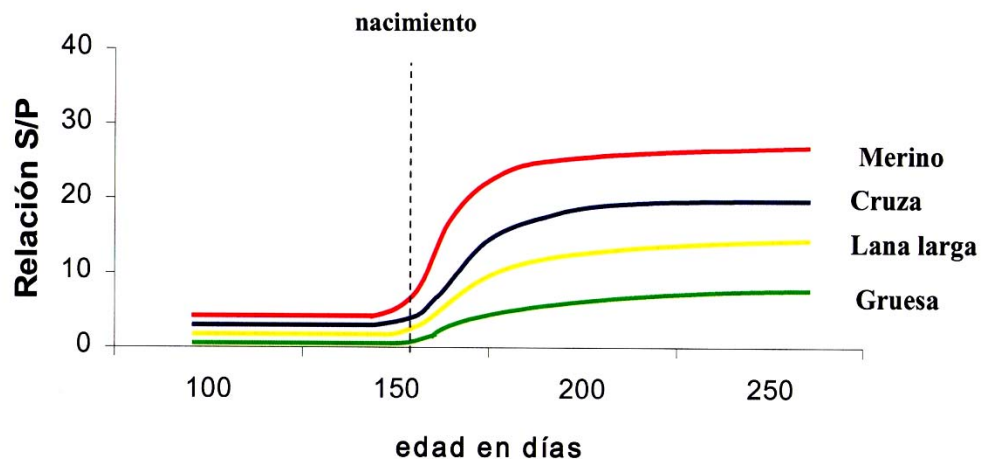
Cuadro 1. Relación S/P y densidad folicular de algunas razas ovinas

Raza	Folículos /mm ²	Relación S/P
Merino Australiano	64	21-22
Ideal	44	15
Merilín	40	12-13
Corriedale	28	10
Romney Marsh	22	6
Lincoln	14	5

Fuente: Carter (1955)

Existen varios factores que pueden afectar la población de folículos secundarios, siendo la principal la raza. La relación S/P es similar al momento del nacimiento en razas completamente disimiles, mientras que las diferencias aparecen luego, cuando maduran los folículos secundarios (Mendoza Amaral 1968, Pérez Álvarez et al. 1992). En el Anexo 9 se muestra un cuadro más amplio sobre las características de folículos y fibras de varias razas.

Grafico 1. Relación S/P al nacimiento y luego en algunas razas.



Fuente: Schinckel y Short (1961)

Otro factor determinante desde el punto de vista ambiental es la nutrición, fundamentalmente en el último tercio de la gestación y los primeros meses de lactancia sumándose a esto diferentes factores como son el tipo de parto (borregas de primera cría y ovejas con mellizos).

La restringida nutrición durante la preñez de las borregas deprime el peso al nacer y la relación de las fibras S/P de los corderos, teniendo un efecto pequeño al nacimiento en la relación de los folículos S/P, desde que la iniciación de los folículos secundarios en la piel del cordero se da en estado fetal (Schinckel 1957, Short et al. 1958).

Cuadro 2. Efecto de la nutrición durante el último tercio de la gestación sobre la maduración folicular en Merino.

Plano nutritivo	Relación S/P al nacer	Relación S/P produciendo fibra
Alto	20.4	3.86
Bajo	18.6	2.05

Fuente: Schinckel y Short (1961)

Debido a una mala alimentación al nacer se reduce la maduración de los folículos secundarios en etapas posteriores, resultando en menor relación de fibras S/P. El cual da como resultado directo un mayor incremento de la densidad de folículos primarios esperados, por el retardo en el crecimiento del cuerpo y además por el retardo en la expansión de la piel (Fraser y Short, citados por Short et al., 1955).

Es evidente que una deficiente nutrición pre-natal restringe la capacidad futura del animal de producir lana, al afectar la maduración de los folículos secundarios. Respecto a la nutrición post-natal, la evidencia indica que una mala nutrición en ese periodo retarda la maduración de los folículos secundarios, provocando que algunos de estos no maduren nunca, afectando la producción de lana del animal adulto hasta en un 12% (Pérez Álvarez et al., 1989).

2.6 COMPETENCIA FOLICULAR

El hecho de que los vellones con mayor número de fibras por unidad de superficie de piel tengan a la vez fibras más finas y cortas, permitió a diversos autores sugerir que la cantidad de fibra producida por un folículo individual es afectada significativamente por el número de folículos que lo rodean, es decir que esos folículos competirían por los nutrientes y el espacio. Este concepto de competencia se puede aplicar a lo que sucede entre distintas razas y entre líneas dentro de una misma (Merino fino, medio y grueso) (Fraser y Short, citados por Pérez Álvarez et al., 1989). Ver Anexo 10.

Los vellones Merino, con alta relación S/P y por lo tanto gran densidad, tienen fibras más finas y cortas que los vellones Lincoln. En la primera raza mencionada hay poca diferencia en los diámetros y longitud de las fibras producidas por los folículos

primarios y secundarios, mientras que en la otra raza, las fibras de los folículos primarios son más largas y más gruesas que las producidas por los folículos secundarios.

Se puede concluir que en el caso del Merino, cuando los folículos primarios están produciendo fibra, sufren la competencia de un gran número de folículos secundarios que se inician y maduran. Para la raza Lincoln, con bajo número de folículos secundarios por unidad de superficie de piel, los folículos primarios sufren poca competencia en el momento en que están produciendo fibra, mientras que los secundarios, al madurar todos en un intervalo relativamente corto de tiempo, compiten entre sí, y producen fibras más finas que la de los folículos primarios (Fraser y Short, citados por Pérez Álvarez et al., 1989).

El diámetro promedio de las fibras producidas por los folículos primarios es de esperar que sea mayor que el diámetro promedio de las fibras producidas por los folículos secundarios (Nagorcka, 1995).

Por todo esto se comprende la importancia de la composición de la dotación folicular ya que va a determinar el tipo y la cantidad de lana producida por cada raza e individuo en particular.

2.7 DENSIDAD FOLICULAR

Cada raza porta vellones con densidades foliculares y longitudes de fibras específicas. Se sabe que a mayor densidad folicular, el diámetro y la longitud de las fibras son menores.

La densidad folicular se define como el número total de folículos por unidad de área de piel (Maddocks y Jackson, 1988).

El número de fibras del vellón es una característica gobernada por varios pares de genes. La herencia establece el potencial para la producción de lana, pero la concreción de este potencial depende de varios factores.

Los cambios favorables en el nivel de alimentación pueden aumentar 4 o 5 veces la cantidad de lana producida. La respuesta al cambio es más o menos inmediata y se expresa principalmente por incrementos en el diámetro de las fibras y en su tasa de crecimiento longitudinal.

La oveja merina tiene una concentración próxima a 60-80 folículos por cm^2 , en comparación con otras razas de lana gruesa que es de 12 a 28 folículos por cm^2 . Este desarrollo de los folículos en la oveja merina da lugar a una elevada densidad del vellón, y una gran uniformidad de las fibras. Estas fibras de lana se agrupan constituyendo mechadas rectangulares cuyas puntas se mantienen unidas por la acción aglutinante de la

suarda, formándose un dibujo característico del vellón de aspecto cerrado y compacto (Mendoza Amaral, 1968).

Se ha comprobado que la densidad de folículos primarios no es significativamente diferente entre las distintas razas, y que la mayor parte de la diferencia en densidad que ocurre entre razas es provocada por las diferencias en el número de folículos secundarios (Pérez Álvarez et al., 1992).

Existe una correlación alta y negativa entre el diámetro y densidad folicular, esta relación inversa se da mucho después de la iniciación folicular (Adelson et al., 2002).

Moore et al. (1996) midieron densidades foliculares en 4 líneas de ovejas seleccionadas por diferentes características del vellón. La densidad de folículos primarios y la densidad total de los folículos (P + S) fueron estimados por procedimientos convencionales. El conteo folicular en los animales fetales y adultos demostró que el número de folículos primarios más secundarios originales fueron relativamente constantes a través de las líneas. Predominando las diferencias de densidad debido a variaciones en el número de folículos iniciados durante la última ola, formando la población de secundarios derivados. Los cambios en la densidad de folículos se efectuaron por los mecanismos de desarrollo que aumentan o disminuyen el grado de ramificación en lugar de ser mediante la alteración en el número de folículos primarios y secundarios originales.

Los resultados sugieren en primer lugar que el número de sitios de iniciación de folículos primarios o secundarios originales en la formación en el feto, lo que corresponde a los canales pilosos de la piel de adultos, son limitados. En segundo lugar, la piel tiene la capacidad para iniciar folículos después de la mayoría o cuando todos los lugares han sido ocupados. Se concluyó que los mecanismos que controlan la densidad de folículos, sitios de inicio y la densidad total de los folículos son regulados de manera independiente en las ovejas (Moore et al., 1996).

Luego del nacimiento, los cambios en la densidad de fibras van a depender del grado de maduración de los folículos y de la extensión de la piel que se produce con el aumento del tamaño del cuerpo, ambos factores son afectados fundamentalmente por la nutrición (Mendoza Amaral, 1968).

La superficie de la piel es reducida por una baja nutrición, pero el número de fibras puede disminuirse solamente con un nivel nutritivo muy bajo, de modo que el número de fibras por unidad de superficie puede ser aumentado bajo un nivel nutritivo pobre (Ryder y Stephenson, 1968).

La densidad folicular aunque no está correlacionada con el peso de vellón, tiene una correlación positiva con la producción de lana por unidad de área de piel y la curvatura folicular, siendo negativamente correlacionada con el diámetro y porcentaje de suarda en ovejas Merino (Nay, 1970).

Es importante la densidad poblacional de fibras por dos razones; la primera es que incide en el peso del vellón, por lo que un aumento en la densidad de fibras generalmente lleva un aumento en el peso del vellón, y en segundo lugar incide también en la capacidad del vellón para resistir la lluvia, ya que además de presentar una alta densidad de fibras, el vellón tendrá una cantidad adecuada de suarda para dicho propósito (Mendoza Amaral, 1968).

La selección de animales basándose en el incremento de la densidad folicular llevaría a incrementos en peso de vellón limpio, reduciendo el diámetro de fibra, por lo tanto existe un aumento en la calidad y cantidad de la producción (Hynd et al., 1996).

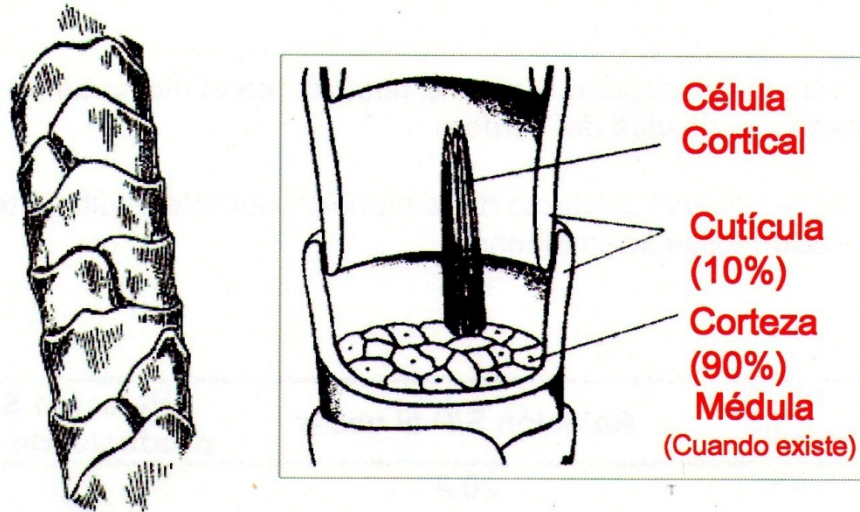
2.8 LA FIBRA DE LANA

La lana es una de las fibras más viejas y más extendidas en el universo. Es una fibra de origen epidérmico y como toda formación de este origen, es similar en su constitución química a la de los pelos, cuernos, uñas de todos los mamíferos. Como estos, está formado por una proteína insoluble, de fórmula muy compleja: la queratina (Mendoza Amaral, 1968).

La fibra de lana es una escleroproteína-queratina, que en los ovinos domésticos crece en forma continua, desde estadios fetales hasta el final de la vida.

Su aspecto físico es el de un fino cilindro, macizo, incoloro, translucido y de brillo variable, siendo su número tan grande que alcanza millones en la piel del ovino.

Figura 5. Corte transversal de la fibra de lana.



Fuente: adaptado de Marler et al. por SUL (2004).

Desde el punto de vista histológico, la fibra de lana es un cilindro corneo compuesto por dos capas de células bien diferenciadas; la cutícula y la corteza, pudiendo existir una tercera capa; la medula (Pérez Álvarez et al., 1992).

- **Cutícula:** también conocida como capa córnea, es la capa más externa que rodea la fibra y constituye aproximadamente el 10% de la lana. Está integrada por un plano de células, superpuestas las unas de las otras, unidas con notable resistencia mediante una membrana finísima, lo que permite cumplir el papel de encerrar y proteger a las células de la capa cortical, que constituye el cuerpo de la fibra. Las células cuticulares se encuentran colocadas de una manera muy peculiar, semi-superpuestas en forma de escamas de peces o de tejado, dejando un borde libre que sobresale, dando a la superficie de las fibras, vistas al microscopio, un aspecto serrado. Esta capa de escamas epidérmicas protege a la fibra, dándole cierta rigidez que de otro modo no poseería. Se cree que el tamaño de estas escamas es prácticamente igual en todos los tipos de lana, y que solo difieren, en el grado en que quedan libres las partes del serrado, en su disposición.

En las fibras más finas, como las de la raza Merino, alcanzan a rodear la circunferencia entera de las hebras como un cuello, siendo mayor la superposición de las mismas. A medida que aumenta el diámetro, sobre todo en las fibras más gruesas, como la Lincoln, es mayor la parte visible, asemejándose a tejas, existiendo menos borde en la unidad de longitud. Esta propiedad está muy relacionada con el brillo o lustre y la suavidad de la fibra. Cuando se altera una fibra, básicamente estamos abriendo estas

escamas para que tanto el mordiente como el tinte puedan penetrar eficazmente hacia la capa interna.

- Corteza: conocida como capa cortical o cuerpo de la fibra, constituye el 90% de esta. La capa cortical comprende la sustancia del cuerpo de la fibra. Está constituida por un gran número de células corticales fusiformes, alargadas, delgadas y variables en tamaño, aún dentro de una misma fibra.

Cada célula escamosa consta de tres capas:

1. Epicutícula; es muy resistente a los agentes químicos impidiendo el teñido de lana “sucias”. Desaparece durante los procesos de lavado y cardado, ya que es sensible a los tratamientos mecánicos (Cardellino, 2005)
2. Exocutícula; constituye la mitad de la escama; es muy resistente a la acción de todos los reactivos químicos de la queratina (Mendoza Amaral, 1968).
3. Endocutícula; se presenta como más resistente al ataque enzimático.

La ondulación característica de la lana puede ser explicada por la contracción de la misma, hacia un lado u otro. Por su posición paralela al eje longitudinal de la fibra, esta capa cortical contribuye a la tenacidad y a la elasticidad de la fibra, y por otro lado, esta capa es la que absorbe la mayor parte de los colorantes en los procesos de teñido. Es esencial que los colorantes puedan llegar a ella para que sean más firmes y perduren en el tiempo.

Estas estructuras fibrilares están formadas por largas cadenas de proteína fibrilar: la queratina. Esta proteína está formada por dos tipos de estructuras; cristalina y amorfa.

Cientos de unidades de Microfibrillas se encuentran juntas con la matriz formando unidades largas llamadas Macrofibrillas.

La estructura cristalina se basa en la reunión de varios haces fibrilares o macrofibrillas formados por microfibrillas y estas a su vez están constituidas por protofibrillas. Estas últimas son 11 en total y se disponen dos en el centro y 9 rodeándolas. Finalmente cada protofibrilla está formada por 3 cadenas de polipeptidos entrelazados en alfa-hélice (Ryder y Stephenson 1968, Fernández Abella 1982).

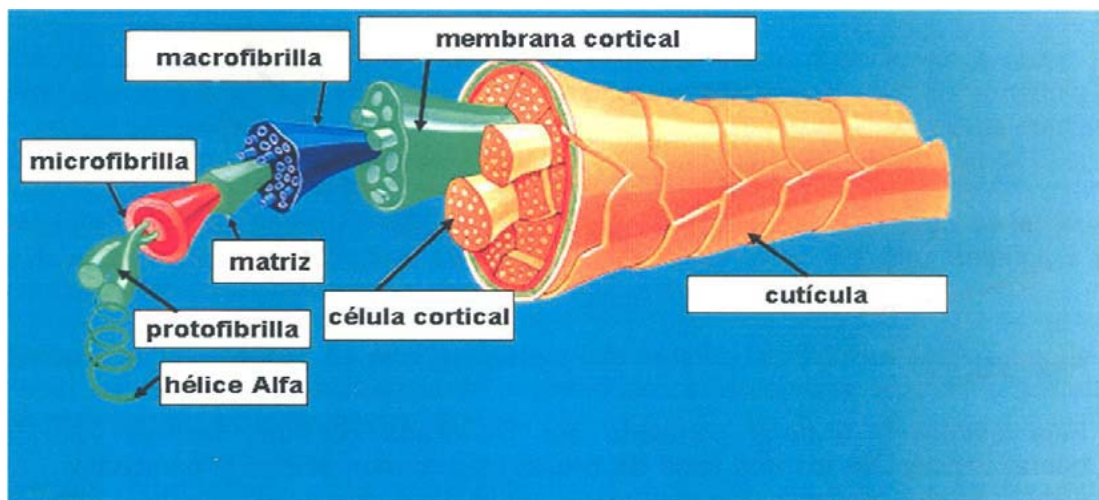
Estas alfa-hélice están formadas por la unidad básica de las proteínas, los aminoácidos los cuales son 19 los individualizados en la fibra de lana.

La estructura amorfa consiste en una proteína que une o cementa a las fibrillas. Se denomina cemento o matriz (Von Bergen, 1963). Los distintos haces, de macro, micro y protofibrillas unidos entre sí por la matriz forman las células corticales. Las macrofibrillas ocupan el 37% del área del cortex, el 63% restante es ocupado por el cemento (Ryder y Stephenson 1968, Fernández Abella 1982).

- Médula: denominada capa central o medular, se encuentra a veces en el interior de la corteza de la fibra. Solo excepcionalmente la encontramos en lanas finas, mientras que en fibras de diámetro medio o grueso se observan con mayor frecuencia, sobre todo en lanas de animales poco perfeccionados. El tamaño de esta capa es variable, yendo desde una simple cadena de células hasta una serie de estas colocadas paralelamente.

Las lanas de tipo fino y extra fino, generalmente, carecen totalmente de médula, mientras que ésta, ocupa una tercera parte del diámetro en las fibras de inferior calidad pudiendo representar desde el 10% hasta más del 90% del diámetro.

Figura 6. Estructura de la fibra de lana



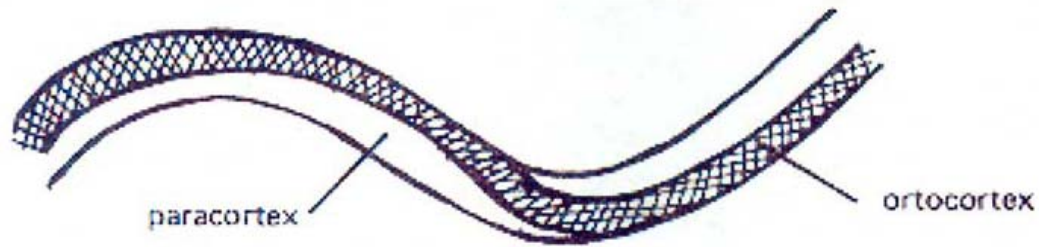
Fuente: adaptado de Marler et al. por SUL (2004).

Estructura bilateral de la fibra de lana.

En la sección transversal de la fibra de lana se ven dos partes bien diferenciadas, las cuales tienen distintas propiedades físicas y químicas, tiñéndose de forma diferencial. En una fibra ondulada el paracortex o paracorteza se encuentra del

lado cóncavo no siendo accesible a colorantes, mientras que el ortocortex u ortocorteza es accesible a colorantes y se encuentra del lado convexo (Pérez Álvarez et al., 1992).

Figura 7. Estructura bilateral de la fibra de lana



Fuente: Ryder y Stephenson (1968)

Esta estructura parece ser provocada por una distinta velocidad de queratinización de los dos tipos de células que forman la corteza; el ortocortex (basófilo, poco denso, blando y con gran capacidad de fijación de colorantes) y paracortex (más denso, menos elástico y con escasa capacidad de fijación de colorantes). El proceso de queratinización se inicia antes en el paracortex. Algunos investigadores sostienen que esta estructura bilateral es responsable de la formación del rizo de la lana.

2.8.1 Composición química de la lana

La fibra de lana es una unidad muy compleja, químicamente como ya se ha mencionado es una proteína llamada queratina, constituida por compuestos más simples (aminoácidos; se han individualizado 19), unidos entre sí formando largas cadenas (polipeptidos).

Las proteínas componentes de la lana son de dos clases diferentes. Las proteínas fibrosas y las globulares. Las proteínas fibrosas están incluidas dentro del grupo de las queratinas, caracterizadas por tener un alto contenido de sulfuro. La macromolécula de queratina posee una gran cadena de aminoácidos y uno de los más importantes es la cistina, quien define muchas de las principales propiedades en cuanto al comportamiento químico de la lana.

En el conjunto de aminoácidos la cistina es el principal aminoácido azufrado representando de un 7% a un 13% del total de aminoácidos.

Las fracciones proteicas de la lana se clasifican en base a la solubilidad y contenido de azufre en tres tipos:

Proteínas con bajo contenido en azufre: suponen 2/3 del total y tienen un elevado contenido en metionina y lisina.

Proteínas con alto contenido en azufre: suponen hasta el 35% y forman la matriz proteica no fibrilar. Son ricas en cistina, prolina y serina.

Proteínas ricas en tirosina y glicina: representan el 1-12% y se detectan en la matriz y en la membrana de las células corticales.

Cuadro 3. Composición química de la lana

Elemento químico	Cantidad en %
Carbono	51.5
Oxígeno	20.2
Nitrógeno	17.8
Hidrógeno	7.0
Azufre	3.5

Fuente: Helman (1965)

Si los animales no encuentran en su dieta azufre asimilable tendrán alteraciones en la constitución química y por consiguiente reducción en la productividad de lana, menor diámetro, y menor longitud de la fibra (Helman, 1965).

2.8.2 Propiedades químicas de la lana

Solubilidad: compuesto muy estable insoluble en agua. Soluble en solución de soda normal, en ácidos fuertes y en solución urea bisulfito.

Reactividad: compuesto anfótero, reaccionado con los ácidos y base. Los ácidos fuertes como el clorhídrico hidrolizan la lana rompiendo la cadena polipeptídica. Muy resistente al ácido sulfúrico, cualidad importante que se usa en el proceso de carbonizado (destrucción de las materias vegetales adheridas al vellón).

Efecto de los álcalis: la lana es muy sensible a la acción de estos. Esta susceptibilidad al ataque de los álcalis constituye uno de sus más serios defectos y es una de las causas de amarillamiento de las lanas sobretodo en el lavado mal controlado.

Efectos de los solventes orgánicos: la mayoría de los solventes orgánicos usados comúnmente para limpiar y quitar manchas de los tejidos de lana, son seguros, en el sentido que no dañan las fibras.

Resistencia al fuego: la lana presenta resistencia natural al fuego; se enciende a temperatura relativamente elevada y presenta una tendencia limitada a producir llama. Esta propiedad es una gran ventaja frente a las fibras sintéticas.

2.8.3 Propiedades biológicas de la lana

Microorganismos: la lana presenta cierta resistencia a las bacterias y los hongos; pero si es almacenada en una atmosfera húmeda, aparecen hongos, que pueden llegar a manchar y destruir la fibra.

Insectos: desde el momento que la lana es una proteína, y que por lo tanto puede ser considerada un producto alimenticio modificado, representa una fuente de alimento para distintos tipos de insectos.

2.8.4 Propiedades físicas de la lana

Extensibilidad: es la propiedad que le permite a la lana estirarse en gran proporción, antes de romperse. Es muy importante desde el punto de vista textil, dado que procesos de industrialización tales como cardado, peinado e hilado, someten a considerables tensiones a las fibras de lana, que deben poseer extensibilidad suficiente para conservarse íntegras a través de los mencionados procesos. La extensibilidad se mide hasta la rotura de la fibra, puede estirarse hasta en un 60-70% en seco, y hasta un 100% en condiciones de alta temperatura y humedad.

Elasticidad: la fibra de lana tiene una gran capacidad elástica, recuperando la forma primitiva lentamente. Algunos autores consideran varias clases de elasticidad, según se recupere el ondulado (elasticidad de ondulación) y se recupere, además, la longitud inicial (elasticidad de retracción).

Estas dos propiedades mencionadas hasta el momento se deben a la distribución especial de las fibrillas y microfibrillas de la zona cortical y del engarce de la cutícula.

Higroscopicidad: es decir la absorción de humedad, es la capacidad que poseen todas las fibras textiles de absorber agua de la atmosfera que la circunda, de retenerla tenazmente y de eliminarla. La lana tiene la capacidad de aumentar hasta el 50% de su propio peso. En igualdad de condiciones, las fibras gruesas poseen menor poder higroscópico que las finas (Helman, 1965).

Esta absorción se produce mayormente en el sentido del diámetro, ya que la lana se hincha con la humedad, mientras que el largo disminuye. Además del cambio en el peso, al absorber humedad cambian las propiedades físicas de la lana. Es por lo tanto

necesario definir las condiciones usadas, ya sea para transacciones comerciales o en mediciones de laboratorio. Así se han establecido máximos de humedad, utilizándose 16% en Europa y 12% en USA (Pérez Álvarez et al., 1992).

Flexibilidad: propiedad por la cual la lana adopta la dirección que se le imprime, se la puede doblar con facilidad, sin quebrarse o romperse. Esta capacidad de la fibra es muy estimada por la industria, ya que la lana puede soportar 20.000 flexiones sin romperse, siendo superior a otras fibras naturales como el algodón que soporta 3.000 y 1.500 flexiones la seda natural.

Poder fieltrante: o capacidad de afieltramiento, característica más importante de la lana, de la que carecen otras materias textiles. Como su nombre lo indica y en condiciones de humedad y presión adecuadas, la fibra tiene la cualidad de formar fieltros como consecuencias de su naturaleza física, debida al serrado de la superficie de las fibras (células en tejado de la capa cuticular), y a la facilidad con que se deforman y recobran su posición normal; bajo la influencia de la humedad, calor y presión. Las fibras tienden a ubicarse en dirección a su raíz al ser manufacturadas y los movimientos determinan una estrecha unión entre ellas, favorecidas por las ondulaciones propias de la lana.

También es de destacar que si bien esta propiedad es fundamental para la elaboración de fieltros, es totalmente indeseable para otros usos, debido a que es la causante del encogimiento de las prendas.

Aislante térmico: propiedad que se basa en la capacidad de las fibras de no compactarse, lo que permite retener entre ellas una capa constante de aire.

Constituye la lana de los mamíferos el mejor protector del cuerpo, actuando como regulador de la temperatura, protegiéndolos tanto del frío como del calor.

2.9 CARACTERISITICAS DE LA LANA

Las características que se pasaran a describir a continuación serán las que revisten mayor importancia desde el punto de vista textil y por ende económico. Se dejarán sin mencionar aquellas que presentan menor importancia para el sentido de este trabajo. Las exigencias varían según las razas y en las razas productoras de lanas finas cuanto más finas sean estas mayores exigencias de calidad tendrán.

En términos generales, los precios de las lanas finas y superfinas sufren descuentos o premios mayores que las lanas medias, de acuerdo a los valores de las características que se presentaran a continuación. En el Anexo 11: Se pueden observar 2 cuadros (a y b) con las características de importancia que determinan el valor de la lana

vellón para el caso de lana superfina (17.0 a 18.5 μ) y para el caso de lana Merino (19.5 a 25.0 μ).

Es decir la importancia de las características de lana podrían decirse que son las que determinan el tipo de producto final y sus propiedades, influyen en el costo del proceso textil y la facilidad del mismo y son las que llevan a determinar el valor comercial de la lana. El productor puede ejercer cierto control en la calidad del producto.

Los caracteres de calidad a ser tenidos en cuenta en un programa de selección de lana serían las siguientes: Peso del Vellón, Rendimiento al lavado, Diámetro Promedio de la Fibra, Variabilidad del Diámetro, Largo de Mecha, Resistencia de la Mecha, Color, Resistencia a la compresión, Medulación (Ponzoni et al., 1992).

Éstas fueron elegidas dado que la lana se está midiendo cada vez de forma más objetiva con el fin de aumentar la eficacia del proceso de comercialización y dar a los compradores información suficiente para poder predecir con la mayor precisión posible el comportamiento de la fibra en el procesamiento permitiendo una mejor competencia con las fibras sintéticas (Ponzoni et al., 1992).

Existen dos métodos de mediciones de las características de la lana a saber; las medidas objetivas y las medidas subjetivas.

Medidas objetivas: son las realizadas utilizando aparatos. El objetivo de medir aplicando un método de medición estandarizado, es obtener una medida confiable y repetible, de la característica de interés.

Medidas subjetivas: son llevadas a cabo a través del sentido de la vista y del tacto por una persona entrenada, calificada en reconocer las características.

2.9.1 Mediciones objetivas

2.9.1.1 Diámetro de la fibra

El la medida objetiva de mayor importancia que define el destino industrial de la fibra. Es un carácter constante que contribuye a la diferenciación de las razas. Comúnmente se le designa finura, término que corresponde aplicar el promedio de los grosores de varias fibras, vellón o lotes de lana.

Existen grandes variaciones de diámetro en los tipos de lana que producen las distintas razas y variedades de ovinos; su menor graduación se tiene en la Merino, las más finas, que pueden medir desde 12 a 20 micras y la de mayor, en la Lincoln, las más gruesas hasta 50 micras, entre una y otras se presenta una gama de grosores posibles.

El diámetro es la medida objetiva en micras, de su sección transversal. La finura es el promedio de los diámetros, de la paleta, del costillar, de los cuartos o finura del vellón (promedio), (adaptado de Minola y Elissondo, 1989).

Es importante que el diámetro de la fibra se mantenga dentro de un rango estrecho, donde toda la variación del animal sea lo menor posible. A partir de ella se establece el grado de uniformidad del diámetro (Rodríguez Palma y Surraco, 2003).

La variación del diámetro más importante desde el punto de vista del procesamiento textil es la que ocurre a lo largo de la fibra y no entre las fibras. Fibras con marcadas variaciones en el diámetro a lo largo de la fibra rompen más en el cardado y peinado que fibras uniformes, produciendo tops de fibras más cortas. A pesar de esto, el promedio de diámetro en tops es mucho más importante para el procesamiento textil que la variación del diámetro (Cardellino 1989, Pérez Álvarez et al. 1992).

Respecto al estado nutricional cuando el animal es alimentado por debajo de sus requerimientos el diámetro disminuye. El efecto de la mala nutrición en el diámetro de la fibra es causa de vellones débiles. Las fibras solo se cortan cuando llegan a un diámetro menor a 10 micras, generalmente producido por un aumento de la temperatura corporal (fiebre) (Minola y Elissondo, 1989).

Lanas Merino abarcan un rango de 18-24 μ con mayores precios para lanas más finas. Una medida útil del valor económico relativo del diámetro es el premio que recibe una lana si fuese una micra más fina. Estos premios son más altos en lanas finas y se han incrementado a través del tiempo (Mueller, 2000).

La determinación del diámetro se puede realizar a través de distintos métodos objetivos, estos son:

- Equipo LANÁMETRO o MICROSCOPIO DE PROYECCION: Se utiliza un microscopio de proyección con el que se mide fibra por fibra. Aplicando una fórmula estadística, se puede establecer el valor del diámetro medio de fibra, su variabilidad y el porcentaje de fibras meduladas.
- Equipo ULTRASONIC TESTER: es un método de ultrasonido, el instrumento registra la atenuación que muestra la lana cardada y lavada, de peso conocido a la señal de ultrasonido, realizándose la lectura en milivoltios, obteniéndose el diámetro medio en micras.
- Equipo AIR - FLOW: Consiste en pasar aire a través de una masa de 2,5 gramos de lana, colocada en un recipiente de volumen constante. Sirve para determinar únicamente el diámetro medio.

- Equipo LASERSCAN: Es un instrumento de última generación que se utiliza para medir el diámetro de la lana en micras y su coeficiente de variación. Su funcionamiento se basa en la interacción producida por cada una de las fibras que conforman la muestra que se analiza, con el haz de luz de un rayo láser. Dicha interferencia es detectada por un dispositivo que convierte la señal en micras. Los detectores con que cuenta el instrumento son capaces de desechar fibras cruzadas o superpuestas, así como también partículas que no sean lana, de modo de asegurar la exactitud del resultado del análisis. Las muestras de lana pueden provenir de animales, bolsas, fardos o tops.

- OFDA (Optical Fibre Diameter Analysis): es un analizador óptico de fibras que se caracteriza por ser el único instrumento portátil para la medición de finura y de otros parámetros de gran importancia al momento de decidir el destino de la lana. Permite medir directamente mechas enteras de lana sucia tanto en el laboratorio como en el campo con una enorme rapidez (25 segundos por muestra) y poder obtener un perfil de finura a lo largo de la mecha.

La finura se estima generalmente en forma visual, esta estimación es subjetiva y para realizarla se considera el número de rizos por centímetro y también el toque o suavidad. Ha sido suficientemente demostrado que la frecuencia del rizo no es un buen estimador del diámetro, y habitualmente se agrupan dentro de una misma finura comercial, lanas que varían bastante en su diámetro, medido en el laboratorio y expresado en micras (Cardellino, 2005).

2.9.1.2 Largo de mecha

Es la segunda característica en orden de importancia, luego del diámetro, representando 15-20% del precio asignado a la lana. Su importancia radica en que determina el destino que llevará la lana durante el proceso industrial (Cardellino, 2005).

El largo de mecha y su variabilidad son usados normalmente en las apreciaciones comerciales para pronosticar la longitud promedio de fibras. Esta característica es de gran importancia porque permite establecer con mayor exactitud el destino industrial de la fibra. La variabilidad de este parámetro también está asociada al largo de fibra después del cardado.

El largo de mecha es la variable mas importante en determinar el largo de fibra en el top, el cual afecta tanto la hilatura como la calidad del hilado (Whiteley, 2003).

Las lanas de mayor longitud (habitualmente se considera 7cm como mínimo), son destinadas al proceso de peinado en el cual se logra un paralelismo casi perfecto de

las fibras. Se obtiene de esa manera el top, que es una cinta de lana lavada, cardada y peinada (Cardellino, 2005).

Lanas más cortas son hiladas bajo el sistema de cardado, donde no se puede lograr un paralelismo total, y el hilo obtenido presenta una superficie con puntas. Esto se debe a que las fibras cortas no son eliminadas, y presentan una disposición irregular en el hilado (Cardellino, 2005).

Es decir diámetro y largo están relacionados, ya que las lanas más finas son más cortas que las gruesas. Debido al hecho de que la longitud de la fibra individual es difícil de medir, normalmente se utiliza el largo de mecha como predictor del largo de la fibra. Existe cierta variación del largo de fibras dentro del vellón, pero la mayor variación aparece por las roturas que ocurren durante el proceso industrial, o por el recorte de esquila, proveniente de una mala cosecha (Pérez Álvarez et al., 1992).

2.9.1.3 Resistencia de la mecha

Desde el punto de vista textil, interesa que la lana sea lo más resistente posible a la tracción. Como se dijo anteriormente, existe una variación del diámetro a lo largo de la fibra, variación debida fundamentalmente a factores ambientales, principalmente la nutrición (Pérez Álvarez et al., 1992).

El afinamiento del diámetro de la fibra en un punto a lo largo de la fibra es responsable por la disminución de la resistencia de la mecha (Ponzoni et al., 1992).

Las zonas de la fibra donde el diámetro es menor, son más susceptibles a la rotura al ser sometidas a tensiones durante la industrialización. De esta manera lanas que por su largo podrían ser destinadas al peinado, debido a su baja resistencia, solo pueden destinarse al cardado (Cardellino, 2005).

Estas zonas con menor diámetro pueden ocurrir debido a una variación estacional en la tasa de crecimiento de la fibra, a factores ambientales adversos (nutricionales, sanitarios, climáticas, etc.) o debido a interacciones de estas dos causas.

Además de la resistencia de la mecha per se, también interesa la posición de rotura a lo largo de la mecha. En general, si la posición de la rotura ocurre cerca de la punta o de la base de la mecha, reducirá menos el largo de la fibra en el producto final que si ocurriera en el medio de la mecha, pero resultará en un mayor desperdicio de fibras (muy cortas) en el cardado y en el peinado (Cardellino y Ponzoni 1985, Ponzoni et al. 1992).

Es decir si rompe en el medio de la mecha; se obtendrá como resultado menor largo promedio de fibras en el top, ahora si rompe en la punta de la mecha se obtiene un

mayor *hauteur* (largo promedio de fibras en el top; extensibilidad, uniformidad y características de aspecto y superficie del hilado), pero mayor desperdicio (\leq Tear = Top/noils).

Tradicionalmente la lana se ha clasificado subjetivamente en lanas que no rompen o que rompen y se la asigna a las categorías de baja calidad. Ahora es posible medir la resistencia de la mecha objetivamente mediante el uso de un dinamómetro y se expresa en Newton/Kilotex (N/Ktex), existiendo un mínimo de resistencia necesario para que la lana pueda ser trabajada en la industria.

2.9.1.4 Color

El color de la lana sucia no es un buen indicador del color final de las mismas, el que interesa es el que presenta la lana luego que ha sido lavada, una vez eliminados la suarda, el polvo, etc. (Pérez Álvarez et al., 1992).

La industria textil está interesada en que el color de la lana sea lo más blanco posible, ya que eso permite que la lana sea teñida con una gama más amplia de colores. Lanass que presenten alguna coloración que no desaparece con el lavado, tiene limitados los colores con los cuales pueden ser teñidas (solo podrán teñirse con colores oscuros).

Las coloraciones más comunes son las amarillas, producidas por causas bacterianas, color de la suarda, etc. y las negras o marrones, de carácter genético. Las coloraciones negras y marrones pueden aparecer como fibras aisladas o en lunares; estas fibras constituyen un carácter indeseable que se debe erradicar, refugando los animales que lo presentan. La presencia de fibras pigmentadas es uno de los factores que contribuyen a la depreciación de las lanas uruguayas en el mercado internacional (Pérez Álvarez et al., 1992).

Es decir las coloraciones observadas en la lana se dan por: amarillamiento o coloraciones negras o marrones. Siendo producidas por factores genéticos entre un 5 a 15% y ambientales por 80-95%. Los factores ambientales que producen coloraciones son; contaminaciones con heces y orina, manchas de pintura y específicos no adecuados, contaminación durante la esquila y pastoreo conjunto de animales de vellón blanco y negro además de las causadas por microorganismos (hongos, bacterias, levaduras, etc.).

Los factores que afectan el color se pueden agrupar como genéticos, dentro de los que se encuentran raza, susceptibilidad al amarillamiento, arquitectura del vellón, relación con el diámetro, y ambientales donde se destacan clima y medioambiente (suelo, humedad, luz y temperatura), manejo (pinturas, baños, fecha de esquila, cosecha y acondicionamiento (Cardellino, 2005).

El amarillamiento promedio se mide como Y-Z, donde estos son valores de “tristimulus” representando los componentes verde y azul del espectro de luz reflejado de una muestra de lana. La lana australiana es, en general de muy buen color, con un amarillamiento medio que varía de 1 a 4 (los valores más altos indican mayor amarillamiento). Los colores amarillos son un problema frecuente en países húmedos particularmente si son también calientes (adaptado de Burns, citado por Giorello et al., 2006). Este sería un problema en casos particulares como el de nuestro país.

Otro punto importante es la luminosidad indicada como Y (siendo los valores mayores los de lanas más luminosas).

Cuadro 4. Valores promedios de Luminosidad en diferentes razas

Razas	Y-Z promedio	Y promedio
M. Australiano	1.9	60.8
Ideal	2.2	61.8
Merilín	4.9	59.8
Corriedale	4.2	58.7
Romney Marsh	5.8	55.1

Fuente: S.U.L. (1998)

La característica descrita anteriormente es considerada dentro de las mediciones subjetivas, ya que es así como primariamente se la clasifica, pero hoy en día existe el aparato llamado Colorímetro y el cual está siendo utilizado mayormente para la obtención de dicho dato.

2.9.1.5 Rendimiento al lavado

Es la característica no técnica de mayor importancia que informa sobre la cantidad total de fibra disponible. El “rinde” es la relación resultante entre el peso de la muestra sucia y la muestra limpia y seca incrementada en un 16% de humedad estándar.

Como regla general el rendimiento aumenta con el diámetro de la lana y con la cantidad de lluvia. Por cada aumento de 1 micra en el diámetro se produce un aumento en el rendimiento de 0,5 % aproximadamente (Minola y Elisondo, 1989).

Cuadro 5. Rendimiento al lavado de diferentes razas

Razas	Rendimiento al lavado (%)
M. Australiano	70
Ideal	70-74
Corriedale	68-72
R. Marsh	76
Lincoln	70-72
Merilín	68-72

Fuente: Pérez Álvarez et al. (1989)

2.9.1.6 Factor de picazón

Es un carácter no técnico de la lana, de base étnica. Está relacionado con el grado mayor o menor de confort que brindan las prendas sobre el usuario. Se sabe que mientras menor diámetro tienen las fibras, el confort es mayor.

El confort a nivel de piel constituye un factor importante en la elección del consumidor. Uno de los aspectos de los tejidos de lana que ha causado preocupación es, precisamente, la sensación de picazón.

Estudios realizados en varios años por el CSIRO en Australia, han demostrado que el confort que proporcionan los tejidos en contacto con la piel, está relacionado con el diámetro que poseen los extremos de la fibra que sobresalen del tejido. Si bien el efecto varía según el tipo de tejido y el proceso textil, se ha podido establecer que si los extremos de fibra más gruesos que 30.5 micras no superan el 5 % del total, el confort a nivel de piel es aceptable para la mayoría de los usuarios.

Se ha logrado demostrar que la sensación de escozor es una combinación de propiedades mecánicas de los extremos de fibra y la respuesta fisiológica de la piel. Cuando el extremo de fibra supera los 30.5 micrones es capaz de actuar como una vara rígida en lugar de ceder, activando los sensores de dolor próximos a la superficie de la piel (De Gea, 2007).

La suavidad al tacto está determinada por el promedio del diámetro de la fibra, la picazón es provocada por fibras gruesas individuales que estimulan a los receptores del dolor de la piel. Es poco probable que una tela fabricada con lana de diámetro promedio de fibra de 19 μ , o menos, pique (Whiteley, 2003).

2.9.2 Mediciones subjetivas

2.9.2.1 Toque

El mismo es el grado de aspereza que presentan los vellones, se mide en forma subjetiva a través del tacto en una escala de cinco grados, donde 1 es muy áspero y el 5 es muy suave (Hynd et al., 1995).

La lana de buen toque o suave ha sido tradicionalmente una característica deseable en la lana sucia y en los productos manufacturados. La importancia que la industria da al toque de la lana depende en cierta medida del tipo de producto que se desea fabricar, pero en general prefiere el toque suave. La suavidad de la lana limpia está relacionada estrechamente con el diámetro promedio de la fibra (a menor diámetro más suave) con la presencia o ausencia de medulación (al aumentar la incidencia de medulación la lana es más áspera), con la elipticidad de la sección de la fibra (mayor elipticidad, más áspera), y la estructura interna de la fibra (ya que afecta la plasticidad), (Pérez Álvarez et al., 1992).

2.9.2.2 Estilo

En Australia las lanas se clasifican subjetivamente en grados de estilo basándose en aspectos como la definición del rizo y su frecuencia, punta de mecha, color, tacto, penetración de tierra, otros. Aunque el valor de la lana tiene relación con el grado de estilo, se trata de un rasgo con pocas categorías y al ser determinado subjetivamente es difícil saber cuál de sus componentes influye en el precio (Mueller, 2000).

2.9.2.3 Carácter

Se observa en la lana sucia, se refiere a la definición del rizo en la mecha, a su uniformidad, y a la formación de la mecha. No tiene valor industrial ya que es destruido durante el procesamiento.

Las evidencias sugieren que el carácter no es una característica que reviste gran importancia, el carácter no es un buen estimador del mismo y probablemente otras formas de importancia textil, y en aquellos casos especiales donde el rizo de la fibra tiene cierta importancia medirlo sean más efectivas.

2.9.2.4 Color

Es una característica también considerada como objetiva. El color de la lana, corresponde a una escala subjetiva del color general del vellón sucio recién esquilado.

La escala utilizada es: 5= muy blanco; 4= blanco; 3= cremoso; 2= cremoso amarillento; 1= amarillento.

2.10 FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCION DE LANA

Cada lanar es una fábrica biológica diseñada para producir lana, carne y leche. En dichos procesos de producción y en particular el de nuestro interés como la producción de lana actúan independientemente e interactúan entre sí diferentes factores tanto genéticos como no genéticos (factores ambientales).

La producción de fibra por los folículos tiende a ser continua en la mayoría de los ovinos; sin embargo la tasa de producción no es constante, por lo que tampoco es constante el crecimiento diario en longitud y diámetro, aunque la relación entre ellos tiende a serlo (Downes, citado por De Gea, 2007).

2.10.1 Factores genéticos que afectan la producción de lana

Las diferencias heredables (genéticas) son importantes en la cantidad del material precursor que llega a los folículos. Diferentes razas muestran marcadas diferencias en la cantidad de lana por unidad de área de piel, y por lo tanto diferencias en peso de vellón. También pueden existir cambios en la efectividad de los folículos en sí mismos (Ryder y Stephenson, 1968).

Las principales causas de las variaciones individuales en producción de lana son: el tamaño corporal y superficie productora de lana, número potencial de folículos de lana por unidad de superficie de piel, su profundidad y curvatura, cantidad de energía y aminoácidos destinados a la síntesis de fibra, irrigación sanguínea o concentraciones hormonales a nivel de la papila bulbar, capacidad folicular para responder a distintos niveles nutritivos y hormonales, habilidad folicular para la utilización de los aminoácidos absorbidos, número y tamaño máximo de las células en el bulbo folicular, su tasa de recambio y la proporción de células producidas que pasan a integrar la fibra y su tamaño.

La raza Merino y sus variedades son las más difundidas en el mundo, en países como Australia o África del Sur, representan el grueso de la población. En la actualidad se encuentran muchas variedades a las que se les ha modificado muchas características, logrando desarrollar líneas de Merino mucho más prolíficas como la Booroola o con buenas ganancias de peso caso del Merino Precoz Alemán o el Rambouillet Norteamericano o el Askanian Ruso. Son muchas las variedades importantes en el mundo actualmente, por ejemplo el Merino Australiano, del cual existen cuatro tipos, el Superfino o Saxon, el Fino, el Medio y el Fuerte o Strong (De Lucas y Arbiza, 1996).

2.10.2 Factores no genéticos que afectan la producción de lana

2.10.2.1 Factores ambientales internos

En general se consideran factores ambientales internos a aquellos que influyen sobre grupos limitados de animales, o incluso sobre animales individuales, independientemente de las condiciones externas a las que estén sometidos (Pérez Álvarez et al., 1992).

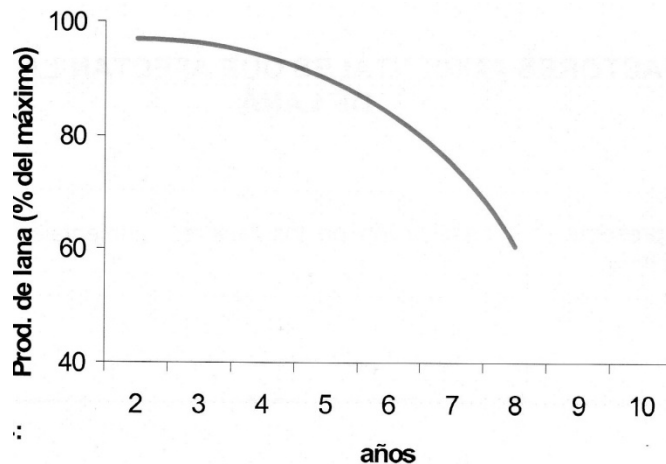
Edad

Numerosos estudios han demostrado que el crecimiento de la lana y las dimensiones de las fibras se alteran sustancialmente a medida que aumenta la edad de ovinos de igual sexo (Corbett, citado por De Gea, 2007).

Con la edad aumenta el volumen corporal y disminuye el número de fibras por milímetro cuadrado de piel.

La máxima producción de lana se registra entre el segundo y tercer año de vida del animal, declinando posteriormente alrededor de 2-4% por año (Tuner y Dolling, 1965).

Gráfico 2. Máxima producción de lana.



Fuente: Tuner y Dolling (1965)

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

La disminución en la producción de lana como consecuencia de la edad de los animales debe aceptarse como inevitable, pero es importante en la discusión de la estructura óptima de edades que debe tener una majada. En el comportamiento reproductivo de la majada se mantienen ovejas hasta los 7 años de edad y aún más lo que ocasiona inconvenientes como ser: disminución de la producción de lana por cabeza de la majada, por estar compuesta por una alta proporción de ovejas viejas; y una disminución del progreso genético anual debido a un aumento del intervalo generacional (Pérez Álvarez et al., 1992).

Sexo

Los machos producen lanas más gruesas, "fuertes", así como más largas y pesadas que las hembras. La eficiencia de producción de lana está fuertemente relacionada con el peso vivo, independientemente del sexo.

La mayor producción de lana de los machos enteros, por lo tanto, está en función de su mayor tamaño corporal y peso vivo, productos de una adecuada actividad testicular y un buen equilibrio endocrino.

Turner, citado por Corbett (1979), concluyó que carneros de raza Merino de 16- 24 meses de edad pueden producir 30% más de lana sucia que las ovejas de la misma raza de edad superior. A los 16-18 meses de edad el vellón sucio de capones fue un 10% más pesado que el de las ovejas.

En un estudio de la influencia del nivel nutricional durante la vida pre y postnatal temprana, en las características del vellón, los corderos machos de ovejas mal alimentadas durante la preñez, tenían más folículos primarios por milímetro cuadrado que sus medias hermanas (machos 28.1 por mm², hembras 23.9 por mm²), cuando eran más pesados (2650 gr. vs. 2480gr., Schinckel y Short, 1961).

Los machos castrados (capones), producen lana de finura intermedia entre los carneros y las ovejas. Al no verse sometidos durante el año a las demandas crecientes a las que es sometida la oveja de cría, por la baja utilización de sus reservas corporales, producen lana levemente superior en longitud de mecha, uniformidad y peso de vellón, que la oveja.

La lana producida por las ovejas, por último, es la más fina de la majada y por lo general la más desuniforme y sufrida.

Efecto materno

Los animales hijos de borregas y los nacidos como mellizos, producen como adultos entre un 5-10% menos de lana por cabeza que los nacidos únicos, como progenie

de ovejas adultas (Turner, 1961); la diferencia, está dada por la menor población folicular, básicamente por una deficiencia de folículos secundarios.

La reducción en el número de folículos secundarios (Turner, 1978), por un lado en mellizos se le atribuye a la competencia por nutrientes entre ambos fetos (Donald y Purser, citados por Corbett, 1979); mientras que en borregas debido a un incompleto desarrollo del útero y la placenta.

Comportamiento reproductivo

Tanto la preñez como la lactancia, tienen un efecto depresivo en la producción de lana de las ovejas, ya que el crecimiento del feto y la producción de leche, tienen preferencia frente a la producción de lana. En general se estima que las ovejas falladas producen entre 4-12% más de lana que las que gestaron un cordero y esta a su vez producen 4-12% más de lana que las que gestaron mellizos, dependiendo del nivel de alimentación en el último tercio de gestación (Tribe, 1966).

La lactancia generalmente reduce el peso de vellón entre el 5-8%, o aún más, si se prolonga por mucho tiempo, si la alimentación es pobre, o si hay dos corderos lactando. Normalmente se estima que el efecto total de la reproducción (gestación y lactancia) reduce la producción de lana entre 10 – 14% en buenas condiciones de alimentación y del 20 – 25% en condiciones pobres (Pérez Álvarez et al., 1992).

Los motivos de esta depresión en la producción de lana serían dos: primeramente hay una alteración en el equilibrio hormonal de la hembra y por otro lado el incremento en los requerimientos nutritivos debido a las demandas del feto y la producción láctea hace que el alimento consumido sea destinado prioritariamente a satisfacer esas necesidades antes que a producir lana.

Cabe destacar que la recuperación del nivel de producción comparado con una oveja seca, se completa algunas semanas después del final de la lactancia, siendo más lenta en condiciones pobres de alimentación.

La reproducción no solo afecta la cantidad de lana sino la calidad, ya que al disminuir la actividad de los folículos, hay un estrangulamiento de las fibras, pudiendo ocasionar “vellones que rompen”, que provocan la depreciación del lote de lana (Pérez Álvarez et al, 1992).

En nuestro país, donde es común que las ovejas pasen la lactancia en invierno, con poca disponibilidad de forraje, es frecuente la aparición de este tipo de vellones, así como capachos, los cuales se forman por entrelazamiento de las fibras sueltas.

2.10.2.2 Factores ambientales externos

Los factores ambientales externos afectan a la majada en su conjunto, ya que ejercen su acción sobre todos los animales (Pérez Álvarez et al., 1992).

Nutrición

La vinculación entre nutrición y crecimiento de lana ha sido demostrada en numerosos estudios, la mayoría de los cuales ha concluido que existe una relación lineal entre el consumo de materia seca digestible y la producción de lana. El crecimiento de lana es, por lo tanto, directamente proporcional al consumo de nutrientes digestibles.

En la práctica, ello se pone en evidencia al comparar los pesos de vellón limpio en grupos de ovinos similares, pero en distintos años, en diferentes potreros, con dotaciones diferentes y en distintos tipos de pasturas. De esa manera se pueden verificar diferencias en el largo de mecha, el diámetro promedio de la fibra y la resistencia a la tracción.

Las diferencias entre años son más pronunciadas en regiones donde las precipitaciones varían ampliamente de un año a otro. Asimismo, cuando la dotación aumenta entre años, la variabilidad en peso de vellón promedio también aumenta.

La influencia de la alimentación será distinta, según la etapa de la vida en que se encuentre el animal. Por dicha razón a continuación se desarrollara el tema en dos etapas:

Nutrición durante el desarrollo del vellón

La cantidad de lana producida por un animal va a estar determinada por el número total de fibras y por el tamaño de las mismas (largo y diámetro). A su vez, el número total de fibras (densidad) estará determinado por la capacidad de los folículos para formar fibra. Ver Anexo 10: Efecto de la nutrición sobre la producción folicular.

Se ha comprobado que la nutrición prenatal del lanar, especialmente en los últimos 2 meses de preñez influye directamente en el número de folículos secundarios formados. Es decir que la población folicular del animal adulto dependerá de la alimentación que haya recibido su madre en la última parte de la gestación (Pérez Álvarez et al., 1992).

La nutrición post-natal temprana, o sea en los primeros meses de vida del animal, determina la velocidad de maduración de los folículos secundarios que aún no estaban produciendo fibra en el momento del nacimiento. Numerosos ensayos demostraron que la sub-nutrición en ese momento no solo produce un atraso en la

maduración de los folículos sino que también afecta de manera permanente la eficiencia de cada folículo individual para formar fibra (Schinckel y Short, 1961).

Nutrición en el lanar adulto

La lana no se produce solamente en el caso de buenos niveles alimenticios. Por lo contrario, la producción de lana es un proceso obligatorio y prosigue mientras el lanar viva, aún cuando esté mal alimentado y perdiendo peso. En este último caso, la producción de lana se realiza a expensas de las reservas del animal, o sea a partir de músculo y grasa.

La mayoría de los factores que afectan la tasa de crecimiento de la lana están determinados genéticamente, pero la variación en su crecimiento está estrechamente relacionada al suministro de nutrientes al folículo (Black, 1987).

La lana es una proteína formada por 18 aminoácidos, por lo tanto para su formación es necesario que haya aminoácidos disponibles en el bulbo folicular.

Si bien la proteína es la fracción más importante en la síntesis de lana, una suficiente cantidad de energía disponible es necesaria para este proceso. Black et al. (1973), encontraron que a igual nivel de consumo proteico (100 gr/día) la producción de lana se incrementó de 7.3 gr/día a 11.1 gr/día, cuando el nivel energético pasó de la mitad de mantenimiento al doble de mantenimiento.

En estudios realizados con diferentes rangos de dotaciones, se comprobó que el peso de vellón limpio disminuye cuando aumenta la dotación (Robards, 1971). Esta disminución va acompañada por una reducción en el diámetro de la fibra y el largo de la mecha.

Se sabe, por otra parte, que los ovinos en pastoreo, independientemente de la composición de la pastura, no producen lana a un ritmo constante, debido principalmente, a la variación a lo largo del año de la disponibilidad de la pastura.

Se debe tener en cuenta que la respuesta de la producción de lana a la alimentación será mayor durante los meses de verano y menor en el invierno, dado por el efecto del fotoperíodo.

Se puede concluir que en términos generales todas las razas a medida que se les aumentan los niveles de alimentación, aumentan su producción de lana, pero para razas con respuesta fotoperiódica, la mayor respuesta está dada en aquellas estaciones del año donde la eficiencia de conversión en lana del alimento consumido es mayor (verano y otoño).

Clima

El clima tiene un efecto directo sobre la producción de lana que se da a través de la influencia de las variaciones de las horas luz de los días a lo largo del año (fotoperíodo). Este también influye en forma indirecta sobre la producción de lana, a través de su incidencia en la cantidad y calidad de forraje producido (Pérez Álvarez et al., 1992).

El crecimiento de la fibra a lo largo del año sufre variaciones estacionales. Su mayor tasa de crecimiento en longitud y diámetro, se da en primavera y verano, reduciéndose en otoño, para ser mínima en invierno.

En un ensayo con borregas Corriedale en Tierra del Fuego, sometidas durante todo el año al mismo nivel de alimentación, se verificaron variaciones importantes en el crecimiento de la lana en longitud y diámetro (Minola y Goyenechea, 1975).

Por otra parte, está demostrado el efecto del fotoperíodo sobre el crecimiento de la lana. Variaciones de las horas luz de los días a lo largo del año, explicarían a través de un complejo control hormonal, aún no comprendido totalmente, las variaciones en la producción de lana.

Se ha observado que a lo largo del año existe una desuniformidad en el crecimiento de la lana, provocado por diversos factores, como ser el nivel nutritivo combinado con los efectos del fotoperíodo, temperatura, estrés y sanidad (Turner y Dolling, 1965).

Coop, citado por Gómez et al. (2004), observó una marcada variación estacional en el ritmo de crecimiento de lana de ovejas en pastoreo. El ritmo de crecimiento de la lana sigue siempre los cambios en cantidad y calidad de la pastura. Es decir que, variaciones en la cantidad de forraje disponible por unidad de superficie y en el estado de crecimiento de las plantas y por lo tanto en su valor nutritivo, son las responsables del mayor o menor ritmo de crecimiento de lana. Cuando la disponibilidad de la pastura es uniforme a través del año, la variación en el ritmo de crecimiento de lana no es tan marcada.

Se ha comprobado que durante el período de máximo crecimiento, la lana puede crecer a un ritmo hasta cuatro veces mayor que el que tiene cuando el crecimiento es mínimo. La curva de producción de lana muestra dos picos de máxima, uno hacia fines de primavera y otro hacia fines de otoño. Los períodos de baja producción coinciden con los fríos invernales y con los períodos secos de verano.

Sanidad

Los ovinos probablemente sufren más de parásitos internos y externos que cualquier otro tipo de animales, aunque estos son poco afectados por enfermedades causadas por virus y bacterias (Von Bergen, 1963).

Con respecto a la influencia de los parásitos externos sobre la producción de lana, las ovejas sufren fiebre, anorexia y estrés, el cual puede motivar el rompimiento del vellón y por algún tiempo padecen estas severas causas (Donald, Barton y Brimblecombe, citados por Bonino y Condon, 2003).

Parece innecesario destacar la importancia de este factor en la producción ovina y por lo tanto en la producción de lana. Un nivel sanitario adecuado, sin dejar de tener en cuenta otros aspectos considerados, permitirá que la majada exprese plenamente su potencial productivo (Pérez Álvarez et al., 1992).

Efecto de la esquila

Se define a la esquila como el proceso en el cual se obtiene la producción lanosa y/o pilosa de un ovino, luego de haber transcurrido un determinado período de crecimiento, que generalmente corresponde a un año (Calvo, 1977).

Las ventajas que se han evidenciado al esquilar con menos de un año de crecimiento se refieren a mejoras en el color y a la reducción de capachos. En las razas como el Merino la principal desventaja proviene de la depreciación por la reducción del largo de mecha (Mc. Guirk et al., citados por Gomez et al., 2004).

La esquila puede modificar el ritmo de crecimiento de la lana y es probable que el efecto sea distinto en razas con un ritmo inherente más marcado.

Bigham, citado por Gómez et al. (2004), señala que el aumento en la producción de lana no es efecto de la esquila per se, sino una consecuencia de incrementos en el consumo. En cambio Henderson en 1964 señala que el estímulo de la esquila es muy pequeño y que probablemente no sea significativo. Debido a que los mecanismos involucrados no son capaces de modificar la eficiencia de producción de lana por el folículo.

El mecanismo hormonal que explicaría los incrementos tanto en el consumo como en la producción de lana por efectos de exposición al frío es mediante la función tiroidea. Se sabe que la administración de tiroxina aumenta el ritmo metabólico, el consumo y el crecimiento de la lana. Estos hechos permitirían explicar los resultados que registran incrementos en la producción de lana luego de la esquila aún en animales que pierden peso (Hopkins y Richards, citados por Gómez et al., 2004).

El espesor de la piel en ovejas aumenta considerablemente luego de la esquila. Este incremento no es debido a un aumento en el consumo de alimento sino que aparece como resultado de un posible cambio en el balance hormonal debido a la exposición al frío. El aumento en el grosor de la piel es acompañado por una aclimatación de la oveja frente al frío, como por ejemplo, a medida que la piel se vuelve más gruesa el animal deja de temblar y decrece su ritmo cardíaco junto con la temperatura de la piel (Wodzicka-Tomaszewska, citados por Gómez et al., 2004).

Existe correlación bastante estrecha entre características del vellón, color de la piel y calidad de la carne, lo que se correlaciona con la mayor o la menor irrigación de los tejidos (Helman, 1965).

La menor oferta invernal de forraje junto con los altos requerimientos del animal generan esta reducción del diámetro de la fibra en el momento de estrés nutricional, generando las llamadas “lanas quebradizas”. Otros factores de manejo como arreos, encierres prolongados, falta de agua de bebida, también ocasionan estrés y, en consecuencia, estrechamiento de la fibra. Estas lanas poseen una menor calidad por problemas de rotura de la fibra al momento del peinado. La esquila preparto o anticipada elimina el problema permitiendo ubicar el adelgazamiento en el extremo de la fibra (Borrelli, 2001).

2.11 METODOLOGIA DE SELECCIÓN: SOFT ROLLING SKIN (SRS®)

Desde los laboratorios de CSIRO (“INIA Australiano”) surgió el conocimiento para que un grupo de ganaderos y Jim Watts – veterinario dedicado al estudio de la piel lanar – desarrollaran una metodología para “ponerle” un vellón muy fino y pesado, de fibra muy larga y suave, a animales carniceros. Igualmente, viceversa: darles características carniceras a merinos de mucha lana fina. Esa metodología se llama SRS® (Soft Rolling Skin = piel suelta y suave) y posibilita además, lograr un tipo de lana muy especial, que compite con fibras exclusivas y caras como el cashmere y la alpaca (más de 100 dólares el kilo).¹

¹ Frick, C. 2009. Doble propósito de verdad para la ganadería mixta. Buenos Aires, OVIS XXI La ganadería del futuro, hoy. s. p. (sin publicar).

2.11.1 Breve descripción de un nuevo sistema de cría

El sistema de cría fue desarrollado en Nueva Gales del Sur, Australia, por el Dr. Jim Watts (2003), está siendo aplicado desde 1988, tanto en majadas Merino, como en hatos de cabras Angora y Alpacas.

Desde fecha reciente se está ensayando también en la Argentina, Chile, Uruguay y Nueva Zelanda.

El sistema de cría SRS® se basa en los conocimientos sobre la biología de la piel de los animales con vellón. Los australianos Jim Watts y Ken Ferguson diseñaron un sistema de selección teniendo en cuenta que la densidad y finura del vellón están asociadas a pieles finas, lisas y sueltas (por el contrario, los animales de pieles arrugadas y gruesas -según pudieron comprobar- normalmente tienen folículos primarios más gruesos y baja densidad folicular).

Es decir, dicho sistema de cría tiene los objetivos de mejorar las características de lana, carne y fecundidad de los animales productores de fibra.

Para lograr lanas SRS® ("que se diferencian de las tradicionales por su aptitud para el procesamiento y la confección de prendas de alto valor") se seleccionan animales cuyos altos niveles de densidad y largo de fibras son indicados por las agrupaciones que componen los vellones.

La ventaja principal de esta propuesta -admiten quienes la promueven- es que es posible aumentar el peso del vellón y al mismo tiempo reducir el diámetro de las fibras, objetivos que usualmente fueron considerados contradictorios.

La medición de la densidad de fibras es un procedimiento lento y costoso, y por lo tanto es reservado para monitorear los progresos genéticos en majadas y para controlar la precisión de la selección. Para propósitos prácticos, los animales son evaluados subjetivamente por densidad y largo de fibra mediante el uso de indicadores correlacionados.

En resumen se podría decir que los objetivos de cría son los siguientes:

- a) Mejora densidad y longitud de la fibra
- b) Mejora rasgos carniceros
- c) Mejora fecundidad

Resultados de la selección SRS®:

- ✓ Mayor peso del vellón
- ✓ Menor diámetro de fibra
- ✓ Mejora calidad de fibra
- ✓ Mejora valor de carcasa
- ✓ Alta fecundidad
- ✓ Alta eficiencia del procesamiento textil
- ✓ Alta calidad de prendas y accesorios

Para facilitar una buena decisión al clasificar, es muy importante poder identificar exactamente el tipo de vellón que a su vez refleje la cantidad de folículos que posee el animal. Una vez aprendido este método, distintos tipos de animales (vellones) son reconocibles o identificables. Ver figura 8: Categorías básicas de clasificación de piel.

- La oveja “Elite o SRS®” (alta densidad).

El Merino SRS es de cuerpo normal o sencillo y libre de arrugas en la piel. La oveja SRS puede desarrollarse en un animal de gran frame de excelente constitución y alta fertilidad.

La superficie del vellón refleja la superficie de la piel. Las fibras de lana crecen uniformemente porque la piel del Merino SRS es libre y suelta. La superficie del vellón posee un contorno suave y parejo.

Como consecuencia de una piel suelta, la lana cuelga libremente y se mueve cuando el animal se desplaza, el vellón puede verse desprolijo o áspero. Éste movimiento de la lana del vellón aumenta los riesgos del rozamiento de la superficie del vellón con otros animales u objetos. Por consiguiente, la oveja SRS posee frecuentemente un borde “cepillo” (desparejo y abierto) de fibras suaves y finas en sus lados.

Los grupos de fibras están claramente definidos y fuertemente rizados. La mecha es la colección de fibras creciendo a partir de un grupo folicular en la piel. Así como el grupo folicular es la unidad básica en la estructura de la piel, lo es la mecha de fibras en la estructura del vellón.

La lana es ultra suave, como consecuencia de la finura, homogeneidad y carácter. Esto último indica que las fibras están alineadas y creciendo rápidamente.

Presenta un lustre brillante el cual se crea por el reflejo de la luz en la suave superficie redondeada de fibras homogéneas.

La lana puede ser manejada repetidamente sin engrasarse las manos. La cera está fuertemente retenida en la superficie de las fibras. El contenido de suitina es muy bajo.

La piel de la oveja SRS es suelta, suave y libre de arrugas. La piel se levanta cuando el vellón es abierto. Esto no es poco común, lo que sí lo es, es que se levante tanto como 1 a 2 cm.

La oveja SRS posee una población extremadamente alta de folículos en la piel. El tejido conjuntivo extra que posee se deposita principalmente entre los folículos (estrato papilar). Como resultado la piel de los animales SRS es más suelta sin tornarse más gruesa.

El vellón SRS es un conjunto de fibras de lana muy bien alineadas y compactadas. El espacio entre fibras es mínimo. Con lo que el vellón SRS recién esquilado ocupa poco espacio a pesar de la extremadamente alta población de fibras presentes. El vellón SRS se comprime fácilmente por su muy bajo número de fibras desarregladas.

- Ovejas piel gruesa y compacta o HTS (falsa densidad)

Este tipo de ovejas poseen hebras gruesas, heterogéneas y desarregladas. Cuanto mayor es el desarreglo de las fibras, mayor será el tamaño de las mechas. Este tipo de animal es fácil de reconocer por la apariencia complicada de su cuerpo. El animal es arrugado, la silueta de la piel arrugada se ve en la superficie del vellón como nuca quebrada, collares en la parte de atrás del cuello, franjas “de tigres” en el tronco del cuerpo, y presencia de fibras desarregladas en las caderas.

La superficie dura y plana del vellón no posee rizos y es opaca. La punta del vellón es áspera y puede estar excesivamente nutrida con cera, lo que produce puntas duras, negras y algo secas. Cuando el vellón es seco, las fibras son largas y sobresalen coronas de pelos.

La lana pierde suavidad, profundidad y uniformidad del rizo (carácter) y brillo. Posee fibras cortas. Cuando el vellón es fuertemente nutrido, la cera posee una textura jabonosa, esto indica que la suitina que usualmente está presente en grandes cantidades, emulsionó la cera a una sustancia que absorbe y retiene agua que predispone fuertemente al vellón al fleece-rot.

Una piel compacta y apretada no se levanta cuando el vellón es abierto. Pueden verse lomas levantadas de piel, aunque esto no es piel suelta.

En las ovejas HTS, los folículos de lana son más largos y están más profundamente asentados en la piel. El nacimiento de los folículos más profundamente en la piel, está acompañado por tejido conjuntivo que se deposita en el estrato reticular de la piel. Como resultado la piel se torna más gruesa. Mientras esta se torna más gruesa, se dobla sobre sí y los tejidos por debajo se unen formando puentes de tejido fibroso. Una vez que esto ocurre se forma una arruga. Es la forma en la que el animal asegura una gran cantidad de piel. Ovejas de piel gruesa, poseen baja densidad folicular y la piel nunca es suelta.

- Ovejas de piel plana FS (baja densidad)

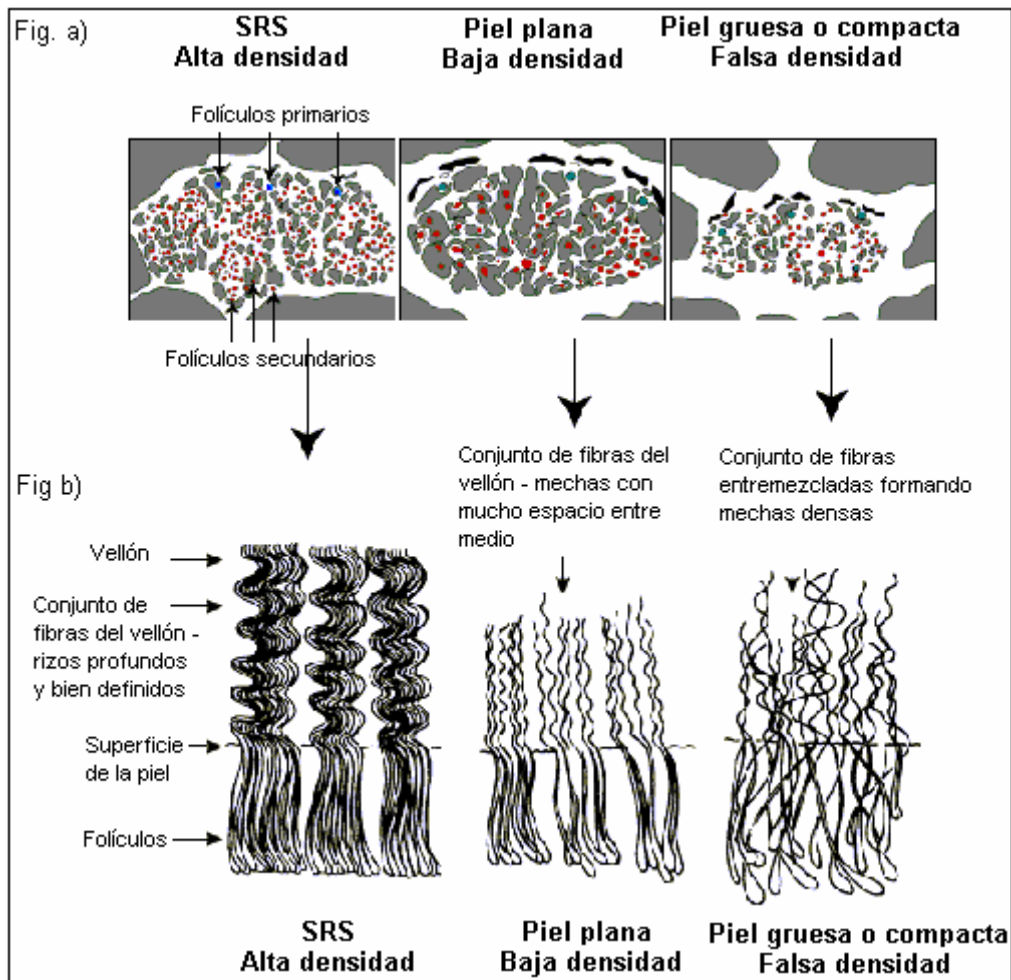
Estos animales de densidad baja se compone de dos tipos: aquellos con fibras enredadas y aquellos con fibras alineadas.

Este tipo de fibras enredadas o desarregladas no fue criado para mantener suavidad y precisión del rizo. Se forman haces de hebras como resultado de una densidad baja. Las mechas son indistinguibles debido a que las fibras están enredadas y con crecimiento desuniforme. El carácter y la suavidad están pobremente desarrollados en la lana, dando vellones secos con pesos bajos. Este tipo se encuentra en majadas de lana media y fuerte, que apuntan al rápido crecimiento y a excelentes carcasas descuidando la calidad de lana.

El tipo de fibra alineada fue criado para suavidad y precisión del rizo, sin embargo se prefiere una frecuencia de rizo buena o superior. La mecha posee hebras cortas, bordes finos, separados entre sí, lo cual permite visualizarlos claramente en el vellón, otorgándole una estructura pajosa. La formación de fibra coincide con buenas condiciones alimenticias en los meses más fríos del año y toman una apariencia hinchada o inflada. Cuando ocurren secreciones bajas de cera, la superficie del vellón se seca y deja los bordes de las mechas muy separados entre sí en el vellón. Por lo tanto el animal tendrá bajo peso de vellón. Este tipo de ovejas es encontrado típicamente en majadas de lana fina y superfina.

Ovejas con muy baja densidad folicular poseen folículos situados superficialmente en la piel. El tejido conjuntivo se deposita muy poco tanto en el estrato papilar como en el subpapilar. La piel tiene un aspecto plano y tirante.

Figura 8. Diagramas esquemáticos de las categorías básicas de clasificación de piel; a) estructura de los folículos en un corte horizontal de piel, b) lineamiento vs. entremezclado de folículos y fibras ilustrados en lo que sería un corte vertical de piel.



Fuente: Watts (2002)

En los Anexos 12 y 13: se pueden observar una escala más amplia utilizada en los cortes verticales de piel ovina (curvature scores) y en el siguiente se observa la vista al microscopio de diferentes scores foliculares.

2.11.2 Animales SRS®

Las características que definen a los animales SRS® son:

- ✓ Piel suelta y sin arrugas

- ✓ Alta densidad folicular, con elevada proporción de folículos secundarios derivados
- ✓ Fibras uniformes (alineadas) que crecen rápido
- ✓ Fibras de baja curvatura
- ✓ Rizos profundos y bien definidos (muy buen carácter)

2.11.2.1 Descripción del animal

Se conoce con el nombre de "animales SRS®" (soft rolling skin), a grupos de poblaciones animales de diferentes especies, seleccionados con el objetivo de mejorar la cantidad y calidad de la lana, maximizando la densidad y la longitud de las fibras.

Desde sus comienzos se ha advertido una continua evolución del Merino SRS, orientada a la cría de ovejas con alta densidad folicular, capaces de producir un largo de fibra que supere los 200 mm de lana fina por año, con lo cual este tipo de ovejas va a requerir dos esquilas por año.

Se sabe que si el animal tiene una alta densidad de fibras en su cuerpo y si estas fibras son largas, puede producir altos pesos de vellón. Para que la densidad y el largo de la fibra avancen en conjunto y logren una productividad y largo excepcional, la piel no puede ser gruesa.

Los merinos testeados en Australia y que expresaron las mayores tasas de crecimiento de fibra, de 0.5 a 0.7 mm por día, con un diámetro medio de 15 a 19 micras, tuvieron 0.40 a 0.60 mm de espesor de piel comprimida.

Sin embargo, la combinación de alto crecimiento de fibra y bajo diámetro decrece notablemente cuando el grosor de la piel excede los 0.80 mm. El grosor de la piel de los carneros padres Merino usados en toda Australia tiene promedio de entre 1.01 mm y 2.17 mm.

Por lo tanto, sostienen los investigadores, que al Merino Australiano se le ha negado la oportunidad de expresar su capacidad genética de producir lana larga y fina, puesto que los cabañeros han estado empeñados en seleccionar por caracteres asociados con pieles gruesas y lanas cortas.

2.11.2.2 Descripción de la piel

La piel es floja, suave y no tiene arrugas, solamente cuando el animal ha sido esquilado o tiene pocos meses de crecimiento de lana es que estas características pueden ser claramente identificadas.

Mientras que un animal tradicional tiene en promedio unos 55 folículos de lana por milímetro cuadrado de piel y un crecimiento anual de lana de 70-90 mm, los animales SRS tienen al menos 85 folículos por mm² y fibras de al menos 120 mm. Los animales tradicionales tienen un vellón con mechas marcadas, mientras que los animales SRS muestran agrupaciones (grupos de fibras que crecen perfectamente alineadas). Las lanas SRS se distinguen por tener un rizo amplio y profundo, color blanco y un lustre llamativo (Borrelli, 2005).

2.11.2.3 Descripción del vellón

La elevada densidad de los ovinos SRS proviene de la intensa ramificación de los folículos secundarios (relación S/P mayor que 40 a 1).

Las ovejas SRS tienen vellones de alto rendimiento, con bajo contenido de sudor y moderado contenido de cera. Las fibras primarias son muy finas y las glándulas sudoríparas anexas pequeñas. Consecuentemente la producción de sudor es baja y vellones son blancos. Dado que las fibras son muy largas, se produce una fina cobertura de cera a lo largo de su extensión (Fenton et al., 2003).

A medida que la lana de la ovejas SRS aumenta, el animal es cada vez mas liso con un vellón particularmente suelto y desprolijo. La lana SRS procesa bien porque las fibras son finas y uniformes en diámetro, altamente alineadas y largas, tienen alta resistencia a la tracción y alta elasticidad, tienen superficie suave y mayor afinidad por las tinturas.

En lo que se refiere a producción de carne, los animales SRS son seleccionados mediante parámetros objetivos, utilizando el sistema Lambplan, de Meat & Livestock.

Se ha demostrado que los ovinos Merino SRS, con vellones de alta calidad, pueden tener también características excepcionales en cuanto a producción de carne y fecundidad. Esto permitió a los cabañeros australianos que adhieren al sistema generar una nueva raza: el Merino Australiano de Carne, que establece un nuevo estándar de las razas doble propósito (Borrelli, 2005).

2.11.3 Otros sistemas de cría

Ha sido sugerido por otros investigadores y criadores de carneros, que otros sistemas de cría tienen la capacidad de generar animales SRS y tal vez todo lo que se requiere es un cambio leve en el énfasis de la selección.

A menos que el sistema de mejora de la lana incluya una decisión consciente de selección por animales de piel fina (como una forma de restringir el tamaño de los folículos primarios) y excluir a los animales de piel gruesa, el mejoramiento en el peso

de vellón y el diámetro de fibra no van a ocurrir o no serán sustentables (Fenton et al., 2003).

A continuación se presentan los principios generales del sistema de selección de clasificación de pieles utilizado actualmente por la red OVIS XXI Uruguay, desarrollada por Ben Duxson y Wally O'Connor.²

Consiste en una escala que va desde el 1 al 5 y la cual esta correspondida con un color que da la caracterización del tipo de piel que tiene el ovino. Escala de clasificación de pieles:

1. Negro
2. Verde
3. Naranja
4. Rojo-Azul
5. Blanco

1-2. Ovejas piel Negro o Verde: Son las de piel gruesa, con folículos primarios más gruesos y profundos, densidad más baja, finura más gruesa y mayor CV del diámetro.

3. Ovejas piel Naranja: Piel intermedia en espesor, folículos primarios intermedios y más profundos, densidad media, puede ser más alta que las rojas y blancas, finura media a baja, CV del diámetro intermedio.

4-5. Ovejas pieles Blancas y Rojo-Azul: Son las que tienen piel más fina, folículos primarios más finos, folículos alineados y superficiales, densidad media, finura media (pueden ser más finas, pero no necesariamente). Bajo CV del diámetro.

Según los promotores del MPM para Uruguay la técnica SRS solo distingue entre ovejas de piel muy gruesa (clase verde y negra) con animales más o menos lisos de piel más fina (categoría donde entran pieles blancas, rojas y naranjas). Por ello desarrollaron la técnica que anteriormente fue presentada.²

2.12 ANIMALES MERINO MULTIPROPOSITO (MPM®)

El doble propósito no es una idea nueva. Tan temprano como en 1866 James Little creó la raza Corriedale a partir de cruzamientos y selección de las razas Merino y Lincoln.

² Borrelli, P. 2009. Com. personal.

El MPM® desafía de manera contundente el paradigma de que producir lana y carne son objetivos antagónicos y establece nuevos estándares para lo que podemos llamar una genética doble propósito.²

Los animales MPM® están diseñados para producir alta cantidad y calidad de lana y carne. Son el resultado de un proceso de 15 años donde se combinaron nuevos conocimientos provenientes de descubrimientos científicos con la visión comercial, el arte de seleccionar ovinos y la dedicación persistente de un grupo de ganaderos comprometidos con la excelencia.²

Las razas son animales parecidos entre sí porque el hombre los selecciono por su aspecto exterior. Los biotipos, en cambio, reúnen características biológicas similares, que determinan niveles de producción parecidos.

2.12.1 Un nuevo biotipo

El MPM® Merino Multipropósito se originó a partir de un grupo de cabañas australianas lideradas por Ben y Dwaine Duxson, de Glendemar, Victoria, Australia.

Surge a partir de una alianza entre las cabañas líderes del Sistema de Cría Soft Rolling Skin en Australia. A partir de majadas Merino SRS®, se seleccionó por presencia de cuatro pezones funcionales, buena conformación y altas tasas de crecimiento. Para aumentar fecundidad, rusticidad y conformación, se incorporaron genes de las razas Finnish Landrace, White Suffolk y White Dorper.

Se trata de un enfoque diferente y excitante para criar ovinos. Los productores comerciales de MPM® generan sus ingresos a partir de cuatro rubros: lana de alta calidad, pieles libres de arrugas, carnes magras y animales excedentes de calidad.

El objetivo fue lograr el ovino más rentable posible. No fue ganar cucardas en una pista, ni definir una nueva raza. Fue utilizar nuevas herramientas genéticas para ayudar a que el negocio ovino pueda salir del estancamiento y volverse competitivo y sustentable. Se logro un biotipo que es estable y consistente en sus progenies, que representan la versión más moderna del doble propósito (MPM, 2006).

Para lograr el MPM® se aplicaron nuevos conocimientos sobre biología de la piel y el crecimiento de la fibra de lana junto con los estándares de conformación utilizados por las razas carniceras más avanzadas, y el uso de herramientas disponibles para utilizar genética cuantitativa (Desvíos Esperados en al Progenie, DEP) en los parámetros carniceros.

Características de los animales MPM®:

- Animal totalmente desprovisto de arrugas
- Con la piel lisa, fina y suelta
- Un animal con cara descubierta y entrepiernas limpias
- Produce lana de 19 a 20 micrones a mayor velocidad que cualquier otro merino
- Con vellón alineado, en agrupaciones de fibras finas y largas (sin mechass)
- Animal de conformación carnicera moderna
- Con tasas de fertilidad que superan en más del 20% el promedio australiano

En la selección se utiliza solamente reproductores que tengan la piel fina y suelta, y vellones compuestos de agrupaciones finas de fibras largas, lustrosas, blancas y con rizo amplio y profundo. Estos indicadores se utilizan como marcadores de alta densidad de folículos secundarios, debido a que la densidad de folículos y el diámetro de los folículos primarios solamente pueden determinarse mediante el análisis de cortes histológicos (proceso lento y caro). Entonces el sistema de mejora aplicado se basa en el uso de indicadores que permiten tomar decisiones de selección. En el Anexo 14: se observa la imagen de cómo luce la piel de un animal MPM® luego de ser esquilado.

Los indicadores más importantes son:

- La estructura del vellón
- La suavidad y largo de las fibras
- El tipo de piel

Los ovinos MPM® están diseñados genéticamente para producir vellones de alta densidad y largo de fibras, que permiten obtener altos pesos de vellón de finura inferior a 21 micras. La calidad de las fibras producidas es diferente a la del Merino tradicional, debido a su mayor largo, selección cilíndrica, alta alineación, bajos coeficientes de variación, escamas planas y poco protuberantes, alta resistencia a la tracción y elevada performance al procesado. Las ovejas superiores de esta raza se esquilan dos veces al año, produciendo 9 kilos de lana de 19 micras (Borrelli et al., 2009). Ver Anexo 15: Como luce un vellón de un animal MPM®.

En la selección en parámetros carniceros, se realiza un uso intensivo de las mediciones objetivas, a través del Sistema Lambplan (Meat & Livestock Australia). Esto incluye la identificación de progenitores y tipo de nacimiento, la medición de la ganancia de peso a distintas fechas y la evaluación de la profundidad de ojo del bife y el espesor de grasa dorsal mediante el uso de ecografía.

A medida que se selecciona por velocidad de crecimiento, la conformación es cada vez más importante porque define facilidad de parto y proporción de cortes

valiosos. En el Sistema de Mejora, la conformación es el primer factor que se evalúa en un animal.

El MPM® es un animal seleccionado por su excelente conformación carnicera, y es capaz de generar niveles de destete superiores al 120-130% por oveja encarnerada, con tasas de crecimiento comparables a las de las razas terminales (MPM, 2006).

Se utilizan mediciones objetivas y EPD, los principales EPD utilizados son:

- Peso a los 90, 210 y 300 días
- Numero de corderos logrados
- Espesor de grasa dorsal
- Profundidad de ojo de bife

Resumiendo se podría decir que el Merino Multipropósito (MPM), generado en Australia es un biotipo que amalgama los atributos de producción lanera del Merino, con la fecundidad y las características carniceras de las razas específicas. En el Anexo 16 se presenta un cuadro resumen de las características principales utilizadas para la descripción de un animal MPM según la red OVIS XXI.

La red OVIS XXI fue creada en junio de 2003, Ricardo Fenton y Pablo Borrelli en Argentina, promovieron la creación de la empresa OVIS XXI, una consultora licenciataria de SRS® que trabaja en red bajo protocolos de calidad y ofrece asesoramiento en planificación de negocios, manejo de pastizales naturales y mejoramiento genético, servicio de clasificación y material genético (MPM®).

En el año 2006, llega esta empresa al Uruguay, OVIS XXI Uruguay. Junto con su socia en Argentina y Chile, forman una empresa en red que integra a técnicos, cabañeros y productores comerciales, relacionados con los negocios basados en la producción ovina.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

En el año 2006 el Ing. Agr. Carlos Frick introdujo al país el biotipo MPM® importando los primeros carneros desde la Argentina, donde Ricardo Fenton implemento el sistema de cría de origen australiano que permitiría lograr objetivos tradicionalmente considerados contradictorios: producir carne y lana fina de óptima calidad en un mismo individuo.

El aumento de la densidad en el Merino se logra en dos etapas. La primera implica cruzamientos preparatorios, a los que siguen cruzamientos de alta densidad. Hay una primera etapa en donde se debe de preparar las pieles para posteriormente poder utilizar animales de alta densidad y obtener resultados consistentes. Esta estrategia surgió después de varios fracasos cruzando animales de alta densidad sobre ovejas con la piel arrugada. Los resultados fueron muy heterogéneos.²

El sistema de selección promocionado y utilizado por la red OVIS XXI, el cual ya fue descrito en la parte de revisión bibliográfica, pretende lograr a lo largo del proceso, que se aumente la densidad folicular debido a una reducción del diámetro de los folículos primarios y un aumento correlacionado de la relación S/P. De hecho, según Borrelli et al. (2009), los productores que han aplicado el sistema de mejora en Australia han logrado aumentar la densidad folicular, y esto sucede inevitablemente por aumento de la relación S/P.

En el presente trabajo el cruzamiento de estos animales es preparatorio, porque estos carneros son los utilizados para esa etapa. Por lo que llevara a obtener resultados preliminares, ya que se está preparando una generación de madres donde se pretende lograr en la progenie lo que a continuación se pasara a detallar.

Las características que se verían modificadas por este cruzamiento preparatorio, realizado en este trabajo serían de acuerdo a Borrelli²:

1. Eliminar o reducir las arrugas y afinar la piel (corregir las pieles).
2. Alinear los folículos en la piel y lograr que se ubiquen en un mismo nivel de profundidad.
3. Aumentar el largo de fibra y el rendimiento al lavado (correlaciones).
4. Reducir el diámetro de los folículos primarios.
5. Un aumento de la relación S/P podría suceder, pero no en todos los tipos de piel. Posiblemente suceda sobre ovejas piel verde o negra. Improbable con estos carneros sobre piel blanca, roja o naranja.
6. Una reducción de la finura puede suceder, pero no en todos los tipos de piel. Posiblemente suceda sobre ovejas piel verde o negra. Improbable con estos carneros sobre piel blanca, roja o naranja.
7. No se esperan cambios en el peso de vellón.

La etapa de cruzamiento de alta densidad llega cuando se logran pieles correctas (uno, o dos o tres cruzamientos dependiendo del punto de partida). En esta etapa se utilizan carneros de alta densidad, y se esperan cambios fuertes en la relación S/P, y en la finura media. Estos carneros son diferentes a los utilizados en este experimento.²

3.1 ANIMALES BAJO ESTUDIO

Todos los animales evaluados pertenecen al establecimiento comercial “La Tacuarita” de propiedad del Ing. Agr. Eduardo Juan Grasso ubicado en Puntas de Dayman en el departamento de Salto, Uruguay.

Las madres utilizadas fueron de la raza Merino Australiano, las cuales han venido siendo seleccionadas en dicho establecimiento por características subjetivas; por tipo de vellón y calidad de lana. Se comenzó con una población de 429 Madres, pero para el presente trabajo, se analizaron solo 87 ovejas sobre las cuales se les hizo el conteo de folículos primarios y secundarios. Además se evaluaron las características: PVS, PVL, Diámetro, Coeficiente de variación del diámetro, Rendimiento al lavado, Largo de Mecha, porcentaje de fibras mayores a 30 micras. Estas se determinaron utilizando los equipos del Laboratorio del S.U.L.

Cabe destacar que las ovejas un mes previo al parto y un mes posterior a este recibieron un suplemento alimenticio a voluntad, en base a grano de sorgo entero, fue una medida tomada fuera del experimento, se llevo a cabo por falta de alimento en el predio a consecuencia de las condiciones meteorológicas que se venían presentando.

Los 3 carneros MPM utilizados fueron importados, provenientes de la “Cabaña Monte Dinero”, en Santa Cruz, Argentina. Esta cabaña propiedad de la familia Fenton, como ya se ha mencionado, fue la primera en introducir MPM® en Sudamérica, comenzando las inseminaciones en el año 1998 con genética australiana.

Es importante la aclaración anterior ya que en este experimento no se logrará alcanzar los resultados de los principios generales en que se basa el sistema de selección promocionado por la red OVIS XXI, ya que los resultados que propone alcanzar en esos animales “elite” que fueron descriptos anteriormente en la revisión bibliográfica, se logran en horizontes temporales que exceden largamente el tiempo de este trabajo.

En el año 2009 se llevo a cabo la inseminación artificial sincronizada de dichas madres con los carneros MPM®. Se inseminó la misma cantidad de ovejas para cada carnero diferente, pero los datos que se obtuvieron y serán los analizados no quedaron distribuidos homogéneamente entre padres, ya que se perdió determinada cantidad y variable para cada grupo de individuos.

La clasificación de piel subjetivamente fue realizada en las ovejas y en los carneros por uno de los integrantes de la red OVIS XXI, Ricardo Fenton posterior a la fecha de esquila en el año 2009.

La progenie resultante de dicho cruzamiento para este estudio estuvo formada por 90 corderos, machos y hembras (3 mellizos) nacidos entre el 24 de agosto y al 3 de setiembre del año 2009. Las muestras de piel de las cuales surge la relación S/P (folículos secundarios / folículos primarios) fueron extraídas cuando los animales tenían 9 meses de edad (mayo y junio del 2010).

Las características de piel comparadas entre madres con borregos/as cruza MPM y sus respectivos padres, fueron: densidad folicular y relación folículos secundarios y primarios, ambos medidos a través de biopsias de piel.

3.1.1 Identificación de animales

3.1.1.1 Trabajo de campo

Las ovejas fueron inseminadas en la estación de servicio 2009, mediante Inseminación Artificial sincronizada, utilizando la hormona Prostaglandina F2 alfa para dicha sincronización, con semen fresco, con uno de los tres carneros al azar e identificada en relación a este, (ver Anexo 17: Foto de los carneros MPM utilizados).

Luego de la esquila parto se las pinto con números en su cuerpo para el posterior relacionamiento con su progenie al parto, (ver Anexo 18).

Los corderos se identificaron al momento de nacer, realizándose una recorrida en el campo todas las mañanas, ya que por la noche y en la madrugada es cuando se producen la mayor cantidad de partos. Cuando se tenía la seguridad de quien era la madre correspondiente se les colocaba inmediatamente una caravana de color que guardaba relación con su madre y al color que identificaba a su padre, y se tenía una planilla donde se llevaba registro de la parición día a día y del animal. (Anexo 19).

3.2 OBTENCION DE DATOS

3.2.1 Mediciones

3.2.1.1 Medidas subjetivas

De la población bajo estudio tanto a las madres como a los padres se los clasifico por tipo de piel con la técnica de Ben Duxson y Wally O'Connor descripta en la revisión bibliográfica, como otra medida alternativa de Selección de Cría, a la SRS®. Esta medida fue la única medida subjetiva realizada en los animales (solamente en los

progenitores), la misma fue llevada a cabo por Ricardo Fenton una semana después de la esquila, por razones necesarias que requiere la técnica para ser aplicada.

3.2.1.2 Medidas objetivas

Fueron realizadas en el Laboratorio del S.U.L, el análisis de Flock Testing (FT) tanto para obtener los resultados de las ovejas y de los carneros. Dentro de este informe encontramos los datos de PVS, PVL, diámetro, largo de mecha, rendimiento al lavado y % de fibras mayor a 30.5 micras, que como se menciona son las que ocasionan el factor de picazón. En el Anexo 20 se muestra el informe de la planilla completa de los datos obtenidos en el Laboratorio de Lanas para cada una de las ovejas analizadas.

Las muestras de lana de las ovejas para analizar fueron recolectadas el día de la esquila, cabe destacar que en el establecimiento se realiza esquila preparto. Fueron enviadas al Sul el 15 de setiembre del 2009.

En el caso de los carneros también se obtuvo el dato de Color y Resistencia, por el Laboratorio de Lanas del S.U.L. En el Anexo 21 se puede observar dicha planilla de informe, están otros carneros pero los que interesan para este estudio son los de las caravanas; B1497 (color rojo), 040505 (color amarillo) y el 144 (color celeste).

En los corderos (machos y hembras) se realizó la medición de diámetro, la cual fue llevada a cabo por el Laboratorio de Central Lanera Uruguaya, el cambio de laboratorio fue simplemente por practicidad, sin otro motivo. La planilla completa de datos del análisis se presenta en el Anexo 22 (cabe aclarar que hay datos presentes de animales que no están dentro de este estudio).

En todos los casos las muestras deben ser extraídas según el método de parches (Coop, citado por Bigham, 1974) que consiste en esquilar al ras de la piel un área de aproximadamente 100 cm³ a la altura de la tercer costilla del lado derecho del animal ya que ahí es la zona promedio, y la muestras deben pesar en lo posible unos 100 gramos (en el caso particular que la muestra sea para análisis de FT). Estas se colocan en bolsas individuales cada una identificada con el número de caravana del animal para posteriormente ser enviadas al Laboratorio y allí ser procesadas.

Consideraciones generales sobre el Informe de Flock Testing (F.T.):

El servicio de Flock Testing es un sistema de registros del comportamiento de los animales en diferentes rasgos productivos “dentro” de cabañas.

Se realiza en base a grupos contemporáneos (lotes), o sea en grupos de animales del mismo sexo y edad que tuvieron las mismas condiciones de manejo (alimentación, potreros, sanidad). Esto significa que a los animales se les dio la misma oportunidad

para producir. Este agrupamiento es realizado por el cabañero. Para que los animales sean comparables entre ellos, es necesaria una correcta definición del grupo de manejo y que no difieran demasiado en edad.

Un animal con datos de Flock Testing (FT) no es necesariamente un reproductor superior, sino que tiene información productiva en las características que se presentan en relación a su grupo contemporáneo. Es importante tener en cuenta que el FT no permite la comparación entre animales de diferentes cabañas ni entre lotes dentro de una misma cabaña, ni entre animales nacidos en diferentes años dentro de la misma cabaña.

Dentro de la planilla de Flock Testing se presenta la siguiente información, la cual puede estar completa o no:

No. de Animal: corresponde a la identificación del animal.

Tipo de Nac.: es el tipo de nacimiento de animal donde 1 corresponde a nacido único, 2 nacido mellizo, etc.

No. del Padre: es la identificación del padre del animal.

Orden del informe: 1) Corriedale, ordenados por el Índice de Selección desarrollado para la raza; 2) Romney Marsh, ordenados por Peso de Vellón Limpio; 3) Merino, Ideal y Merilín: ordenados por Diámetro.

Definición de las características consideradas

Objetivas

Promedios: En la parte superior de la planilla se presentan los promedios del lote para cada característica.

PVS: Peso Vellón Sucio (%): Es el peso de vellón y barriga antes de desbordar, expresado en porcentaje para cada animal en relación al promedio 100. Por ejemplo, un animal con PVS 110, es un 10% superior al promedio de PVS. Un animal con PVS 90 es 10% inferior al promedio.

PVL: Peso Vellón Limpio (%): Se estima en base al peso de vellón sucio y el rendimiento al lavado de una muestra de lana. Al igual que PVS se expresa en porcentaje en relación al promedio.

Peso del cuerpo (%): Es el peso del cuerpo de los animales en la esquila, se expresa en porcentaje en relación al promedio del lote.

Rend.: Rendimiento al lavado (%): Corresponde al valor del rendimiento al lavado en una muestra del costillar, se expresa en valor absoluto. Los rendimientos mayores a 7% del promedio son marcados con A (altos).

Diam.: Diámetro de la fibra (desvío): Se presenta como desviación en micras del promedio del lote. Las desviaciones positivas indican que los animales son más gruesos que el promedio, lo contrario es para desviaciones negativas. Los que se desvían en más de 3 micras por encima o por debajo se marcan con la letra G (muy grueso en el lote) y F (muy fino en el lote) según corresponda.

CV: Coeficiente de Variación del Diámetro de la fibra: Corresponde al grado de uniformidad del diámetro de la fibra dentro de la mecha. Se presenta en valor absoluto en %. A menor CV, mayor es la uniformidad del diámetro de la fibra dentro de la mecha.

Color (Y-Z): es la medición del color de la lana lavada, que expresado por los valores Y-Z, refleja el grado de amarillamiento de la lana. Cuanto mayor sea el valor Y-Z, mayor será el grado de amarillamiento.

Color (Y): es la medición de la luminosidad de la lana lavada, expresada en valores Y. Cuanto mayor Y mejor brillo tendrá la lana.

Porcentaje de fibras mayores a 30.5 micras: Está directamente relacionada con el confort de las telas sobre la piel humana. Prendas elaboradas con vellones que presenten un valor superior a 5% de fibras mayores a 30.5 micras, causaran molestias al usuario (“picação”).

LM: Largo de mecha (desvío): Corresponde al promedio del largo en centímetros de 3 mechales de una muestra del costillar como desvío del promedio.

Índice: Solo corresponde este dato para la raza Corriedale, por lo cual no se pasará a detallar aquí, ya que no reviste interés dicha raza en este estudio.

Subjetivas

Los valores de carácter (CA), toque (TO) y color (CO), son indicadores subjetivos de la calidad del vellón, tienen una puntuación de 1 (inferior) a 5 (superior) y corresponden a la clasificación subjetiva realizada en la mesa de esquila.

3.2.2 Muestreo de piel

3.2.2.1 Muestreo a campo

En el año 2010 se concurrió a “La Tacuarita” para extraer las muestras de piel. Estas fueron extraídas siguiendo el procedimiento descrito por Carter y Clarke (1957). Para su extracción se utilizó un “sacabocado” con una trefina con cuchilla circular de 1.0 cm. de diámetro.

Los animales fueron acostados apoyando su lado izquierdo sobre una mesa, manteniéndolo en posición distendida y sin moverse, con sus extremidades sujetas, provocándole el mínimo estrés. Es esencial que el sitio de muestra este totalmente anestesiado antes de tomar la biopsia, para minimizar el dolor del animal y garantizar una muestra de alta calidad. El movimiento del animal o “vacilar” de la piel durante el procedimiento de la biopsia puede resultar en daños a esta, a través de cortes secundarios con la trefina en la biopsia o mellar de las tijeras durante la escisión de esta (McCloghry, 1997b).

A continuación se paso a esquilar la región donde luego se practico la incisión con la trefina en el lado derecho, en la zona del cuerpo conocida como lado medio, entre la línea media que separa la espalda de la barriga, sobre la ultima costilla. La biopsia por punción con un sacabocado que contenía la trefina, se aplicó a la piel sin tensar para minimizar el riesgo de las biopsias deformes. Es esencial asegurar que el sitio de la biopsia de la piel no esté bajo tensión o estirado. El estiramiento de la piel en el sitio de la biopsia durante el muestreo provoca una distorsión de la biopsia, una reducción de la superficie de la piel de la muestra por la trefina y una reducción artificial de la medición de la densidad folicular.

La biopsia de piel fue suprimida de la adhesión del tejido subcutáneo con tijeras curvas quirúrgicas, inmediatamente de extraída se colocó en un frasco con una solución fijadora (formalina al 10% comercial), etiquetado con la identificación del número de animal. La Formalina al 10% se prepara con antelación y la biopsia puede permanecer en la solución fijadora por 1 año sin sufrir ninguna alteración o deterioro. En el Anexo 23 se pueden observar la secuencia de pasos para la extracción de las biopsias de piel ovina a campo.

Las muestras fueron trasladadas al Laboratorio de Histología, ubicado en la Regional Norte de la UDELAR, sede en Salto, para su posterior procesamiento.

3.2.2.2 Procesamiento en el laboratorio

Los procedimientos para el procesamiento de biopsias de piel ovina, son preparación de cortes de tejido, diferentes tinciones con colorantes específicos, y la

medición cuantitativa de las estructuras del tejido (Carter y Clarke 1957, Maddocks y Jackson 1988, McCloghry 1997b).

La precisión de la medición de la densidad folicular de la lana y de la relación S/P se ve directamente afectada por la calidad de las biopsias de piel extirpada y las secciones de la piel producida.

Inexactitud en los resultados de medición de la densidad del folículo son por los cambios indeterminado del área de superficie de la piel de la biopsia antes del corte. Estos cambios en la superficie con mayor frecuencia ocurren durante la extirpación de la biopsia. Un aumento en el área de superficie de la piel de la biopsia se produce cuando la biopsia se extirpa en una región donde la piel se ha distendido o si los bordes de la biopsia se acoplan durante incrustación, dando como resultado un aumento artificial en la medición de la densidad folicular. Por el contrario, una reducción de la superficie del área de la piel de la biopsia, como resultado de cualquier tensión que se aplica a la piel durante la incisión la biopsia o huecos en la biopsia en la escisión o en la preparación, provoca una reducción artificial de la medición de la densidad folicular (McCloghry, 1997b).

Teniendo presente que la precisión de las mediciones de densidad folicular depende de las biopsias y las secciones de piel de alta calidad se dio paso al procesamiento de estas. El procesamiento de los especímenes para su estudio histológico se realizó siguiendo la técnica descrita por Madock y Jackson (1988), con modificaciones a la técnica implementada por DILAVE Miguel A. Rubino del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, las cuales se pueden observar en el Anexo 24 y 25: Técnica de Madock y Jackson (1988) y Técnica modificada respectivamente.

La muestra que ha sido conservada en formol 10%, se traslada en un primer paso a alcohol 96° manteniéndola durante 12 horas. Posteriormente, se pasa a un primer alcohol absoluto (100 °) donde permanece por 1,0 hora. Luego, a un segundo alcohol absoluto (100 °) donde también permanece por una hora.

Antes de hacer la primera inclusión en parafina se realizan 2 pasadas sucesivas por cloroformo comercial manteniéndola en cada uno de ellos una hora. Una vez terminada la etapa de deshidratación mediante los alcoholes, se realiza la infiltración de los especímenes en parafina fundida, con dos pasajes sucesivos por parafina pura (p.f. 54-56°) de una hora el primero y de 3 horas el segundo.

Posteriormente cada biopsia de espécimen fue embebido en parafina con el lado epitelial hacia dentro, y luego suavemente aplastado mientras que la parafina estaba fundida todavía, en un pequeño molde quedando en forma de bloques de parafina, prontas para ser cortadas. Para esto se utilizó un Micrótopo de Rotación Manual (Spencer, Modelo 820) con cuchillas descartables marca Leica Modelo 819.

Es esencial para asegurar la formación de las secciones de piel utilizar cuchillas afiladas nuevas en el micrótopo. Una nueva sección del cuchillo debe ser utilizado para cortar cada bloque. Si la cuchilla del micrótopo es cerrada o astillada en su filo, las secciones de producción se dañan.

Para la extracción de las secciones de piel una vez colocada la biopsia sobre el porta bloque del micrótopo se cortó dos bandas de sección de piel parafinadas, de 4 a 5 micras de espesor una más superficial para poder realizar el conteo de los folículos secundarios derivados y una al nivel estándar (Maddocks y Jackson, 1988), a la altura media de la glándula sudorípara.

Los cortes fueron llevados a un baño de flotación con agua a 40°C y fijados a portaobjetos con gelatina, siendo secados en estufa a 45°C, durante toda la noche.

Para la desparafinización se realizaron dos pasajes sucesivos en Xilol. Se hidrató con sucesivos cambios de alcoholes de graduación decreciente y finalmente, agua destilada. La coloración se realizó con los siguientes colorantes: hematoxilina de Mayer, (en este caso se sustituyó por hematoxilina de Harris porque colorea mejor los núcleos), ácido pícrico y eosina.

Primeramente se colocó la muestra en hematoxilina durante 5 minutos, se enjuagó con agua corriente y se puso durante 10 minutos en agua para lograr el viraje de la hematoxilina. Luego se coloca 5 minutos en ácido pícrico, se lava con agua destilada por 1 minuto, se hace un pasaje por alcohol 70 ° y por último se mantiene en la eosina de 1 a 3 minutos, posteriormente se hace un pasaje por alcohol 95 ° enjuagando y de ahí se coloca en alcohol 100° (alcohol absoluto) por unos 3 minutos. Los cortes fueron deshidratados nuevamente y posteriormente, aclarados en dos baños de xilol de 3 minutos cada uno. Instaladas de manera permanente en los portaobjetos los cortes de piel a partir de las biopsias tomadas, el montaje se realizó con bálsamo del Canadá sintético, secándose las láminas por 72 horas en estufa a 40°C. (Ver en Anexo 25: Técnica modificada, ver; Tinción).

3.2.2.3 Determinación de la población folicular y relación S/P

Para el conteo de la población folicular se utilizó un microscopio OLYMPUS SERIE BX 41, de la Facultad de Agronomía de la UDELAR, en Montevideo, conectado a una computadora que posee el software de un analizador de imágenes. El objetivo y el ocular del microscopio en conjunto dan 10X/0.25 (aumento o magnificación). Para los cortes histológicos, de cada espécimen, se determina el número de folículos. En el Anexo 26 y 27 se pueden observar; primeramente una imagen ilustrativa de cómo deben verse correctamente las muestras en el portaobjeto al microscopio y en el siguiente anexo como se ve el corte histológico de piel ovina.

Cuando tenemos el campo correctamente enfocado se toman las fotos de cada espécimen, cada imagen o campo representa una superficie de 1.1656 mm² (0.94 mm de largo por 1.24 mm de ancho). Luego las imágenes (fotos tomadas) son guardadas en un pendrive para posteriormente realizar los conteos correspondientes.

El número de primarios y secundarios se cuentan a través del programa de computadora Adobe Photoshop CS3 Extended, versión 3.0, donde se aplica a la foto una cuadrícula para tener mayor facilidad en el conteo. Se hacen 4 lecturas de cada muestra (de cada animal), tomados al azar pero en zonas donde el frotis este completo y sin estiramiento (en lo posible). Se utiliza por convención contar todos los folículos que caigan sobre los cuatro márgenes del campo, si de este se observa más del 80%, para no sobrestimar el número de folículos. En el Anexo 28 se muestran imágenes correspondientes a las tres categorías de animales estudiadas en el presente trabajo ((A) Oveja, (B) Carnero y (C) Cordero) .

El número total de folículos primarios (FP) se obtiene por el reconocimiento de éstos a través de las estructuras accesorias que son: glándula sudorípara, glándula sebácea bilobulada, el músculo pili-erector y por la posición del grupo folicular (ver figura 9). Se expresa número de folículos primarios con y sin fibra, y el total.

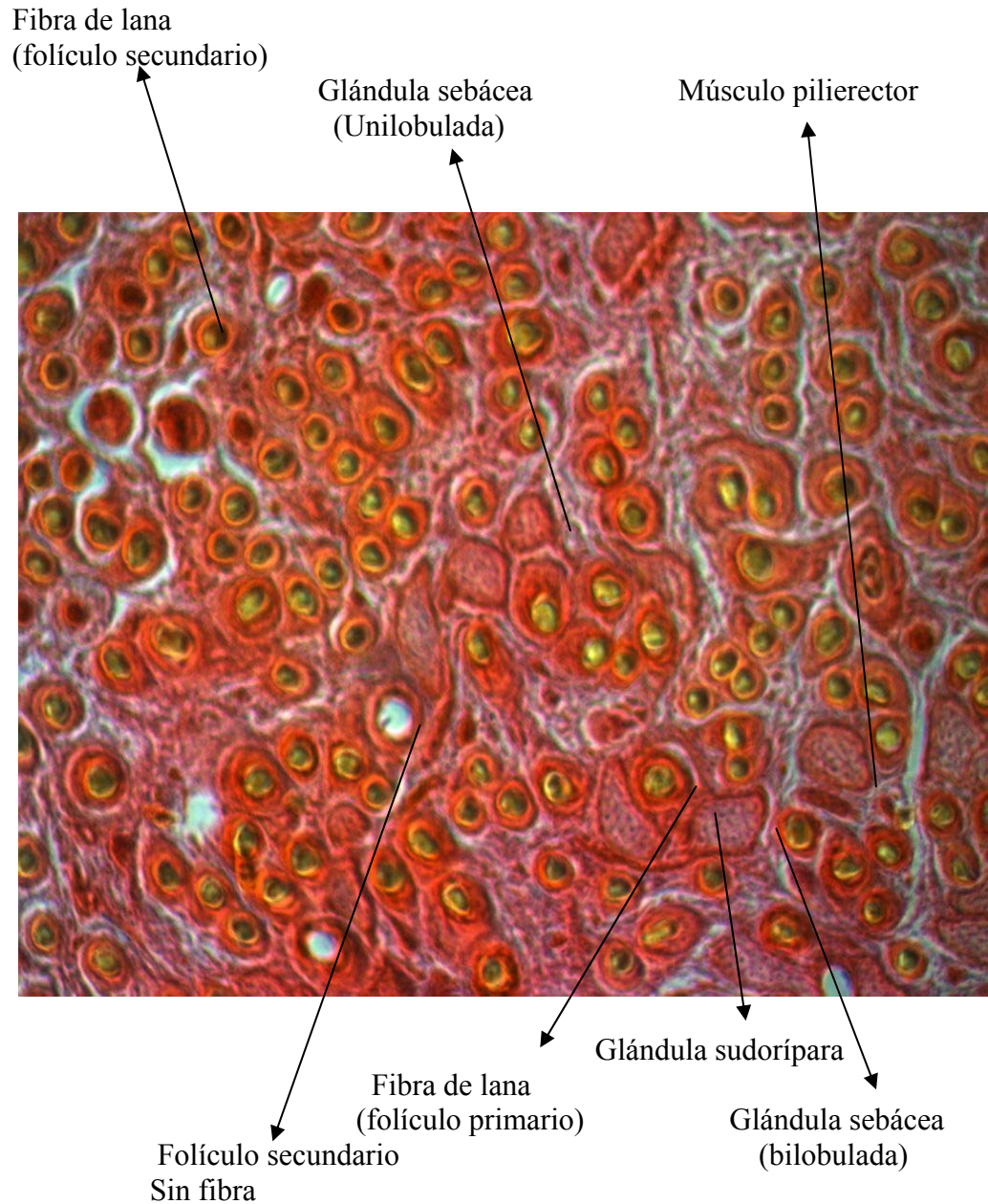
Los folículos secundarios se reconocen porque presentan una glándula sebácea unilobulada como única estructura accesorias, pueden ser ramificados o derivados. Para estos también se determina los folículos con y sin fibra, y el total, pero además se determina el número de folículos derivados (ramificados).

Los folículos pueden contener la fibra de lana o puede la misma estar ausente debido a procesos que sufre la muestra de piel en el procesamiento. Pueden ser removidas durante la preparación de la sección de la piel dejando folículos sin fibra. Estos “vacíos” en los folículos se identifican por el operador antes de hacer un recuento de folículos totales. Lo mismo sucede para el caso de los corderos donde también existe la posibilidad de estar ausentes porque aun están sin terminar de desarrollarse.

Para lograr la calidad de la sección de la piel para la medición exacta de la densidad del folículo, se debe tener cuidado en cada etapa del proceso de la extracción de la biopsia en el campo, o la preparación de las secciones en el laboratorio. Si no se hace, sobre todo donde las secciones se van a medir con IA (Imagen Asistida), puede hacer imposible la medición, o cuando la superficie de la biopsia se ve afectada, puede causar mediciones de densidad folicular inexacta (McCloghry, 1997b).

La calidad de la biopsia y consecuentemente la sección de piel, por lo tanto deben ser una consideración primordial en la planificación de un programa de muestreo. La causa más probable de las biopsias de mala calidad es la extracción rápida de las biopsias por falta de tiempo asignada para el muestreo.

Figura 9. Corte histológico de piel ovina, donde se observan folículos primarios y secundarios de una oveja bajo estudio; caravana 48 (a iz).



Los datos son procesados en una planilla de Microsoft Excel como la que a continuación se presenta en la figura 10. La planilla fue del mismo formato para todas las categorías de animales evaluadas, es decir para las ovejas, carneros y corderos. Las

planillas utilizadas para los datos del conteo folicular se encuentran en su totalidad en el Anexo 29.

Figura 10. Ejemplo de planilla de Microsoft Excel elaborada para ordenar los datos de conteo folicular.

OVEJAS	FOLICULOS PRIMARIOS			FOLICULOS SECUNDARIOS					REL. S/P	Rel. S/P C	Rel. S/P S	% Deriv	Fol. TOTAL
	C	S	TOTAL	C	S	Nº de deriv	Fibras tot. Deriv C / S	TOTAL					
02 a de	1	1	2	70	7	4	4						
02 a iz	3	0	3	57	14	8	8						
02 b de	2	1	3	56	4	6	6						
02 b iz	3	0	3	56	4	6	6						
Prom.	9	2	11	239	29	24	24	268	24.4	26.5	14.5	8.95	279
26 a de	2	2	4	62	21	2	/ 2						
26 a iz	2	0	2	84	21	2	2						
26 b de	4	0	4	68	16	8	6 / 2						
26 b iz	3	0	3	91	18	8	6 / 2						
Prom.	11	2	13	305	76	20	14 / 6	381	29.3	27.7	38	5.2	394

Referencias:

Con fibra- C
Sin fibra –S

3.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron analizados a través del paquete estadístico SAS (2008). No se realizaron factores de corrección en ninguno de los casos. Para las madres no fue necesario, ya que todas eran múltiparas, y todos habían paridas en forma sincronizada acorde a la inseminación. El escaso número de mellizos no justificó su consideración.

Para los coeficientes de correlación, se consideró:

- ❖ Si R es positivo, la variable dependiente (y) tiende a crecer al aumentar la variable independiente (x).
- ❖ Si R es negativo, la variable dependiente (y) tiende a disminuir al aumentar la variable (x) independiente.

Los valores definidos para determinar el grado de asociación de las variables se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 6. Categorización de correlaciones según rango.

<u>Correlación</u>	<u>Rango</u>	
Muy baja	0	0.2
Baja	0.2	0.4
Moderada	0.4	0.6
Alta	0.6	0.8
Muy alta	0.8	1

Fuente: Cardellino y Rovira (1987)

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. 1 MADRES MA

4.1.1 Descripción general de las ovejas

La población sobre la cual se estimaron las mediciones como ya fue mencionado se venían seleccionando en el establecimiento de forma subjetiva por características de vellón. La categoría de edades no difería mucho entre estas por tanto no es importante tenerla en cuenta, solo cabe mencionar que no se trabajo con borregas.

Clasificación de piel

Como ha sido mencionado, estos animales fueron clasificados por el promotor de la red OVIS XXI, con la técnica promocionada por estos. A continuación se muestra en el cuadro 7 el promedio de dicha clasificación. En el Anexo 30 se puede observar de forma completa la clasificación de pieles.

Cuadro 7. Clasificación promedio de piel en las ovejas.

Tipo de piel	Numero de ovejas
1. Negro	0
2. Verde	20
3. Naranja	5
4. Rojo-Azul	39
5. Blanco	23

Como se observa en el cuadro anterior, no se encontró ovejas que presentaran tipo de piel 1 que correspondería en esta escala, a la piel de grado más gruesa, pero sí, en cambio en la siguiente valoración hay un alto número de ovejas (20), en el tipo 2 de la escala que son de piel gruesa, con folículos primarios más gruesos y profundos, densidad más baja, finura más gruesa y mayor CV del diámetro.

En la categoría intermedia 3-ovejas piel naranja- se encontraron 5 animales es decir que se caracterizan por presentar piel intermedia en espesor, folículos primarios intermedios y más profundos, densidad media, puede ser más alta que las rojas y blancas, finura media a baja, CV del diámetro intermedio. La cantidad de animales que quedaron dentro de este grupo de piel es muy baja, es una muestra poco representativa, por lo que hace imposible concluir al respecto.

La mayor cantidad de animales se clasifico en la categoría 4 y 5 (39 y 23 respectivamente), es decir Ovejas pieles Rojo-Azul y Blanco, que son las que tienen

piel más fina, folículos primarios más finos, folículos alineados y superficiales, densidad media, finura media (pueden ser más finas, pero no necesariamente), bajo CV del diámetro.

Diámetro

Este resultado obtenido no es coincidente con lo esperado, indicando estos resultados la inexistencia de una relación entre el tipo de piel, según esta clasificación, y el diámetro de las fibras (Ver Anexo 30). No obstante, Carlino (2007) trabajando con animales cruza MPM x Corriedale y MPM x Ideal, encontró una mejora en el diámetro de la descendencia obtenida de dichos cruzamientos.

Cuadro 8. Datos promedios de las ovejas, según tipo de piel para características de calidad de lana.

Tipos de Piel	Color correspondiente relacionado	Número de Animales (ovejas madres)	Diámetro promedio de la Fibra (μ)	Desvío estándar de Diám.	Coefficiente de Variación del Diám. CV (%)*	Largo de Mecha promedio (cm)
1	Negro	0	0	0	0	0
2	Verde	20	20.5	1.12	5.47	8.7
3	Naranja	5	19.7	1.47	7.47	8.6
4	Rojo-Azul	39	21.3	1.52	7.15	8.2
5	Blanco	23	21.1	1.07	5.07	7.9

* $CV = S/\bar{x} * 100$

Relación folicular promedio (S/P)

Los datos obtenidos manifiestan una estrecha asociación entre la relación folículos secundarios/ primarios y el micronaje. Indicando otra vez la inexistencia de relación entre la clasificación por tipo de piel por la red OVIS XXI y la estructura real de la piel (ver Cuadro 8).

Cuadro 9. Tipo de piel, micronaje y relación S/P.

Tipo de piel	Micronaje en micras (μ)	Relación S/P
2	20.5	28.6
3	19.7	36.0
4	21.3	29.3
5	21.1	28.1

Cuadro 10. Promedio de relación S/P formando y sin formar fibra.

Relación S/P formando fibra	Relación S/P sin formar fibra
32.0 \pm 28	17.5 \pm 23

Se observa una fuerte variabilidad en la relación S/P, siendo casi el doble la cantidad de folículos formando fibra en la relación a los que no están formando.

Folículos secundarios derivados (% derivados)

No se observan diferencias significativas ni en el diámetro promedio de las fibras, ni en la relación S/P, según el porcentaje de folículos derivados. Igualmente, modificando las clases para aumentar el número de individuos por grupo (Anexo 32 menos 9 y más de 9) los resultados se mantienen. Esto indica que en el Merino fino al disminuir el número de folículos secundarios originales, se incrementaría la frecuencia de derivados para mantener una similar relación S/P. Esta afirmación se sustenta también con resultados similares obtenidos en el país por Bonino y Condon (2003).

Cuadro 11. Promedio de distintas características según porcentaje de folículos secundarios derivados (% de derivados).

Características	<u>% de Derivados</u>		
	< 5	\geq 5, <15	\geq 15
% DERIVADOS	3.9 \pm 0.8	9.1 \pm 2.7	17.1 \pm 2.1
DIAMETRO	22.1 \pm 0.8	21.1 \pm 1.5	21.0 \pm 1.1
RELACION S/P	35.3 \pm 0.2	29.6 \pm 6.1	28.1 \pm 5.3

4. 2 PADRES MPM

4.2.1 Descripción general de los carneros

Clasificación de piel, diámetro y largo de mecha

Los padres tienen un tipo de piel diferente, estando dentro de las categorías de la escala en que se encontraron la mayor cantidad de madres. Hay dos carneros que presentan un diámetro correspondiente a un Merino fino y el carnero 040505 presenta un mayor diámetro (Merino medio). Se observa una relación coherente entre el largo de mecha y el diámetro

Cuadro 12. Características presentadas por los carneros MPM.

Carneros MPM	Tipo de piel	Diámetro (μ)	LM (cm)
040505	2	23.7	14.0
B 1497	3	18.7	11.0
144	4	18.3	11.5

Color

El factor Y es la luminosidad de la lana lavada, cuanto mayor Y, mejor brillo tendrá la lana. Observamos que los 3 carneros presentan un valor similar. Igualmente se puede decir que es alto este valor, por lo que indica que tiene un alto brillo el color de lana lavada de estos individuos.

Cuadro 13. Datos de Color de la lana de los 3 carneros estudiados.

Carneros MPM	Y	Y-Z
040505	65.7	3.7
B 1497	66.1	2.1
144	65.9	2.2

Para el caso del color evaluado (Y-Z), este es la medición del color de lana lavada, que refleja el grado de amarillamiento de la lana; es decir cuanto mayor sea el valor de Y-Z, mayor será el grado de amarillamiento. Observando el cuadro anterior el grado de mayor amarillamiento lo presenta el carnero 040505, en comparación con los otros dos.

Resistencia a la tracción

El dato de resistencia como ya se mencionó en la revisión, es importante desde el punto de vista textil, interesa que la lana sea lo más resistente posible a la tracción. Las zonas de la fibra donde el diámetro es menor, son más susceptibles a la rotura al ser sometidas a tracción durante el cardado y el peinado. De esta manera, lanas que por su largo podrían ser destinadas inicialmente a peinado, debido a su baja resistencia, solo podrá destinarse al cardado, por eso es importante también tener presente el punto de rotura.

Cuadro14. Datos de Resistencia (en N/K tex) obtenidos para cada animal, desvío estándar obtenido en la muestra y posición de rotura.

Carneros MPM	Resistencia	Desvío Estándar	Punto de Rotura
040505	40.4	1.7	Base
B 1497	28.0	2.1	Punta
144	33.6	4.4	Medio

Existe un mínimo de resistencia necesario para que la lana pueda ser trabajada en la industria, el cual en estos momentos está marcado en los valores de 35-40 N/K tex, el carnero que está dentro de este requerimiento es solamente el caravana 040505. Pero como también se mencionó es importante tener en cuenta la posición de rotura, la preferible sería que la lana rompa en la punta así es mayor el largo de fibra que queda utilizable.

Relación Folicular S/P

Se observa una pequeña diferencia entre los animales. Las relaciones S/P son típicas de un Merino fino en el país (Bonino y Condón 2003, Fernández Abella et al. 2007). Si bien el diámetro del carnero 040505 no es afín a su relación S/P, esto se explicaría parcialmente por una menor proporción de folículos formando fibra respecto a los otros dos carneros (91,4 versus 97, 1 %).

Cuadro 15. Datos presentados por los carneros para las características analizadas.

Carneros MPM	Tipo de piel	Diámetro (μ)	Relación S/P	% Derivados
040505	2	23.7	30.0	17.3
B 1497	3	18.7	32.4	12.3
144	4	18.3	32.3	12.4

Estos datos muestran en forma similar a las ovejas, la compensación del porcentaje de derivados al disminuir el número de secundarios originales.

4. 3 PROGENIE (MPM x MA)

4.3.1 Descripción general de los corderos

Clasificación de piel

Este dato no fue posible obtener porque al momento de realizar el trabajo de campo, estos animales todavía no tenían el año de edad cumplido y esto es un requisito necesario según la técnica de Duxson y O'Connor.

Diámetro y Relación Folicular S/P

El micronaje promedio estimado para los corderos presenta un resultado que según la clasificación de las lanas Merino por el S.U.L en base a TWC, AWEX, CSIRO, ASFWA estaría en el límite a ser considerada como lana Merino Superfina (17-18.5 μ). (Anexo 2).

Cuadro 16. Datos promedios de diámetro para los corderos.

Total de corderos	DMF (μ)	Relación S/P
90	18.4 \pm 1.3	29.8 \pm 4.5

La relación folicular promedio estimada para los corderos cruza, es un valor de 29,8, se encuentra por encima en relación al rango estimado para las lanas finas (Merino), en la que la relación S/P está entre 20-27, con diámetro medio entre 16-21 μ (Reis, 1982). (Anexo 9).

Folículos secundarios derivados (% derivados)

En el caso de los corderos se observa un menor diámetro, coincidente con la edad, de los mismos. Numerosos estudios han demostrado que el crecimiento de la lana y las dimensiones de las fibras se alteran sustancialmente a medida que aumenta la edad del animal (Corbett, 1979). Las variaciones en el porcentaje de folículos secundarios derivados no incrementan al aumentar los folículos secundarios originales, sino que compensan la menor cantidad de éstos. Ver Anexo 32.

Cuadro 17. Promedio de distintas características según porcentaje de folículos secundarios derivados (% de derivados) en los corderos.

Características	% Derivados		
	< 5	>= 5, <15	>= 15
% DERIVADOS	3.8 ± 0.8	7.4 ± 2.0	20.8 ± 6.2
DIAMETRO	18.5 ± 1.6	18.5 ± 1.2	18.4 ± 0.4
RELACION S/P	34 ± 5.3	29 ± 3.9	27 ± 3.2

4.4 RELACION EXISTENTE ENTRE LOS ANIMALES

4.4.1 Descripción de la relación existente entre los progenitores y la progenie

4.4.1.1 Relación entre distintas características evaluadas para padres e hijos

Como ya fue mencionado se partió de una base mayor de animales, pero con la cual se trabajo quedó representada como se muestra en el cuadro 18, en el que se detalla la cantidad de corderos analizados, identificados según el padre.

Cuadro 18. Población total de animales bajo estudio.

CARNEROS	TOTAL DE OVEJAS INSEMINADAS	TOTAL DE HIJOS
B 1497	22	24*
144	29	29
040505	36	37**

*2 nacimientos como mellizo

**1 nacimiento como mellizo

Diámetro y Relación S/P

La característica de piel comparada entre madres con borregos/as cruzas MPM y sus respectivos padres, fue: la relación folículos secundarios/primarios.

Cuadro 19. Datos promedios de diámetro y relación S/P de las madres inseminadas y de los corderos nacidos hijos correspondiente con cada carnero MPM.

	Total	Micronaje promedio	Relación S/P
PADRE B 1497		18.7	32.4
MADRES	22	20.3 \pm 1.3	31.5 \pm 5.9
CORDEROS	24	18.1 \pm 1.4	28.9 \pm 4.7
PADRE 144		18.3	32.3
MADRES	29	21.3 \pm 1.4	27.4 \pm 6.4
CORDEROS	29	18.4 \pm 1.2	30.7 \pm 4.5
PADRE 040505		23.7	30.0
MADRES	36	21.2 \pm 1.5	29.5 \pm 5.8
CORDEROS	37	17.0 \pm 1.2	29.2 \pm 4.3

Como se observa en el cuadro, no fueron encontradas diferencias significativas, explicado por la similitud en dicha característica que presentan los progenitores (madres y padres).

Foliculos secundarios derivados (% derivados)

Animales con mayor cantidad de foliculos secundarios indica mayor cantidad de foliculos secundarios por trío de primarios, por lo que se espera animales más finos por mayor competencia entre foliculos.

En el cuadro a continuación se pueden observar los datos promedios de las características diámetro y relación S/P presentado en los cuadros anteriores reunidos, sumándole el % de foliculos secundarios derivados, entre padres e hijos (resultados de estos con sus respectivos desvíos).

Cuadro 20. Datos promedios de diámetro, relación S/P y % de folículos derivados, estimados para los carneros y corderos.

<u>CARNEROS</u>				<u>CORDEROS</u>		
	DMF (μ)	REL. S/P	% DERIV.	DMF (μ)	REL. S/P	% DERIV
040505	23.7	30.0	17.3	18.4 \pm 1.2	29.2 \pm 4.4	8.3 \pm 4.6
B 1497	18.7	32.4	13.3	18.3 \pm 1.4	29.8 \pm 4.7	6.4 \pm 2.4
144	18.3	32.3	12.4	18.6 \pm 1.3	30.7 \pm 4.6	6.7 \pm 2.4

Salvo el mayor diámetro del carnero 040505 respecto a los otros dos, no se encontraron diferencias entre los padres. Estos resultados corroboran lo observado al relacionar los datos de las madres con sus hijos.

4.4.1.2 Relación entre distintas características evaluadas para madres e hijos

Diámetro y relación S/P

En el cuadro 23 se presenta el promedio general de las características diámetro y relación S/P en las ovejas y en corderos, además del porcentaje de folículos formando fibra.

Cuadro 21. Media y desvío estandar para madres y corderos para las características diámetro y relación S/P, con el porcentaje de folículos que presentan fibra.

	DIAMETRO		RELACION S/P		FOLICULOS FORMANDO FIBRA
	Media	Desvío	Media	Desvío	(%)
OVEJAS	21.2	1.45	29.6	1.26	65
CORDEROS	18.4	1.26	29.8	4.50	71

Si bien la relación S/P de madres e hijos es similar, el menor diámetro observado en los corderos se explica por un mayor porcentaje de folículos formando fibra. Así mismo, los folículos presentarían un menor tamaño de papila y desarrollo de la dermis. Estos incrementarían la competencia folicular, la cual guarda estrecha relación con el diámetro de las fibras (Ryder y Stephenson, 1968). La producción de fibra por los folículos tiende a ser continua en la mayoría de los ovinos; sin embargo la tasa de producción no es constante, por lo que tampoco es constante el crecimiento diario en longitud y diámetro, aunque la relación entre ellos tiende a serlo (Downes, 1971).

Por otra parte, se observa que no existió un incremento de la relación S/P en los corderos producto del cruzamiento MPM, debido a que los padres tenían igual relación que las madres.

Folículos secundarios derivados

El menor porcentaje de folículos derivados de los corderos no es estadísticamente significativo ($p > 0,10$). Esta pequeña tendencia se explicaría por la falta de madurez de algunos secundarios. La dermis de la raza Merino presenta capacidad de iniciación folicular hasta los dos años de edad, aunque las estructuras accesorias se determinan en los primeros 45-50 días de gestación (Marston, 1955).

Cuadro 22. Cuadro comparativo de % de folículos secundarios derivados entre ovejas y corderos.

	% de DERIVADOS	
	Promedio	Desvío Estándar
OVEJAS	9.8	3.7
CORDEROS	7.3	3.5

A continuación se presenta el siguiente cuadro con los promedios de las características diámetro, relación S/P y % de folículos derivados según tipo de piel encontrada en las madres.

Cuadro 23. Datos promedios y los respectivos desvíos estándar de diámetro, relación S/P y % de folículos derivados, entre madres e hijos según el tipo de piel encontrada en las madres.

TIPO DE PIEL	<u>OVEJAS</u>			<u>CORDEROS</u>		
	DMF (μ)	REL. S/P	% DERIV.	DMF (μ)	REL. S/P	% DERIV.
2 (n=20)	20.5 \pm 1.2	28.7 \pm 4.1	10 \pm 4.7	18.8 \pm 1.4	30.6 \pm 4.5	6.8 \pm 2.7
3 (n=5)	19.7 \pm 1.5	36.0 \pm 7.2	8.2 \pm 1.8	17.6 \pm 1.6	31.5 \pm 5.8	6.1 \pm 2.3
4 (n=39)	21.7 \pm 1.5	29.6 \pm 6.9	9.5 \pm 3.8	18.3 \pm 1.1	29.8 \pm 4.4	7.9 \pm 4.4
5 (n=23)	21.1 \pm 1.4	29.2 \pm 5.1	10 \pm 2.8	18.5 \pm 1.4	28.9 \pm 4.5	6.9 \pm 2.5

No se diferencian los diámetros, ni la relación S/P en los hijos de las madres según su tipo de piel. Esto demostraría la inexistencia de asociación del tipo de piel según la clasificación utilizada y las características analizadas.

4.5 CORRELACIONES FENOTIPICAS

4.5.1 Correlaciones fenotípicas entre características de lana y de piel en las madres

Las características de piel, relación folículos secundarios/primarios de los cortes de piel, folículos secundarios derivados y la técnica de clasificación de piel usada por la red OVIS XXI, fueron correlacionadas fenotípicamente entre ellas y con el resto de las características.

4.5.1.1 Correlaciones fenotípicas entre características de la lana y relación S/P en el corte histológico de piel

Estas características se refieren a la relación entre el número de folículos primarios y secundarios, analizándose primariamente las correlaciones obtenidas con características de la lana y luego con características de piel.

Con Diámetro medio de fibra

Como podemos observar en el cuadro, la correlación obtenida en las ovejas en relación al diámetro de fibra con la relación S/P es negativa y con magnitud baja, con un valor de -0.34 ($p= 0.001$).

Cuadro 24. Correlación entre relación S/P con diámetro medio de fibra.

DMF	Rel. S/P
Correlación	-0.34
Probabilidad	0.001

El resultado concuerda con la estimación obtenida en varios trabajos (Nay 1970, Purvis y Swan 1997, Larrosa et al. 1997, Bonino y Condon 2003, Gómez et al. 2004, Sanjurjo 2005, Giorello et al. 2006, Gaggero et al. 2006).

A través de esta estimación encontrada es de esperar que al seleccionar por un menor diámetro de fibras se esté aumentando indirectamente la población de folículos secundarios. Es decir a mayor densidad hay más competencia folicular y las fibras son de menor diámetro.

Con peso de vellón sucio (PVS)

La correlación obtenida entre PVS y relación S/P para el caso de estos animales dio un valor de 0.19, es decir un valor positivo y de muy baja magnitud. Valores similares obtuvieron Bonino y Condon (2003), Gaggero et al. (2006).

Cuadro 25. Correlación entre relación S/P con peso de vellón sucio.

PVS	Rel. S/P
Correlación	0.19
Probabilidad	0.05

Este valor al ser positivo indica que al tener mayor relación folicular se puede aumentar el peso de vellón. Lo cual tiene importancia económica ya que una selección por medio de esta característica, por ejemplo; para disminuir el diámetro de fibra, no implica una disminución en el peso de vellón sucio (Cardellino, 2005).

Cuadro 26. Correlación entre relación S/P con rendimiento al lavado (RL).

RL	Rel. S/P
Correlación	-0.11
Probabilidad	0.10

Se obtuvo una correlación muy baja y negativa, contrariamente a resultados encontrados anteriores, en trabajos nacionales como el de Bonino y Condon (2003), los que obtuvieron una correlación baja pero positiva de 0.20.

Con largo de mecha (LM)

El largo de mecha presenta muy baja correlación positiva con respecto a la relación S/P, la cual es de un valor estimado de 0.12. Dicho valor no fue significativo, por lo cual se considera que no difiere de cero, es decir que no existe asociación entre estas características. Por lo tanto seleccionar por una mayor relación S/P no afectaría el largo de fibras. Valores similares cercanos a cero fueron observados por Purvis y Swan (1997), Bonino y Condon (2003), Gaggero et al. (2006).

Cuadro 27. Correlación entre relación S/P con largo de mecha (LM).

LM	Rel. S/P
Correlación	0.12
Probabilidad	0.10

Otros autores encontraron correlaciones significativas, pero los valores fueron de baja magnitud. Tal es el caso de Jackson et al., (1975) quienes encontraron una correlación de 0.14 y Nay y Hayman (1969), encontraron una correlación entre largo de mecha y relación S/P de 0.15.

Con Factor de Confort

Estos resultados indican una tendencia a una menor proporción de fibras gruesas individuales, que estimulan los receptores del dolor de piel y producir picazón, en la medida que aumenta la relación S/P. Gaggero et al. (2006) obtuvieron un valor de - 0,09.

Cuadro 28. Correlación entre relación S/P con factor de confort (% fibras < 30.5 μ).

Factor de Confort (% fibras < 30.5 μ)	Rel. S/P
Correlación	-0.20
Probabilidad	0.05

Con Tipo de piel

Con esta característica no se observó ninguna relación. Indicando esto que no existe relación alguna entre el tipo de piel, según la técnica utilizada, y la relación folicular.

Cuadro 29. Correlación entre relación S/P con tipo de piel.

Tipo de piel	Rel. S/P
Correlación	-0.009
Probabilidad	0.70

4.5.1.2 Correlaciones fenotípicas entre tipo de piel y características de la lana

La correlación encontrada entre la característica tipo de piel y diámetro, no corresponde con la teoría de la red OVIS XXI, de que al seleccionar animales por este método obtenemos animales con menores diámetros de fibra. Las otras características tenidas en cuenta que se relacionan en la técnica no presentan asociación importante con ninguna característica.

Cuadro 30. Correlaciones para distintas características evaluadas en el vellón con tipo de piel.

Características	Tipo de piel
DMF	0.25
PVS	-0.078
PVL	-0.054
Rend. al lavado	0.086
LM	-0.28
Factor de confort	0.18

4.5.2 Correlaciones fenotípicas entre características de lana y de piel en los corderos

4.5.2.1 Correlación fenotípica entre el diámetro y relación S/P

El valor -0.29 es similar al obtenido en las madres (ítem 4.5.1.1). Esto reafirma la hipótesis que animales con mayor cantidad de folículos secundarios por trío de primarios presentan diámetros de fibras menores. Valores similares fueron obtenidos por Bonino y Condon (2003), encontrando en los borregos una correlación de -0.24.

Cuadro 31. Correlación entre DMF y relación S/P.

DMF	Relación S/P
Correlación	-0.29
Probabilidad	0.005

4.5.3 Correlaciones fenotípicas entre características de lana y de piel entre la población, relacionando progenitores (madres) con su progenie

4.5.3.1 Correlación fenotípica entre madres y corderos para las características diámetro y relación S/P

No se observaron asociaciones de ningún tipo entre madres e hijos. Esto podría explicarse por la homogeneidad de los animales utilizados. En efecto tanto para diámetro de las fibras, como para las características foliculares, las varianzas observadas fueron muy bajas (ver cuadro 23).

Cuadro 32. Cuadro comparativo de correlaciones entre madres e hijos para las características diámetro, relación S/P y % foliculos derivados.

	DIAMETRO	RELACION S/P	% DERIVADOS
CORRELACION	0.009	0.06	0.03

Cuadro 33. Correlaciones foliculares para madres e hijos.

RELACION ENTRE FOLICULOS	OVEJAS	CORDEROS
Secundarios-Primarios	0.84	0.83
Secundarios deriv.-Primarios	0.32	0.28
Secundarios orig.-Secundarios deriv.	0.38	0.21

Las correlaciones fenotípicas encontradas entre la cantidad de foliculos primarios y secundarios (P y S), muestran que en MA al incrementar el número de foliculos primarios se incrementan los secundarios originales y en menor medida los derivados. Es decir que los incrementos en la población folicular van acompañados de ambas estructuras foliculares. Además, como se mencionó anteriormente existe un balance entre los tipos de foliculos secundarios. En efecto en el presente trabajo de tesis se observó, que un incremento en los foliculos secundarios originales determina una reducción del porcentaje de foliculos derivados. Indicando que este mecanismo en el Merino fino permitiría compensar la menor cantidad de éstos, lográndose de este modo similar competencia folicular, y por ende un diámetro similar. Esto último, explicaría el menor coeficiente de correlación entre ambos tipos de foliculos secundarios.

El coeficiente de correlación múltiple encontrado tanto para ovejas como corderos fue de 0.84.

5. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se analizaron las características de la piel y del vellón, en ovejas Merino Australiano (MA) y en sus hijos obtenidos por cruzamiento con carneros Merino Multipropósito (MPM). Las conclusiones que surgen del mismo, cuentan con el apoyo de trabajos realizados anteriormente en el país sobre ovejas y corderos MA.

La clasificación por tipo de piel (color) de Duxson y O'Connor, utilizada por la red OVIS XXI, no guarda ninguna relación con la población folicular, ni con las principales características del vellón.

Los padres MPM utilizados no difieren respecto a las madres y a sus hijos en las características analizadas, indicando que estos padres no mejoran las características de la lana.

En las ovejas y corderos se observó que al aumentar los folículos secundarios originales, se produce una reducción del porcentaje de folículos derivados. Indicando que este mecanismo en el Merino fino permitiría compensar la menor cantidad de éstos, lográndose de este modo similar competencia folicular, la cual determina un mismo diámetro.

Si bien la relación S/P de madres e hijos es similar, el menor diámetro observado en los corderos se explica por un mayor porcentaje de folículos formando fibra, así como por tener los folículos un menor tamaño papilar y desarrollo de la dermis.

Las correlaciones obtenidas fueron de baja o nula magnitud. Se destaca la relación existente entre diámetro de fibras y relación S/P ($r = -0.34$ y -0.29 , para madres e hijos respectivamente).

No se observaron asociaciones entre las características foliculares y diámetro de las fibras entre madres e hijos. Esto podría explicarse por la homogeneidad de los animales utilizados.

Los resultados obtenidos están acotados a la población de animales utilizada, pudiendo existir diferencias de usar padres MPM élites. Por otra parte, las características carniceras no fueron evaluadas, y éstas son contempladas en los planes de selección de este biotipo de Merino.

6. RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo el estudio del efecto del cruzamiento de ovejas de la raza Merino Australiano (MA) con carneros Merino Multipropósito (MPM), sobre características de la piel y del vellón. Utilizando métodos subjetivos se clasificaron distintos tipos de piel en los progenitores. Con métodos objetivos se midieron diámetro medio de fibra (DMF), peso de vellón sucio (PVS), peso de vellón limpio (PVL), rendimiento al lavado, largo de mecha (LM) y factor de confort. Las características de piel analizadas en los progenitores fueron: la relación folículos secundarios / folículos primarios (S/P) y porcentaje de folículos secundarios derivados (% derivados), ambos medidos histológicamente a través de biopsias de piel. En la progenie producto del cruzamiento (MPM x MA) se determinaron histológicamente las modificaciones foliculares en la piel; la relación S/P, el porcentaje de folículos secundarios derivados y el diámetro medio de fibras. Se analizaron las características de la piel y del vellón, en ovejas Merino Australiano (MA) y en sus hijos obtenidos por cruzamiento con carneros Merino Multipropósito (MPM). Los resultados para las correlaciones obtenidas fueron de baja o nula magnitud. Se destaca la relación existente entre diámetro de fibras y relación S/P ($r = -0.34$ y -0.29 , para madres e hijos respectivamente). La clasificación por tipo de piel (color) de Duxson y O'Connor, utilizada por la red OVIS XXI, no guarda ninguna relación con la población folicular, ni con las principales características del vellón. Los padres MPM utilizados no difieren respecto a las madres y a sus hijos en las características analizadas, indicando que estos padres no mejoran las características de la lana. En las ovejas y corderos se observó que al aumentar los folículos secundarios originales, se produce una reducción del porcentaje de folículos derivados. Indicando que este mecanismo en el Merino fino permitiría compensar la menor cantidad de éstos, lográndose de este modo similar competencia folicular, la cual determina un mismo diámetro. Los resultados obtenidos, en nuestras condiciones, muestran que el MPM no modifica ni el diámetro, ni la relación S/P en cruzamiento con la raza MA.

Palabras clave: Merinos Multipropósito; Fibra de lana; Folículos pilosos; Relación S/P.

7. SUMMARY

This purpose of this research report is to study the effect of crossbreeding Australian Merino (AM) ewes with Multipurpose Merinos (MPM) rams on characteristics of the skin and fleece. Subjective methods were classified using different skin and fleece characteristics. Subjective methods were used to classify different kinds of skin among the parents. Objective methods were used to measure the average diameter of the fiber (FAD), dirty fleece weight (DFW), clean fleece weight (CFW), washing performance, length of wick (LW) and comfort factor. The characteristics of skin analyzed were in parents: the secondary follicles / primary follicles ratio (S/P) and the percentage of derived secondary follicle (derived %), both measured histologically through skin biopsies. In the progeny resulting from the crossbreeding (MMP x AM) the skin follicles modifications were determined histologically; the ratio S/P, the percentage of derives secondary follicles and the average diameter of the fiber. We analyzed the characteristics of the skin and fleece in Australian Merino sheep (AM) and his offspring obtained by crossing with rams Merinos Multipurpose (MMP). The results for the correlations obtained were low or zero magnitude. It was observed in ewes and lambs that highlights the relationship between fiber diameter and S / P ($r = -0.34$ and -0.29 for mothers and children respectively). The classification by skin type (color) Duxson and O'Connor, the network used by OVIS XXI, bears no relation to the follicular population, or with the main characteristics of the fleece. Parents MMP used do not differ with respect to mothers and their offspring in the characteristics analyzed, indicating that these parents do not improve the characteristics of wool. In ewes and lambs was observed that increasing the original secondary follicles, there is a reduction in the percentage of derivate follicles. That means this mechanism in the fine Merino would compensate the lower number of them, thus achieving similar follicular competition, which determines the same diameter. The results obtained under our conditions show that the MMP does not change the diameter, or S / P in cross relationship with AM race.

Key words: Multi Purpose Merinos; Wool fiber; Hair follicles; S/P ratio.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. ADELSON, D.L.; HOLLIS D.E.; GEORGE H.B. 2002. Wool fibre diameter and follicle density are not specified simultaneously during wool follicle initiation. (en línea). Australian Journal of Agricultural Research. 53(9): 1003–1009. Consultado jul. 2011. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1071/AR01200>
2. ANDREWS, N.R.; MOCKETT, G.B.; BEATTIE E. A.; DODDS GK.; WULJI, T. 2000. A rapid image analysis procedure for quantitative measurement of wool follicles and fibres in sheep skin. Wool Technology. Sheep Breed. 48(1): 27-38.
3. ASADI FOZI, M.; VAN DER WERF J.; SWAN, A. 2006. Inclusion of skin follicle traits in selection indices in breeding programs improves genetic gain in Australian fine-wool Merinos. (en línea). Australian Journal of Agricultural Research. 58(9): 921-927. Consultado 2 ago. 2011. Disponible en <http://www.publish.csiro.au/paper/AR06347.htm>
4. BARTON, S.; BREWER, H. 2000. Are skin and follicle characteristics associated with wool quality and production throughout the life of the animal within the CSIRO Fine Wool Project flock. Fine Wool. 72: 53-54.
5. BERRETA, E. 2003. Uruguay; perfiles del recurso pastura-forraje. (en línea). Buenos Aires, Sitio Argentino de Producción Animal. pp. 1-29. Consultado nov. 2010. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar>
6. BLACK, J.L.; ROBARDS, G.E.; THOMAS, R. 1973. Effects of protein and energy intakes on the wool growth of Merino wethers. Australian Journal of Agricultural Research. 24: 399-412.
7. _____; REIS P.J. 1979. Physiological and environmental limitations to wool growth. Armindale, University of New England. 405 p.
8. _____. 1987. Mechanisms controlling the rate of growth, composition and morphology of wool in merino improvement programs in Australia. In: National Symposium NSW (1987, Leura, Australia). Proceedings. Melbourne, Australian Wool Corporation. pp. 189-206.

9. BONINO, E.; CONDON, R. 2003. Correlaciones fenotípicas entre la población folicular pilosa y características de la lana. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 90 p.
10. BORRELLI, P. 2001. Esquila parto. In: Borrelli, P.; Oliva, G. eds. Ganadería ovina sustentable en Patagonia Austral. Tecnología de manejo intensivo. Rio Gallegos, INTA. pp. 205-210.
11. _____. 2003a. Esquila parto. In: Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral. Buenos Aires, INTA. p. irr.
12. _____.; OLIVA, G. 2003b. Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral. Buenos Aires, INTA. s.p.
13. _____.; FENTON, R.; ROCHA H.; STURZENBAUM P.; BOGGIO F. 2009. Análisis de la cadena de valor de lanas en la Republica Argentina y el rol de Ovis XXI. (en línea). Buenos Aires, s.e. 46 p. Consultado mar. 2010. Disponible en http://www.ovis21.com/sitio/images/docs/Informe_sobre_cadena_de_valor_2.pdf
14. CALVO, C.A. 1977. Ovinos. Buenos Aires, H.B. t.2, s.p.
15. CARDELLINO, R C; PONZONI, R.W. 1985. Definición de los objetivos de mejoramiento genético e índices de selección en lanas. In: Seminario Técnico de Producción Ovina (2º.,1985, Salto, Uruguay). Montevideo, Secretariado Uruguayo de la Lana. pp. 67-88.
16. _____.; ROVIRA, J. 1987. Mejoramiento genético animal. Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 92-95.
17. _____. 1989. Sheep breeding programmers in Uruguay. Buenos Aires, INTA. pp. 95-106.
18. _____.; TRIFOGLIO, J.L. 2005. El mercado de lanas Merino finas y superfinas. In: MERINO (10ª., 2005, Buenos Aires, Argentina). Buenos Aires, Asociación Argentina criadores de Merino. pp. 20-33.
19. _____. 2007. Reflexiones al finalizar la zafra lanera 2006/07 en Uruguay. (en línea). Montevideo, DELTA Consultores en producción animal. Consultado mar. 2010. Disponible en <http://www.fucra.org/userfiles/informacion/items/284.pdf>

20. CARLINO, N. 2007. Efectos del cruzamiento de ovejas Ideal y Corriedale con carneros Merino Multipropósito sobre la morfología de la piel y la producción de lana. Tesis Maestría en producción animal subtropical. Corrientes, Argentina. Universidad del Nordeste. Facultad de Ciencias Veterinarias. s.p.
21. CARTER, H.B.; CLARKE, W.H. 1957. Hair follicle group and skin follicle population of Australian Merino Sheep. *Australian Journal Research*. 8 (1): 91-108.
22. _____.; TURNER, H.N.; HARDY, M.H. 1958. The influence of various factors on some methods of estimating fibre and follicle population density in the skin of Merino sheep. I. Methods of delineating area of natural skin. (en línea). *Australian Journal of Agricultural Research*. 9(2): 237-251. Consultado 2 ago. 2011. Disponible en <http://www.publish.csiro.au/paper/AR9580237.htm>
23. CORBETT, J. L. 1979. Variation in wool growth with physiological state. *In*: Black, J.L.; Reis, P.J. eds. *Physiological and environmental limitations to wool growth*. Armindale, University of New England. pp. 79-98.
24. COSTA, R.; JACINTO, M.; CAMACHO, M.; MEDEIROS, A.; OLIVERA, R.; REY, S. 2006. Aspectos estructurales de la piel ovina y su resistencia. *Producción ovina de lana*. (en línea). Rio Cuarto, Sitio Argentino de Producción Animal. pp. 24-29. Consultado nov. 2009. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/14-piel.pdf
25. COTTLE, D. J. 1989. *Sheep breeds; Australian sheep and wool hand book*. Melbourne, Australia, Inkata. pp. 19-63.
26. CSIRO. 1973. Take a piece of sheepskin. *Rural Research*. 81: 17-22.
27. DE GEA, S.G. 2007. El ganado lanar en la argentina. *Producción ovina de lana*. (en línea). Rio Cuarto, Sitio Argentino de Producción Animal. Consultado sep. 2009. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina.htm
28. DE LUCAS, T.J.; ARBIZA, S. 1996. *Producción de carne ovina*. México, Editores Unidos Mexicanos. 169 p.
29. DOWNES, A.M. 1971. Variation in wool length and diameter with sheep nutrition. *Applied Polymer*. 24. Symposium. 18: 895-904.

30. EVALUACIÓN GENÉTICA POBLACIONAL DE ANIMALES DE LA RAZA MERINO AUSTRALIANO (3ª., 2005, Tacuarembó). 2005. Sumario 1995-2003. Montevideo, INIA. 37 p.
31. FENTON, R.; BORRELLI, P.; WATTS, J. 2003. El sistema de cría Soft Rolling Sking® para ovinos y otros animales productores de fibra. In: Seminario Internacional (2003, Salto). Lanas Merino finas y superfinas; producción y perspectivas. Montevideo, Hemisferio del Sur. pp. 89-98.
32. FERGUSON, K. N. 1995. The evidence for selecting sheep the Watts way. Australian Farm Journal. Nov.: 28-31.
33. FERNÁNDEZ ABELLA, D. 1981. Estructura de la piel ovina. Montevideo, Facultad de Agronomía. 170 p.
34. _____. 1982. Estructura de la fibra de lana. Montevideo, Facultad de Agronomía. 216 p.
35. FRASER, I.E.B. 1951. Observations on the Microclimate of the fleece. Australian Journal of Agricultural Research. 8: 281-298.
36. FRASER, S.A.; SHORT B.F. 1952. Competition between skin follicles in sheep. Australian Journal of Agricultural Research. 3(4): 445-452. Consultado 2 ago. 2011. Disponible en <http://www.publish.csiro.au/paper/AR9520445>
37. _____. 1954. Development of the skin follicle population in Merino sheep. (en línea). Australian Journal of Agricultural Research. 5(4): 737-744. Consultado 2 ago. 2011. Disponible en <http://www.publish.csiro.au/paper/AR9540737.htm>
38. GAGGERO, P.; MUTTONI, M.; RODRIGUEZ, B. 2006. Correlaciones fenotípicas entre características de la piel y calidad de la lana en cuatro cabañas pertenecientes al Núcleo Merino Fino. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 75 p.
39. GIORELLO, D.; OLIVERA, A.; RUCONI, B. 2006. Correlaciones fenotípicas entre población folicular pilosa y características de calidad de lana de ovejas madre de cuatro cabañas del Proyecto Merino Fino. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 65 p.
40. GOMEZ, M.; REGALADO, A.; STIRLING, E. 2004. Correlaciones fenotípicas entre la población folicular pilosa y características de calidad

de la lana de borregas y borregos del Núcleo Merino Fino. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 115 p.

41. GONZÁLEZ, R. 1985. Esquila preparto. Revista; Presencia INTA Bariloche. 1(2): 28-31.
42. GONZÁLEZ, R.; BARRERA, E.E.; IWAN, L.G. 1988. Efecto de la esquila preparto sobre la cantidad y calidad de la lana de ovejas Merino Australiano en la Patagonia. Revista Argentina de Producción Animal. 8(2): 137-141.
43. HELMAN, M. 1965. Ovinotecnia. Buenos Aires, Ateneo. 805 p.
44. HENDERSON, A. 1968. Growing better wool. Christchurch, New Zealand, Times Linotype. 108 p.
45. HOLLE, S.A.; HARRIS, P.M.; DAVIES, A.S.; HALL, A.J. 1994. Relationships between cell proliferation in the follicle bulb and dermal papilla measurements in wool follicles from New Zealand Romney sheep during different seasons. New Zealand Journal of Agricultural Research. 38: 169 – 176.
46. HYND, P.I.; SCHLINK, A.C.; PHILLIPS P.M.; SCOBIE D.R. 1986. Mitotic activity in cells of the wool follicle bulb. (en línea). Australian Journal of Biological Sciences. 39(4): 329-340. Consultado ago. 2010. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1071/BI19860329>
47. _____. 1993. Early selection of superior merinos using skin-based traits. In: Gifford, D. ed. Merino sheep breeding some direction for de future. s.l., South Australian Research and Development Institute. Turretfield Research Center Rosedale. pp. 14-26.
48. _____. 1995. Skin and follicle-based selection for wool production and quality. Wool Tecnology and Sheep Breeding. 43(1): 15-23.
49. _____.; PONZOMI, R.W.; GRIMSON, R.; JAENSCH, K.S.; SMITH, D. KENYON, R. 1996. Wool follicle and skin characters-their potential to improve wool production and quality in Merino sheep. Wool Technology and Sheep Breeding. 44(3): 167-177.
50. JACKSON, N.; NAY, T.; NEWTON TURNER, H. 1975. Response to selection in Australian Merino sheep. VII Phenotypic and genetic parameters for some wool follicle characteristics and their correlation

with wool and body traits. Australian Journal of Agricultural Research. 26: 937-957.

51. LARROSA, J.; ORLANDO, D.; DE LA TORRE, B.; ROSES, L.; PEREZ, V. 1992. Desarrollo folicular en corderos Corriedale desde el nacimiento al destete. Veterinaria. 28(118): 5-12.
52. _____; SIENRA, I.; DE LA TORRE, B.; BARBATO, G.; ORLANDO, D.; DUGA, L.; PEREZ, V. 1997. Correlaciones fenotípicas de las características del vellón, con el peso corporal, la piel, los folículos y el color de la lana en borregas Merino. Veterinaria. 33(136): 5-9.
53. LYNE, A.G. 1961. The postnatal development of wool follicles, shedding, and skin thickness in inbred Merino and Southdown-Merino crossbred sheep. (en línea). Australian Journal of Biological Sciences. 14(1): 141-156. Consultado 2 ago. 2011. Disponible en <http://www.csiro.au/paper/BI9610141>
54. McCLOGHRY, E.; BROWN, G.H.; UPHILL, G.C. 1997a. Computer-assisted image analysis for the measurement of wool follicle density and fibre diameter in skin sections. New Zealand Journal of Agricultural Research. 40: 239-244.
55. _____. 1997b. Histological technique for the determination of wool follicle density. Wool Technology and Sheep Breeding. 45(2): 129-145.
56. _____.; UPHILL, G.C. 1997c. Improved fibre preparation technique for methylene blue staining of wool fibres. New Zealand Journal of Agricultural Research. 40: 79-81.
57. MADDOCKS, L.G.; JACKSON, N. 1988. Structural studies of sheep cattle and goat skin. CSIRO Research. pp. 57-65.
58. MARSTON H.R. 1948. Nutritional factors involved in wool production by merino sheep I. The influence of fodder intake on the rate of wool growth. Australian Journal of Biological Sciences. 1(3): 362-375.
59. MENDOZA AMARAL, A. 1968. Curso básico teórico práctico de lanares y lanas. Montevideo, Talleres Gráficos 33. 144 p.
60. MINOLA, J.; GOYENECHEA, R. 1975. Praderas y lanares. Buenos Aires, Hemisferio Sur. s.p

61. _____.; ELISSONDO, A. 1989. Praderas y lanares. Tecnología ovina sudamericana. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 64 p.
62. MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I. 2007. Proyecto Merino Fino del Uruguay; una visión con perspectiva histórica. Tacuarembó, INIA. 311 p. (Boletín de Divulgación no. 90).
63. MOORE, G.P.M. 1984. Growth and development of follicle populations and critical stage of growth. *In*: Wool Production in Western Australia (10., 1984, Perth). Proceedings. Perth, WA Australian of Animal Production. pp. 69-76.
64. _____.; JACKSON N.; ISAACS I.; BROWN G. 1996. Development and density of wool follicles en Merino sheep selected for songle fibre characteristics. Australian Journal of Agricultural Research. 47(8): 1195-1201.
65. MOULE, G.R .1955. Fleece measurement for Quensland Stu Masters. Quensland Agricultural Journal Research. Aug.: s.p.
66. _____. 1966. Ovine reproduction in tropical Australia. Australian Veterinary Journal. 42: 13 – 18.
67. MUELLER, J. 2000. Mejoramiento genético de la lana. *In*: Congreso Lanero Argentino (3º., 2000, Trelew, Argentina). Merino. Comunicación Técnica INTA Bariloche. no. 77: 374 – 377.
68. _____.; BIDINOST, F.; TADDEO, H.R. 2003. Parámetros genéticos en dos planteles Merino en la Patagonia. INTA Argentina. RIA 32(3): 161 – 172.
69. MULTI PURPOSE MERINOS (MPM). 2006. Cartilla de divulgación Buenos Aires. s.p.
70. _____. 2008. La ganadería del futuro, hoy. (en línea). Buenos Aires. Consultado 7 feb. 2009. Disponible en <http://www.ovis21.com.ar>
71. NAGORCKA, B. N. 1995a. The reaction-diffusion (RD) theory of wool (Hair) follicle initiation and development; I. Primary follicles. Australian Journal of Agricultural Research. 46: 333-355.

72. _____. 1995b. The reaction-diffusion (RD) theory of wool (Hair) follicle initiation and development; II. Original secondary follicles. Australian Journal Agricultural Research. 46: 357-378.
73. NAY, T.; HAYMAN R.H. 1969. Relationships between body weight and some follicle and fleece characters in an Australian fine-wool Merino flock. Australian Journal of Agricultural Research. 20(6): 1177-1187.
74. _____. 1970. Follicle characteristics in a group on Merino sheep selected up and down for fleece weight. (en línea). Australian Journal of Agricultural Research. 21(6): 951-954. Consultado 2 ago. 2010. Disponible en <http://www.publish.csiro.au/paper/AR9700951.htm>
75. PEREZ ALVAREZ, E.; METHOL R.; CORONEL F. 1989. Apuntes de lanares y lanas; razas. 2ª reimp. Montevideo, Impresora 2000. 130 p.
76. _____.; _____.; _____. 1992. Apuntes de lanares y lanas; la lana. 3ª reimp. Montevideo, Multigraf. 53 p.
77. PONZONI, R.; ROGAN, I.; JAMES, P. 1992. Mejoramiento genético de la producción de lana con especial énfasis en lana para vestimenta. In: Seminario sobre Mejoramiento Genético en Lanares (2º., Piriápolis, Uruguay). Trabajos presentados. Montevideo, Cardellino y Azzarini. pp. 63-82.
78. _____. 1997. Bases para el mejoramiento de la producción de lana. Porto Alegre, Agropecuaria. 90 p.
79. _____. 2003. Producción de lana fina y superfina en el Uruguay. In: Seminario Internacional Lanass Merino Finas y Superfinas; Producción y Perspectivas (2003, Salto, Uruguay). Trabajos presentados. Montevideo, Hemisferio del Sur. pp. 23-42.
80. _____. 2005. Producción de lana fina y superfina en el Uruguay. In: MERINO (10ª., 2005, Buenos Aires, Argentina). Lanass Merino. Buenos Aires, Asociación Argentina Criadores de Merino. pp. 4-19.
81. PURVIS, I.W.; SWAN, A.A. 1997. Can follicle density be used to enhance the rate of genetic improvement in Merino flocks?. Proceedings of the Association of Advancement of Animal Breeding Genetics. 12: 512-515.
82. REIS, J.P. 1992. Length growth and diameter relationships of Merino wool fibres. Wool Technology and Sheep Breeding. 40(2): 52-55.

83. ROBARDS, G.E. 1971. The wool growth of Merino sheep receiving an exponential pattern of methionine infusion to the abomasums. (en línea). Australian Journal of Agricultural Research. 22(2): 261-270. Consultado mar. 2011. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1071/AR9710261>
84. RODRIGUEZ PALMA, R.; SURRACO, L. 2003. Control de calidad en lana; importancia de cada característica y definición de la metodología de medición e instrumentos utilizados. Salto, Facultad de Agronomía. pp. 1-10.
85. ROGERS, G.E. 2006. Biology of the wool follicle; an excursion into a unique tissue interaction system waiting to be re-discovered. Experimental Dermatology. 15: 931-949.
86. RYDER, M. L.; STEPHENSON, S. K. 1968. Wool growth. London, Academic Press. 805 p.
87. SANJURJO, P. 2005. Correlaciones fenotípicas entre la población folicular pilosa y características de calidad de la lana de borregos y borregas de 3 cabañas del Proyecto Merino Fino. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 173 p.
88. SCHINCKEL, G.P. 1957. Relationship between follicle number and wool production. (en línea). Australian Journal of Agricultural Research. 8(5): 512-523. Consultado 2 mar. 2011. Disponible en <http://www.publish.csiro.au/paper/AR9570512.htm>
89. _____; SHORT, B.F. 1961. The influence of nutritional level during pre-natal and early post-natal life on adult fleece and body characters. Australian Journal of Agricultural Research. 12: 176-202.
90. SECRETARIADO URUGUAYO DE LA LANA. (S.U.L.). 2004. Curso de capacitación en lanas. Montevideo. pp. 31-52.
91. SHORT, B.F.; FRASER, A. S.; CARTER, H.B. 1958. Effect of level of feeding on the variability of fibre diameter in four breeds of sheep. Australian Journal of Agricultural Research. 9: 229-236.
92. TRIBE, D.E.; COLESG, J.R. 1966. Prime lamb production. Australia, F.W.Cheshire. s.p.

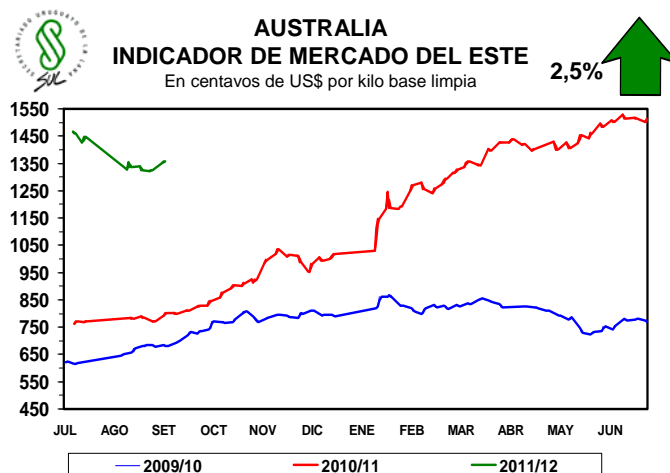
93. TURNER, H.N. 1956. Measurements as an aid to selection in breeding sheep for wool production. *Animal Breeding. Abstract.* 24(2): 87-118.
94. _____.; DOLLING, C.H.S. 1965. Vital statistics for an experimental flock of Merino sheep. I. The influence of age on reproductive performance. (en línea). *Australian Journal of Agricultural Research.* 16(4): 699-712. Consultado mar. 2011. Disponible en <http://dx.doi.org/10.107/AR9650699>
95. _____. 1978. Selection for reproduction rate in Australian Merino sheep; direct responses. (en línea). *Australian Journal of Agricultural Research* 29(2): 327-350. Consultado mar. 2011. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1071/AR9780327>
96. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERIA AGRICULTURA Y PESCA. OFICINA DE POLITICA Y PROGRAMACION AGROPECUARIA. 2010. Anuario 2010. Análisis sectorial cadenas productivas temas de política proyectos, estudios y documentos. Montevideo. 434 p.
97. VAN RENSBURG, B. 2000. Fibre curvature; overview and evaluation for South African wools using ofda and laserscan. *Wool Technology Sheep Breeding.* 48(3): 233-252.
98. VON BERGEN, W. 1963. *Wool handbook.* 3rd. ed. New York, Wiley. v.1, 800 p.
99. WATTS, J. 1998a. Processing performance of SRS wools. Sydney, NSW. Australia. pp. 1-4.
100. _____. 1998b. Soft rolling skin Merinos. A breeding workshop held at Lee and Ruth Fletcher Merino Stud. Sydney, NSW. Severn Park Merinos. pp. 1-6.
101. _____. 2002. The SRS® System. (en línea). Sydney, NSW, Severn Park Merinos. s.p. Consultado 7 feb. 2009. Disponible en <http://www.severnparkmerinos.com.au>
102. WHITELEY, K. 2003. Características de importancia en lanas finas y superfinas. In: Seminario Internacional (2003, Salto, Uruguay). *Lanas Merinas finas y superfinas. Producción y Perspectivas.* Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 17-22.

103. WILLIAMS, A.J. 1976. Wool production. In: Sheep production guide, NSW. Sydney, Australia, Mee Arthur Press. pp. 83-106.
104. _____.; WINSTON, R.J. 1987. A study of the characteristics of wool follicle and fibre in Merino sheep genetically different in wool production. (en línea). Australian Journal of Agricultural Research. 38(4): 743-755. Consultado 2 ago. 2011. Disponible en <http://www.publish.csiro.au/paper/AR9870743.htm>

9. ANEXOS

ANEXO 1.

Evolución del precio de la lana en las 2 ultimas zafras anteriores y comienzos de la futura en Australia.¹



Fuente: Elaboración SUL – Roberto H. Parma en base a AWEX 01/09/2011 - 1359



Se incrementó el volumen de negocios en la plaza local, especialmente en lanas Corriedale, destacándose la venta de un lote de 6.000 kgs., grifa verde, con 28 micras promedio (medición del 2010), que obtuvo U\$S 4,75 por kg. de vellón, y U\$S 0,8 por los subproductos, pago contado. Asimismo, se comercializaron varios lotes importantes de Merino medio, con un valor máximo de U\$S 8,40 por kg. de vellón y U\$S 1,00 los subproductos, con plazos que van hasta los 60 días. Por otra parte, en lanas crusa fina, varios lotes lograron valores por encima de los U\$S 7.00, para el vellón.

¹ S.U.L. 2011. Com. personal.

PRECIOS DEL MERCADO LANERO URUGUAYO¹

Período: 26/08/11 al 01/09/11

En US\$ por kilo base sucia, a levantar de estancia

Tipo de Lana	Diámetro estimado en micras	Lotes Sin Acondicionar	Lotes Acondicionados *	
			Grifa Celeste **	Grifa Verde ***
Vellón Merino Superfino	Menor o igual a 18,9			
	19,0 a 20,5			
	20,6 a 21,0			
Vellón Merino	21,1 a 22,0			8,00/8,40
	22,1 a 22,5			8,00
Vellón Merino y Cruzas Merino	22,6 a 23,5		7,10/7,60	
	23,6 a 24,0		7,10/7,60	
Vellón Ideal	Menor o igual a 23,5			
	23,6 a 24,0			
	24,1 a 24,9			
	Mayor o igual a 25,0			
Vellón Merilín	Menor a 24,0			
	Mayor o igual a 24,1			
Cruzas finas	24,2 a 25,4			
Vellón Corriedale Fino y Cruzas finas	25,5 a 26,5			
	26,6 a 27,5			
Vellón Corriedale Medio	27,6 a 28,5			4,75
	28,6 a 29,5	4,25/4,50	4,25/4,50	4,50
Vellón Corriedale Grueso	29,6 a 30,5			
	Mayor o igual a 30,6			
Vellón Romney Marsh	Menor o igual a 34,0			
	Mayor o igual a 34,1			
Barriga y Subproductos Finos			0,80/1,00	1,00
Barriga y Subproductos General		0,50/0,70	0,70	0,70/0,80
Cordero Fino				
Cordero General				

Nota 1: * Base liquidación 90% a precio de vellón y 10% a precio de subproductos,

**** Incluye los 2 centavos de prima por Acondicionamiento Grifa Celeste,**

***** Incluye los 4 centavos de prima por Acondicionamiento Grifa Verde, esquilas realizadas por Empresas Acreditadas por SUL**

Nota 2: En las operaciones relevadas, se han concretado diferentes plazos de pago según sea lana disponible o en el lomo. Cuando está disponible el plazo máximo fue de 60 días.

Los negocios que se realicen con otros plazos pueden provocar modificaciones en los valores.

Las diferencias de precios dentro de cada rango de micronaje, pueden estar determinadas, por el volumen, la finura, la calidad de la lana, la forma y plazo para el pago.

ANEXO 2.

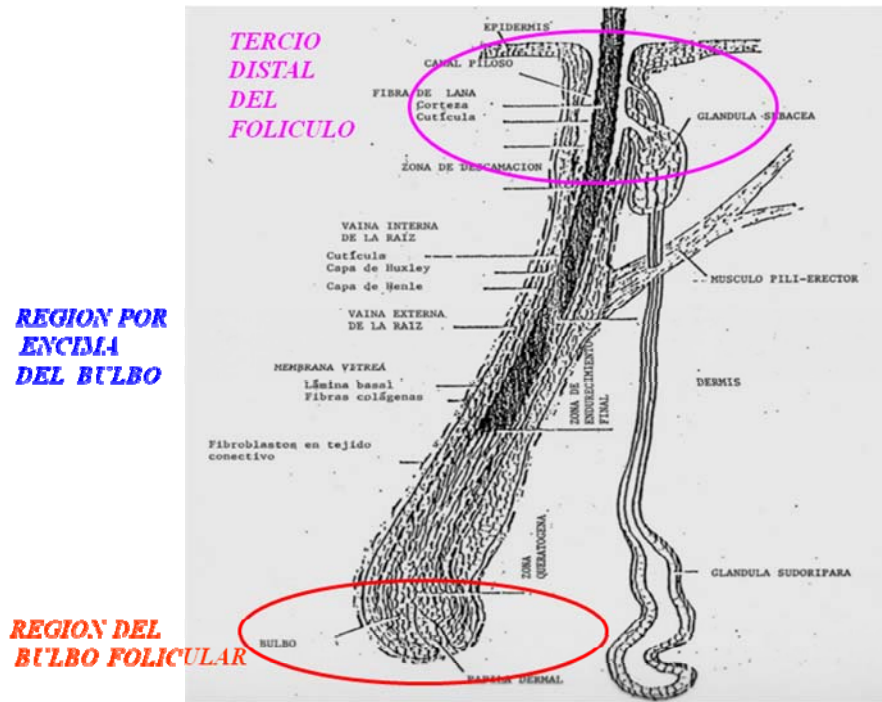
Categorización de Lanas Merino (en base a TWC, AWEX, CSIRO, ASFWA)

Categoría	Micras
Ultrafino	14.9
Extrafino	15.0 - 16.9
Superfino	17.0 - 18.5
Fino	18.6 - 19.5
Medio	19.6 - 21.5
Fuerte	21.6 - 23.5
Extrafuerte	>23.6

Fuente: S.U.L.¹

ANEXO 3.

Regiones en las cuales se divide el folículo



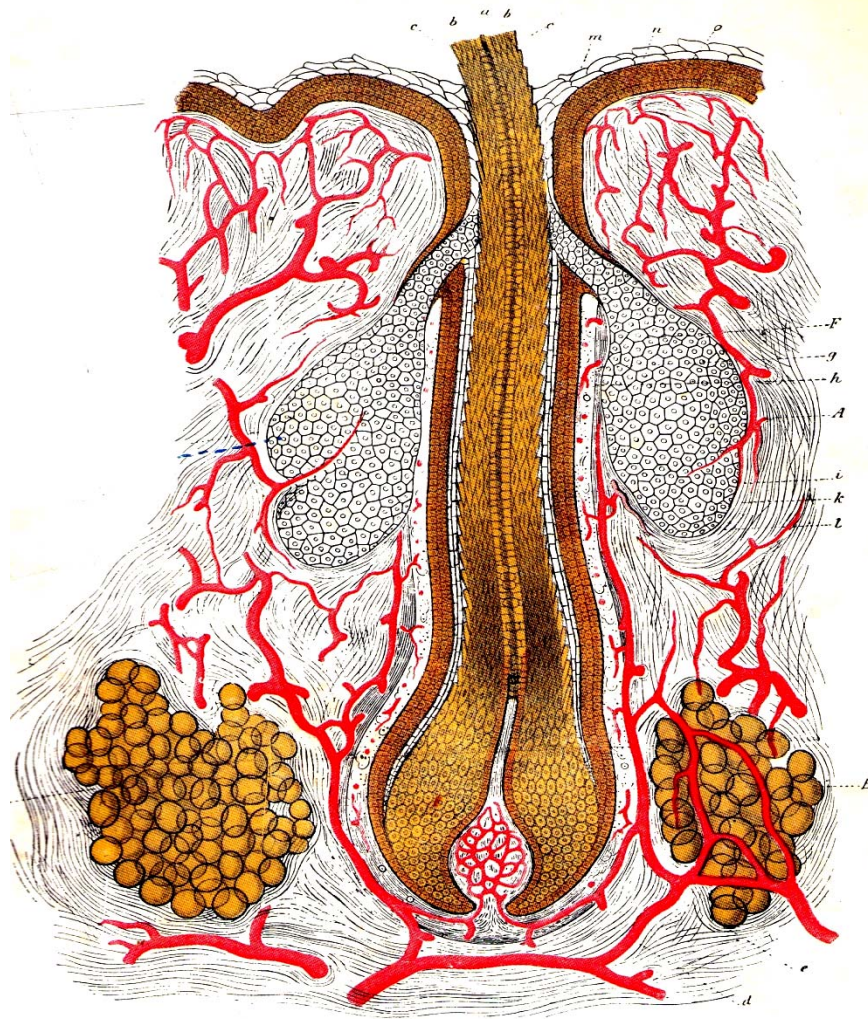
REPRESENTACION DIAGRAMATICA DE UN FOLICULO PRIMARIO

Fuente. Chapman y Ward, 1979

Fuente: adaptado de Chapman y Ward por Rodríguez Palma y Surraco (2003).

ANEXO 4.

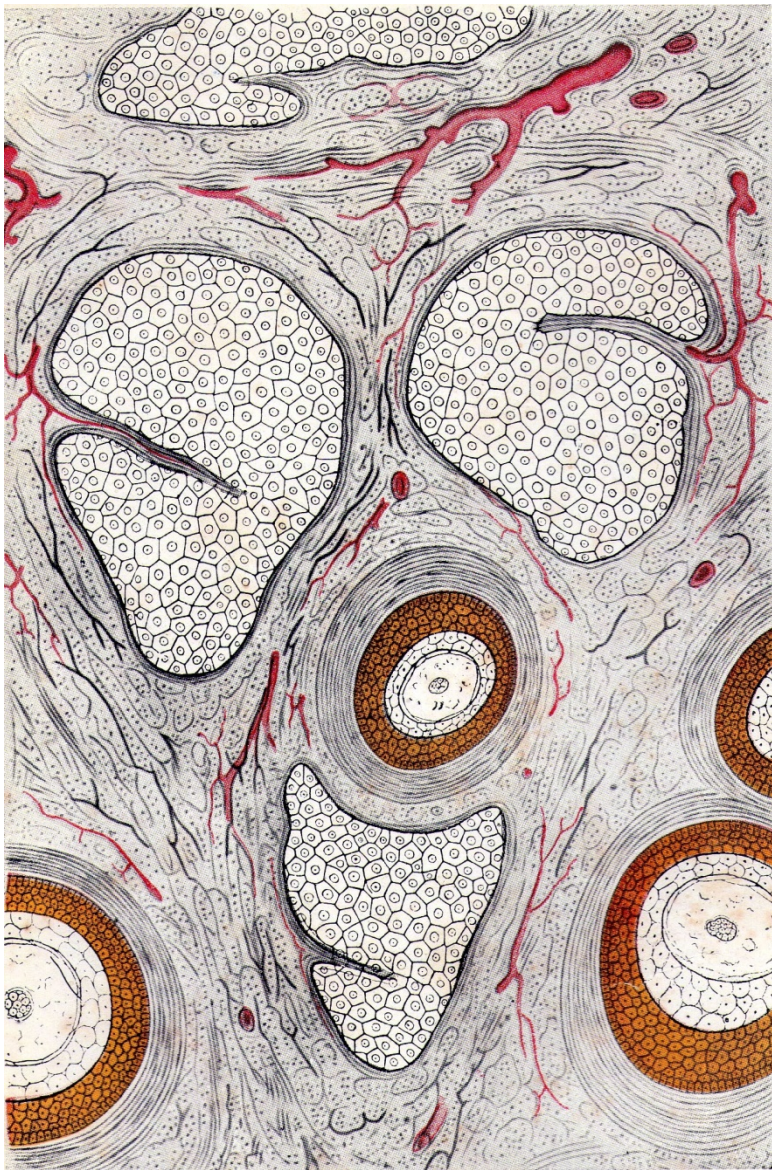
Corte perpendicular de la piel ovina, mostrando la raíz de la lana y glándulas anexas



Fuente: Helman (1965)

ANEXO 5.

Corte transversal de la piel ovina, que se muestran las fibras con sus folículos, glándulas sebáceas, tejido conjuntivo con sus fibras elásticas y los vasos sanguíneos.



Fuente: Helman (1965)

ANEXO 6.

Principales estadios del desarrollo folicular

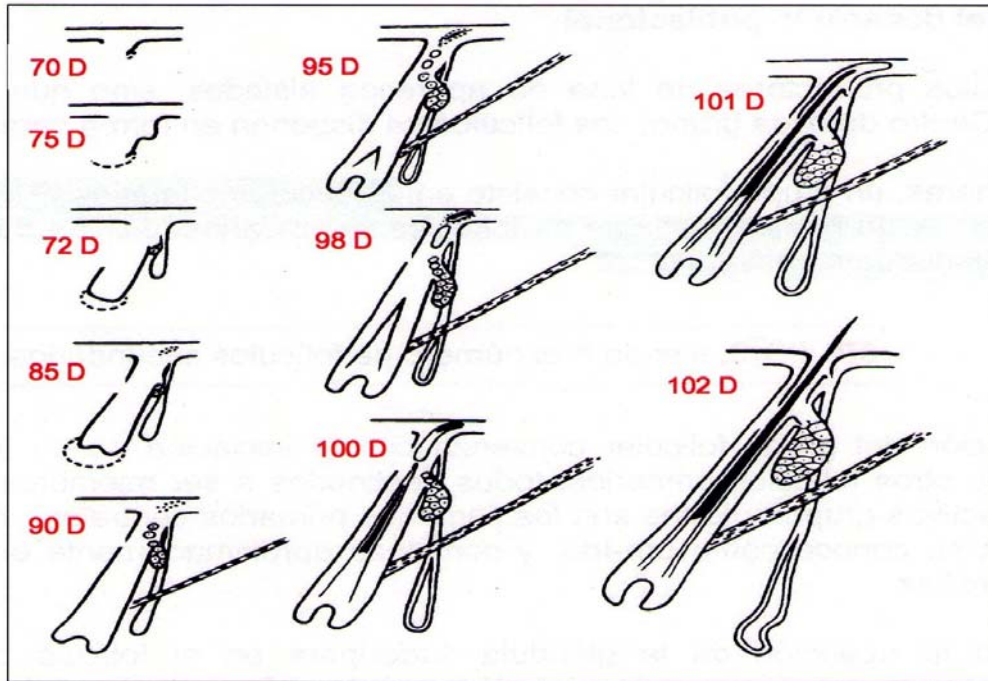
EDAD FETAL (días)	INICIACION FOLICULAR	INICIACION DE GLANDULAS	FIBRA DE LANA
35-40	Primario central en cabeza y cara		
55-65	Primario central en todo el cuerpo		
75-90	Primarios laterales	Sudoripara en primario central	
80-95		Sebacea en primario central y sudoripara en primarios laterales	
90-110	Secundarios originales	Sebáceas en primeros laterales	Iniciación en primario central
100-120		Sebáceas en secundarios originales	Iniciación en primarios laterales y emergencia en primario central
115 en adelante	Secundarios derivados		
115-120			Emergencia en primarios laterales
120 en adelante		Sebaceas en secundarios derivados	Iniciación en secundarios originales
130 en adelante			Emergencia en secundarios originales
135-145			Iniciación en secundarios derivados
140-150			Formación en secundarios derivados de primera ola
Post-natal			Formación en secundarios derivados de segunda ola

↓
Rápida expansión de la piel

Fuente: adaptado de Hardy y Line por Rodríguez Palma y Surraco (2003)

ANEXO 7.

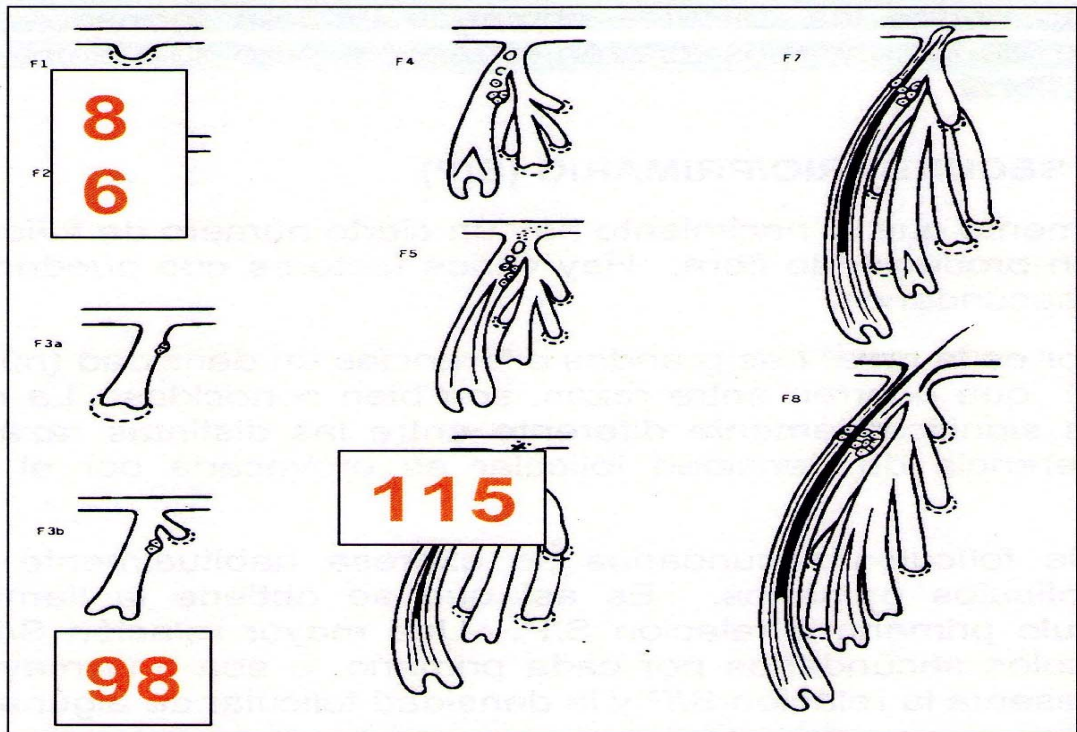
Evolución en días de los folículos primarios



Fuente: Ryder y Stephenson (1968)

ANEXO 8.

Evolución en días de los folículos secundarios



Fuente: Ryder y Stephenson (1968)

ANEXO 9.

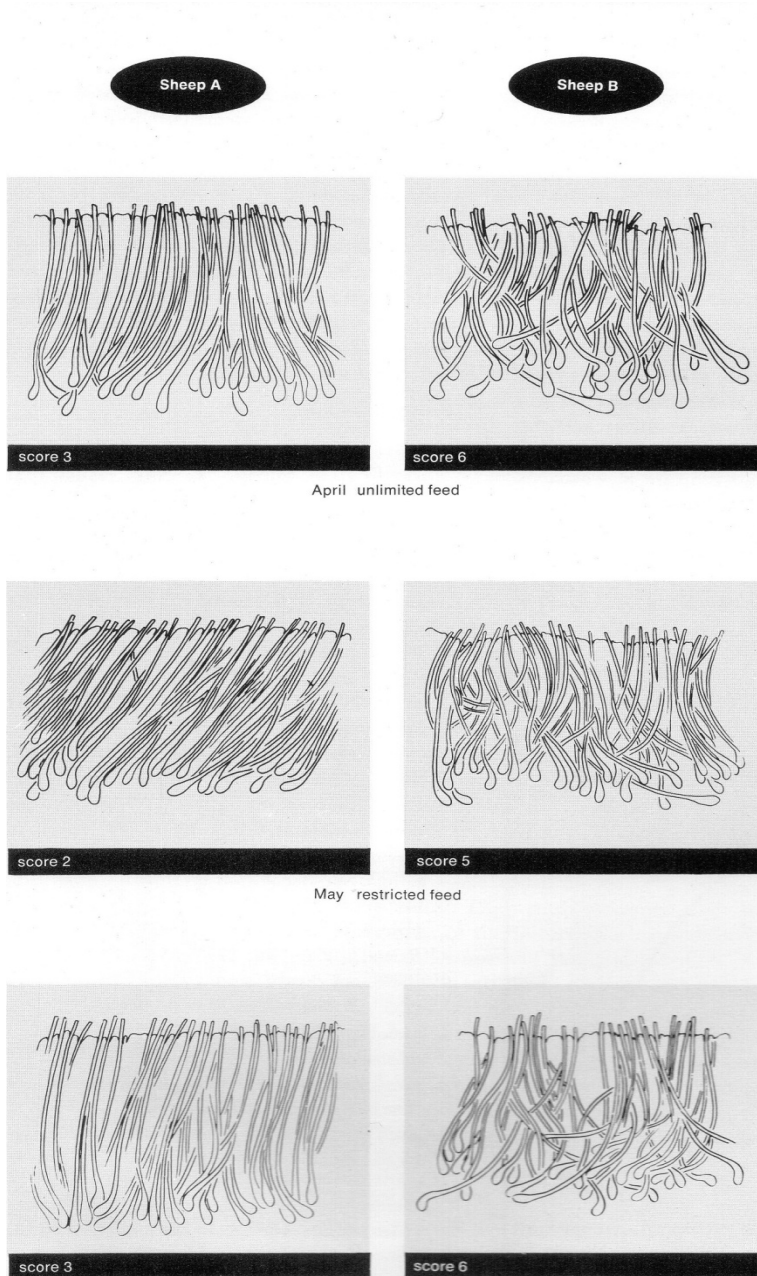
Características de folículos y fibras de varias razas

TIPO DE VELLON	RAZAS	DENSIDAD FOLICULAR (fol-mm ²)	REL. S-P	DIAMETRO MEDIO (μ)	dP-dS
Lanas finas (Merinos)	Merino Aust. Fino	64-80	20-27	16-21	
	Merino Aust. medio, fuerte	48-70	15-20	21-25	1.01-1.43
Lanas medias (English Down)	Dorset Horn Southdown Suffolk	16-28	4.8-6.3	24-34	0.97-1.13
Lanas cruza (Merino*Lana larga)	Corriedale Ideal	19-54	9-15	18-34	0.97-1.25
Lanas largas (razas inglesas)	B. Leicester Lincoln R. Marsh	14-22	4.4-5.5	34-44	1.13-1.44
Lanas para alfombra europeas	S. Blackface Swaledale	7-13	2.9-5.3	34-49	2.00-3.30
Lanas para alfombra indias	Bellary Bikaneri Maudya	7-14	1.2-1.9	35-56	1.60-3.60

Fuente: adaptado de Reis por Rodríguez Palma y Surraco (2003)

ANEXO 10.

Efecto de la nutrición sobre la producción folicular



Fuente: CSIRO (1973)

ANEXO 11.

Características que determinan el valor de la lana vellón (The Woolmark Company)

a) Lana vellón superfina (17.0 a 18.5 micras)

Características	Valores de importancia en %
Resistencia	32
Diámetro	27
Largo	13
Factores de Marketing*	12
Estilo	5
Materia Vegetal	3
Mediciones adicionales	2
Color	< 1

Fuente: S.U.L.¹

*FM:Factores de marketing son región, ventas por separado, remanipuleo de la lana y tamaño del lote.

b) Lana vellón Merino (19.5 a 25.0 micras)

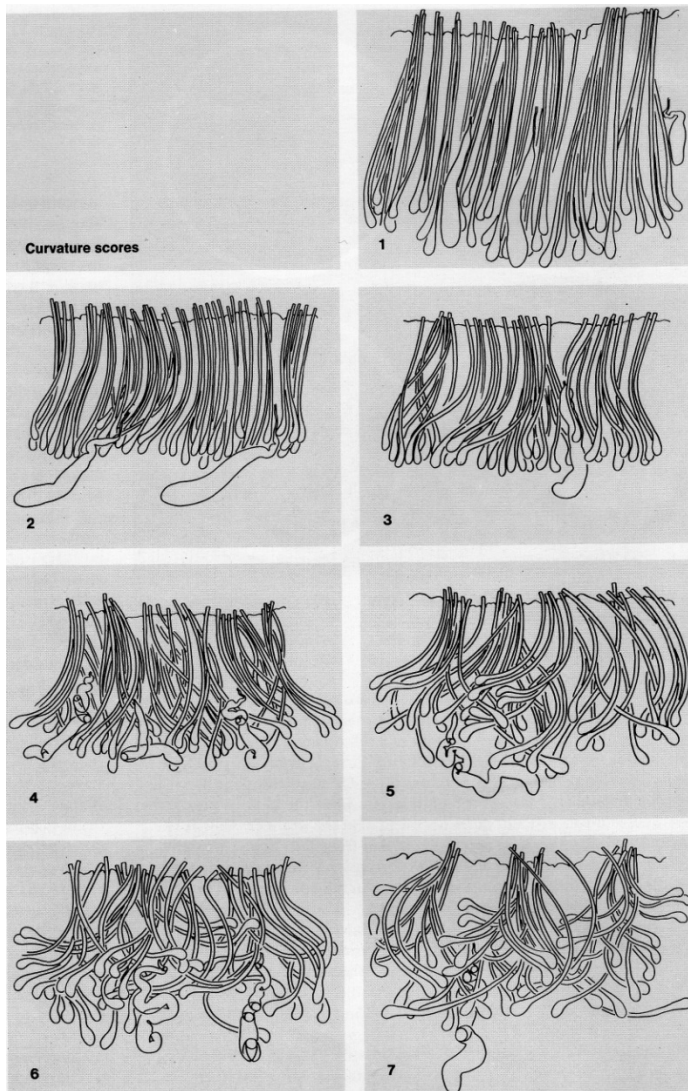
Características	Valores de importancia en %
Diámetro	70
Resistencia	11
Factores de Marketing*	6
Largo	5
Punto de rotura	2
Materia Vegetal	2
Mediciones adicionales	2
Color	<1
Estilo	<1

Fuente: S.U.L.¹

*FM:Factores de marketing son región, ventas por separado, remanipuleo de la lana y tamaño del lote.

ANEXO 12.

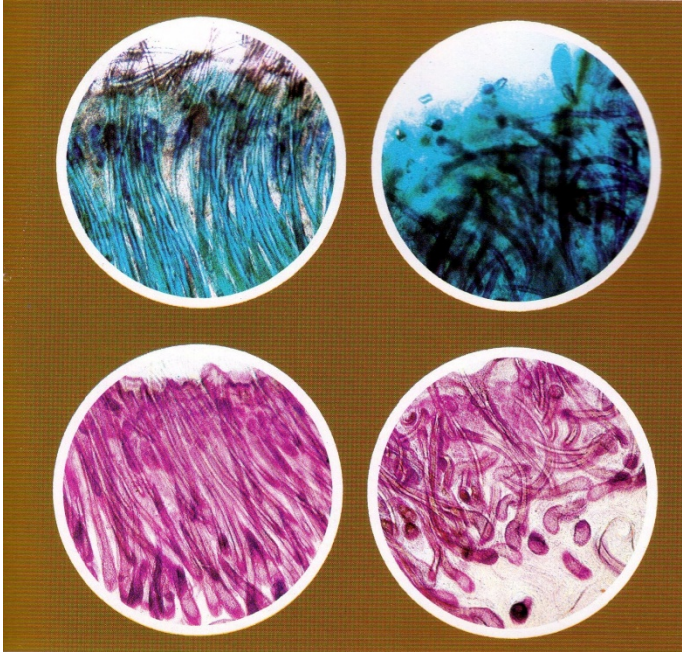
Curvatura folicular, escala del 1al 7 (Curvature scores)



Fuente: CSIRO (1973)

ANEXO 13.

Vista al microscopio de diferentes score folicular



Fuente: CSIRO (1973)

En la seccion al microscopio coloreada de azul se puede observar dos scores de piel diferentes Score 3(izquierdo) y Score 7 (derecho).

Con distinta coloracion en el caso purpura se observan los Score 2 (izquierdo) y Score 7 (derecho).

ANEXO 14.

Animales MPM de “La Tacuarita”.



Imagen de como luce la piel de un animal MPM luego de ser esquilado



Fuente: MPM (2006)

ANEXO 15.

Vellón de un animal MPM



La genética MPM® disminuye el diámetro de la fibra a la máxima velocidad conocida, manteniendo o aumentando el peso del vellón.

La fibra Ultimate Merino®: es una marca de calidad que identifica a la fibra de lana especial producida por los productores de la Red Ovis XXI. Esta fibra se diferencia de la lana tradicional por su suavidad, color blanco brillante, fibras cilíndricas altamente alineadas, de rizo amplio y profundo y un largo excepcional. Cuantitativamente se caracteriza por ser lanas finas a superfinas (Finura entre 15 y 20.5 micras), de bajos coeficientes de variación del diámetro, bajo o nulo factor de picazón (entre 0 y 1% de fibras de más de 30 micras), y baja altura de esc

Fuente: MPM (2006).

ANEXO 16.

Cuadro resumen sobre las características principales utilizadas para la descripción de un animal MPM® según la red OVIS XXI

Conformación

Atributo

Cara descubierta
Morro sedoso

Mandíbula ancha y profunda

Orejas grandes y caídas
Cuello largo

Correcta inserción de paletas

Triple cuña

Más del 50% de la línea dorsal por detrás de la última costilla

Lomo largo y ancho

Cuarto traseros anchos y profundos

Patas largas y con buenos aplomos

Ubre con 4 pezones funcionales

Ventaja o beneficio

Facilidad de manejo, mayor fertilidad

Suavidad del vellón, folículos primarios finos

Mayor tamaño de bocado en pasturas no limitantes

Animales mansos y rústicos

Mejor movilidad, mayor facilidad de parto

Mayor movilidad, sin problemas de vellón en paletas

Mayor facilidad de parto, alta proporción de cortes valiosos

Alta proporción de cortes valiosos

Alta proporción de cortes valiosos

Alta proporción de cortes valiosos

Mejor movilidad, menor incidencia de pietín y otros problemas podales

Mayor habilidad materna, fertilidad y producción de leche. Corderos más pesados

Piel

Fina, plegable y desprovista de arrugas

Alta densidad de folículos, imprescindible para lograr las lanas Ultimate Merino® en forma consistente. Menor problema de bicheras. Piel de alto valor para marroquinería fina

Vellón

Hiper suave	Fibras cilíndricas, de escamas largas y planas. Sustituye al cashemere o la alpaca en tejidos de alto valor.
Vellón formado por agrupaciones de fibras (sin mechass)	Alta densidad de folículos. Fibras que crecen alineadas, sin enredo. Mejor performance textil.
Fibras muy largas y de rizo amplio y profundo	Alta velocidad de crecimiento de lana. Mejor performance textil. Posibilidad de realizar dos esquilas por año.
Color blanco brillante	Alta proporción de fibras cilíndricas. Fibras homogéneas y alineadas.
Con nutrición adecuada (Ni seco ni pegajoso)	Folículos primarios pequeños. Menos problemas de color o pododermatitis de vellón en lugares muy húmedos.

Reproductores

Niveles de carneros MPM®				
	Nivel	Descripción	Uso	Caravana
Todos los carneros que venden las cabañas de la Red Ovis XXI son inspeccionados y caravaneados con caravanas inviolables, de acuerdo a los siguientes niveles de calidad:	TOP A	Carnero de alto impacto. Lo mejor disponible en la región	Baterías de carneros	A
	TOP B	Carnero de alto impacto, algo inferior a los TOP A	Baterías de carneros	B
	Superior	Lo mejor de la progenie	Uso interno de cabaña y venta para inseminación	S
	Mejorador	Carnero capaz de cambiar majadas en el sentido buscado por el Sistema Ovis XXI. Positivo en conformación, piel y vellón	Venta para monta Natural	M
	General	Excelentes carneros para productores tradicionales o para majadas poco avanzadas	Venta para monta natural	

Fuente: MPM (2006)

ANEXO 17.

Foto de los 3 carneros MPM utilizados.



ANEXO 18.

Identificación de las ovejas MA por número, para luego identificar su cordero al parto.



ANEXO 19.

Identificación a campo de los corderos con sus madres en la parición en agosto 2009.

a) Oveja recién parida.



b) Colocación de caravana al cordero recién nacido, luego de ser identificada la madre.



c) Vista general de una parte del total de ovejas con sus corderos.



ANEXO 20

Informe de Laboratorio de Lanasy del SUL de las muestras categoría Ovejasy MA

	INFORME DE FLOCK TESTING											
	Establecimiento: LA TACUJARITA						Fecha de Esquila: 15/09/2009					
	Departamento: SALTO						Meses de vellón: 12					
	RAZA: MERINO AUSTRALIANO						LOTE: 2					
							Alimentación: SIN INFORMACION					
						Categoría: OVEJAS MA						


Orden del informe: Ascendente por Diámetro de Fibra													
Promedios:		2.5	3.3	74.8	21.1	16.8	1.7					8.4	
Nº del Animal	Tipo Nac.	Nº del Padre	PC (%100)	PVL (%100)	PVS (%100)	Rend. (%)	Diam. (desvío)	CV (%)	% Fibras > 30.5 mic.	Color (Y)	Color (Y-Z)	LM (desvío)	Observaciones
132				82	77	79.5	-3.4	F 15.8	0.3			-1.4	
5786				77	80	72	-3.4	F 19.2	0.5			-1.4	
5622				80	83	73.1	-2.8	14.2	0			-0.4	
5663				90	95	71.1	-2.8	19.7	0.2			0.1	
57A				77	76	75.1	-2.8	15.3	0.2			-0.9	
5519				97	94	77.5	-2.7	14.7	0.2			-0.9	
161A1				109	124	66.2	-2.5	16.7	0.3			-1.9	
66A				105	99	79.2	-2.5	14.5	0.2			1.1	
5475				109	102	79.6	-2.4	15.5	0.3			0.6	
0068				77	81	71.5	-2.1	16.3	0.5			-1.9	
0516				85	83	76.9	-2.1	12.6	0.2			-0.4	
05R				117	133	65.5	-2.1	16.8	0.3			-0.4	
0083				109	106	77.6	-2	14.1	0.3			1.1	
5570				78	76	75.8	-2	16.2	0.3			-0.4	
0592				91	85	80.1	A -1.8	16.1	0.3			-0.9	
24R				85	88	72.5	-1.8	16.1	0.6			0.6	
02				100	95	78.3	-1.7	14.4	0.2			2.6	
0501				108	98	82	A -1.7	15	0.1			0.6	
0065A				102	105	73	-1.6	15.4	0.3			-0.4	
0533				96	104	68.8	-1.6	18.5	0.7			0.6	
5670				116	110	78.5	-1.5	15.8	0.4			2.6	
0075A				136	119	86.1	A -1.4	16.2	0.5			0.1	
0086A				91	100	68.1	-1.4	17.8	0.6			0.1	
0497				92	91	75.9	-1.4	18.3	0.4			2.1	
0559				89	94	70.8	-1.4	16.8	0.6			-1.4	
174				134	121	82.8	A -1.4	16.8	0.4			1.1	
5356				84	85	73.9	-1.4	20.3	0.9			0.6	
164						84.9	A -1.3	16.2	0.1			0.1	
49G				89	82	81.3	A -1.3	15.2	0.2			1.6	
5533				121	108	83.9	A -1.3	15.2	0.1			1.1	
0474				92	105	65.8	-1.1	21.1	1.2			-0.4	
0526				117	112	78.5	-1.1	17	0.3			0.6	
0553				111	102	81.1	A -1.1	17	0.8			0.1	
10				115	109	79.2	-1.1	18	0.6			0.6	
22R				105	105	74.9	-1.1	19.5	0.5			-0.4	
5863				87	93	69.9	-1.1	20.5	1.6			-1.4	
0066				91	97	70.1	-1	16.4	0.9			-0.9	
0578				97	108	67.5	-1	15.9	1.4			0.6	
08				109	104	78.3	-1	17.9	0.6			0.1	
5748						66.8	-1	17.4	1.2			-1.9	

0458			83	92	67.3		-0.9	17.8	1.1			-0.9	
50R			97	89	81.2	A	-0.9	16.3	0.8			0.6	
0095			71	84	63.3		-0.8	15.8	0.5			-0.4	
0531			92	103	67.4		-0.8	17.7	0.2			-2.4	
136			95	96	73.9		-0.8	20.2	1.7			-1.4	
15			83	99	62.9		-0.8	16.8	0.6			0.6	
158A			120	111	80.7	A	-0.8	17.7	0.5			2.6	
179			112	104	80.8	A	-0.8	19.7	1.7			0.6	
0463					71.9		-0.7	17.7	1.6			-1.9	
5482			93	99	70.8		-0.7	17.7	1.3			0.6	
0571			118	109	81.1	A	-0.6	15.6	0.4			-0.4	
19			88	89	74.1		-0.6	15.1	0.8			-0.9	
26A			133	122	81.3	A	-0.6	15.2	0.5			2.6	
0582			75	80	70.7		-0.5	18.5	1.6			-1.4	
5245			82	80	76.6		-0.5	16.6	0.6			-0.4	
5562			103	104	74.2		-0.5	16.5	0.5			1.6	
0399					68.3		-0.4	16.9	1.5			1.6	
0511			77	76	75.2		-0.4	20.8	3			-0.9	
0551			93	91	76.2		-0.4	15.9	0.7			-0.9	
5662			92	102	67.9		-0.4	15	0.4			-0.9	
0088					69.6		-0.3	17.3	1.2			0.1	
04R			70	69	75.5		-0.3	19.2	2.4			-1.9	
0546			95	103	68.6		-0.3	13	0.4			0.6	
0562			83	91	68.2		-0.3	17.3	1.6			-1.4	
0568			87	87	74.6		-0.3	17.8	1.4			0.6	
199A			144	133	81.1	A	-0.3	15.9	0.4			0.6	
5578			82	82	75.5		-0.3	14.9	0.4			-1.4	
0498			129	133	72.5		-0.2	18.2	0.9			0.1	
0541			87	88	74.1		-0.1	17.6	0.9			-1.4	
5343			138	124	83.7	A	-0.1	13.8	0.3			1.1	
5588			122	116	79		-0.1	13.3	0.3			1.6	
0085			69	69	74.6		0	16.6	1.2			-1.9	
0436			88	89	74		0	15.6	0.5			1.6	
0572			93	86	80.5	A	0	15.6	1			0.6	
180			101	94	81.2	A	0	16.1	1.3			1.1	
5474			92	95	72.2		0	13.7	0.4			-0.9	
5704			127	119	79.8		0	15.6	0.4			2.6	
5769			87	82	79.2		0	13.7	0.4			1.1	
0087			73	76	72.5		0.1	16.5	1.1			-0.9	
0518			126	122	77.3		0.1	17.9	1.3			2.6	
0574					73.7		0.1	22.6	4.7			1.1	
06R					79.6		0.1	15.6	0.3			-1.4	
178			85	80	79.5		0.1	15.1	0.7			0.1	
20A			140	141	74.5		0.1	15.6	0.7			0.6	
5628			102	116	66.2		0.2	16	1.4			0.6	
0065			95	105	67.8		0.3	15.9	0.6			-0.4	
0444			67	78	64.2		0.3	17.8	1.4			-0.9	

0564			107	105	76.3		0.3	15.4	0.8			3.1	
09			71	68	77.8		0.3	14	0.4			0.1	
5270			122	117	78.3		0.3	16.4	1.3			0.1	
0368			91	90	75.6		0.4	17.2	1.5			-0.9	
173			78	81	72.3		0.4	17.7	2.2			-1.4	
0076			114	120	70.8		0.5	17.7	2.2			-0.4	
0520			101	105	71.7		0.5	20.8	5.1			-0.9	
170			118	106	83.9	A	0.5	13.9	0.7			0.1	
26			86	98	66		0.5	17.1	1.9			1.6	
5472			136	121	83.9	A	0.6	14.8	0.8			0.6	
0475			114	104	82.3	A	0.7	17.4	1.6			1.1	
48			105	110	71.6		0.7	17	2			-0.4	
5642			87	94	69.2		0.7	18.8	2			-0.9	
0073			84	91	69.8		0.8	18.3	2.9			-0.9	
0539			107	105	76.5		0.8	16.9	2			-1.4	
5538					70.3		0.8	18.7	2.7			-1.9	
0523			60	72	62.2		0.9	19.6	2			-2.4	
0536			244	260	70.5		0.9	19.6	4.1			0.1	
137A			103	107	71.9		0.9	17.3	1.1			-0.9	
169A			92	88	78.3		0.9	16.8	1.4			-1.9	
03R			121	116	78.2		1	16.7	2.7			1.1	
0447					76.1		1	17.2	2.6			1.1	
0547			127	117	81	A	1	14.1	1.2			-0.4	
79A			121	108	83.8	A	1	15.4	0.9			2.6	
5246			71	75	70.5		1.2	17	2.3			0.1	
0563			98	99	74.4		1.3	16.5	2.1			0.1	
161A			107	96	83.7	A	1.3	13.8	0.7			1.6	
177			104	109	71.5		1.4	16	2.8			-0.4	
0081A			102	110	69.8		1.5	20.8	5			-0.9	
5316			108	116	70		1.5	14.6	1.3			-0.4	
5539			90	87	77.4		1.5	22.1	7.4			-1.4	
0558			94	101	69.9		1.6	18.9	4.1			-0.4	
15A			136	116	87.3	A	1.6	14.2	1.4			2.1	
49F					74.6		1.6	15.9	2.4			-1.4	
60V			87	93	70.2		1.6	17.6	2.8			0.1	
0468			115	107	80.2	A	1.7	13.6	0.9			2.1	
0550			94	109	64.4		1.8	22.7	7.6			-1.4	
5565			104	103	75.5		1.8	17	3.3			1.1	
0576			82	86	70.8		1.9	18.3	4.8			-0.4	
0500N			104	103	75.4		2	16.9	2.8			-1.9	
0527			98	98	75		2.2	15.9	3.6			0.1	
0573			84	83	75.9		2.2	15.9	1.9			-1.4	
0462			87	86	75.9		2.4	14	2.1			-0.9	
1589			84	83	76.5		2.4	18.7	5.2			-2.4	
0538			100	102	73.7		2.5	17.4	5.4			0.6	
0560			129	121	79.6		2.6	16.5	3.4			1.1	
0540			99	103	71.5		2.7	16.4	4.8			-0.9	
0565			128	129	74.3		2.8	17.2	5.5			2.6	
0524			74	78	71.1		3.4	G 18	6.7			-1.4	
191			102	92	82.4	A	3.5	G 14.6	4.9			-0.9	
68A			117	111	78.9		3.5	G 16.7	6.8			0.6	
0552			102	93	82.5	A	3.6	G 17.4	7.8			-0.9	
0372					73.6		4.5	G 17.6	12.4			0.6	

ANEXO 21.

Informe de Laboratorio de las muestras categoría Carneros MPM

INFORME DE FLOCK TESTING													
		Establecimiento: LA TACUARITA				Fecha de Esquila: 15/09/2009							
		Departamento: SALTO				Meses de vellón: 12							
		RAZA: MERINO				LOTE: 1							
						Alimentación: SIN INFORMACION							
						Categoría: CARNEROS MPM							
Orden del informe: Ascendente por Diámetro de Fibra													
		Promedios:		3.3	4.7	71.5	21.0	17.3	1.6	66.5	2.2	10.9	
Nº del Animal	Tipo Nac.	Nº del Padre	PC (%100)	PVL (%100)	PVS (%100)	Rend. (%)	Diam. (desvío)	CV (%)	% Fibras > 30.5 mic.	Color (Y)	Color (Y-Z)	LM (desvío)	Observaciones
B1497						80.2	A -2.3	18.2	0.7	66.1	2.1	0.1	
5592=144				92	94	68.8	-1.9	16.2	0.3	65.9	2.2	0.6	
5708				78	78	70.2	-1.6	14.4	0.3	67.3	0.8	0.6	
0476				116	110	73.4	-1.3	19.3	1.7	67	2.1	-1.4	
5697				98	93	73.1	1	18.6	2	66.7	1.7	-1.4	
040505						70.2	2.7	18.1	6	65.7	3.7	3.1	
0493				115	125	64.3	3.3	G 16.5	0	66.8	2.9	-1.4	
Número de muestras analizadas:				7									
NOTA: Las muestras fueron suministradas por el productor.													



INFORME DE LABORATORIO: RESISTENCIA

Identificacion de la muestra	Resistencia de mecha		Posicion de rotura (%)		
	prom. (N/Ktex)	desv. estándar	base	medio	punta
B 1497	28	2.1	0	0	100
40505	33.6	1.7	0	100	0
5592=144	40.4	4.4	100	0	0

ANEXO 22.

Planilla de datos de diámetro de los corderos cruza aportada por el Laboratorio de Central Lanera Uruguaya.



Lote: 2		EDUARDO J. GRASSO			HEMBRAS
MUESTRA	DIAMETRO(μM)	DESV.ST.(μM)	CV.(%)	> 30,5(μM)	DESCRIPCIÓN
					DIENTE DE LECHE
"8003 "	17.52	3.36	19.43	0.40	CELESTE
"8004 "	18.40	4.20	22.90	1.00	CELESTE
"8007 "	19.10	3.80	19.70	1.10	CELESTE
"8010 "	16.70	3.50	20.80	0.20	CELESTE
"8012 "	16.65	2.72	16.27	0.20	CELESTE
"8013 "	19.49	4.02	20.51	0.90	CELESTE
"8016 "	18.63	3.01	16.13	0.40	CELESTE
"8020 "	17.90	3.69	20.67	0.30	CELESTE
"8021 "	18.02	3.14	17.22	0.50	CELESTE
"8022 "	19.30	3.40	17.60	0.60	CELESTE
"8025 "	19.34	3.08	16.06	0.20	CELESTE
"8027 "	20.70	3.92	18.84	1.00	CELESTE
"8029 "	18.62	3.44	18.28	0.40	CELESTE
"8033 "	19.73	4.13	20.81	2.20	CELESTE
"8036 "	18.10	3.70	20.70	0.50	CELESTE
"8043 "	16.79	3.17	19.05	0.80	CELESTE
"8047 "	17.42	3.39	19.54	0.60	CELESTE
"8055 "	19.70	3.20	16.30	0.60	CELESTE
"8057 "	18.96	3.75	19.47	0.70	CELESTE
"8059 "	20.70	4.70	22.80	4.60	CELESTE
"8061 "	15.97	2.91	18.13	0.40	CELESTE
"8063 "	19.94	4.19	21.11	2.10	CELESTE

"8064 "	18.28	4.52	24.59	2.40	CELESTE
"8065 "	18.90	3.10	16.50	0.70	CELESTE
"8066 "	18.40	3.60	19.70	0.90	CELESTE
"8068 "	18.81	4.12	21.81	1.30	CELESTE
"8072 "	19.70	3.90	19.60	1.20	CELESTE
"8076 "	18.30	3.45	19.13	0.40	CELESTE
"8111 "	19.13	2.69	14.14	0.30	CELESTE
"8303 "	19.20	3.20	16.70	0.30	AMARILLA
"8310 "	18.60	3.00	15.90	0.40	AMARILLA
"8311 "	19.37	3.57	18.56	1.40	AMARILLA
"8315 "	19.50	2.80	14.60	0.20	AMARILLA
"8318 "	19.50	3.80	19.40	1.60	AMARILLA
"8319 "	19.13	4.21	21.99	0.90	AMARILLA
"8321 "	18.90	3.60	18.90	0.60	AMARILLA
"8324 "	18.03	3.00	16.67	0.30	AMARILLA
"8326 "	18.83	4.45	23.40	1.20	AMARILLA
"8332 "	20.61	3.45	16.50	0.70	AMARILLA
"8336 "	19.82	2.77	14.14	0.30	AMARILLA
"8339 "	19.43	4.04	20.62	1.20	AMARILLA
"8340 "	19.30	3.10	15.90	0.50	AMARILLA
"8341 "	19.92	4.05	20.10	1.70	AMARILLA
"8344 "	18.77	2.98	15.96	0.30	AMARILLA
"8345 "	18.99	3.02	15.79	0.60	AMARILLA
"8348 "	18.83	2.79	14.89	0.50	AMARILLA
"8352 "	17.80	2.90	16.30	0.30	AMARILLA
"8353 "	19.39	4.12	21.13	1.40	AMARILLA
"8354 "	19.15	4.30	22.51	1.40	AMARILLA
"8355 "	19.70	3.20	16.10	0.60	AMARILLA
"8361 "	18.00	2.50	14.10	0.10	AMARILLA
"8375 "	19.03	3.34	17.37	0.70	AMARILLA
"8377 "	19.80	3.60	18.20	1.10	AMARILLA
"8380 "	19.30	3.70	19.00	1.00	AMARILLA
"8384 "	18.10	3.50	19.30	0.60	AMARILLA
"8390 "	18.60	3.00	16.20	0.70	AMARILLA
"8400 "	18.97	3.64	18.95	0.70	AMARILLA
"8401 "	20.10	4.60	23.00	4.20	AMARILLA
"8407 "	17.36	3.64	20.69	0.60	AMARILLA
"8811 "	17.20	3.30	18.90	0.10	ROJA

"8814 "	18.20	3.20	17.40	0.60	ROJA
"8815 "	17.58	3.10	17.61	0.70	ROJA
"8823 "	17.48	3.14	17.71	0.30	ROJA
"8825 "	17.62	2.82	15.91	0.40	ROJA
"8826 "	18.10	3.10	17.40	0.70	ROJA
"8831 "	20.12	3.95	19.40	1.80	ROJA
"8836 "	20.10	4.30	21.20	2.10	ROJA
"8837 "	17.00	2.90	17.30	0.30	ROJA
"8838 "	18.25	2.47	13.66	0.00	ROJA
"8843 "	17.08	2.92	16.96	0.60	ROJA
"8844 "	18.47	3.01	16.22	0.50	ROJA
"8852 "	17.90	3.20	18.20	0.50	ROJA
"8857 "	21.00	3.80	18.00	1.90	ROJA
"8861 "	16.05	2.82	17.50	0.10	ROJA
"8865 "	17.30	3.90	22.50	0.80	ROJA
"8869 "	20.00	3.70	18.70	1.70	ROJA
"8871 "	19.48	3.80	19.49	1.60	ROJA
"8873 "	18.06	3.05	17.13	0.50	ROJA
"8874 "	16.60	4.20	25.50	0.70	ROJA
"8878 "	18.64	4.30	23.12	1.70	ROJA
"8882 "	18.90	3.70	19.50	0.90	ROJA



CENTRAL LANERA
URUGUAYA

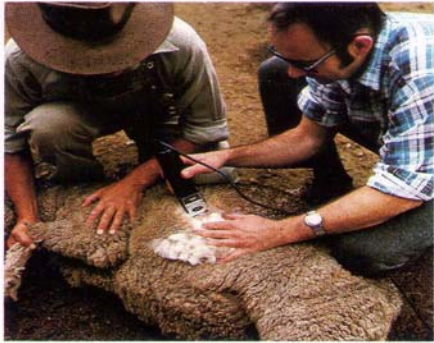
Lote: 1		EDUARDO JUAN GRASSO			MACHOS
MUESTRA	DIAMETRO(μM)	DESV.ST.(μM)	CV.(%)	> 30,5(μM)	DESCRIPCIÓN
					DIENTE DE LECHE
"8002 "	19.40	3.00	15.30	0.30	CELESTE
"8008 "	19.36	3.76	19.59	1.00	CELESTE
"8031 "	20.10	4.30	21.60	1.90	CELESTE
"8034 "	17.60	3.60	20.60	0.50	CELESTE
"8035 "	16.71	3.35	19.76	0.60	CELESTE
"8040 "	16.59	2.64	15.66	0.10	CELESTE
"8041 "	17.29	2.88	16.76	0.30	CELESTE
"8045 "	18.09	3.32	18.23	0.50	CELESTE
"8048 "	19.80	4.60	23.10	2.70	CELESTE
"8051 "	17.70	3.60	20.30	0.80	CELESTE
"8053 "	19.05	3.74	19.47	1.60	CELESTE
"8054 "	19.85	5.13	25.76	3.50	CELESTE
"8060 "	18.10	3.10	17.30	0.50	CELESTE
"8069 "	19.09	3.67	19.37	1.20	CELESTE
"8071 "	16.76	2.95	17.86	0.80	CELESTE
"8077 "	16.50	3.40	20.50	0.30	CELESTE
"8078 "	19.70	4.20	21.10	1.30	CELESTE
"8301 "	15.60	2.90	18.40	0.30	AMARILLA
"8302 "	17.79	2.42	13.48	0.10	AMARILLA
"8313 "	18.14	3.79	20.99	0.80	AMARILLA
"8315 "	20.12	3.81	18.91	1.10	AMARILLA
"8316 "	18.70	3.10	16.58	0.30	AMARILLA
"8317 "	18.90	4.02	21.16	1.00	AMARILLA
"8320 "	19.10	3.10	16.10	0.60	AMARILLA
"8325 "	17.53	3.01	17.14	0.40	AMARILLA

"8328 "	18.44	2.95	16.30	0.50	AMARILLA
"8330 "	17.37	2.56	14.94	0.10	AMARILLA
"8333 "	18.62	3.14	16.67	0.40	AMARILLA
"8334 "	18.50	3.32	17.84	0.40	AMARILLA
"8335 "	17.80	3.60	20.00	0.80	AMARILLA
"8337 "	16.10	2.60	16.00	0.10	AMARILLA
"8347 "	18.50	3.60	19.50	0.60	AMARILLA
"8357 "	17.92	3.04	16.76	0.30	AMARILLA
"8358 "	16.42	3.09	18.90	0.20	AMARILLA
"8359 "	16.79	3.42	20.24	0.10	AMARILLA
"8360 "	17.90	3.50	19.80	0.70	AMARILLA
"8364 "	18.60	2.80	15.30	0.70	AMARILLA
"8371 "	17.80	3.90	22.10	0.60	AMARILLA
"8373 "	17.45	3.43	19.54	1.00	AMARILLA
"8381 "	17.80	3.23	17.98	0.30	AMARILLA
"8386 "	19.20	4.30	22.20	1.70	AMARILLA
"8388 "	19.60	3.90	19.80	0.90	AMARILLA
"8395 "	18.80	3.10	16.40	0.40	AMARILLA
"8397 "	18.10	3.70	20.70	1.30	AMARILLA
"8398 "	18.34	3.40	18.58	0.70	AMARILLA
"8404 "	18.51	3.05	16.22	1.00	AMARILLA
"8406 "	15.80	2.70	17.40	0.20	AMARILLA
"8802 "	16.50	2.60	15.70	0.40	ROJA
"8803 "	17.90	3.20	17.90	0.60	ROJA
"8804 "	18.75	3.19	17.11	0.50	ROJA
"8805 "	18.08	3.16	17.68	0.70	ROJA
"8807 "	16.58	2.79	16.87	0.20	ROJA
"8808 "	17.58	3.49	19.89	0.20	ROJA
"8810 "	19.10	3.20	16.90	0.90	ROJA
"8812 "	18.30	2.90	16.10	0.50	ROJA
"8819 "	16.60	2.57	15.66	0.20	ROJA
"8821 "	16.50	2.60	15.60	0.20	ROJA
"8824 "	17.00	3.10	18.50	0.60	ROJA
"8827 "	18.90	4.20	22.40	1.70	ROJA
"8828 "	18.40	4.00	21.50	1.20	ROJA
"8829 "	15.24	2.55	17.11	0.20	ROJA
"8830 "	18.60	2.70	14.50	0.20	ROJA
"8840 "	19.83	3.14	15.66	0.60	ROJA

"8842 "	18.10	3.58	19.89	0.70	ROJA
"8846 "	18.20	3.30	18.30	0.50	ROJA
"8849 "	17.80	3.50	19.60	0.10	ROJA
"8850 "	16.97	2.80	16.47	0.50	ROJA
"8851 "	16.00	2.80	17.50	0.50	ROJA
"8856 "	19.80	4.30	21.70	2.10	ROJA
"8868 "	18.90	3.10	16.30	0.20	ROJA
"8870 "	17.87	2.94	16.20	1.00	ROJA
"8876 "	16.69	3.09	18.56	0.40	ROJA
"8876 "	16.08	2.41	14.91	0.30	ROJA
"8881 "	17.00	2.80	16.30	0.20	ROJA

ANEXO 23.

Secuencia de pasos para la extracción de las biopsias de piel ovina a campo.



Paso 1



Paso 2



Paso 3



Paso 4

Fuente: CSIRO (1973)

ANEXO 24.

Técnica de Maddocks y Jackson (1988)

PROCESAMIENTO DE BIOPSIAS DE PIEL OVINA

1. - Fijación.

- 1.1.- Formalina al 10% (24 horas).
- 1.2.- Formalina al 10% (72 horas).

2. - Deshidratación.

	Histokinette	Manual
2.1.- Alcohol 50%	(2 horas ½)	(2 horas ½).
2.2.- Alcohol 70%	(2 horas ½)	(2 horas ½).
2.3.- Alcohol 90%	(6 horas)	(hasta próx. Día).
2.4.- Alcohol absoluto 1	(2 horas)	(2 horas).
2.5.- Alcohol absoluto 2	(2 horas)	(1 hora ½).

3. Aclarado.

3.1.- Benceno	(1 hora)	(1 hora).
3.2.- Disán 1	(1 hora)	(1 hora).
3.3.- Disán 2	(1 hora)	(1 hora).

4.- Inclusión.

4.1.- Infiltración.		
4.1.1.- Parafina 1 (pura) (3 horas)		(3 horas).
4.1.2.- Parafina 2 (cera) (3 horas)		(4 horas).

4.2.- Bloques – tallado.

5.-Cortes.

6.- Secado (toda una noche).

7.- Desparafinado.

- 7.1.- Tolueno 1 (5 min.).
- 7.2.- Tolueno 2 (5 min.).

8.- Hidratación.

- 8.1.- Alcohol 90% (1 min.).
- 8.2.- Alcohol 70% (1 min.).
- 8.3.- Alcohol 50 % (1 min.).
- 8.4.- Agua corriente (5 min.).

9.- Coloración.

- 9.1.- Hematoxilina de Mayer (30 min.).
- 9.2.- Agua corriente (5 min.).
- 9.3.- Acido pícrico (5 min.).
- 9.4.- Agua destilada (1 min.).
- 9.5.- Eosina (5 seg.= pasaje...).
- 9.6.- Agua destilada (1 min.).

10.- Deshidratación.

- 10.1.- Alcohol 90% 1 (2 min.).
- 10.2.- Alcohol 90% 2 (2 min.).
- 10.3.- Alcohol absoluto 1 (2 min.).
- 10.4.- Alcohol absoluto 2 (2 min.).

11.- Aclarado.

- 11.1.- Disán 1 (2 min.).
- 11.2.- Disán 2 (2 min.).

12.- Montaje.

- 13.- **Secado** (72 horas o más).

ANEXO 25.

Técnica modificada por DILAVE (MGAP)

PROCESAMIENTO DE BIOPSIAS DE PIEL OVINA

SERIE:

-Alcohol 95 %	(12 horas)
-Alcohol 100 %	(1 hora)
-Alcohol 100 %	(1 hora)
-Cloroformo 1	(1 hora)
-Cloroformo 2	(1 hora)
-Parafina 1	(1 hora)
-Parafina 2	(3 horas)

Bloques

TINCIÓN:

-Xilol 1	(10 min.)
-Xilol 2	(10 min.)
-Alcohol 100 %	(3 min.)
-Alcohol 95 %	(3 min.)
-Alcohol 70 %	(5 min.)
-Agua destilada	(1 min.)
-Hematoxilina	(5 min.)
-Agua corriente	(10 min.)
-Pícrico	(5 min.)
-Agua destilada	(1 min.)
-Alcohol 70 %	(pasaje)
-Eosina	(1 min.)
-Alcohol 95 %	(pasaje)
-Alcohol 100 %	(3 min.)
-Xilol 1	(3 min.)
-Xilol 2	(3 min.)

Solución Stock:

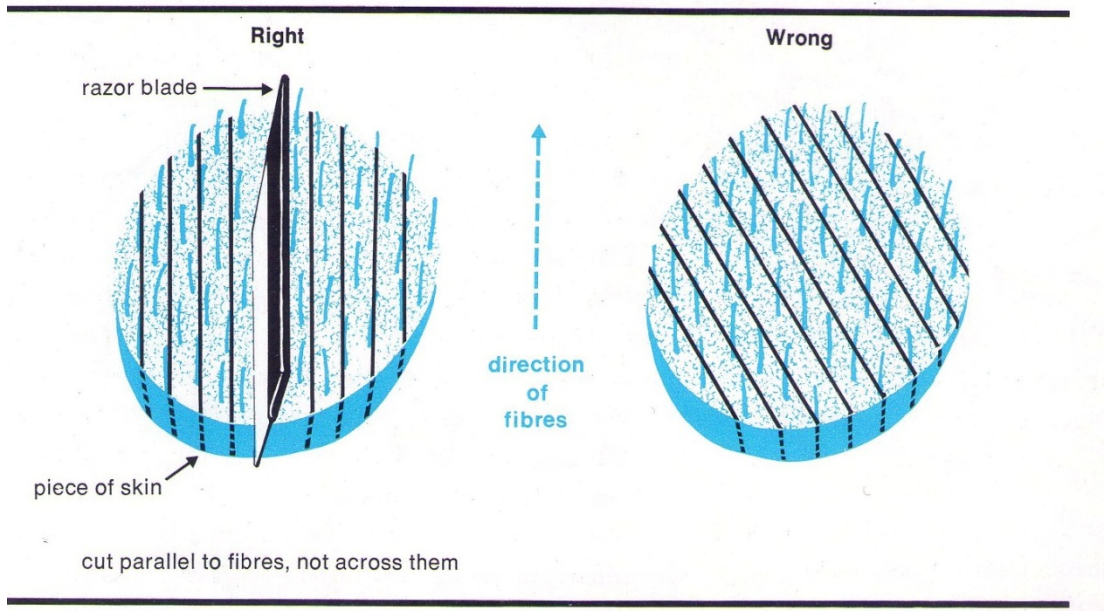
Eosina Y (1 gramo)	
Agua destilada	(20 ml)
-----Disolver-----	
Alcohol 95 °	(80 ml)

Solución de Trabajo:

1 parte de Solución Stock
+ 3 partes Alcohol 80°
+ 0,5 ml Acido Acético Glacial

ANEXO 26.

Imagen ilustrativa de cómo debe verse correctamente la muestra al microscopio

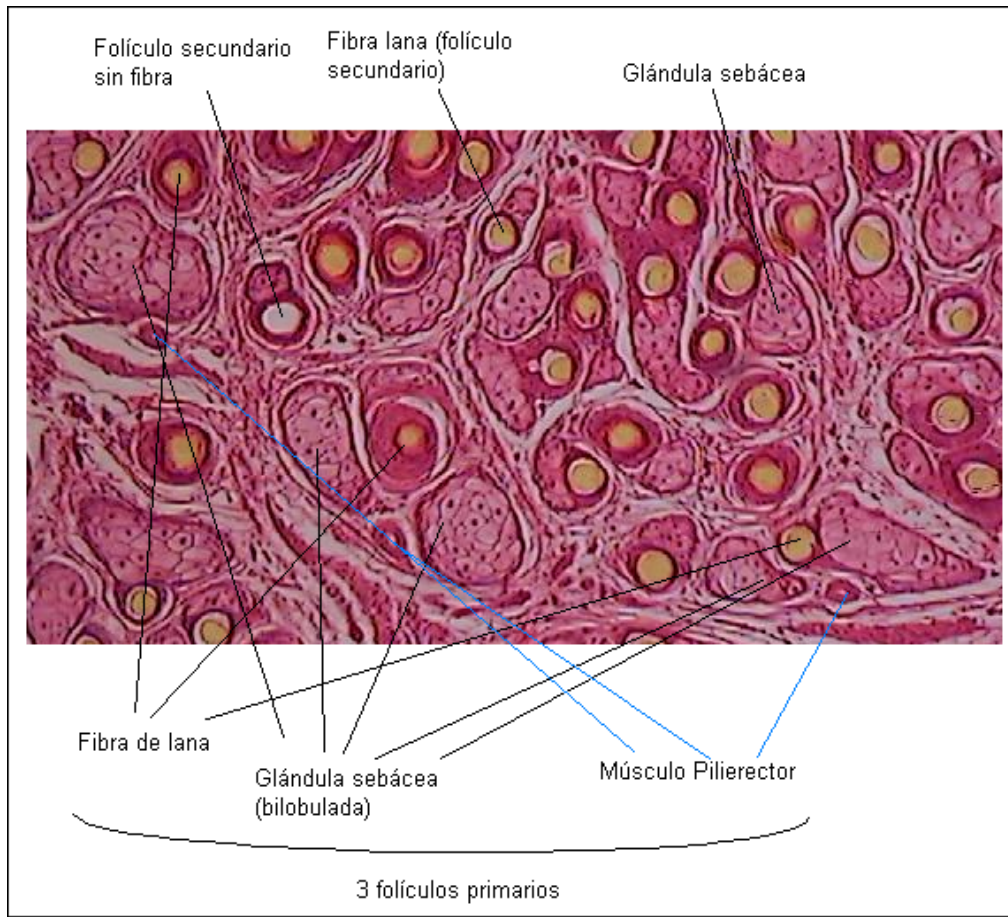


Fuente: CSIRO (1973)

El derecho y el revés para cortar secciones. Cortar el camino equivocado mutila los folículos. Si las fibras no son paralelos, la dirección de corte no importa.

ANEXO 27.

Corte histológico de piel ovina visto al microscopio

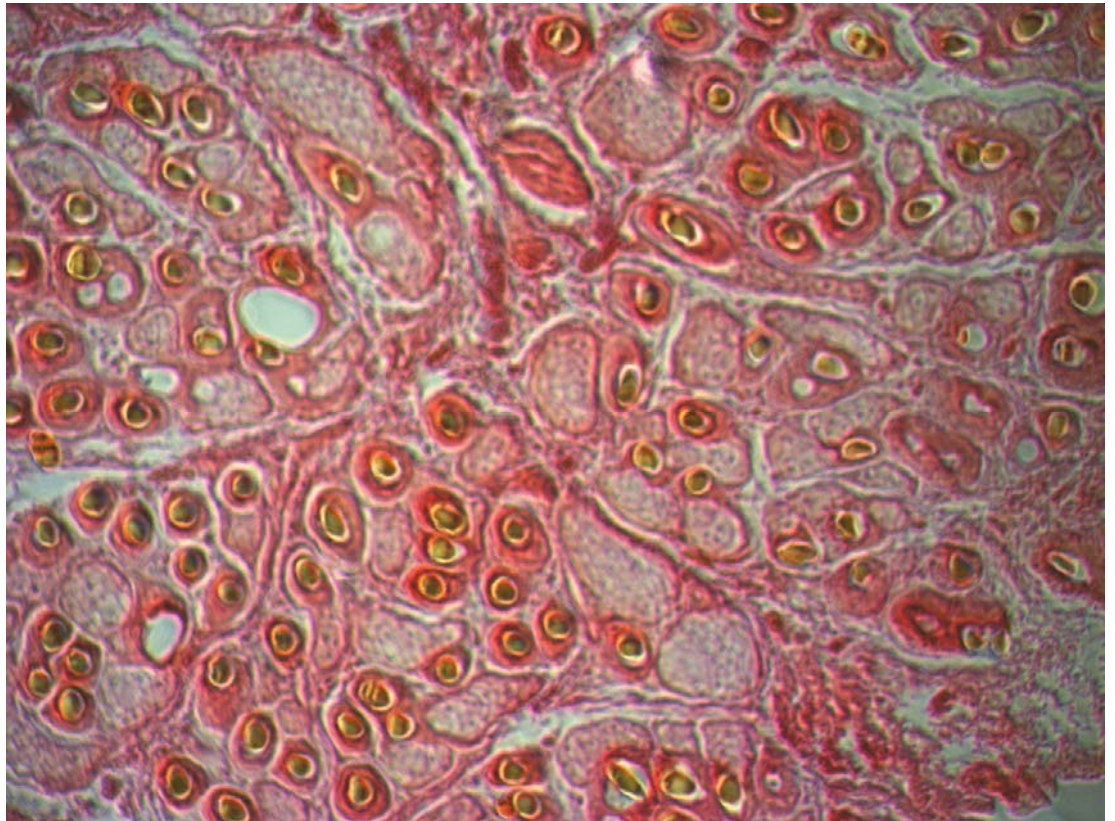


Fuente: Ryder y Stephenson (1968)

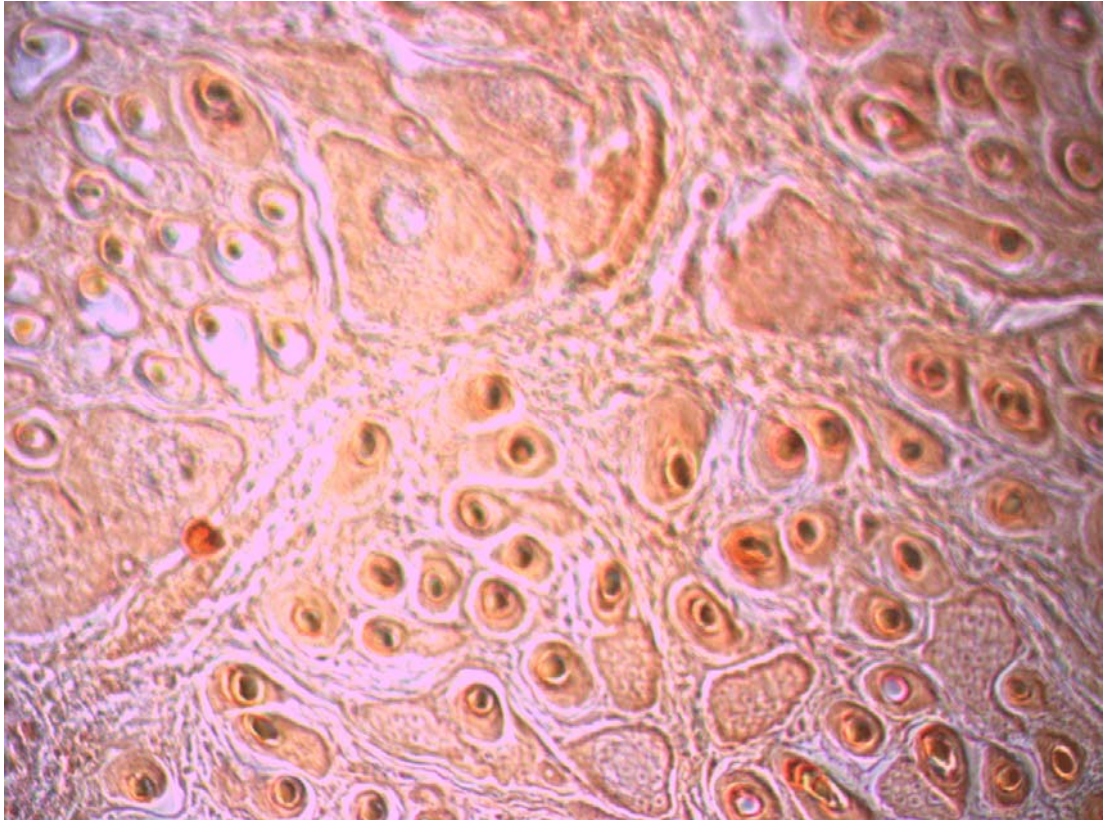
ANEXO 28.

Imágenes de cortes histológicos de piel de las tres categorías de animales bajo estudio

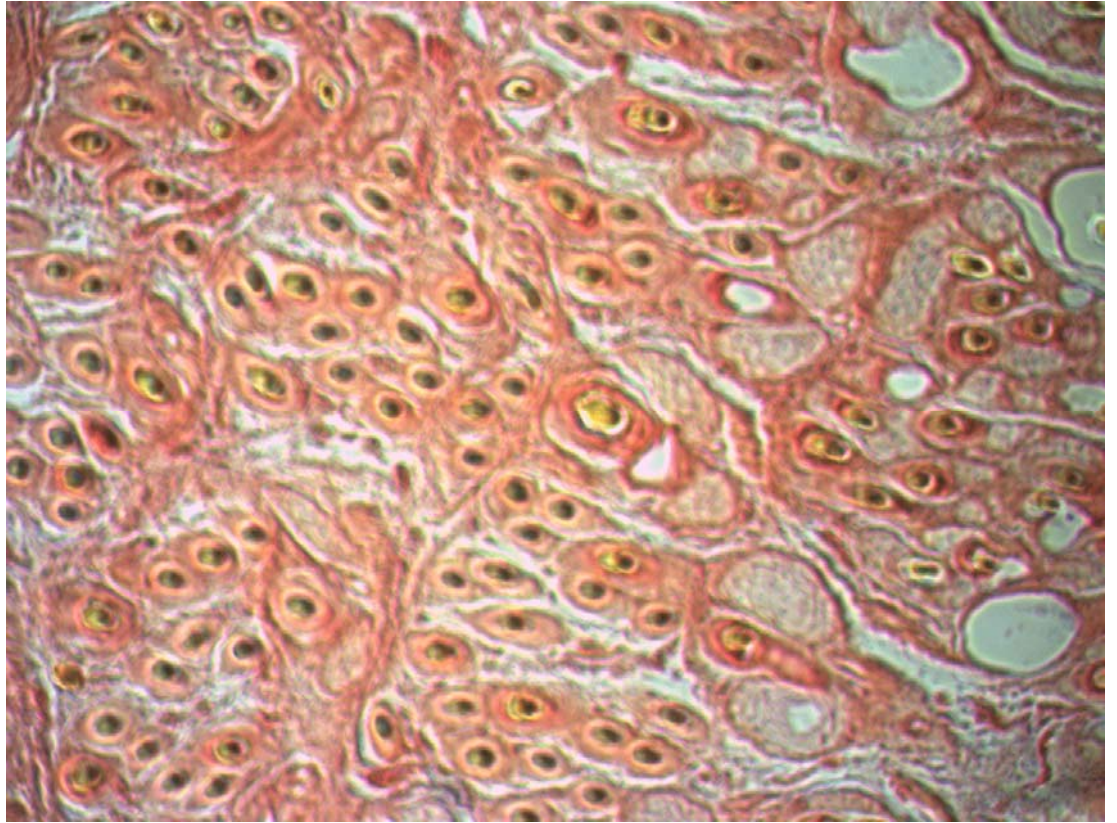
(A) Oveja MA (Madre); caravana: 66A (a de)



(B) Carnero MPM (Padre); caravana: 144 (a de)



(C) Cordero MPM x MA (Progenie); caravana: 8827 (b de)



ANEXO 29.

Planilla de conteo folicular

a) Datos recabados y calculados; Carneros

DATOS DE CONTEO FOLICULAR													
CORD.	FOLICULOS PRIMARIOS			FOLICULOS SECUNDARIOS					ReL. S/P	ReL. S/P	ReL. S/P	% Deriv.	Fol. TOTALES
Nº del	c / lana	s / lana	TOTAL	c / lana	s / lana	Derivados		TOTAL					
Animal						Nº deriv	Fibras tot. Deriv		c/lana	s/lana			
144	10	1	11	349	6	44	44	355	32.3	34.9	6	12.4	360
B 1497	5	0	5	138	12	26	26	150	30	27.6	0	17.3	155
40505	11	0	11	343	14	44	44	357	32.4	31.2	0	12.3	368

b) Datos recabados y calculados; Ovejas

DATOS DE CONTEO FOLICULAR														
OVEJAS		FOLICULOS PRIMARIOS			FOLICULOS SECUNDARIOS					Rel. S/P	Rel S/P	Rel S/P	% Deriv.	Fol. TOTALES
N° del	Tipo	c / lana	s / lana	TOTAL	c / lana	s / lana	Derivados		TOTAL					
Animal	de piel						N° deriv	Fibras tot. Deriv						
02	2	9.0	2.0	11.0	239.0	29.0	24.0	24.0	268.0	24.4	26.5	14.5	9.0	279.0
09	4	7.0	2.0	9.0	186.0	43.0	40.0	33	229.0	25.4	26.6	21.5	17.5	238.0
10	4	8.0	2.0	11.0	422.0	49.0	24.0	23	471.0	42.8	52.7	16.3	5.1	482.0
15	5	13.0	2.0	15.0	248.0	29.0	30.0	27	277.0	18.5	19.1	14.5	11.0	292.0
19	5	5.0	0.0	5.0	123.0	9.0	12.0	12.0	132.0	26.4	24.6	1.8	9.1	137.0
26	4	11.0	2.0	13.0	305.0	76.0	20.0	15	381.0	29.3	27.7	38.0	5.2	394.0
48	5	13.0	0.0	13.0	346.0	19.0	20.0	17	365.0	28.1	26.6	0.0	5.5	378.0
0066	2	10.0	1.0	11.0	272.0	13.0	59.0	57	285.0	25.9	27.2	13.0	20.7	296.0
0068	2	16.0	0.0	16.0	427.0	26.0	31.0	24	453.0	28.3	26.7	0.0	6.8	469.0
0073	4	10.0	2.0	12.0	262.0	57.0	44.0	42	319.0	26.6	26.2	28.5	13.8	331.0
0076	5	5.0	0.0	5.0	116.0	23.0	20.0	13	139.0	27.8	23.2	0.0	14.4	144.0
0087	5	12.0	0.0	12.0	288.0	31.0	34.0	30	319.0	26.6	24.0	0.0	10.7	331.0
0095	5	12.0	1.0	13.0	264.0	11.0	24.0	24	275.0	21.2	22.0	11.0	8.7	288.0
132	2	7.0	5.0	12.0	252.0	179.0	52.0	38	431.0	36.0	36.0	36.0	12.1	443.0
136	5	11.0	0.0	11.0	271.0	68.0	24.0	22	339.0	31.0	282.0	0.0	7.1	350.0
170	4	12.0	0.0	12.0	281.0	38.0	18.0	16	319.0	26.6	23.4	0.0	5.6	331.0
173	4	11.0	0.0	11.0	228.0	51.0	36.0	30	279.0	25.4	20.1	0.0	12.9	290.0
178	2	14.0	1.0	15.0	343.0	25.0	22.0	22	368.0	24.5	24.5	25.0	5.9	383.0
179	2	11.0	1.0	12.0	281.0	90.0	40.0	40	371.0	31.0	25.5	90.0	10.8	383.0
180	4	6.0	4.0	10.0	140.0	144.0	32.0	23	284.0	28.4	23.3	8.0	11.3	294.0
0372	4	11.0	0.0	11.0	234.0	25.0	27.0	27	259.0	23.5	21.3	0.0	10.4	270.0
0399	5	10.0	2.0	12.0	360.0	87.0	50.0	43	447.0	37.2	36.0	43.5	11.2	459.0
0436	4	14.0	0.0	14.0	362.0	16.0	38.0	38	378.0	27.0	25.9	0.0	10.1	392.0
0444	5	14.0	0.0	14.0	362.0	16.0	38.0	38	378.0	27.0	25.9	0.0	10.1	392.0
0447	4	8.0	0.0	8.0	231.0	87.0	38.0	27	318.0	39.7	28.9	0.0	11.9	326.0
0463	4	6.0	0.0	6.0	218.0	15.0	34.0	34	233.0	39.0	36.0	0.0	15.0	239.0
0468	2	13.0	1.0	14.0	323.0	14.0	18.0	18	337.0	24.1	25.0	14.0	5.3	351.0
0474	5	20.0	0.0	20.0	600.0	16.0	48.0	47	616.0	31.0	30.0	0.0	8.0	636.0
0511	4	10.0	1.0	11.0	438.0	31.0	34.0	34	469.0	43.0	44.0	31.0	7.2	480.0
0524	4	10.0	1.0	11.0	125.0	63.0	12.0	8	188.0	17.1	12.5	63.0	6.4	199.0
0526	2	10.0	2.0	12.0	288.0	17.0	32.0	28	305.0	25.4	29.0	9.0	10.5	317.0
0527	4	12.0	0.0	12.0	271.0	26.0	38.0	38	297.0	25.0	23.0	0.0	8.7	309.0
0531	4	13.0	0.0	13.0	255.0	107.0	24.0	24	362.0	28.0	20.0	0.0	6.6	375.0
0536	4	9.0	0.0	9.0	241.0	18.0	33.0	30	259.0	29.0	27.0	0.0	12.7	268.0
0539	3	18.0	2.0	20.0	499.0	62.0	30.0	30	561.0	28.1	28.0	31.0	5.3	581.0
0540	4	8.0	0.0	8.0	255.0	31.0	42.0	42	286.0	36.0	32.0	0.0	14.7	294.0
0541	4	5.0	0.0	5.0	97.0	4.0	10.0	10	101.0	20.2	19.4	0.0	9.9	106.0
0546	5	13.0	1.0	14.0	407.0	31.0	54.0	49	438.0	31.3	31.3	31.0	12.3	452.0
0547	2	16.0	0.0	16.0	267.0	63.0	16.0	14	330.0	21.0	17.0	0.0	4.8	346.0
0550	5	8.0	1.0	9.0	175.0	15.0	20.0	19	190.0	21.1	22.0	15.0	10.5	199.0
0552	4	12.0	3.0	15.0	290.0	41.0	37.0	34	331.0	22.1	24.2	14.0	11.2	346.0

c) Datos recabados y calculados; Corderos

DATOS DE CONTEO FOLICULAR													
CORD.	FOLICULOS PRIMARIOS			FOLICULOS SECUNDARIOS					Rel. S/P	Rel S/P	Rel S/P	% Deriv.	Fol. TOTALES
	Nº del	c/lana	s/lana	TOTAL	c/lana	s/lana	Derivados						
Animal						Nº deriv	Fibras tot. Deriv			c/lana	s/lana		
8002 M	13	0	13	432	60	26	26	492	38	33.2	0	5.3	505
8004 H	16	0	16	368	49	26	26	417	26.1	23	0	6.2	433
8008 M	12	2	14	369	20	20	20	389	28	31	10	5.1	403
8010 H	17	3	20	666	31	46	46	697	35	39.2	10.3	7	717
8011 H	14	2	16	413	104	24	24	517	32.3	29.5	52	5	533
8015 M	13	2	15	505	25	24	24	530	35.3	39	12.5	5	545
8016 H	13	0	13	412	12	24	24	426	33	32	0	7	439
8022 H	13	0	13	476	7	26	26	483	34.5	34	0	5.4	497
8025 H	12	0	12	415	8	22	22	423	35.2	35	0	5.2	497
8026 H	11	0	11	386	32	32	30	418	38	35.1	0	8	429
8027 H	14	0	14	360	7	40	40	367	26.2	26	0	11	381
8029 H	12	2	14	331	41	24	24	372	27	24	21	6.4	386
8031 M	11	0	11	366	10	14	14	376	34.2	33.3	0	4	387
8035 M	9	3	12	347	37	22	22	384	32	38.5	12.3	6	396
8040 H	14		14	480	22	24	24	502	36	34.3	2	5	516
8047 H	9	4	13	354	56	40	40	410	31.5	39.3	14	10	423
8048 M	9	1	10	257	26	26	26	279	28	28.5	22	9.3	289
8051 M	14	4	18	374	60	24	24	434	24.1	27	15	6	452
8055 H	11	2	13	279	94	28	28	373	29	25.4	47	7.5	386
8063 H	13	1	14	402	17	24	24	419	30	31	17	6	433
8064 H	18	1	19	434	40	20	20	474	25	24.1	40	4.2	493
8065 H	15	1	16	456	32	32	32	488	29	30.4	32	7	504
8066 H	13	1	14	327	65	59	58	392	28	25.1	65	15.1	406
8067 H	13	0	13	460	58	20	20	518	40	35.4	0	4	531
8069 M	13	0	13	460	58	20	20	518	40	35.4	0	4	531
8071 M	17	1	18	680	5	46	46	685	30.1	40	5	7	703
8072 H	17	0	17	449	6	34	33	455	27	26.4	0	8	472
8076 H	17	0	17	497	34	34	34	531	31.2	29.2	0	6.4	548
8078 M	12	1	13	360	16	24	24	376	29	30	16	6.4	389
8301 M	16	2	18	471	63	36	36	534	30	29.4	31.5	7	552
8303 H	12	1	13	301	52	10	36	353	27.1	25.1	52	10.2	366
8310 H	13	3	16	440	18	34	34	458	29	34	6	7.4	474
8311 H	10	2	12	240	16	28	28	256	21.3	24	8	11	268
8313 M	16	3	19	500	43	43	43	543	29	31.2	14.3	8	562
8317 M	9	1	10	200	6	18	18	206	21	22.2	6	9	216
8318 H	15	4	19	468	24	20	18	492	26	31.2	6	4.1	511
8320 M	13	1	14	393	10	42	42	405	29	30.2	10	10.4	419
8325 M	20	1	21	699	4	40	40	703	33.5	35	4	6	707
8328 M	16	4	20	659	43	38	38	702	35.1	41.2	11	5.4	722
8329 H	6	3	9	239	19	12	12	258	29	43	6.3	5	267
8330 M	21	0	21	738	4	38	38	742	35.3	35.1	4	5.1	763
8332 H	9	2	11	311	14	32	32	325	29.5	34.5	7	10	336
8333 M	11	3	14	362	71	22	22	433	31	33	24	5.1	447
8335 M	14	0	14	363	37	34	34	400	29	26	0	8.5	414
8336 H	13	1	14	317	12	26	26	329	23.5	24.3	12	8	343
8337 M	14	2	16	452	33	60	58	485	30.3	32.3	26.5	12.4	501
8341 H	15	1	16	428	25	44	44	453	28.3	28.5	25	10	469
8344 H	8	0	8	207	6	20	20	213	27	26	0	9.4	221
8345 H	16	0	16	390	39	40	40	429	27	24.4	0	9.3	445
8348 H	13	0	13	362	25	106	102	387	30	28	0	27.4	400
8352 H	17	0	17	494	26	54	54	520	31	29.1	0	10.4	537
8353 H	19	0	19	586	14	34	34	600	32	31	0	6	619

ANEXO 30.

Tabla completa de datos para armar los promedios de diámetro en relación al tipo de piel de las madres

OVEJAS				
No. de	TIPO DE	MICRONAJE	PVS	RELACION
MADRES	PIEL	μ	(kg)	S/P
0553	2	20	3340	26.7
0468	2	22.8	3500	24.1
0564	2	21.4	3420	29.0
0568	2	20.8	2840	28.8
0526	2	20	3660	25.4
0547	2	22.1	3840	21.0
20A	2	21.2	4620	35.1
02	2	19.4	3120	24.4
178	2	21.2	2620	24.5
132	2	17.7	2520	36.0
0068	2	19	2640	28.3
158A	2	20.3	3640	33.3
0066	2	20.1	3160	25.9
179	2	20.3	3400	31.0
5562	2	20.6	3400	26.9
5343	2	21	4040	34.2
5748	2	20.1	3760	29.3
5704	2	21.1	3880	32.8
5270	2	21.4	3820	28.4
5475	2	18.7	3340	29.9
	20	20.46		28.59
0539	3	21.9	3420	28.1
50R	3	20.2	2920	39.9
5670	3	19.6	3600	42.4
5663	3	18.3	3100	41.4
5519	3	18.4	3060	28.3
	5	19.68		36.02
199A	4	20.8	4360	42.2

0559	4	19.7	3060	25.4
0573	4	23.3	2700	24.3
0563	4	22.4	3240	29.1
0527	4	23.3	3200	25.0
0436	4	21.1	2920	27.0
0541	4	21.0	2880	20.2
0582	4	20.6	2600	27.4
0536	4	22.0	2940	29.0
0540	4	23.8	3220	36.0
0552	4	24.7	3040	22.1
0558	4	22.7	3300	27.0
0531	4	20.3	3080	28.0
0447	4	22.1	2540	39.7
0524	4	24.5	2540	17.1
0463	4	20.4	3240	39.0
0511	4	20.7	2500	43.0
03R	4	22.1	3780	38.7
09	4	21.4	2220	25.4
0075A	4	19.7	3880	43.5
0073	4	21.9	2960	26.6
180	4	21.1	3060	28.4
68A	4	24.6	3640	26.1
173	4	21.5	2660	25.4
0372	4	25.6	3260	23.5
170	4	21.6	3460	26.6
79A	4	22.1	3540	35.1
10	4	20.0	3560	42.8
26	4	20.5	3200	29.3
5628	4	21.3	3780	30.2
5570	4	19.1	2500	35.6
5588	4	21.0	3800	20.3
5356	4	19.7	2780	28.0
5565	4	22.9	3360	24.5
5474	4	21.1	3120	28.0
5316	4	22.6	3780	29.9
5472	4	21.7	3960	30.0
5539	4	22.6	2860	35.4
5245	4	20.6	2620	21.5

	39	21.27		29.26
0444	5	21.4	2560	26.7
0550	5	22.9	3580	21.1
0571	5	20.5	3580	30.2
0474	5	20	3440	30.8
0546	5	20.8	3380	31.3
19	5	20.5	2920	26.4
0087	5	21.2	2480	26.6
136	5	20.3	3140	31.0
15	5	22.7	3800	18.5
05R	5	19	4360	33.5
48	5	21.8	3600	28.1
0076	5	21.6	3940	27.8
66A	5	18.6	3240	28.6
169A	5	22	2880	32.1
0399	5	20.7	3380	37.2
161A	5	22.4	4040	30.0
0095	5	20.3	2740	21.2
0081A	5	22.6	3600	35.4
22R	5	20	3440	27.9
137A	5	22	3500	29.4
5538	5	21.9	3540	28.2
5642	5	21.8	3060	28.0
5662	5	20.7	3320	42.0
	23	21.12		28.09

ANEXO 31.

Tabla completa de datos para armar los promedios de diámetro en relación al tipo de piel de las madres por padres.

Datos promedio de los hijos relacionados con sus madres para el carnero padre 144.

PADRE 144							
OVEJAS					CORDEROS		
Nº de	TIPO DE	MICRONAJE	PVS	RELACION	Carav de	MICRONAJE	RELACION
MADRES	PIEL	μ	(kg)	S/P	HIJOS	μ	S/P
0553	2	20.0	3340	26.7	8010 H	16.70	34.8
0468	2	22.8	3500	24.1	8015 M	20.12	35.3
0564	2	21.4	3420	29.0	8016 H	18.63	32.8
0568	2	20.8	2840	28.8	8022 H	19.30	34.5
0526	2	20.0	3660	25.4	8027 H	20.70	26.2
0547	2	22.1	3840	21.0	8066 H	18.40	28.0
0539	3	21.9	3420	28.1	8048 M	19.80	27.9
199A	4	20.8	4360	42.2	8002 M	19.40	37.8
0559	4	19.7	3060	25.4	8004 H	18.40	26.1
0573	4	23.3	2700	24.3	8008 M	19.36	27.8
0563	4	22.4	3240	29.1	8011 H	16.70	32.3
0527	4	23.3	3200	25.0	8025 H	19.34	35.2
0436	4	21.1	2920	27.0	8026 H	18.40	38.0
0541	4	21.0	2880	20.2	8029 H	18.62	26.6
0582	4	20.6	2600	27.4	8035 M	16.71	32.0
0536	4	22.0	2940	29.0	8040 H	16.59	35.8
0540	4	23.8	3220	36.0	8051 M	17.70	24.1
0552	4	24.7	3040	22.1	8063 H	19.94	29.9
0558	4	22.7	3300	27.0	8064 H	18.28	24.9
0531	4	20.3	3080	28.0	8067 H	16.50	39.8
0447	4	22.1	2540	39.7	8071 M	16.76	30.1
0524	4	24.5	2540	17.1	8072 H	19.70	26.8
0463	4	20.4	3240	39.0	8076 H	18.30	31.2
0511	4	20.7	2500	43.0	8078 M	19.70	28.9
0444	5	21.4	2560	26.7	8031 M	20.10	34.2
0550	5	22.9	3580	21.1	8047 H	17.42	31.5
0571	5	20.5	3580	30.2	8055 H	19.70	28.7
0474	5	20.0	3440	30.8	8065 H	18.90	28.5
0546	5	20.8	3380	31.3	8069 M	19.09	21.4

PADRE 144	4	18.3		32.3			
<i>MADRES</i>	<i>PIEL</i>	μ	(kg)	S/P	<i>HIJOS</i>	μ	S/P
5	2	21.183	3433	26.25	6		31.933
1	3	21.9	3420	28.1	1	19.80	27.9
17	4	21.267	3021	27.5	17	16.59	31.018
5	5	21.12	3308	28.02	5	19.042	28.86

Tipo de piel de las MADRES	Total
1	0
2	5
3	1
4	17
5	5
	28

Datos promedio de los hijos relacionados con sus madres para el carnero padre 040505.

PADRE 040505							
OVEJAS					CORDEROS		
Nº de	TIPO DE	MICRONAJE	PVS	RELACION	Carav de	MICRONAJE	RELACION
MADRES	PIEL	μ	(kg)	S/P	HIJOS	μ	S/P
20A	2	21.2	4620	35.1	8301 M	15.60	29.7
02	2	19.4	3120	24.4	8303 H	19.20	27.1
178	2	21.2	2620	24.5	8328 M	18.44	35.1
132	2	17.7	2520	36.0	8341 H	19.92	28.3
0068	2	19.0	2640	28.3	8352 H	17.80	30.6
158A	2	20.3	3640	33.3	8375 H	19.03	30.5
0066	2	20.1	3160	25.9	8390 H	18.60	22.3
179	2	20.3	3400	31.0	8401 H	20.10	34.9
50R	3	20.2	2920	39.9	8310 H	18.60	28.6
03R	4	22.1	3780	38.7	8318 H	19.50	25.9
09	4	21.4	2220	25.4	8320 M	19.10	28.9
0075A	4	19.7	3880	43.5	8325 M	17.53	33.5
0073	4	21.9	2960	26.6	8335 M	17.80	28.6
180	4	21.1	3060	28.4	8345 H	18.99	26.8
68A	4	24.6	3640	26.1	8348 H	18.83	29.8
173	4	21.5	2660	25.4	8353 H	19.39	31.6
0372	4	25.6	3260	23.5	8357 M	17.92	36.9
170	4	21.6	3460	26.6	8360 M	17.90	27.5
170					8361 H	18.00	28.1
79A	4	22.1	3540	35.1	8376 H	16.69	35.0
10	4	20.0	3560	42.8	8377 H	19.80	22.8
26	4	20.5	3200	29.3	8397 M	18.10	23.5
19	5	20.5	2920	26.4	8311 H	19.37	21.3
0087	5	21.2	2480	26.6	8313 M	18.14	28.6
136	5	20.3	3140	31.0	8317 M	18.90	20.6
15	5	22.7	3800	18.5	8329 H	17.37	28.7
05R	5	19.0	4360	33.5	8330 M	17.37	35.3
48	5	21.8	3600	28.1	8332 H	20.61	29.5
0076	5	21.6	3940	27.8	8333 M	18.62	31.0
66A	5	18.6	3240	28.6	8336 H	19.82	23.5
169A	5	22.0	2880	32.1	8337 M	16.10	30.3
0399	5	20.7	3380	37.2	8344 H	18.77	26.6
161A	5	22.4	4040	30.0	8359 M	16.79	31.6
0095	5	20.3	2740	21.2	8386 M	19.20	37.1
0081A	5	22.6	3600	35.4	8400 H	18.97	26.3
22R	5	20.0	3440	27.9	8404 M	18.51	27.2
137A	5	22.0	3500	29.4	8406 M	15.80	36.0

PADRE	2	23.7		30			
MADRES	PIEL	μ	(kg)	S/P	HIJOS	μ	S/P
8	2	19.9	3215	28.583	8	18.586	29.813
1	3	20.5	2920	39.9	1	18.60	28.6
12	4	21.842	3268	30.573	13	16.69	29.146
15	5	21.047	3404	28.108	15	18.289	28.907

Tipo de piel de las MADRES	Total
1	0
2	8
3	1
4	12
5	15
	36

Datos promedio de los hijos relacionados con sus madres para el carnero padre B 1497.

PADRE B 1497							
OVEJAS					CORDEROS		
Nº de	TIPO DE	MICRONAJE	PVS	RELACION	Carav de	MICRONAJE	RELACION
MADRES	PIEL	μ	(kg)	S/P	HIJOS	μ	S/P
5562	2	20.6	3400	26.9	8812 M	18.30	42.0
5343	2	21.0	4040	34.2	8816 M	16.08	28.3
5748	2	20.1	3760	29.3	8831 H	20.12	26.9
5704	2	21.1	3880	32.8	8840 M	19.83	27.4
5270	2	21.4	3820	28.4	8868 M	18.90	32.0
5270					8869 H	20.00	24.5
5475	2	18.7	3340	29.9	8871 H	19.48	31.0
5670	3	19.6	3600	42.4	8825 H	17.62	33.0
5663	3	18.3	3100	41.4	8851 M	16.00	41.0
5519	3	18.4	3060	28.3	8876 M	16.08	27.1
5628	4	21.3	3780	30.2	8814 H	18.20	36.3
5570	4	19.1	2500	35.6	8815 H	17.58	27.0
5588	4	21.0	3800	20.3	8826 H	18.10	28.9
5356	4	19.7	2780	28.0	8838 H	18.25	29.0
5565	4	22.9	3360	24.5	8841 H	20.12	25.0
5474	4	21.1	3120	28.0	8843 H	17.08	28.7
5316	4	22.6	3780	29.9	8846 M	18.20	24.0
5472	4	21.7	3960	30.0	8856 M	19.80	27.9
5539	4	22.6	2860	35.4	8881 M	17.00	31.5
5245	4	20.6	2620	21.5	8882 H	18.90	27.0
5538	5	21.9	3540	28.2	8807 M	16.58	29.9
5642	5	21.8	3060	28.0	8827 M	18.90	24.2
5642					8828 M	18.40	30.0
5662	5	20.7	3320	42.0	8857 H	21.00	32.6

PADRE B1497							
MADRES	PIEL	μ	(kg)	S/P	HIJOS	μ	S/P
6	2	20.483	3707	30.25	7	18.958	30.3
3	3	18.767	3253	37.367	3	16.567	
10	4	21.26	3256	28.34	10	18.323	28.53
3	5	21.467	3306	32.73	4	18.72	

Tipo de piel de las MADRES	Total
1	0
2	6
3	3
4	10
5	3
	22

ANEXO 32.

Correlacionamiento de los datos entre los animales.

Planilla Excel con datos promedios de distintas características según % de derivados.

a) MADRES

	<5	>= 5, < 15	>= 15	< 9	>= 9
NUMERO DE ANIMALES	3	75	9	38	49
% DERIV	3.87	9.116	17.06	6.49	12.29
desv. est.	0.75055535	2.71148907	2.1378208	1.478381434	2.871991179
DIAMETRO	22.1	21.1	21	21.04473684	21.27884615
desv. est	0.80829038	1.52309192	1.15590273	1.509017466	1.413428114
REL. S/P	35.3	29.6	28.1	30.51	28.88
desv. est	0.17320508	6.13153068	5.29939962	6.405325953	5.675370939

b) CORDEROS (HIJOS)

	<5	>= 5, < 15	>= 15	<7	>= 7
NUMERO DE ANIMALES	15	72	3	50	40
% DERIV	3.82	7.405555556	20.83333333	5.164	9.87
desv est	0.817836868	2.0187075	6.19219939	1.082657351	3.781005157
DIAMET	18.47866667	18.45	18.44333333	18.3384	18.601
desv est	1.558290577	1.226757235	0.36692415	1.322417946	1.175632508
REL. S/P	33.76	29.14166667	27.1	31.44	27.8475
desv est	5.295928355	3.944893294	3.24499615	4.532918148	3.62731712