

**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA  
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**CORRELACIONES FENOTÍPICAS ENTRE LA POBLACIÓN  
FOLICULAR PILOSA Y CARACTERÍSTICAS DE LA LANA**

por

Eduardo BONINO MACCIO  
Roberto Marcelo CONDON REY

TESIS presentada como uno de  
los requisitos para obtener el  
título de Ingeniero Agrónomo

MONTEVIDEO  
URUGUAY  
2003

Tesis aprobada por:

Director:

---

Ing. Agr. Phd. Daniel FERNÁNDEZ ABELLA

---

Ing. Agr. Lucía SURRACO

---

Ing. Agr. M.Sc. Ricardo RODRÍGUEZ PALMA

Fecha:

Autores:

---

Eduardo BONINO MACCIO

---

Roberto Marcelo CONDON REY

**AGRADECIMIENTOS**

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

A Juanita Souto (Técnica en Laboratorio) por su invaluable aporte en lo que refiere a toda la técnica para el preparado de las muestras.

Al Ing. Agr. Phd Favio Montosi, Ing. Agr. Ignacio De Barbieri y Ing. Agr. Martín Noya por su apoyo a lo largo de todo el trabajo.

## IV

### TABLA DE CONTENIDO

	PÁGINA
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
PÁGINA DE AGRADECIMIENTOS .....	III
LISTA DE CUADROS Y GRÁFICOS.....	VII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	2
A. DESARROLLO DEL FOLÍCULO DE LANA.....	2
1. <u>Estructura y funciones de la piel</u> .....	2
2. <u>Estructura y funciones del folículo</u> .....	4
a. Estructura del folículo.....	4
b. Funciones del folículo.....	6
3. <u>Irrigación sanguínea al folículo</u> .....	7
4. <u>Funciones de las estructuras accesorias</u> .....	7
5. <u>Estructura de la fibra</u> .....	7
B. DESARROLLO DE LA POBLACIÓN FOLICULAR.....	8
1. <u>Introducción</u> .....	8
2. <u>Desarrollo del folículo</u> .....	9
3. <u>Formación de los grupos foliculares</u> .....	10
C. RELACIÓN ENTRE LOS FOLÍCULOS.....	13
1. <u>Cociente entre folículos secundarios y primarios</u> .....	13
2. <u>Competencia folicular</u> .....	14
3. <u>Densidad folicular</u> .....	15
D. FACTORES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO DE LA LANA.....	17
1. <u>Introducción</u> .....	17
2. <u>Factores genéticos</u> .....	17
3. <u>Factores ambientales internos</u> .....	17
a. Sexo.....	17
b. Edad.....	18
c. Efecto materno.....	18
d. Estado fisiológico.....	19
4. <u>Factores ambientales externos</u> .....	20
a. Nutrición.....	20
b. Clima.....	21
c. Sanidad.....	21
E. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE SELECCIÓN "SOFT ROLLING SKIN".....	22
1. <u>La oveja "SRS"</u> .....	22
a. Descripción del animal.....	22
b. Descripción del vellón.....	22
c. Descripción de la piel.....	23
d. Vellón esquilado.....	23
e. Resultados logrados.....	23
2. <u>Ovejas de piel gruesa y compacta (densidad falsa)</u> .....	23

3.	<u>Ovejas de piel plana (baja densidad)</u> .....	24
4.	<u>Características que definen la oveja "SRS"</u> .....	24
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u> .....	26
A.	<u>ANIMALES</u> .....	26
B.	<u>RECOLECCIÓN DE DATOS</u> .....	27
1.	<u>Características de los animales</u> .....	27
a.	Origen de los datos.....	27
b.	Obtención de los datos.....	28
2.	<u>Muestreo de piel</u> .....	30
a.	Métodos de campo.....	30
b.	Procedimientos de laboratorio.....	30
c.	Determinación de la población folicular.....	31
C.	<u>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</u> .....	35
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u> .....	36
A.	<u>MADRES</u> .....	36
1.	<u>Descripción general de los animales</u> .....	36
2.	<u>Correlaciones fenotípicas con énfasis en nuestro trabajo</u> .....	39
a.	Relación entre folículos secundarios y primarios en el corte superficial(CSSP) y profundo (CPSP).....	39
b.	Estimador Soft Rolling Skin (E.SRS).....	42
c.	Folículos secundarios derivados.....	45
3.	<u>Correlaciones fenotípicas de otras características</u> .....	46
a.	Diámetro de fibra.....	46
b.	Peso de vellón sucio.....	50
c.	Peso de vellón limpio.....	53
d.	Rendimiento al lavado.....	55
e.	Frecuencia de rizos.....	56
f.	Toque.....	58
g.	Estilo.....	58
h.	Largo mecha.....	59
i.	Tipo de crianza.....	60
j.	Peso vivo.....	60
B.	<u>GENERACIÓN 1999</u> .....	61
1.	<u>Descripción general de los animales</u> .....	61
2.	<u>Correlaciones fenotípicas con énfasis en nuestro trabajo</u> .....	63
a.	Relación entre folículos secundarios y primarios.....	63
b.	Estimador Soft Rolling Skin (E.SRS).....	67
c.	Folículos secundarios derivados.....	68
3.	<u>Correlaciones fenotípicas de otras características del vellón</u> .....	70
a.	Diámetro de la fibra.....	70
b.	Peso de vellón sucio.....	73
c.	Peso de vellón limpio.....	74
d.	Rendimiento lavado.....	76
e.	Frecuencia de rizos.....	77
f.	Toque.....	78
g.	Estilo.....	79
h.	Largo de mecha.....	79

VI

i. Tipo de crianza.....	80
j. Peso al nacer.....	80
k. Peso vivo.....	81
l. Condición corporal.....	81
V. <u>CONCLUSIONES</u> .....	82
A. MADRES.....	82
B. BORREGOS.....	84
VI. <u>RESUMEN</u> .....	86
VII. <u>SUMMARY</u> .....	87
VIII. <u>BIBLIOGRAFÍA</u> .....	88
IX. <u>ANEXO</u> .....	90

**LISTA DE CUADROS, GRÁFICOS Y FIGURAS**

<b>CUADRO N°</b>	<b>PÁGINA</b>
3.1) Características analizadas de las ovejas para los distintos años, medidas por el INIA .....	27
3.2) Características analizadas de la generación 1999, medidas por el INIA .....	27
3.3) Características analizadas para madres e hijos (1999), medidas por EEFA .....	27
4.1) Descripción de la población estudiada (madres) .....	36
4.2) Correlaciones fenotípicas entre la relación SP del corte superficial y profundo, con el tipo de crianza de 3 años .....	41
4.3) Correlaciones fenotípicas para los distintos años entre PVS y SRS .....	43
4.4) Correlaciones fenotípicas entre toque y estilo (01) con diámetro (99, 00 y 01) .....	48
4.5) Correlaciones fenotípicas entre tipo de crianza y diámetro para 3 años .....	49
4.6) Correlaciones fenotípicas entre PV y diámetro para 3 años .....	49
4.7) Correlaciones fenotípicas para tipo de crianza y PVS .....	52
4.8) Correlaciones fenotípicas para los distintos años entre PVS y PV .....	53
4.9) Correlaciones fenotípicas entre tipo de crianza y PV .....	60
4.10) Descripción de la población estudiada (borregos) .....	61
4.11) Promedios de distintas características según origen del padre .....	62
4.12) Promedios de varias características según origen del padre y diámetro de fibra de las madres .....	63
5.1) Correlaciones fenotípicas para las características con mayor énfasis en el presente trabajo (madres) .....	82
5.2) Correlaciones fenotípicas para las características con mayor énfasis en el presente trabajo (borregos) .....	84
<b>GRÁFICA N°</b>	<b>PÁGINA</b>
4.1) Promedios del diámetro en madres según año .....	37
4.2) Distribución del diámetro promedio del lote para el 2001 .....	37
4.3) Pesos vivos promedios en madres según año .....	38
4.4) Porcentaje de parición y destete para los tres años .....	39
<b>FIGURA N°</b>	<b>PÁGINA</b>
1.1) Etapas del desarrollo folicular .....	13
2.1) Categorías básicas de clasificación según Watts .....	25
3.1) Estructura del folículo primario sobre el frotis .....	32
3.2) Muestra de parte de un frotis, donde se ven folículos primarios y secundarios .....	33
3.3) Planilla de Microsoft Excel fabricada para ordenar los datos .....	34
3.4) Características corridas en SAS Systems .....	35

## **I. INTRODUCCIÓN**

Las tendencias del mercado mundial de fibras textiles muestran que las lanas finas (<20 micras) son las que mejor se adaptan a las preferencias de la industria textil y por lo tanto son por las cuales se ofrecen mayores precios (ver Anexo 1). En Uruguay, sin embargo, la producción de este tipo de fibra es insignificante.

En respuesta a esta realidad en la década de los 90 surgen distintos emprendimientos orientados hacia la producción de Merino Fino. Tal vez el emprendimiento más importante de estos, fue la formación del Núcleo Merino Fino llevado a cabo en la Estación Experimental del INIA Tacuarembó en el año 1998.

En los últimos años, sobre todo del 2000 en adelante se ha visto un aumento de los precios de la lana en general, ya sea para distintas razas y distintos micronajes, volviendo a una situación más parecida a lo que fue la década de los 80. Dentro de este aumento general se ve un mayor aumento o un plus en el precio para lanas finas y superfinas (ver Anexo 1).

Entonces, la producción de lanas Merino finas y superfinas surge como una alternativa de valorización del producto lana, sobretodo para productores de las regiones superficiales de Basalto y Cristalino los cuales no tienen demasiadas posibilidades de diversificación debido a la característica superficial de estos suelos.

Este trabajo tiene como objetivo principal el estudio de las correlaciones fenotípicas entre las distintas características de la lana, con distintas medidas echas de la población folicular a un importante número de ovejas y borregos pertenecientes al Núcleo Merino Fino del INIA Tacuarembó. A su vez se hace un estudio de las correlaciones fenotípicas entre las distintas características y una estimación de la metodología "Soft Rolling Skin" (SRS) la cual está patentada en Australia por el Doctor Jim Watts. También se presentan las correlaciones fenotípicas de las características de la lana entre si.

La importancia de conocer las correlaciones existentes entre el score folicular y algunas características como diámetro, peso de vellón sucio, etc., podría servir para en un futuro utilizar características histológicas (foliculos secundarios, relación entre foliculos secundarios y primarios) como forma de selección o formando parte de Índices de selección a nivel de cabañas padres, ya que tiene como ventaja frente a otras variables que es una medida que se puede tomar cuando el animal es muy joven. Lo mismo podría ocurrir con la estimación de la metodología "Soft Rolling Skin", si se pudiera confirmar lo que su creador afirma frente a las correlaciones que ésta presenta con las otras características de importancia en la lana.



## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### A. DESARROLLO DEL FOLÍCULO DE LANA

El folículo piloso es en general el nombre dado a los pequeños sacos que aparecen en la piel de los animales y que producen fibras tales como el pelo y la lana. Estas coberturas fibrosas proveen protección para la piel del animal, teniendo muchos usos a nivel industrial (Ryder y Stephenson, 1968).

Cada fibra de lana se deriva de un folículo, por lo que esta estructura ha traído la atención de un considerable número de investigadores. Es necesario conocer la forma en que el folículo se desarrolla y funciona, para llegar a comprender aspectos del proceso de producción de lana. Por otra parte, el número total y la proporción de los diferentes tipos de folículos que se encuentran en la piel, determina la cantidad y calidad de lana que el animal produce. Por lo tanto una comprensión de la estructura y funcionamiento del folículo es de capital importancia tanto del punto de vista biológico como económico (Moule, 1962; Ryder y Stephenson, 1968).

#### 1. Estructura y funciones de la piel

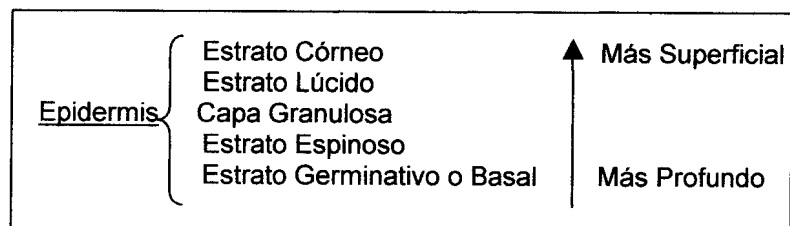
Moore (1984) establece que al ser el folículo un órgano epidérmico para comprender su anatomía es necesario comprender previamente la estructura de la piel y sus funciones.

La piel de los ovinos está constituida por dos partes o capas de diferente origen embrionario. Una capa externa que se desarrolla a partir del ectodermo y se denomina Epidermis, y otra capa interna que se forma a partir del mesodermo llamada Dermis o Corion.

La interacción entre estos tejidos 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, 1962; Moore, 1984).

Según Ryder y Stephenson (1968), la epidermis consta de varios estratos y carece de vasos sanguíneos, nutriéndose de sangre y linfa de la dermis sobre la cual descansa.

#### Capas o estratos de la epidermis:



- *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. Se separa de la dermis por la membrana basal.

- *Estrato espinoso*: el número de capas de células es variable para este estrato. En esta zona de la epidermis es 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 córtex es la parte más pigmentada. Esta presencia de pigmentos se asocia al crecimiento de la fibra. Dietas pobres en vitaminas A y D producen el decoloramiento de la fibra.
- *Capa granulosa*: consta de una sola capa de células de forma romboidal. En su citoplasma se encuentra un material granular e irregular denominado queratohialina.
- *Estrato lúcido*: formado por varias capas de células aplanadas muy compactadas, pudiendo estar ausente especialmente en las partes donde la piel es más fina.
- *Estrato córneo*: comprende 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 estímulo entre ambos procesos.

El corión o dermis es el tejido conjuntivo de la piel. Consta de dos partes: la dermis propiamente dicha y la hipodermis.

La dermis propiamente dicha, según Ryder y Stephenson (1968), consta de dos zonas:

- *Zona o estrato papilar*: está compuesto de tejido conjuntivo, elástico y colágeno. Es donde terminan los capilares sanguíneos y linfáticos, encargados de nutrir a la epidermis. Existen cuatro redes capilares: la que irriga el tejido conectivo 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. Es también donde se encuentran formaciones nerviosas de importancia como ser órganos sensoriales.
- *Zona o estrato reticular*: Consta de haces de tejido conjuntivo y colágeno estrechamente entrelazados y atravesados por algunas fibras de elastina. Ésta capa de la dermis garantiza la elasticidad, flexibilidad y capacidad de deformación de la piel.

La hipodermis es un tejido conjuntivo laxo, que une el corión a las partes adyacentes del organismo. Está constituida por fibras colágenas, elásticas, vasos sanguíneos y terminales nerviosas.

Moore (1984), concluye que tanto la dermis como la epidermis son requeridas para el desarrollo folicular. 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.

Las funciones de la piel mencionadas por Ryder y Stephenson (1968) son las siguientes:

- *Órgano de protección*, contra las influencias mecánicas, físicas y químicas del medio ambiente. Produce formaciones especiales contra la pérdida de calor: pelos y fibra de lana. Las ondas cortas ejercen una acción fotoquímica particularmente intensa. La melanina impide la penetración de las radiaciones en los tejidos profundos.
- *Órgano termorregulador*, debido a la eliminación de calor de la piel presenta la temperatura más baja del cuerpo. Los receptores nerviosos situados en la misma permiten la adaptación del organismo al medio circundante.
- *Órgano sensorial*, en donde se ubican terminaciones nerviosas sensitivas que envían al sistema nervioso central, estímulos de presión, temperatura y dolor.
- *Órgano de depósito*, donde la dilatación de los vasos sanguíneos de la piel lleva consigo el amortiguamiento de la circulación de sangre, sobre todo en las tramas venosas. De esta manera puede depositarse en la piel hasta un 10% de la sangre total. En el tejido conjuntivo subcutáneo se depositan en especial grasas neutras, vitaminas liposolubles, sustancias precursoras y también iones sobre todo de cloro.
- *Órgano de excreción*, la presencia de glándulas le permite verter sus secreciones al exterior. Los productos más importantes son: el sudor, las ceras, agua y cuerpos olorosos.

El promedio de grosor de la piel para Lyne (1961), en muestras de ovejas Merino era de 1,83 mm y para las ovejas cruzas era de 2,15 mm. Sin describir cambios marcados con la edad, pero durante el período temprano post natal, la mayoría de las ovejas mostraban una leve tendencia a engrosar.

Otros factores aparentemente influyentes en el espesor de la piel son la nutrición, preñez y esquila. El decrecimiento del espesor en los períodos otoño invierno se le adjudica a la inanición (Wodzicka, 1958b, citado por Lyne, 1964).

## **2. Estructura y funciones del folículo**

### **a. Estructura del folículo**

La piel de los lanares contiene dos tipos de folículos, primarios y secundarios. Estos tienen estructuras similares y que se diferencian por los órganos accesorios asociados, al momento de iniciación y al desarrollo fetal de la piel (Chapman y Ward, 1979; Black, 1987).

Los folículos primarios generalmente son los más grandes y están distribuidos en fila en la piel, en una conformación de tres de ellos por grupo folicular. Los folículos secundarios son más numerosos y están al lado de los folículos primarios. El tríptico primario con sus folículos secundarios constituyen el grupo folicular, el cual es la unidad de producción de lana. Los folículos secundarios al ser de menor diámetro tienden a producir fibras más finas que los folículos primarios. Pero la diferencia fundamental en la piel es que los folículos primarios tienen una glándula sebácea bilobulada, una glándula sudorípara y un músculo pili-erector. Mientras

que los folículos secundarios poseen solo una glándula sebácea unilobulada; las glándulas y el músculo se disponen siempre hacia el lado que emergen las fibras de lana (Ryder y Stephenson, 1968).

Los primeros autores que estudiaron el desarrollo del folículo en ovinos fueron Spöttel y Tänzer (1923), y Duerden y Ritchie (1924), citados por Ryder y Stephenson (1968), siendo los primeros en reconocer que los folículos primarios se forman primero en el feto y los folículos secundarios se forman mas tarde, notando poca diferencia en el desarrollo de folículos primarios y secundarios. La primera descripción detallada del desarrollo fue hecha por Hardy y Lyne, 1956.

En el lado opuesto de los folículos primarios están los folículos secundarios, siempre con los que se forman primero en la parte externa del grupo folicular y los folículos secundarios derivados distribuidos en el centro del grupo, hacia los folículos primarios. En la raza Merino la mayoría de los folículos secundarios que se forman mas tarde lo hacen por bifurcación de algunos folículos secundarios originales (Hardy y Lyne, 1956), estos que se bifurcan son los folículos secundarios derivados.

La forma en la cual los folículos secundarios originales se alejan de los folículos primarios, el número de folículos secundarios originales iniciados en cada grupo y por consiguiente la forma final del grupo folicular varía en diferentes tipos de ovinos (Ryder y Stephenson, 1968).

Entre los folículos secundarios, los derivados tienden a ser mas comunes en la piel de los ovinos con relaciones altas entre folículos secundarios y primarios, como por ejemplo en la raza Merino, y son comparativamente raros en razas con relaciones secundarios primarios bajas. Algunas veces, folículos secundarios pueden tener glándulas sudoríparas pero no músculo pili-erector, intermedios en tipo entre folículos primarios y secundarios, incluidos en el recuento como folículos primarios (Hardy y Lyne, 1956).

Lyne (1957), citado por Ryder y Stephenson (1968), observó manojos de dos a seis folículos primarios en raza Merino y consideró que la bifurcación es importante en el desarrollo del grupo folicular. Pero hay una sola glándula sudorípara y músculo pili-erector asociado con cada manajo, señalando que en el recuento de la población folicular solo cuenta uno de estos folículos como primario y el resto como secundarios.

La formación del folículo se realiza por medio de la invaginación de la capa basal o germinativa que penetra profundamente en la dermis. Es una estructura epidérmica, rodeada por tres capas dérmicas que en orden axio periferal, son:

- La *membrana vítrea*.
- Dos capas de *fibras de tejido conjuntivo*.

La parte epitelial del folículo está formada por dos zonas:

- La *vaina externa de la raíz*
- La *vaina interna de la raíz*, que comprende a su vez la capa de Henle, la capa de Huxley y la Cutícula de la vaina interna de la raíz.

El folículo se puede dividir según Auber (1952), citado por Ryder y Stephenson (1968), en tres regiones:

- *Región del bulbo*. Esta región consta de dos subregiones: región mitótica, donde las células se dividen activamente, y la región de diferenciación celular, en la cual las células divididas van formando las distintas capas foliculares. En orden perifero-axial son: la vaina externa de la raíz, la capa de Henle, la capa de Huxley, cutícula de la vaina interna, cutícula de la fibra, corteza y médula.
- *Región superior al bulbo*. En el límite distal de la vaina interna de la raíz, cerca de la zona de las corrugaciones, las capas de Henle y Huxley se van aplastando y se fusionan. En los folículos primarios se encuentra presente el músculo pili-erector. Las células de la fibra están diferenciadas, y ésta se queratiniza a medida que es rodeada por las capas ya queratinizadas de la vaina interna de la raíz. Esta tiene el mismo origen que la fibra de la lana, se mueve hacia arriba en el folículo, a medida que la fibra crece y soporta los mismos procesos de diferenciación y queratinización, excepto que estos transcurren primero en la vaina interna que en la fibra.
- *Tercio distal del folículo*: la vaina externa de la raíz tiene un ancho uniforme alrededor del folículo y está formada por las mismas capas que se encuentran en la superficie de la piel. En esta región la fibra está completamente queratinizada, donde desembocan las glándulas sebáceas.

#### **b. Funciones del folículo**

Según la revisión realizada por Chapman y Ward (1979), los folículos de la lana son órganos dinámicos en los que ocurre proliferación celular, diferenciación celular, migración celular y biosíntesis de varios componentes de la fibra de lana y de la vaina interior de la raíz. Funcionalmente se considera constituido longitudinalmente de cinco zonas:

- El *bulbo*, siendo la zona mitóticamente más activa.
- La *zona queratogena*, que se extiende desde el extremo de la papila dérmica hasta cerca de dos quintos de la distancia total del folículo (Chapman y Gemmell, 1971a). En esta zona las proteínas se sintetizan progresivamente (Rogers 1959b) y se produce la elongación de las células (Auber, 1950). Se va endureciendo la capa de Henle, la cutícula de la vaina interior de la raíz, la cutícula de la fibra y la capa de Huxley (Gemmell y Chapman, 1971a). La fibra de lana se ha formado pero endurecido parcialmente (Gemmell y Chapman, 1971a).
- *Región de endurecimiento final*, con una extensión desde tres quintos de la distancia, hasta arriba del folículo (Gemmell y Chapman, 1971a), se va degradando la vaina interior por reabsorción de algunos de sus componentes (Auber, 1950; Gemmell y Chapman, 1971).
- *Zona de descamación*, donde las células degradadas de la vaina interior de la raíz descansan junto con las células de la vaina exterior de la raíz (Gemmell y Chapman, 1971).
- El *canal piloso*, extendido desde la zona de descamación hasta la superficie de la piel y en la que se abre la glándula sebácea y la glándula sudorípara (Fraser y Short, 1960).

### **3. 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).

### **4. Funciones de las estructuras accesorias**

Básicamente los folículos se diferencian por sus estructuras accesorias. Estando los folículos primarios conformados por glándula sudorípara, glándula sebácea bilobulada y músculo pili-erector, mientras que los secundarios solo contienen glándula sebácea unilobulada (Black, 1987).

Glándula sudorípara: producen el sudor o suintina, el cual es soluble en agua y de pH alcalino. Protege a la lana de los rayos ultravioleta.

Glándula sebácea: produce cera que protege a la piel y lana contra la humedad y desecación, también actúa como protectora de la penetración y proliferación de bacterias. Por hidrólisis se pueden separar sus componentes en ácidos grasos, alcoholes, ésteres, y elementos minerales.

La suintina junto con la cera, forman la suarda de la lana, la cual contiene 44% de ácidos grasos y 56% de fracción insaponificable. 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 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 cruza fina y Merino.

Músculo pili-erector: al cual no se le conoce función en el ovino (Moule, 1962).

### **5. Estructura de la fibra**

La fibra de lana consiste en una cutícula, una corteza y a veces una médula, las cuales difieren todas en sus estructuras. Un rasgo peculiar de la fibra es la estructura bilateral de la corteza (Marston, 1955; Chapman y Ward, 1979).

Chapman y Ward (1979), sostienen que la cutícula consiste de células planas de 0,2 a 1 micra de espesor, extendiéndose alrededor de 20 micras a lo largo y 30 micras alrededor de la fibra.

La cutícula constituye el 10% de la fibra, está constituida por escamas, las cuales están imbricadas unas sobre otras (Ryder y Stephenson, 1968; Chapman, 1975, citados por Fernández Abella, 1982).

La cutícula consiste de una capa queratinosa exterior, la exocutícula y una capa no queratinosa interior, la endocutícula. Ambas son estructuras compuestas, mientras que la superficie de la cutícula tiene una membrana resistente, la epicutícula (Lindberg et al., 1948/9, citados por Chapman y Ward, 1979).

La corteza de la fibra de lana consiste en células alargadas de alrededor de 100 micras de largo (Short et al., 1965), mantenidas unidas por una membrana compleja de alrededor de 25 micras de grosor (Rogers, 1959a, citado por Chapman y Ward, 1979). Esta constituye el 90% de la fibra carente de médula. Sus células son las responsables de las principales físicas de la lana (Ryder y Stephenson, 1968; Chapman, 1975, citados por Fernández Abella, 1982).

La corteza de la lana rizada consiste de un segmento accesible a colorantes, ortocortical y un segmento no accesible a el colorante, paracortical y segmentos suaves y duros. De estos términos, ortocorteza y paracorteza son los que han sido mayormente aceptados (Chapman y Ward, 1979).

Una médula central se encuentra en general en fibras medias a gruesas, estando su diámetro relacionado al diámetro de la fibra (Ryder y Stephenson, 1968; Chapman, 1975, citados por Fernández Abella, 1982).

Se ha demostrado la existencia de una estructura intermedia entre corteza y médula en fibras gruesas, a la cual se le denominó, metacorteza (Ryder y Stephenson, 1968; Chapman, 1975, citados por Fernández Abella, 1982).

## **B. DESARROLLO DE LA POBLACIÓN FOLICULAR**

### **1. Introducción**

Los folículos en la piel del ovino se presentan en grupos, a los que se les refiere colectivamente como población folicular.

No es suficiente estudiar los folículos en términos de estructura. Es también muy importante la relación entre los folículos adyacentes y considerarlos a estos como una población. La misma heterogeneidad de la población es común a todo tipo de ovino independiente al vellón que ellos poseen. La secuencia de iniciación y el arreglo espacial de los diferentes tipos de folículos, es un importante rasgo en el desarrollo de la población folicular (Fraser y Short, 1960; Moule, 1962).

La población folicular juega un papel relevante desde el punto de vista económico (Ryder y Stephenson, 1968; González et al, 1981, 1982) a través de su influencia en cantidad y calidad de lana que es producida.

## 2. Desarrollo del folículo

El desarrollo folicular comienza cerca de los 35 días de gestación y continúa con una serie de cambios hasta que el folículo es funcional (Moule, 1962; Ryder y Stephenson, 1968).

Concretamente estos autores señalan que los cambios para un folículo primario son:

- *Tapón folicular* (fase 1), éste tapón de células se extiende desde la epidermis hacia la dermis y un casquete de células aparece debajo de este tapón folicular (feto 75 días).
- *Pre-papila* (fase 2), el tapón folicular se achata en la base cuando aún es pequeño. La glándula sudorípara aparece como un brote en un lado del folículo, posteriormente y debajo de esta aparece la glándula sebácea.
- *Papila* (fase 3), la base del tapón se vuelve cóncava y se forma una papila del casquete de células termales las cuales aparecen en la fase 1 (feto 90 días).
- *Cono de la fibra* (fase 4), las células en la parte inferior del folículo en desarrollo forman un cono, con un extremo sólido, dirigido hacia la superficie de la piel. El músculo pili-erector esta presente como dos hebras desde abajo de la epidermis, a lo largo del folículo.
- *Cono de la fibra adelantada* (fase 5), la punta del cono fibroso alcanza el nivel de la base de la glándula sebácea. Se puede reconocer la fibra en su interior.
- *Formación de la fibra* (fase 6), la punta de la fibra de lana endurecida, queratinizada aparece adentro del cono (feto 100 días).
- *Fibra en la epidermis*, la punta de la fibra emerge a través de la punta del cono y descansa en la epidermis (fase 7).
- *Emerge la fibra*, la punta de la fibra penetra la capa superficial de la epidermis y emerge (fase 8).

El desarrollo de los folículos secundarios ocurre probablemente más rápidamente 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 (Moule, 1962; Ryder y Stephenson, 1968).

La actividad mitótica ocurre en la vaina exterior y en la región alrededor de la papila dérmica en la zona del bulbo. Las células que se producen aquí dan origen a la cutícula, corteza, medula de la fibra, a las tres capas de la vaina interior de la raíz y a la porción que rodea al bulbo de la vaina exterior (Short et al, 1965).

Las células epidérmicas proliferan e invaden la dermis por una boca de salida, en la base de ésta se invaginan las células dérmicas formando la estructura formada llamada papila termal (Moore, 1984). Los folículos con carencia de papila termal poseen morfología anormal y no elaboran fibra (Slee, 1962 citado por Moore, 1984).

La proporción de células migrando desde el bulbo folicular para formar fibra, el número y la ordenación de las células corticales puede variar entre fibras (Ahmad y Lang, 1957, citado por Black 1987). Su síntesis proteica, ocurre principalmente en la zona de queratinización, donde migran las células del bulbo incrementando de 10 a 20 veces (Black, 1987).

Es considerable la evidencia de que el diámetro de lana está muy relacionado al diámetro del bulbo folicular (Schinckel, 1961; Fraser, 1965, citados por Wilson y Short, 1979) y las dimensiones de la papila termal (Ibrahim y Write, 1982, citados por Black, 1987).



Demostrando Rudall (1956), citado por Moore (1984), que hay una correlación entre el volumen de la papila termal y el diámetro de la fibra.

### **3. Formación de los grupos foliculares**

La población folicular comienza a desarrollarse con los folículos primarios cuando el feto está entre los 35 a 40 días de gestación. Inicialmente los folículos son producidos aisladamente, pre-trío, pero luego un par aparece cerca de cada folículo inicial. Los tres folículos resultantes son conocidos como grupo "trío" y éste período es conocido como fase de desarrollo del trío folicular (Ryder y Stephenson, 1968; Moore, 1984).

Tanto la duración del período pre-trío y trío en cualquier región de la piel, es de aproximadamente de unos 15 días.

El inicio del grupo trío lo describen Carter (1943), Hardy y Lyne (1956), en dos etapas: primero comienza una ola de folículos primarios centrales y sigue con una ola de folículos primarios laterales.

La cita realizada por Abreu et al (1966), sobre la iniciación de la población folicular en Merino Australiano tiene lugar a los 30 a 40 días de gestación, con la aparición de los folículos primarios iniciales en la región de la cabeza, estableciéndose en todo el cuerpo alrededor de 55 a 60 días de gestación, constituyéndose el período pre-trío.

En la raza Merino Ramboulliet, la iniciación tiene lugar a los 49 días de vida fetal en la cabeza, apareciendo en todo el cuerpo a los 56 días (Ruttle y Sorensen, 1965, citados por Abreu, 1966).

En la raza Karakul, la iniciación ocurre a los 60 a 65 días en la cabeza y a los 70 días en todo el cuerpo (Margolena, 1974, citado por Abreu et al, 1966).

Mientras que, en la raza Rommney de Nueva Zelanda, comienza en la cara del feto a los 63 días y los grupos trío están en todo el cuerpo a los 75 días (Stephenson, 1957a, citado por Ryder y Stephenson, 1968).

La próxima fase del desarrollo es conocida como "post-trío" durante la cuál los folículos secundarios se desarrollan, con un pico máximo de desarrollo alrededor del día 120 de gestación. Es así, que al nacer el potencial de población folicular está presente, su desarrollo subsiguiente está influenciado por varios factores, siendo los principales nutrición, sexo, efecto materno y tipo de nacimiento (Moule, 1962, citado por Ryder y Stephenson, 1968; González et al, 1981/2).

De los 75 a 80 días en la gestación, la población se ve incrementada con la aparición de los folículos primarios laterales, estableciéndose el período de trío. Luego con la iniciación de los folículos secundarios en el lado opuesto de los órganos accesorios de los folículos primarios, comienza el período de post-trío que dura hasta el final de la gestación. En éste período ocurre la maduración de los folículos primarios y de los folículos secundarios tempranos (Carter, 1943, citado por Abreu et al, 1966).

El período post-trío es el más largo de las etapas prenatales y ocupa el resto del tiempo hasta el nacimiento (Ryder y Stephenson, 1968). El vasto aumento en el ritmo al cual la piel se

expande es uno de los rasgos del período post-trío. Esta expansión de la piel concuerda con el ritmo de crecimiento del feto, así que la densidad final del vellón en términos de folículos por unidad de área depende del ritmo comparativo al cual los nuevos folículos son formados y al que el área de piel aumenta.

El crecimiento del tejido conjuntivo en la piel tiende a desorganizar el arreglo inicial de los folículos y por lo tanto es más difícil de limitar con claridad los tríos. También el arreglo lineal que da la impresión de filas de folículos primarios puede distorsionarse. Algunas veces la piel crece tan rápido que forma arrugas y pliegues por la cual la densidad del grupo folicular disminuye.

Los folículos secundarios comienzan a formarse alrededor de los 90 días de gestación. A éstos se le llama secundarios originales, para diferenciarlos de aquellos que se desarrollan al final de la ola de iniciación, llamados secundarios derivados. Estos son de particular interés ya que ellos no se forman en nuevos lugares de la piel, sino que irrumpen en las regiones distales de los secundarios originales. Los secundarios derivados se desarrollan y maduran en dos olas, al nacimiento y alrededor de dos semanas luego del parto (Moore, 1984).

Nay (1966); Nay y Hayman (1969), observaron dos órdenes del arreglo de los grupos foliculares en corderos de la raza Merino seleccionados por alta y baja producción de lana para una unidad anatómica. Un tipo de folículos primarios es ordenado en forma regular a lo largo y acompañado por muchos folículos secundarios cuando la curvatura folicular es poco considerable. La rotura de la disposición regular se asocia con una extrema curvatura del folículo asociado con un incremento en "área improductiva de la superficie de la piel" ocasionando la disposición desordenada.

Hardy y Lyne (1956), demuestran que en la raza Merino el desarrollo de folículos secundarios, comienza con un folículo individual "anlagen" entre los folículos primarios del trío, mientras que más tarde se bifurcan folículos de estos. Esto resulta en manojos de folículos secundarios dentro del grupo.

En las primeras etapas del post-trío (90-99 días de gestación), han empezado a desarrollar fibra los folículos primarios centrales. Todos tienen fibra a los 110 días en la raza Romney de NZ, la Romney Británica y la Merino Australiana (Carter y Hardy, 1947; Hardy y Lyne, 1956).

Stephenson (1957a), citado por Ryder y Stephenson (1968), destacan que también hay un rápido desarrollo de los folículos secundarios, así también como producción de fibra por parte de folículos maduros.

Casi la totalidad de los folículos secundarios forman glándula sebácea durante su desarrollo, pero las glándulas sudoríparas y músculos pili-erectores están relacionados con los folículos primarios (Carter y Hardy, 1947).

La iniciación de los folículos secundarios "anlagen" se completa en la mayor parte del cuerpo a los 130 días de gestación en la raza Romney de Nueva Zelanda y a más tardar al nacimiento en la Merino Australiana (Short 1955a).

Sin embargo no todos los folículos secundarios producen fibras hasta 30 días después del nacimiento en la raza Romney y no hasta las 17-18 semanas después del nacimiento en

la raza Merino Australiana, aunque la mayoría para esta raza alcanza la madurez a las tres semanas post nacimiento (Moule, 1962; González et al, 1981/2).

La baja nutrición durante el post-trío afecta la iniciación de los folículos secundarios, disminuyendo así la densidad folicular, no permitiendo la manifestación del potencial genético, persistiendo la reducción en el número de folículos secundarios, en toda su vida (Schinckel, 1955; Abreu et al, 1966). Denney et al (1988) sugiere que una pobre nutrición post-natal redujo la relación folicular secundario primario y la densidad total en los corderos al destete, pero estas diferencias desaparecieron al año.

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).

La etapa más rápida del aumento de la población folicular sucede durante el período post- trío y culmina con el establecimiento del birthcoat del cordero, mas o menos a los 150 días de gestación comprendiendo un período de aproximadamente 70 días (Moule, 1962; Ryder y Stephenson, 1968; González et al, 1981).

Al nacer el grupo folicular posee todos los caracteres esenciales del arreglo adulto, nuevos folículos secundarios pueden seguir agregándose al grupo y otro 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; González et al, 1981).

La maduración de todos los folículos primarios se realiza durante la vida fetal, mientras que los folículos secundarios comienzan a madurar cuando los corderos tienen más o menos una semana de vida y éste se continúa por unos pocos meses, a pesar de que la maduración declina lentamente después del primer estallido de actividad que se da al nacimiento (Moule, 1962; Ryder y Stephenson, 1968).

Fraser y Short (1960), citando a Burns (1949), para raza Romney atribuye que la maduración de los folículos secundarios se prolonga en su mayor parte hasta los tres meses. En cambio Goot (1940), citado por Fraser y Short (1960), en la misma raza determinó que la maduración se extendió durante cinco meses.

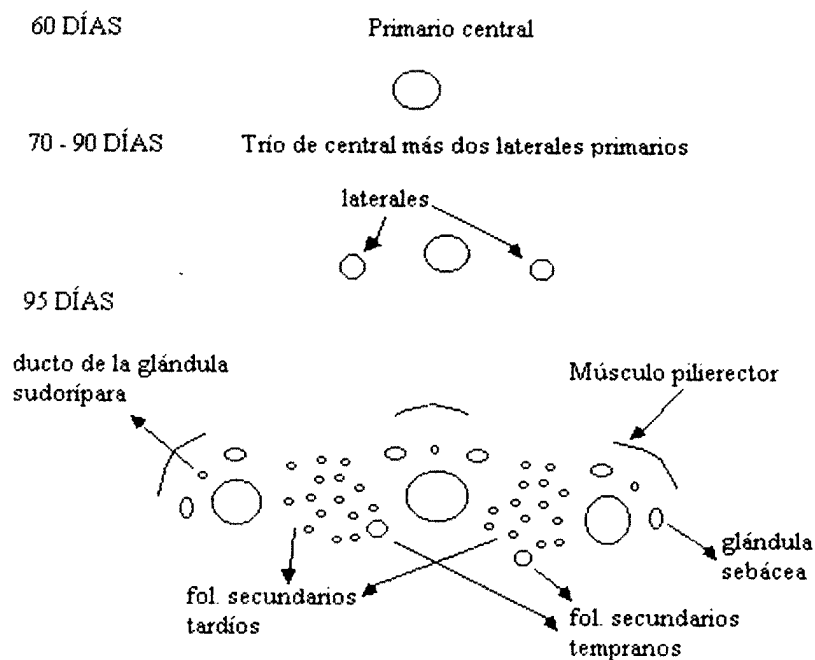
Schinckel (1955); Williams y Henderson (1971); Fraser (1954), citados por González et al (1981), sostienen que el grueso de los folículos secundarios maduran entre el primer y sexto mes post-natal, dependiendo de las razas y de las condiciones ambientales (principalmente nutrición). Entre razas, cuanto menores sean los valores de densidad, más temprana será la maduración de los folículos secundarios.

Otro autor, Galpón (1948), citado por Fraser y Short (1960), encontró que no aparecían nuevas fibras después de los siete meses de edad de ovejas de raza Romney. Sin embargo Carter y Hardy (1947), trabajando con raza Merino, mencionaron que se podían formar folículos secundarios hasta el primer año de vida.

Alden (1970), no estableció hasta que tiempo puede retardarse la maduración en raza Merino; en cambio Laxs y Brown (1967), citados por Jackson et al (1975), establece que

comienza a producir fibra hasta edades tan avanzadas como los 16 meses de edad en raza Merino. Lo mismo indicaron Carter y Tibbits (1959) quienes además mencionaron que aumenta el número total de folículos, pero reduciéndose su número por unidad de área.

Figura 1.1) Etapas de desarrollo folicular



## C. RELACION ENTRE LOS FOLÍCULOS

### 1. Cociente entre folículos secundarios y primarios

La relación de estos folículos es una buena medida del tamaño del grupo folicular (Schinckel, 1955; Carter y Clarke, 1957; Cockrem y Rae, 1961, citados por González et al, 1981/2).

La población de los folículos secundarios se cuantifica a través de tres relaciones:

- $\frac{Si+Sf}{Pf}$
- $\frac{Sf}{Pf}$
- $\frac{Si}{Pf}$

Si: folículo secundario inmaduro.

Sf: folículo secundario formado.

Pf: folículo primario formado.

En el ovino adulto la primera y segunda relación son iguales, ya que los secundarios inmaduros están ausentes (Hardy y Lyne, 1956; Fraser y Short, 1960; Lyne, 1961).

Existen varios factores que pueden afectar la población de folículos secundarios, siendo el principal la raza; donde la raza Merino Australiana presenta una relación S/P de aprox. 21, Ideal 15, Corriedale 10, Romney Marsh 6, Lincoln 5 (Moule, 1962).

Otro factor determinante desde el punto de vista ambiental es la nutrición, fundamentalmente en el último tercio de 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; Moule, 1962).

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 folículos S/P, desde que la iniciación de los folículos secundarios en la piel del cordero se da en estado fetal (Schinckel, 1955; Short, 1955).

El número total de folículos primarios depende de la medida no muy confiable de superficie de piel, variable según la rugosidad de la misma y el tamaño del cuerpo. Es más confiable por lo tanto, la relación S/P, la que debería proporcionar un índice de variación razonablemente confiable en la población de folículos secundarios (Kleiber, 1961, citado por Corbett, 1979).

Estudios con ovejas seleccionadas por alto y bajo diámetro y largo de fibra (Moore, 1984) muestran una pequeña diferencia de folículos primarios pero una gran variación en la relación secundarios primarios, debiéndose esto al número de folículos secundarios derivados (Black, 1987).

Schinckel (1955), encontró una correlación significativa ( $r=-0,62$ ) entre el peso al nacer y la densidad de folículos primarios.

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. Es el resultado directo de 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, s/publicar, citado por Short, 1955b).

## **2. Competencia folicular**

El concepto de competencia enfatiza la importancia de la determinación de la población folicular. Determinando que la cantidad de fibra producida por un folículo, es afectada por el número de folículos que lo rodean, o sea que esos folículos competirán por nutrientes y por espacio (Fraser y Short, 1960).

Daly y Carter (1955) citados por Carter y Clarke (1957, a, b), establecen, que son pocas las diferencias en las dimensiones de las fibras producidas por los folículos primarios y secundarios en los vellones de la raza Merino, en cambio en los vellones de la raza Lincoln la fibra de los folículos primarios son más largas y gruesas que las producidas por los folículos secundarios por sufrir menos competencia.

Maddocks y Jackson (1988), adjudican en parte a la eficiencia del folículo individual y en parte al número de folículos que están cerca de este, como responsable de la cantidad de fibra formada por un folículo.

Sin embargo, Fraser y Short (1960) señalan que la competencia entre los folículos se experimenta solo en la maduración.

Fraser y Short (1952), atribuyen que durante el crecimiento de la fibra, el folículo compite para formar fibra con el sustrato y es más eficiente cuando el crecimiento de las fibras es mayor.

Es así que el peso de una fibra individual queda determinado por la cantidad de sustrato, la densidad de la población folicular y la eficiencia competitiva del folículo individual (Fraser y Short, 1960).

Estos mismos autores determinaron que la intensidad de competencia será más alta durante la iniciación de la primera ola de folículos secundarios, luego caerá y luego tendrá un segundo máximo durante el pico de iniciación de la segunda ola de folículos secundarios.

Clarke y Maddocks (no publicado), citados por Maddocks y Jackson (1988), indican que incluso bajo adecuada nutrición el 5% de los folículos inmaduros pueden fallar en alcanzar la maduración.

### **3. Densidad folicular**

El número de fibras por unidad de área de piel está determinado por: la velocidad a la cual los folículos de lana se desarrollan en la piel del feto ovino y por el crecimiento de la piel del feto, condicionado fundamentalmente por la nutrición (Schinckel 1955).

Las diferencias de densidad entre los diferentes años, de un análisis de muestreo de folículos primarios y relación folicular S/P tomados después de 19 meses del nacimiento, eran debidos al número de folículos primarios, determinando el número de grupos foliculares. Siendo transmisibles de los padres a su progenie, con una heredabilidad de 30% para las diferencias significativas de folículos primarios. Para el número de folículos por unidad de área de piel la heredabilidad fue del 70%, del 14% para los folículos primarios y del 62% para la relación folicular S/P (Fraser y Short, 1960).

Young y Chapman (1957), trabajando con ovejas de raza Merino, atribuye el mayor efecto en el nivel de producción, a la densidad de fibra, mientras que la influencia en la longitud y el área de fibra fueron insignificativas.

Moule (1962), le da importancia a la densidad por su incidencia en el peso del vellón y por la capacidad del vellón de resistir la lluvia.

En el análisis de los datos de Carter y Clarke (1957 a, b) se percibe que la variación de la densidad de la población de folículos primarios entre razas no está correlacionado con la variación de la densidad total.

La densidad inicial de los folículos primarios decrece con el aumento creciente de la piel, esto ocurre en un tiempo determinado (Fraser y Short, 1960); debido a la interacción de maduración de los folículos secundarios y la expansión de la piel (Schinckel 1955; Short 1955; Lyne 1961).

Ryder y Stephenson (1968), observaron que en la iniciación del período pre-trío y trío, la densidad de los folículos primarios crece rápidamente hasta 70 a 100 folículos por milímetro cuadrado. Posteriormente hay un decrecimiento rápido como consecuencia de la expansión de la piel.

Schinckel (1955), en observaciones de densidad en folículos secundarios en raza Merino Australiano, describe "una pequeña suba durante la primera semana seguida por un aumento grande en la segunda y una pequeña suba a un nivel máximo en la tercer semana, de ahí en adelante la densidad decrece".

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).

Los corderos hijos de ovejas desnutridas, según Everitt (1967), presentan mayor densidad de folículos primarios, suficiente como para compensar la mayor área de piel de corderos bien nutridos.

En piel de la raza Merino, trabajando con diferentes genotipos y con dos niveles de alimentación resultó que las de vellón más fino tuvieron una mayor densidad folicular que las ovejas de vellón más grueso, debido a que las primeras presentaron un 21% más en la relación S/P (Williams y Winston, 1987).

Young y Chapman (1957), dan cuenta de una correlación de  $r = -0,54$  para densidad y diámetro en Merino Medio y de  $r = -0,77$  para Merino Fuerte mientras que para densidad y largo fueron  $r = 0,09$  y  $r = -0,27$  respectivamente.

La densidad folicular aunque no esta 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 de raza Merino (Nay y Hayman, 1969; Nay, 1970).

En cuatro líneas de Merino, originadas de una majada de lana media, y seleccionadas por su lana corta o larga y por su fibra gruesa o fina, respondieron a la selección y mostraron marcadas variaciones en el número folicular. El diámetro de la fibra esta negativamente correlacionado con el número de folículos ( $r = -0,99$ ), aún cuando todas las líneas producen aproximadamente la misma cantidad de lana, resultando en cambios compensatorios en la estructura de la fibra o en la distribución folicular (Moore, 1984).

En los estudios sobre los efectos de las características del vellón en la producción de lana, Henderson (1953), citado por Young y Chapman (1957); Short (1955b), concluyeron que la producción de lana es independiente de la densidad de fibra, en grupos de lanares jóvenes con buenas condiciones nutritivas. Estos trabajos señalan que estos grupos de lanares jóvenes con bajos promedios de densidad, tienen similares promedios de producción de lana que los grupos con altos promedios de densidad.

Turner (1956), citado por Young y Chapman (1957), reportó que las diferencias en densidad fueron del mismo origen que las diferencias en peso de vellón entre lanares adultos de raza Merino Medio, sugiriendo que hay una dependencia en la producción de lana en la densidad.

## **D. FACTORES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO DE LA LANA**

### **1. Introducción**

En el proceso de producción de lana, diferentes factores tanto genéticos como ambientales actúan independientemente e interactúan entre sí, determinando la cantidad de lana por animal producida para determinadas condiciones (Rodríguez, 1985).

### **2. Factores Genéticos**

El número potencial de folículos en las ovejas está determinado genéticamente, mientras que el número actual puede ser modificado por el ambiente uterino durante el desarrollo fetal (Black y Reis, 1977, citados por Black, 1987).

La variación en el número de folículos primarios, es pequeña entre razas, a diferencia del número de folículos secundarios, que varía para las distintas razas.

Las diferencias significativas encontradas entre razas por Cabrera, Dominzain y Perrone (1994), comparando Merino y Corriedale, son en diámetro de fibra y largo de mecha; lo que concuerda con las diferencias reportadas a nivel nacional (Bianchi y Gambetta (1991) y Acosta et al (1991), citados por Cabrera, Dominzain y Perrone). La diferencia que encontraron dichos autores, es de  $7,47\mu$  en diámetro de la fibra y 1,87 cm. para el largo de mecha, a favor de Corriedale.

### **3. Factores Ambientales Internos**

#### **a. Sexo**

Turner (1962), 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  $\text{mm}^2$ , hembras 23.9 por  $\text{mm}^2$ ), cuando eran más pesados (2650 gr. vs. 2480gr.) (Schinckel y Short, 1961).

Los carneros producen más lana que los capones, debido a un mayor tamaño corporal y a un efecto de mayor eficiencia de conversión de alimento en lana (debido a un efecto estimulante de la testosterona) del macho entero frente al capón.

El macho produce más lana que la hembra, debido principalmente a un mayor tamaño corporal.



### **b. Edad**

En nuestro país, llevando registros durante diez años en raza Corriedale, se encontró que la edad influyó sobre el peso del vellón sucio, siendo el pico de mayor producción alrededor de los tres años de edad (Kremer, 1983). Según Turner (1963), citado por Azzarini y Ponzoni (1971), la máxima producción de lana se registra entre los dos y tres años de vida del animal, declinando luego 2-4% por año.

En la raza Merino, la producción de lana se ve alterada sustancialmente al aumentar la edad de la oveja y se determinó que el pico de máxima producción se manifestó entre los 3-4 años de edad, declinando posteriormente, viéndose también alteradas varias características del vellón (Brown et al, 1968, citado por Corbett, 1979).

También a medida que aumenta la edad, aumenta el diámetro y disminuye el largo de mecha. El diámetro comienza a aumentar después de los seis años, debido a que hay menos folículos formando fibra, lo que disminuye la competencia entre folículos, recibiendo más nutrientes cada folículo aumentando así el diámetro. La disminución del largo de mecha es más acentuada, por lo que se reduce el volumen de lana producida cuando avanza la edad.

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

De muchas variables estudiadas (PVS, PVL, Rendimiento al lavado, diámetro y largo de mecha), resultó que el largo de mecha fue la variable que más significativamente se vio afectada con la edad. El grupo de borregas resultó con un largo de mecha 0,54 cm. superior al de 4-6-8 dientes, y éste a su vez presentó mechadas 1,34 cm. más largas que el grupo de las ovejas con desgaste dentario (Cabrera, Dominzain y Perrone, 1994).

### **c. 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, 1961), por un lado en mellizos se le atribuye a la competencia por nutrientes entre ambos fetos (Donald y Purser, 1956, citados por Corbett, 1979); mientras que en borregas debido a un incompleto desarrollo del útero y la placenta.

La maduración de la población de folículos secundarios, durante la vida postnatal en animales a campo y en corderos mellizos, tenían en la madurez una proporción de folículos secundarios produciendo fibra (Sf/Pf), más baja que los corderos únicos (Schinckel, 1955; Schinckel y Short, 1961).

### **d. Estado Fisiológico**

El valor de crecimiento de lana se ve sustancialmente reducido durante la preñez y lactación (Black, 1987).

La disminución del peso de vellón de una oveja gestante respecto a la producción anual de una oveja seca es del orden del 3 al 10%. Trabajos con ovejas de raza Merino señalan que la reducción en crecimiento de lana durante la preñez tardía fue de un 9-24% en relación a ovejas secas (Bianchi y Gambetta, 1991).

Oddy (1985) encuentra que la reducción en la tasa de crecimiento de lana de ovejas de raza merino ocurrida en gestación tardía fue del 22%, siendo ésta poco afectada por la dieta y la carga fetal. Por su parte otros autores concluyen que cuanto mas pobre es el nivel nutritivo, más pronto e intensos se hacen evidentes los efectos de la preñez en la tasa de crecimiento de lana.

Para la raza Merino, durante la preñez, la disminución en el desarrollo de lana limpia fue de 456 gramos por oveja, para las que paren un solo cordero, y de 578 para aquellas que parieron mellizos, sin diferencias entre dietas y respecto a ovejas secas. Mientras que en la lactancia la producción de lana limpia se reduce aún mas que en gestación, como consecuencia del incremento en la producción de leche, cuantificándose en 12 gramos de lana limpia por litro de leche producida (Oddy, 1985).

En la lactancia, la producción anual desciende un 5-8% respecto a ovejas secas, variando esta al tipo de parto, ya que para el caso de mellizos la caída en producción llega a ser de 10 a 16% (Corbett, 1979). Para ovejas de raza Corriedale que tuvieron un cordero produjeron 10.7% menos de peso de vellón sucio ( $P < 0.001$ ), que las falladas (Kremer, 1983). Para la misma raza las ovejas que criaron mellizos, tuvieron una reducción del 14 y 18% en peso de vellón sucio y limpio, respecto de ovejas falladas (Bianchi y Gambetta, 1991).

Brown et al (1966), señala que un 25% en la disminución de producción en gestación y lactancia es consecuencia de un menor número de folículos en actividad, y el 75% restante a una disminución en el largo y diámetro de la fibra.

En ovejas que gestan y lactan la disminución de producción de lana oscila entre un 10 y 25%, según el nivel nutritivo (Corbett, 1979), esto es debido por un lado a la alteración del equilibrio endocrino del animal y por otro lado al incremento de las demandas nutritivas exigidas por el feto y la lactancia (Ferguson y Reit, datos sin publicar, citado por Ferguson et al, 1965).

El ciclo completo de reproducción en la oveja, provoca disminuciones en la producción anual de lana del orden del 2 al 14% (Gimeno et al, 1990, citado por Bianchi y Gambetta, 1991), llegándose a registrar valores de reducción del 20-25% en pobres condiciones de alimentación y/o criando mellizos (Turner et al, 1968, citado por Corbett, 1979).

Luego de culminada la lactancia, dependiendo del "estado" en que se encuentren las ovejas, comienzan a recuperar el nivel productivo debido a una nueva funcionalidad de los folículos y a un mayor largo y diámetro de lana producida; no teniendo efectos permanentes, aunque las ovejas que están con mejor nivel nutritivo, se recuperan mas rápidamente (Corbett, 1979; Rodríguez, 1985).

#### **4. Factores Ambientales Externos**

##### **a. Nutrición**

La nutrición afecta directamente la producción de lana (Alden, 1979), aunque variando a esta, no se manifiesta de inmediato el nuevo equilibrio en la tasa de crecimiento de lana, si bien hay una relación directa entre el plano nutritivo y la proporción de las células del bulbo que forman fibra (Wilson y Short, 1979; Black, 1987).

Schinckel (1962), indica que los cambios en la división mitótica en el bulbo del folículo y los cambios en el tamaño de la célula determinan los cambios en la tasa de crecimiento de la fibra con diferentes niveles nutricionales. Con buena nutrición se incrementa 47% la división mitótica, el 53% restante corresponde a volumen celular epidérmico. Schinckel (1961), citado por Ryder y Stephenson (1968), establece que el tiempo de duplicación de células en la síntesis de tejidos en el bulbo es del orden de 8 a 20 horas.

Black y Reis (1979), citados por Black (1987), sugieren que hay un efecto directo de la disponibilidad de nutrientes sobre el tiempo de generación de células del bulbo folicular y concluyen que se necesitan tiempos cortos para completar la división de las células del bulbo de lana, siendo aproximadamente de 15 horas para los cuatro estadios de mitosis.

Como lo citan Chapman y Ward (1979), el tiempo de generación de las células en el bulbo folicular es variable según razas, oscilando para ovejas Romney y Merino en un rango de 18-59 horas (Fraser, 1965; Short et al, 1965; Dawnes et al, 1966a). En un plano alto de nutrición se acorta el tiempo de generación (Short et al, 1965), parecería acortarse más en folículos primarios que en secundarios (Fraser, 1964).

Dawnes y Sharry (1979), citados por Rodríguez (1985), señalan que el tiempo de emergencia de la fibra de la base del folículo a nivel de la piel es de aproximadamente 7 días.

Por otro lado, Nagorcka (1967), Ind. (1982), citados por Rodríguez (1985), señalan un efecto tiempo dependiente en la respuesta a un determinado cambio brusco del nivel de consumo.

Este efecto conocido como "lag" sería el tiempo necesario para lograr un nuevo equilibrio entre consumo y producción de lana, estableciéndose el mismo aproximadamente en 24 días o más para lograr ese equilibrio señalado.

Hynd (1982), citado por Rodríguez (1985), describe período mayores de tiempo para lograr ese nuevo equilibrio, determinando que la demora está asociada a una tasa de cambio lenta en la actividad mitótica a nivel del bulbo folicular.

El crecimiento de lana, en condiciones de consumo fluctuantes, tiene una relación lineal con el consumo, con una intercepta positiva que muestra que los ovinos a niveles de consumo bajo, son más eficientes para producir lana por unidad de alimento, que cuando son alimentados a altos niveles de la misma dieta. Esta respuesta no proporcional, para el ovino, lleva a que en base a movilización de reservas corporales se logra una eficiencia mayor a niveles de consumo bajo mantenimiento, siendo importante que el animal acumule reservas corporales en determinadas épocas del año para movilizarlas en época de escasez (Rodríguez, 1988).

La mala nutrición prenatal restringe la capacidad del animal para producir lana, a través de la reacción que tiene en el número total de folículos formados y sobre el tamaño adulto probable de ser alcanzado. Puede haber efectos permanentes sobre el tamaño del animal cuando se restringe la nutrición en las primeras etapas de vida postnatal, agregándose a ello la reducción en la capacidad individual de cada folículo para formar fibra, ya que no llegan a ellos suficientes nutrientes (Schinckel, 1963, citado por Rodríguez, 1985).

El tipo de dieta con que cuenta el ovino, es muy importante en la producción de lana, ya que ésta está determinada principalmente por la cantidad de proteínas (principalmente aminoácidos azufrados) que llegan al intestino, la energía disponible y minerales (Zinc y Cobre). Por definición la lana es una proteína, requiriendo energía para la división de células y formación de sus cadenas peptídicas. El cobre cumple el papel de endurecer la fibra mientras que el zinc es necesario para la división celular.

### **b. Clima**

Ejerce su influencia a través de varios factores:

- *Estacionalidad de la pastura:* Coop (1953), observó que manteniendo constante la nutrición de ovejas falladas el crecimiento de lana continuaba teniendo variaciones. El ritmo estacional de crecimiento de la lana sigue siempre los cambios en cantidad y calidad de la pastura. Cuando la disponibilidad de la pastura es uniforme a través del año, la variación no es tan marcada.
- *Efecto del fotoperíodo:* A dieta constante en ovejas secas, el ritmo de crecimiento de la lana fue máximo en verano y mínimo en invierno (Ferguson, 1949, citado por Coop, 1953). Estas oscilaciones a consumo constante, varían dependiendo de la raza, donde las británicas presentan un efecto muy marcado y siendo débil para la raza Merino (Ferguson et al, 1949; citados por Rodríguez, 1989). Rodríguez (1989), sugiere que se tienen evidencias, que permiten establecer que las razas Merino e Ideal, presentan una escasa variación estacional en su crecimiento de lana por efecto del fotoperíodo, siendo la amplitud observada para la raza Ideal, mayor que en la raza Merino. Este mismo autor, sugiere que la melatonina sería la responsable de la estacionalidad en la producción de lana.
- *Temperatura:* Estrés por temperaturas extremas provocan disminución en la producción de lana. A su vez un estrés moderado por baja temperatura estimula el apetito, lo que significa un aumento en el crecimiento de lana debido a un aumento en el consumo del animal.

### **c. Sanidad**

Las infestaciones por parásitos internos, tanto gastrointestinales como pulmonares, pueden reducir el crecimiento de lana, particularmente en ovinos que soportan la primera infestación previa al desarrollo de resistencia (corderos destetados) y también en ovejas pariendo. Este es un factor directamente afectado por el clima, sugiriendo que disminuyendo la carga parasitaria se incrementa el crecimiento de lana por mayor tasa de consumo.

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, 1979; Barton y Brimblecombe, 1983).

## **E. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE SELECCIÓN: SOFT ROLLING SKIN**

La formación de un folículo de lana esta determinada genéticamente y afectada por los distintos factores externos o ambientales. Esto determina el número, diámetro y largo de la fibra en la mecha y vellón. También se define el número y tamaño de las glándulas sebácea y sudorípara en la piel, por lo tanto las proporciones de cera y sudor (suarda) en el vellón.

Para el caso de ovejas definidas como Soft Rolling Skin (SRS), la formación de folículos secundarios derivados (alta densidad folicular) resulta en una altísima población de fibras alineadas, de baja curvatura y con rizos bien definidos que combina alto peso de vellón, con lanas finas y de calidad.

Para facilitar una buena decisión al clasificar, es muy importante poder identificar exactamente el tipo de vellón que a su vez refleja la cantidad de folículos que posee el animal. Una vez aprendido este método, distintos tipos de animales (vellones) son reconocibles u identificables.

Hay tres categorías básicas a la hora de la clasificación:

- Ovejas "Elite o SRS" (alta densidad).
- Ovejas de piel gruesa y compacta (densidad falsa).
- Ovejas de piel plana (baja densidad).

### **1. La oveja SRS**

#### **a. Descripción del animal**

Mediante la selección se busca un animal que puede tener o no un tamaño grande (frame), de buena constitución (conformación del cuerpo, patas, resistencia a enfermedades, etc.) y de alta fertilidad. En cuanto a las características de la lana: fino y de alto peso de vellón.

Un ejemplo de esto se vio en el Sur de Australia en el año 1993 cuando se esquiló una oveja de 15 meses de edad, con 11 meses de crecimiento de lana. Los resultados fueron 10,5 kgs de lana con un diámetro de 20,5 micras. Esto demuestra lo anteriormente mencionado.

#### **b. Descripción del vellón**

Debido a que la piel es floja y las fibras de lana son largas, la superficie del vellón presenta un contorno suave y parejo, aunque también desordenado. También debido a lo suelta que es la piel, hay mucho rozamiento sobre el vellón lo que determina franjas brillantes a los lados del cuerpo que pueden ser confundidas con "Halo hair".

Cuando se examina de cerca, se puede ver que las fibras terminan (punta de mecha) de forma circular. Cuando se abre el vellón se pueden reconocer grupos o conjuntos de fibras con rizos profundos y bien definidos (las fibras están alineadas y no entremezcladas unas con otras). Estos grupos o conjuntos de fibras crecen a partir de grupos foliculares. Tanto como el grupo folicular es la unidad base de la piel, el conjunto de fibras es la unidad base del vellón.

La lana es ultra suave, como consecuencia de su grado de fineza. Todo esto genera un vellón de buen color, con mucho brillo. El contenido de sudor es muy bajo, mientras que el de cera es mayor y se encuentra fuertemente adherida a la superficie de la fibra.

### **c. Descripción de la piel**

Como ya hemos visto anteriormente, 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.

El tejido conjuntivo es el principal componente de la piel ya que ocupa el 95-98% de esta. Este tejido se encuentra dividido en dos estratos: papilar y reticular. Es en el estrato papilar donde se encuentra el folículo. Por debajo se encuentra el estrato reticular y luego vienen capas de grasa y músculo.

En ovejas SRS que poseen alta densidad folicular hay una mayor cantidad de tejido conjuntivo que está depositado principalmente entre los folículos en el estrato papilar. Como consecuencia de esto es que son animales con gran cantidad de piel (floja), pero no gruesa.

### **d. Vellón esquilado**

El vellón posee una gran cantidad de fibras uniformes (alineadas) empaquetadas. No hay prácticamente espacio entre ellas. Como resultado el vellón ocupa poco volumen de espacio. A su vez tiene buena compresión ya que la mayoría de sus fibras no están entremezcladas.

### **e. Resultados logrados**

Mejoras importantes y rápidas se han logrado tanto para Peso de Vellón y Diámetro en algunas majadas Merino en Australia, utilizando la metodología SRS. Estas mejoras se han logrado para todas las líneas en Merino: superfino, fino, medio y grueso.

Un ejemplo de esto es un trabajo hecho en dos majadas cerradas (1500 ovejas c/una) Merino durante 8 años. Este trabajo resultó en una mejora del Peso de Vellón de 0,10-0,19 kg. por año y una disminución del diámetro de 0,25-0,27 micras por año.

## **2. Ovejas de piel gruesa y compacta (densidad falsa)**

Entre este tipo de oveja y la "Elite o SRS" existen grandes diferencias.

Desde el punto de vista del vellón presentan fibras entremezcladas lo que genera mechales con gran cantidad de aire en su cuerpo, de ahí la definición de densidad falsa. Las mechales presentan gran variabilidad de tamaño (largo) y su terminación no es de forma circular sino cuadrada.

La lana carece de carácter ya que no presenta rizos definidos. Tampoco es una lana brillante como la "Elite" debido a la gran cantidad de cera, que la da una tonalidad más oscura.

Las diferencias a nivel de piel son, que estos animales presentan arrugas y la disposición de los folículos en el tejido conjuntivo. En estas ovejas los folículos se encuentran ubicados más profundo en la dermis. Esto hace que haya más cantidad de tejido conjuntivo en el estrato reticular, por lo que se forma la piel gruesa y aparecen las arrugas. Esta característica no permite piel floja ni alta densidad folicular.

### **3. Ovejas de piel plana (baja densidad)**

Esta categoría se divide en dos:

- Animales con fibras entremezcladas.
- Animales con fibras alineadas.

La cría de animales con *fibras entremezcladas* no permite mantener lanas suaves y de buen carácter. Es difícil reconocer conjuntos de fibras por el entremezclado que hay en ellas. Tanto el carácter como la suavidad están poco definidos y el peso de vellón es generalmente más liviano que para las otras categorías. Esta cría ha sido típicamente sobre líneas Merino medias y gruesas con objetivos claramente carniceros.

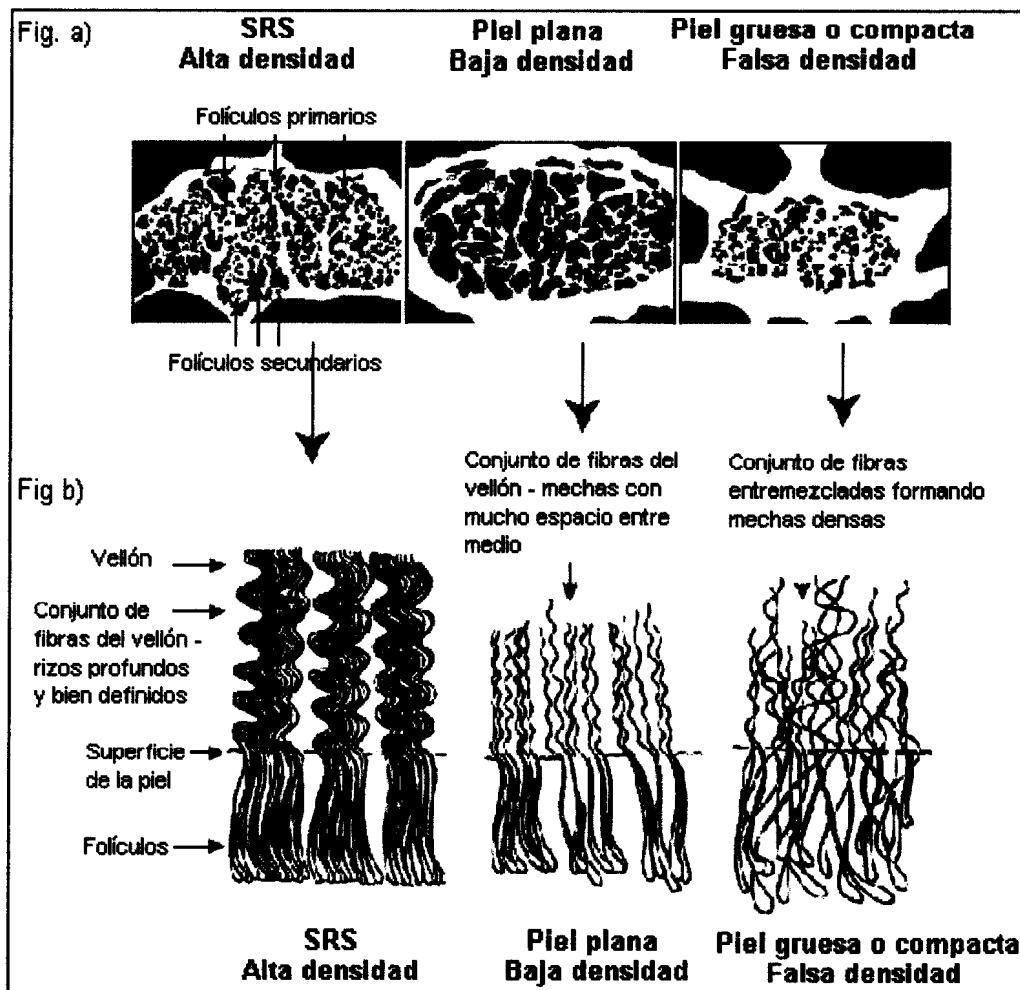
En cambio la otra forma (*fibras alineadas*), presenta una lana con mejor carácter y más suave. Son pertenecientes a la línea Merino fino y superfino. La lana presenta mechales cortas, con espacio libre entre las fibras que la componen. También, al igual que la anterior tiene un vellón liviano.

Para ambas clases los folículos se ubican superficialmente en la piel. La cantidad de tejido conjuntivo en el estrato papilar es escaso. Esto le da la característica de piel plana y también de baja cantidad de folículos.

### **4. Características que definen la oveja SRS**

- Piel floja y sin arrugas.
- Alta densidad folicular y mucha presencia de folículos secundarios derivados.
- Fibras uniformes (alineadas) que crecen rápido.
- Fibras de baja curvatura.
- Rizos profundos y bien definidos (muy buen carácter).

Fig. 2.1) Categorías básicas de clasificación; 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: <http://www.severnparkmerinos.com.au> (Mayo 2003).



### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **A. Animales**

Todos los animales evaluados pertenecen al Proyecto Merino Fino del Uruguay de la Unidad Experimental "Glencoe", INIA – Tacuarembó.

Las ovejas que fueron analizadas pertenecen al núcleo fundacional. A modo de síntesis se puede decir que este conjunto de ovejas (núcleo fundacional), aproximadamente 550, se seleccionaron durante el año 1998.

La selección se hizo a través de sucesivas visitas a distintos predios colaboradores con el proyecto, en los cuales se tomaron en cuenta diferentes características de las borregas como por ejemplo diámetro, tamaño corporal, carácter, largo de mecha, toque, color, etc. A todas las borregas seleccionadas se les hizo una segunda selección que fue tomando en cuenta análisis de lana en laboratorio para su primer vellón.

De acuerdo a esto, se seleccionaron como ya dijimos 550 borregas aproximadamente, que fueron enviadas a la Unidad Experimental durante enero de 1999.

A partir de esto, los animales son evaluados cada un breve período de tiempo para algunas características (por ejemplo peso vivo y condición corporal) y una vez por año se evalúan todos los datos que de la esquila se generan (por ejemplo PVS, Diámetro, Rendimiento al lavado, etc.). Por lo tanto se cuenta con mucha información para cada uno de los animales.

Para el presente trabajo, se analizaron solo 317 ovejas del núcleo fundacional que fueron a las cuales se les hizo el conteo de folículos primarios y secundarios. Las otras características fueron aportadas por INIA y Facultad de Agronomía y con este conjunto de datos se realizaron las correlaciones. En el Anexo 12 se pueden observar los distintos datos recabados (del INIA y EEFAS), y obtenidos para cada una de las ovejas.

Para las distintas características evaluadas no siempre el número de animales registrados fue el mismo, pero siempre dentro de los mismos animales (las 317 ovejas a las cuales se les hizo el conteo).

Con respecto a los hijos analizados, la población estuvo formada por 84 corderos machos nacidos entre el 24 de septiembre y el 29 de octubre del año 1999. Al momento de plantear la tesis no se disponía de los datos de las hembras.

Los registros de las distintas características se obtuvieron a lo largo del año 2000. Las muestras de piel de las cuales surge la relación S/P fueron extraídas cuando los animales tenían 14 meses de edad (noviembre y diciembre del 2000). En el Anexo 13 se muestran todos los datos recabados tanto del INIA como de la Facultad de Agronomía, y los datos obtenidos para cada uno de los animales.

En cuanto a su ascendencia, las madres son todas pertenecientes al núcleo, en ese entonces eran todas borregas. Los padres fueron nueve carneros, de los cuales seis son importados (semen importado de Australia) y tres son carneros seleccionados, pertenecientes a productores que poseen ovejas en el núcleo.

El uso de estos tres carneros se debe a que luego de la inseminación se hizo un repaso sobre los animales que estaban vacíos.

## B. RECOLECCIÓN DE DATOS

### 1. Características de los animales

#### a. Origen de los datos

Los datos analizados fueron tomados algunos por el INIA y otros por la Facultad de Agronomía.

El INIA aportó datos de las madres tanto para el año 1999, 2000 y 2001 para varias características. Como las muestras de piel y conteo de folículos se realizaron entre 01 y comienzos del 02 se tomaron en cuenta principalmente los datos del INIA para el 01 pero también algunas características medidas para el año 99 y 00.

Esto último se puede observar en el siguiente cuadro.

Cuadro 3.1) Características analizadas de las ovejas para los distintos años, medidas por el INIA.

AÑO	CARACTERÍSTICAS EVALUADAS
1999	Diámetro, Peso vivo, PVS, Tipo de Crianza.
2000	Diámetro, Peso vivo, PVS, Tipo de Crianza.
2001	Diámetro, Peso vivo, PVS, RL, PVL, Tipo de Crianza.

Con respecto a los machos de la generación de 1999, el INIA aportó datos tanto para el año del nacimiento como para el 2000.

Cuadro 3.2) Características analizadas de la generación 99, medidas por el INIA.

AÑO	CARACTERÍSTICAS EVALUADAS
1999	<b>Padre, Peso Vivo al Nacimiento, Tipo de Crianza (único o mellizo)</b>
2000	<b>Peso Vivo y Condición Corporal de cada trimestre, Diámetro, PVS, RL, PVL</b>

Con respecto a los datos tomados por la Estación Experimental Facultad de Agronomía de Salto (EEFAS), estos se tomaron en el correr del 2001. Los que se tomaron en cuenta se describen en el siguiente cuadro.

Cuadro 3.3) Características analizadas para madres e hijos (1999), medidas por EEFAS.

CATEGORÍA	CARACTERÍSTICAS EVALUADAS
Ovejas	Toque, N° Rizos, Largo Mecha, Estilo, Volumen Corporal, SRS.
Machos Generación 99	Toque, N° Rizos, Largo Mecha, Estilo, Volumen Corporal, SRS.

## **b. Obtención de los datos**

### Peso de Vellón Sucio

Los vellones fueron pesados para obtener el PVS en la esquila, luego de ser acondicionados. Se utilizó una balanza de una precisión de 100 gr. diseñada para este propósito.

### Diámetro, Rendimiento al Lavado y Largo de Mecha

Para el cálculo del diámetro, largo de mecha y rendimiento al lavado se utilizó el método de parches (Coop, 1953, citado por Birgham, 1974), el que se realiza esquilando al ras de piel en un área determinada (aproximadamente 100 cm<sup>2</sup>) a la altura de la tercera costilla del lado derecho del animal. Las muestras eran etiquetadas y embolsadas individualmente para luego ser sometidas a condiciones ambientales controladas (20 ± 2°C de temperatura y 65 ± 2% de humedad por 48 hs), siendo luego pesadas y enviadas al Laboratorio de Lanasy del Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL).

Para el cálculo del *Rendimiento al Lavado* se toman 10 gr. de la muestra, utilizando una balanza de precisión. Posteriormente, la muestra de 10 gr. es lavada en dos recipientes conteniendo disán. Las muestras lavadas se dejan en reposo durante 24 horas, para permitir su secado. Con esto se remueve la cera, el sudor y el polvo. La muestra es cardada y luego secada en horno durante 30 minutos. Una vez sacada del horno, la muestra es pesada y con esto se estima el rendimiento (RL), para posteriormente poder hallar el peso del vellón limpio.

De la muestra de 10 gr., se toman dos sub-muestras de 2 gr., midiéndose el *Diámetro* por el método de Air Flow IWTO 6.

Con respecto al *Largo de Mecha* juega un rol importante en la confección de prendas. Según esto se les clasifica en lanasy para el peinado o cardado. Como regla general se puede aceptar que la lana más fina es la más corta dentro de una mecha y la más larga la de mayor grosor. Para su medición se tomaron diez fibras al azar por muestra, las cuáles se midieron con una regla milimetrada y se expresa en centímetros.

### Medidas subjetivas

De la muestra inicial, también se realizaron las mediciones subjetivas de toque y estilo.

El *Toque* es el grado de aspereza que presentan los vellones. Se busca la suavidad debido a que permiten hacer géneros de mejor calidad. A través del tacto se utiliza una escala de 5 grados donde el 1 define el grado de muy áspero y el 5 muy suave.

Con respecto a *Estilo*, es el término que se utiliza dentro de la industria para describir propiedades visuales y táctiles de la lana. Se caracteriza por estar influida por una serie de componentes. Ellos son frecuencia y definición del rizo, color, penetración del polvo, estructura de la mecha (forma y punta de la mecha), temperización y tacto (suavidad). Los productores australianos la consideran la segunda característica en importancia después del diámetro,

especialmente en las categorías menores a 19 micras (Swan, 1997). Se utilizó una escala subjetiva de 1 a 5 donde los valores más bajos corresponden al peor estilo y el 5 al mejor.

#### Frecuencia de rizos

Es una medida objetiva, que se la utiliza como una medida indirecta del diámetro promedio de las fibras de mecha. Cada raza tiene un rango característico, dentro del Merino varía desde muy fina (22 a 30 rizos / pulgada), fina (14 a 22 rizos / pulgada) y media (10 a 14 / pulgada), adaptado de García (1986). Se utiliza una regla milimetrada y se cuentan el número de rizos por centímetro.

#### Peso Vivo

Los animales son pesados en una balanza electrónica destinada para ese fin. Para las madres se contó con un promedio de 5 datos por año (99, 00, 01). Se trabajó con los promedios de pesos por año.

En cuanto a los hijos se contó con el peso al nacer y 14 mediciones posteriores que se tomaron a lo largo del año 2000. Se procedió a tomar en cuenta el peso al nacer y promediar los pesos del año 2000 en los 4 trimestres del año. Observando éstos datos se apreciaba el aumento constante del peso a lo largo de los meses (con una alta correlación), por lo que para correlacionar éste con las demás características se tomó el último peso del año 2000, mas el peso al nacer.

#### Condición Corporal

La condición corporal es una práctica de evaluación del estado nutricional del animal. La misma es aplicable a campo y de fácil aprendizaje.

El método se realiza con el ovino de piel (en el tubo), procurando que no esté arrollado. Con la mano se palpa la primera vértebra lumbar, o sea la primera después de la última costilla, tratando de evaluar el grado de desarrollo del tejido muscular y graso en los procesos espinoso y transversal de la vértebra. De acuerdo a la cobertura que se palpe, se determina mediante una escala a qué grado de condición corresponde el estado del ovino observado. Se usa una escala subjetiva del 1 al 5, donde a medida que aumenta el animal presenta mejor estado nutricional.

Al igual que con el peso vivo se contó con varias medidas para los tres años con respecto a las ovejas, donde se promedió la condición para cada año. Con respecto a los machos de la generación 99 se dispuso de varias medidas a lo largo del año, y se procedió a utilizar la última medida del año 2000, al igual que se hizo para el peso vivo.

#### Volumen Corporal

Para estimar el volumen corporal ( $\text{cm}^3$ ), se contó con los datos del área pélvica ( $\text{cm}^2$ ) y largo del cuerpo (cm.), ambas medidas sacadas por la EEFAS en el 2001, como se detalla anteriormente. Las medidas fueron tomadas con una cinta milimetrada.

### Tipo de Crianza

Tipo de crianza se refiere al número de corderos que cría la madre (0, 1, 2, 3). En cuanto a los corderos tipo de crianza señala si fue criado como único, mellizo o trillizo. Tipo de crianzas mayores significa mas hijos por madre y por lo tanto mas requerimientos nutricionales.

### Estimación de Soft Rolling Skin (ESRS)

Ésta es una medida subjetiva, como se puede apreciar en la revisión bibliográfica. Se observa el grado de movilidad de la piel sujetando al animal por el tren posterior al nivel de las caderas y con un movimiento antero-posterior y dorso ventral de la piel. Se clasifica en una escala de 5 grados donde el valor de 1 es sin ningún movimiento y 5 es el grado máximo de movilidad.

## **2. Muestreo de piel**

### **a. Métodos de campo**

Las muestras de piel fueron recogidas siguiendo el procedimiento descrito por Carter y Clarke (1957a). Para su extracción se utilizó una trefina con cuchilla circular de 1,0 cm. de diámetro.

Los animales fueron acostados apoyando su lado izquierdo sobre una mesa, manteniendo al animal en posición distendida y sin moverse, con sus extremidades sujetas. Primeramente se realizó la esquila de la región y luego se practicó la incisión con trefina del lado derecho, en la zona del cuerpo conocida como lado medio, entre la línea media que separa la espalda de la barriga, sobre la última costilla. Se completó la incisión con tijeras y pinzas, y cada espécimen fue inmediatamente transferido a un frasco etiquetado de 20ml de una solución fijadora (formalina al 10% comercial) debiéndola mantener por 7 días como mínimo. La Formalina 10% se prepara con antelación y la biopsia puede permanecer en la solución fijadora por 12 meses sin que sufra ningún deterioro.

### **b. Procedimientos de laboratorio**

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 implementadas por DILAVE Miguel A. Rubino del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. Una vez realizada la fijación en formol al 10%, los especímenes fueron deshidratados en sucesivos pasajes de alcoholes de creciente graduación.

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 °C) donde permanece por 1,0 hora. Luego, a un segundo alcohol absoluto (100 °C) 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 las muestras son incluidas en bloques de parafina, quedando prontas para ser cortadas. Para esto se utilizó un Micrótopo de Rotación Manual (Spencer, Modelo 820) con cuchillas descartables marca Leica Modelo 819. 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 5 a 6 micras de espesor una más superficial para poder realizar el conteo de los folículos secundarios derivados y una al nivel estándar (Maddock 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 platina caliente a 45°C, durante toda la noche.

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

Primeramente se colocó la hematoxilina durante 7 minutos, se enjuagó con agua corriente y se puso durante 15 minutos en agua para lograr el viraje de la hematoxilina. Luego se coloca 5 minutos en ácido pícrico, se lava con agua corriente y por último se mantiene en la eosina de 1 a 3 minutos, enjuagando con bastante agua par evitar una coloración excesiva de ésta (Clarke, 1960). Los cortes fueron deshidratados nuevamente y posteriormente, aclarados en dos baños de xilol de 6 minutos cada uno. El montaje se realizó con bálsamo del Canadá sintético, secándose las láminas por 72 horas.

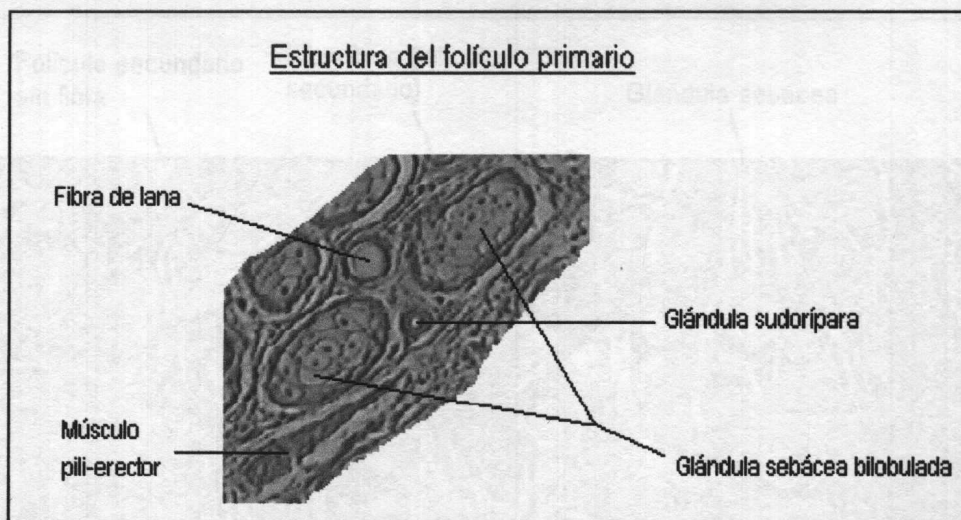
### **c. Determinación de la población folicular.**

Para el conteo de la población folicular se utilizó un microscopio OLYMPUS SERIE BX40 conectado a una computadora que posee el software de un analizador de imágenes. El objetivo y el ocular del microscopio en conjunto dan 100 x (aumento o magnificación), (ver Anexo 2). Para ambos cortes histológicos, superficial y profundo de cada espécimen, se determina el número de folículos. El número de primarios y secundarios se cuentan en 4 campos cada uno con una superficie de 0,94mm de largo por 1,24mm de ancho, tomados al azar pero en zonas donde el frotis este completo y sin estiramiento (en lo posible).

Se utiliza por convención no contar todos los folículos que caigan sobre los cuatro márgenes del campo, sino que se seleccionan 2 bordes (superior e izquierdo) para no sobrestimar el número de folículos.

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 3.1). Se expresa número de folículos primarios con y sin fibra, y el total.

Fig. 3.1) Estructura del folículo primario sobre el corte histológico.

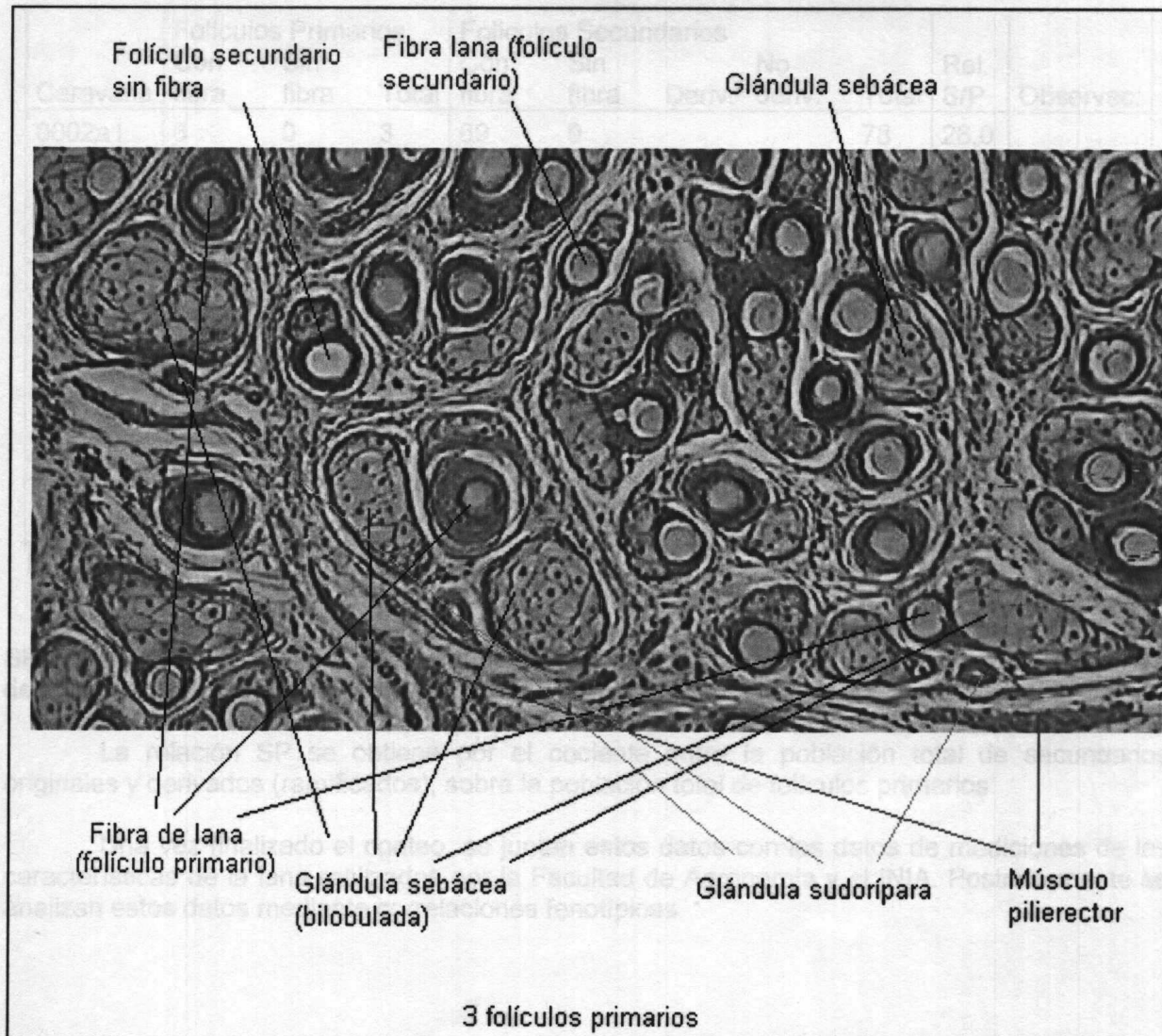


El número total de folículos secundarios (FS) se obtiene por conteo de las restantes fibras amarillas y restando el número de primarios (ver figura 3.2). Para éstos también se determina los folículos con y sin fibra, y el total, pero además se determina el número de folículos derivados (ramificados).

También se calcula el número de folículos secundarios derivados ramificados. Este último dato se obtiene al contar el total de folículos secundarios totales del corte superficial menos folículos secundarios totales del conejo principal. El cálculo se hizo de esta manera ya que los folículos secundarios derivados se forman más cerca de la superficie de la piel. Otra forma de calcular los derivados es mediante el conteo directo sobre la foto, pero no se realizó ya que es muy difícil determinar qué folículo es derivado.

Los datos se organizaron a medida que se va haciendo el conteo en una planilla de Microsoft Excel (ver figura 3.3).

Figura 3.2) Parte del corte histológico, donde se ven folículos primarios y secundarios.



También se calcula la cantidad de folículos secundarios derivados (ramificados). Este último dato se obtuvo de hacer la resta entre folículos secundarios totales del corte superficial menos folículos secundarios totales del corte profundo. El cálculo se hizo de ésta manera ya que los folículos secundarios derivados se forman más contra la superficie de la piel. Otra forma de calcular los derivados, es mediante el conteo directo sobre la foto, pero no se realizó ya que es muy difícil determinar cuál folículo es derivado.

Los datos se organizan, a medida que se va haciendo el conteo, en una planilla de Microsoft Excel (ver figura 3.3).



Fig. 3.3) Planilla de Microsoft Excel fabricada para ordenar los datos.

Caravana	Folículos Primarios			Folículos Secundarios				Rel. S/P	Observac.	
	Con fibra	Sin fibra	Total	Con fibra	Sin fibra	Deriv.	No deriv.			
0002a1	3	0	3	69	9			78	26,0	
0002a2	2	0	2	57	6			63	31,5	
0002a3	5	0	5	60	9			69	13,8	
0002a4	3	0	3	69	12			81	27,0	
Prom.	3,3	0,0	3,3	63,8	9,0	0,3	72,5	72,8	24,6	----- -----
0002b1	4	0	4	60	10			70	17,5	
0002b2	6	0	6	65	13			78	13,0	
0002b3	3	0	3	66	4			70	23,3	
0002b4	3	0	3	70	2			72	24,0	
Prom.	4,0	0,0	4,0	65,3	7,3	-----	72,5	72,5	19,5	----- -----

Nota: a: corte superficial; b: corte profundo.

De estos datos se saca la relación folículos secundarios sobre folículos primarios (S/P o SP) y el número de folículos secundarios derivados. Este último se expresó como el porcentaje de folículos que son derivados en el total de secundarios.

La relación SP se obtiene por el cociente entre la población total de secundarios originales y derivados (ramificados), sobre la población total de folículos primarios.

Una vez finalizado el conteo, se juntan estos datos con los datos de mediciones de las características de la lana realizadas por la Facultad de Agronomía y el INIA. Posteriormente se analizan estos datos mediante correlaciones fenotípicas.

### C. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron procesados en el INIA Tacuarembó utilizando el programa estadístico S.A.S. Systems, obteniéndose las correlaciones fenotípicas para las madres y para los borregos.

Figura 3.4) Características corridas en S.A.S.

<b>Madres</b>	<b>Machos Generación 1999</b>
Diámetro 1999	Diámetro
Diámetro 2000	CSSP
Diámetro 2001	CPSP
Rel. SP corte superficial (CSSP)	% F. Derivados
Rel. SP corte profundo (CPSP)	PVS
% Folículos Derivados	RL
Peso vellón Sucio (PVS) 1999	PVL
PVS 2000	ESRS
PVS 2001	LM
Rendimiento al lavado (RL) 2001	Frecuencia de Rizos
Peso de vellón limpio (PVL) 2001	Toque
E. Soft Rolling Skin (ESRS) 2001	Estilo
Largo Mecha (LM) 2001	PV al nacer
Frecuencia de rizos 2001	PV 2000
Toque 2001	Codición Corporal (CC) 2000
Estilo 2001	Vol. C.
Peso vivo (PV) 1999	Tipo C.
PV 2000	
PV 2001	
Volumen Corporal (Vol. C.) 2001	
Tipo de crianza (Tipo C.) 1999	
Tipo C. 2000	
Tipo de crianza 2001	

Para el caso de los borregos no fue necesario el uso de factores de corrección, ya que no hubo variables internas ni externas afectando indistintamente. Para las ovejas madres si se usó un factor de corrección (ver en Anexo 11).

#### IV) RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### A. MADRES

##### 1. Descripción general de los animales

La población sobre la cual se estimaron las correlaciones fenotípicas se describe a través de la media, el desvío estándar y el número de datos que arrojó estos resultados para cada característica (ver cuadro 4.1).

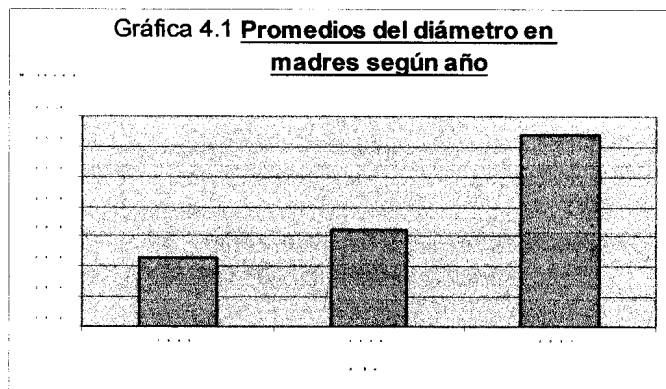
Cuadro 4.1) Descripción de la población estudiada (madres).

<b>Característica</b>	<b>Nº datos</b>	<b>Media</b>	<b>Desvío Est.</b>
<b><u>AÑO 99</u></b>			
Peso vivo	303	35,6	4,13
PVS	301	3,15	0,51
Diámetro	285	20,66	1,27
Tipo crianza	317	0.59	0.55
<b><u>AÑO 00</u></b>			
Peso vivo	317	38,7	3,45
PVS	312	4,44	0,58
Diámetro	312	20,85	1,27
Tipo crianza	317	0.45	0.55
<b><u>AÑO 01</u></b>			
Peso vivo	267	42,87	5,07
PVS	230	2,94	0,41
PVL	227	2,24	0,33
Diámetro	232	21,47	1,34
Rel. SP corte superf.	311	33,52*	9,79
Rel. SP corte profundo	309	30,37*	9,29
% Derivados	305	7,9*	6,12
ESRS	154	3,55	0,38
Rendimiento al lavado	234	76,51	4,30
Largo de mecha	316	10,15	0,93
Frecuencia de rizos	316	6,06	1,06
Toque	316	3,78	0,38
Estilo	315	3,17	0,45
Volumen corporal	154	6527	463,31
Tipo de Crianza	317	0.38	0.57

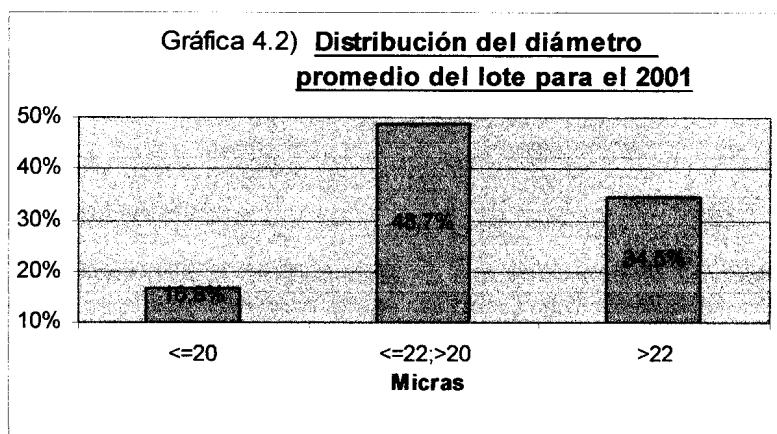
NOTA: Peso vivo, PVS, PVL en kg.; Diámetro en micras; Largo de mecha en cm.; Frecuencia de rizos por cm.; ESRS, Toque, Estilo escala de 1 a 5 siendo 5 excelente; Volumen corporal en cm<sup>2</sup> (se multiplica el largo del cuerpo en cm., por el área pélvica en cm<sup>2</sup>). Tipo crianza: 0 no cría, 1 cría 1 hijo, 2 cría mellizos.

Como se detalla anteriormente, éstas ovejas en análisis tuvieron su primera parición como borregas en el año 1999, de donde salen los machos que se estudian también en éste trabajo.

En el cuadro anterior se puede analizar primeramente la evolución del diámetro y el peso vivo desde borregas de primera encarnadura hasta ovejas adultas de boca llena, lo que se aprecia mejor en las gráficas 4.1 y 4.2 que siguen a continuación. Con respecto al peso de vellón se puede observar la variación entre los años resultado del atraso en la esquila del año 2000 (ver materiales y métodos).

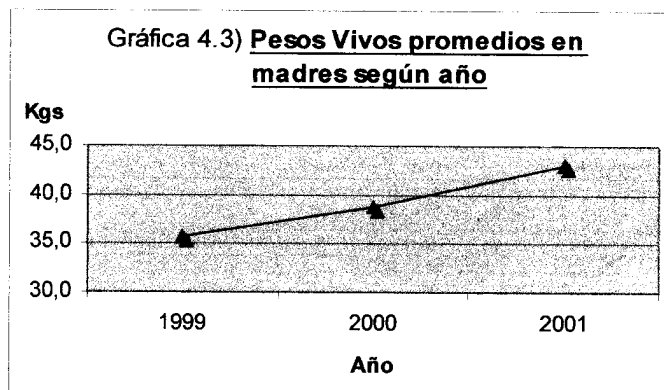


Lógicamente el diámetro aumenta a medida que el animal se hace adulto. De todas formas vemos que la finura de la majada que echa a andar el Proyecto Merino Fino es aceptable, con un promedio de 21.5 y un máximo de 25.3 micras para el año 2001 que corresponde a una lana Merino Media (Clasificación de lana Merino, Ing. Agr. R. Cardellino).



Las ovejas mas finas que se encuentran por debajo de 20.1 micras (17% de la población), tienen un promedio de 19.5 micras (ver Anexo 3) por lo que se encuentran dentro de lana Merino fina (Clasificación de la lana Merino, Ing. Agr. R. Cardellino). Casi la mitad de la majada (49%), tiene una media de 21.1 micras que corresponde a la clasificación lana Merino

media. El resto del lote que representa el 34.5%, presenta un promedio de 23.0 micras lo que corresponde a una lana Merino fuerte.



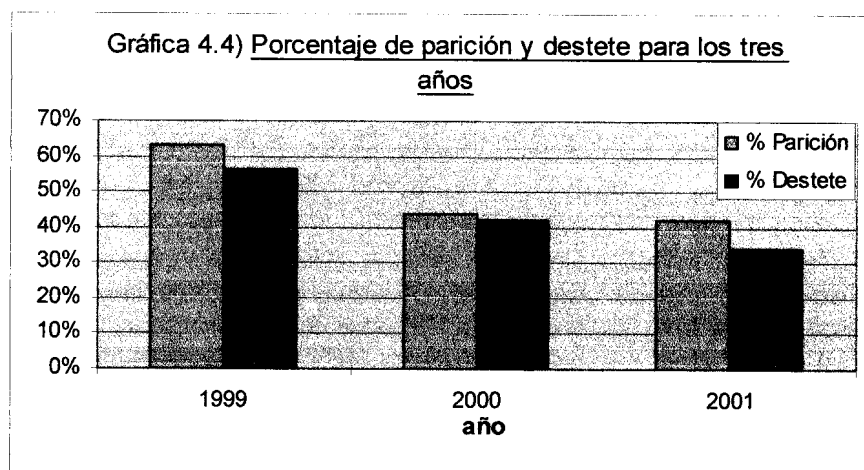
En cuanto al peso vivo se puede apreciar el aumento constante que tuvo, producto del buen manejo sanitario y alimenticio que recibió toda la majada.

La relación entre folículos secundarios y primarios en el corte superficial (donde se encuentran todos los folículos secundarios y primarios), tiene un promedio de 33.5 folículos secundarios por cada folículo primario. Revisando datos de cabañas australianas que trabajan con merinos finos, encontramos valores de relación SP de 45 (ejemplo Severnpark Merinos, ver dirección de Internet en bibliografía citada) para ovejas seleccionadas por el método SRS.

Cuando separamos los animales que están igual o por arriba de 45 (relación SP), encontramos que corresponden al 10.9% de las ovejas con un promedio de 20.9. En cambio, al analizar la relación SP de las ovejas con mejor medida de ESRS (4.5), siguiendo a lo que analizaron los australianos, encontramos una relación SP promedio bastante baja de 31.8 con un diámetro promedio de 19.77 micras (ver anexo 5). De todas maneras esto queda en evidencia mas adelante cuando se analizan las correlaciones fenotípicas.

Con respecto a las otras características objetivas, el rendimiento al lavado es similar al reportado por Peinado (1998), pero tanto el número de rizos como el largo de mecha son superiores. Peinado (1998), presenta valores promedios de 4.3 rizos por cm. y de 9.1 cm. de largo de mecha, para lanas Merino Australiano uruguayas (96/97). Esto está indicando la superioridad con que fueron seleccionados éstos animales (dentro del stock nacional) para iniciar el plantel Merino Fino.

Los índices reproductivos de la majada no son buenos. Esto se desprende del cuadro inicial, donde vemos medias de tipo de crianzas por debajo 0,6. En la siguiente gráfica podemos observar los porcentajes de parición y destete que tuvo esta majada.



Podemos observar que el porcentaje de parición fue bajo, para los tres años, principalmente para los años 2000 y 2001. De todas maneras para el año 1999 el porcentaje de parición también es bajo, incluso por debajo del promedio nacional.

## **2. Correlaciones fenotípicas con énfasis en nuestro trabajo**

Las características de piel, relación folículos secundarios primarios de los dos cortes de piel, folículos secundarios derivados y Soft Rolling Skin (estimación), fueron correlacionadas fenotípicamente entre ellas y con el resto de las características vistas anteriormente. Los resultados de las correlaciones se detallan en el Anexo 6. En el Anexo 10 se detallan las correlaciones fenotípicas encontradas en otros trabajos.

### **a. Relación entre folículos secundarios y primarios en el corte superficial (CSSP) y profundo (CPSP)**

En los últimos años se le ha dado mayor importancia al estudio de la piel, dentro de esta se ha empezado a estudiar la relación entre folículos primarios y secundarios sobretodo en Australia. Watts (1992), considera que a mayor número de folículos secundarios en el grupo folicular determinará vellones más finos, con buen peso y un mayor número de fibras por  $\text{mm}^2$ .

#### Estimador de Soft Rolling Skin (ESRS)

No se obtuvo correlación significativa. Desafortunadamente no se encontraron trabajos que presentaran correlaciones entre estas dos características (para ovejas, si para borregos) para poder compararlos con nuestros datos.

De cualquier forma, según lo visto en la bibliografía entre estas dos características, debería haber una correlación positiva ya que la metodología SRS se basa en animales con alto número de folículos secundarios derivados y alta relación SP.

### Folículos Secundarios Derivados

Tampoco se encontró asociación, a pesar que sería lógico pensar que al aumentar el número de folículos secundarios derivados, la relación SP aumentaría, principalmente en el corte superficial. Sobre la superficie de la piel es donde se desarrollan éstos folículos secundarios.

### Diámetro

La correlación encontrada tanto para el corte superficial como profundo es negativa y baja, encontrándose un valor menor para el corte superficial (-0.22 para el superficial vs. -0.26 para el profundo, ambos significativos al 5%).

Según lo expuesto por Purvis y Swan (1997), citados por Barton y Brewer, estos estimaron una correlación similar (-0.29) para animales de 33 meses en la raza Merino.

Cuando comparamos los datos de la relación SP con los dos años anteriores, 1999 y 2000, la correlación se mantiene para el corte profundo pero no para el superficial en el que no se encuentra correlación alguna (ver Anexo 6).

De acuerdo a esto seleccionando animales con mayor relación SP, se selecciona animales mas finos, ya que al haber mayor cantidad de folículos secundarios por trío de primarios, la competencia folicular es mayor, determinando fibras mas finas con menor diferencia en diámetro entre folículos primarios y secundarios. De todas maneras, esto se observa mejor con el corte profundo (a nivel de la glándula sudorípara) contrario a lo esperado.

### Peso de Vellón Sucio (PVS) y Peso de Vellón Limpio (PVL)

Prácticamente no se encontró correlaciones significativas, con ninguno de los dos cortes en ninguno de los tres años estudiados. Únicamente para el año 1999, se observa una correlación positiva y baja (0.12) significativa al 5% para PVS. Cabe aclarar que para PVL, se sacó el dato solamente para el 2001, por lo que se obtuvo solamente una correlación.

En la bibliografía encontramos que Purvis y Swan (1997), cit. por Barton y Brewer, estiman valores positivos y bajos para PVL (0.14), en animales cercanos a los tres años.

Estos resultados muestran que es menos marcada la teoría de que aumentando la relación SP aumentaría el peso de vellón versus una disminución del diámetro de la fibra que si se da siempre. Por lo tanto se podría decir que seleccionando por relación SP vamos a disminuir el diámetro, pero para aumentar peso de vellón habría que tomar en cuenta otras características.

### Rendimiento al lavado (RL)

Se obtuvo una correlación baja y positiva (0.20) con el corte profundo, significativa al 1%. En cambio con el corte superficial no hubo correlación significativa.

De acuerdo a lo anterior se puede concluir que animales con mayor relación SP a nivel del corte profundo, son animales más finos y con rendimiento al lavado superior. Como se vera más adelante la correlación entre RL con Diámetro y RL con Frecuencia de rizos (forma subjetiva de determinar la fineza de la lana) dan resultados que siguen esta tendencia.

### Frecuencia de Rizos

Para ésta característica se observa una correlación baja y positiva para el corte superficial (0.11, P = 5-10%). En cambio con el corte profundo no se encuentra asociación.

Generalmente lo que ocurre cuando la fibra disminuye su diámetro (aumenta relación SP), es que aumenta en forma moderada la frecuencia de rizos para Merino (según Mullaney, 1970).

En cambio, Nay y Hayman (1969), cit. por Sánchez y Arbiza (1983), señalan que al seleccionar por alto número de rizos por pulgada, se selecciona, entre otras características, animales con baja relación SP.

### Toque y Estilo

Cuando se analiza el toque se observa para ambos cortes una correlación baja y positiva (0.13 para el corte superficial, significativo al 5%, y 0.08 para el profundo, significativo al 10%).

Cuando se selecciona por toque (característica subjetiva), se seleccionan lanas más finas, por lo que (aunque dependiendo más del ambiente) se selecciona animales más finos, lo que coincide con mayor cantidad de folículos secundarios por folículo primario.

Estilo y ambos cortes (superficial y profundo) presentaron correlaciones muy cercanas a cero y no significativas.

### Largo de Mecha (LM)

No se encontró correlación significativa con ambos cortes. En cambio Purvis y Swan (1997), cit. por Barton y Brewer, observan una correlación de -0.16 para borregos y -0.09 para ovejas Merino.

### Tipo de Crianza

Cuadro 4.2) Correlaciones fenotípicas entre la relación SP del corte superficial y profundo, con el tipo de crianza de 3 años.

Tipo de Crianza	1999	2000	2001
CSSP	-0.077	0.125**	-0.02
CPSP	-0.013	0.06	0.048

\*\* P = 5-10%.

Como se expone en el cuadro la única correlación significativa que se obtiene es con el corte superficial para el tipo de crianza del 2000. Esto indica una tendencia a que ovejas que crían presentan mayor relación SP en el corte superficial. De todas maneras esto se pone en duda ya que no se observa correlación alguna con los restantes años, y a que la relación SP no se tendría por que ver afectada en las ovejas por criar o no corderos.



### Peso vivo y Volumen Corporal

Animales seleccionados por volumen corporal no mostraron correlaciones significativas con la relación SP, para el presente trabajo.

Peso vivo y los cortes superficial y profundo solo presentaron una correlación significativa, que fue para el año 2001 con el corte profundo. Esta fue baja y negativa (-0.11), significativa al 10%. Tanto para el corte superficial en el 01 como para los años 99 y 00 los valores hallados fueron muy cercanos a cero y no significativos.

Para Purvis y Swan (1997), cit. por Barton y Brewer obtienen una correlación (ambas características medidas a los 33 meses de edad en ovejas Merino) muy cercana a cero (0,02).

Se concluye entonces que animales más pesados y/o con mayor volumen corporal, no se correlaciona con pieles de mayor o menor cantidad de folículos secundarios por trío de primarios.

### **b. Estimador Soft Rolling Skin (ESRS)**

La característica Soft Rolling Skin que ahora ha pasado a tener importancia como metodología de selección en Australia, se viene utilizando desde mediados de los 90. En este momento hay muchas cabañas que siguen este programa de selección. Su creador Jim Watts sostiene que las pieles suaves, plegables y sueltas tienen más fibras en el cuerpo del ovino (mayor relación entre folículos secundarios sobre primarios), finas, uniformes y con mayor longitud. Si las correlaciones con las distintas características que describen la lana y SRS confirman esto, se abriría una nueva puerta a la hora de la selección ya que como dice el autor, una vez aprendida la técnica es fácil de clasificar los distintos vellones.

### Folículos secundarios derivados

Se encontró una correlación de 0.14 ( $P = 5-10\%$ ), lo que coincide con el trabajo sobre SRS, en el que se concluye que seleccionando por SRS, se selecciona animales con mucha cantidad de folículos secundarios derivados.

Desafortunadamente no se pudo encontrar bibliografía con relaciones fenotípicas o genéticas que relacionaran esta variable, para poder compararlos con nuestros datos.

### Diámetro

Los resultados muestran una correlación de -0.25 para el año 01, significativo al 1%. Para los dos años anteriores (99 y 00) los valores estimados siguen siendo negativos, pero menos significativos y de menor magnitud. Estos son -0.16 para el año 99 ( $P = 5\%$ ) y -0.08 para el año 00 pero con una probabilidad más alta (31%).

Estos valores, sobretudo el del 01, están bastante de acuerdo con la información sobre SRS que mantiene, que debido a la alta relación secundario primario y alta densidad folicular se pueden lograr animales finos y con alto peso de vellón.

Como se verá seguidamente las correlaciones con Peso de vellón son poco consistentes por lo que queda claro que animales definidos dentro de la categoría ESRS son finos pero puede que no lleguen a tener un buen peso de vellón.

### PVL y PVS

Para la característica PVS se poseen sus valores para los años 99, 00 y 01 por lo que hay tres correlaciones distintas con ESRS. Los valores hallados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.3) Correlaciones para los distintos años entre PVS y ESRS.

AÑO	CORR. FENOT.
1999	0,11
2000	0,02
2001	-0,19 **

\*\* P < 5%.

De acuerdo a la bibliografía, solo para el año 99 (con alta probabilidad de error), se cumpliría que animales definidos como ESRS poseen vellones mas pesados debido a que éste posee gran cantidad de fibras uniformes alineadas (empaquetadas) lo que no genera prácticamente espacio entre ellas (Watts, 1998).

De todas maneras los datos de peso de vellón sucio, muestran diferencias ambientales entre los años, como por ejemplo diferencia en los meses de crecimiento de lana a la esquila para los tres años y otras como distinto número de animales procesados, que podrían estar influyendo en los resultados.

Para el caso de PVL solo se estimó la correlación para el año 2001, y esta fue baja y negativa (-0.16; P < 5%) muy parecida a la correlación entre ESRS y PVS para el mismo año.

Resumiendo, los datos con baja probabilidad de error se dan para el 2001 y tanto para PVS como para PVL se observan correlaciones bajas y negativas con ESRS, lo que es opuesto a lo que marca la bibliografía en cuanto a ésta metodología.

A su vez es importante destacar que el núcleo de ovejas Merino fino, no fue seleccionado tomando en cuenta los distintos tipos de vellón que hacen a la metodología ESRS y sus características intrínsecas. Por lo tanto, esto podría estar influyendo también en los resultados obtenidos.

### Rendimiento al lavado

La correlación obtenida para estas dos características fue prácticamente cero y no significativa.

En la bibliografía de SRS no se le da mucha importancia a esta asociación. Resultados en una cabaña australiana (Severn Park Merinos), muestra mejores valores de RL para ovejas Elite (alto SRS), respecto a los otros tipos de ovejas, para tres años distintos (ver Anexo 8).

### Frecuencia de rizos

Para nuestro caso no se obtuvo correlación significativa. En la metodología de SRS, se habla de rizos profundos y bien definidos pero no del número. Como se describe más adelante no siempre animales con mayor frecuencia de rizos determinan vellones más finos, al menos en razas más finas como Merino.

### Toque y Estilo

No hubo asociación entre estas dos características y ESRS. La bibliografía no hace mención a estas dos características pero si hubiera asociación entre estas debería ser positiva, por todo lo expuesto en cuanto a las características de la lana que poseen ovejas SRS.

### Largo de Mecha

Al igual que para Frecuencia de rizos, no se halló asociación entre las dos características. El valor estimado fue de -0.06 y no significativo.

Este dato coincide con las distintas bibliografías consultadas, en donde no se encuentran valores claros de correlaciones entre animales más finos y largo de mechales.

### Tipo de Crianza

Para el año en que se hizo la medición de ESRS (2001), da una correlación negativa de -0.17 ( $P < 5\%$ ). Cuando se correlaciona ESRS con los tipos de crianza de los años anteriores (1999 y 2000), se correlaciona con los datos de 1999 (-0.14,  $P = 5-10\%$ ), pero no con los del año 2000. De todas maneras no tiene mucho sentido correlacionar la medida de ESRS (efectuada en el 2001) con los tipos de crianzas que hayan tenido las ovejas en años anteriores (1999 y 2000).

Estos datos dejan la interrogante de si la medición de SRS mediante el estiramiento de la piel, varía a lo largo de los años, según el tipo de crianza que tenga la oveja. Según estos datos, parecería ser que a medida que la oveja cría más hijos, la medida de ESRS disminuye.

Entonces si hay correlación con tipo de crianza, debería de haber con el peso vivo y el volumen corporal por distinto estado corporal. En cambio, cuando se analiza con respecto al peso vivo y volumen corporal de los animales no se encuentra correlación alguna con ESRS.

### Peso Vivo y Volumen Corporal

No se encontró correlación significativa para ninguno de los tres años con *Peso Vivo*. De acuerdo a lo visto en la bibliografía no se le da importancia al peso vivo a la hora de seleccionar, sino toma en cuenta características de conformación del animal. Por lo tanto sería lógico no obtener correlación entre ESRS (variable que toma en cuenta distintas características de la piel y vellón), con características de crecimiento.

También hay que tomar en cuenta que la característica peso vivo se refiere a la eficiencia de utilización del alimento para el crecimiento (deposición de tejidos, etc.), siendo las razas carniceras las que tienen mejor expresión de este tipo de características y no las razas laneras como lo es el Merino.

Para el caso de *Volumen Corporal* tampoco se halló correlación con ESRS. Cabe aclarar que para esta característica solo hay valores para el 2001. A su vez lo mismo que se concluyó para peso vivo se podría decir para volumen corporal.

### **c. Folículos Secundarios Derivados**

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

Los resultados encontrados en las correlaciones no siempre son los esperados, lo que puede estar influenciado en parte, a la forma del cálculo de estos (ver materiales y métodos) que seguramente no sea del todo exacto ya que la resta echa entre el corte superficial y el profundo son de parte del corte histológicos que no coinciden entre los cortes (ya que las cuatro fotos tomadas para el corte superficial y profundos son tomadas al azar).

En el anexo 7 se muestran los promedios de las distintas características evaluadas, al agrupar animales según el porcentaje de folículos que presenten. Este cuadro permite una rápida observación mas rápida de cómo se modifican las demás características.

#### Diámetro

Para el año en que se hizo el muestreo de piel (2001), a partir del cual se realizó el análisis de los folículos derivados, no se obtuvo correlación significativa. En cambio cuando se compara con el diámetro del 1999 y 2000, se encuentra correlaciones bajas y negativas (significativas al 5%) de -0.15 y -0.12 respectivamente.

Sería lógico esperar una correlación negativa, ya que al haber mayor cantidad de folículos derivados, aumenta el número de folículos secundarios por trío de primarios, por lo que se daría una mayor competencia determinando un diámetro de la fibra menor.

#### Peso de Vellón Sucio

Se dispone de las correlaciones con los pesos de vellón sucio de 1999, 2000 y 2001. Para el año 2001, no se observa correlación significativa. En cambio para el año 1999 y 2000 se obtiene correlaciones negativas y bajas (-0.10 y -0.11, respectivamente), ambas significativas al 10%. Esto indicaría una pequeña disminución en el peso de vellón sucio al seleccionar animales con mayor cantidad de folículos secundarios derivados. Una mayor cantidad de estos determinaría animales con menor diámetro de fibra, los que presentarían un menor PVS, lo que se confirma al analizar la correlación entre diámetro y PVS.

#### Peso de Vellón Limpio

No se observa correlación significativa entre estas dos características.

#### Rendimiento al Lavado

La correlación encontrada tiene una probabilidad del 13%, la misma muestra un valor positivo y bajo (0.10). A pesar de esto se observa una tendencia de que animales mas finos van

a favor de un mejor rendimiento al lavado. Esta tendencia se observa al analizar los datos de la relación SP y del diámetro con el RL.

#### Frecuencia de Rizos

No se obtiene correlación significativa entre estas dos características.

#### Toque

Al igual que para el caso anterior no se encuentra correlación significativa. Tanto para el toque como para la frecuencia de rizos se esperaría una correlación ya que ambas estiman animales con menor diámetro.

#### Estilo

Tampoco se observa asociación significativa entre estas características.

#### Largo de Mecha

No se encontró correlación significativa.

#### Tipo de Crianza

Para ninguno de los tres años que se dispone los datos de tipo de crianza se obtiene correlación significativa. Tampoco se esperaría correlación ya que el número de folículos derivados no son afectados por el estado fisiológico que tenga la oveja.

#### Peso Vivo y Volumen Corporal

Estas características tampoco muestran correlación significativa con folículos secundarios derivados. Por lo que este tipo de características no influiría en el porcentaje de folículos secundarios desarrollados por el animal. Esto sería lógico ya que estos folículos se desarrollan tempranamente en la vida del animal.

### **3. Correlaciones fenotípicas de otras características**

A continuación se analizan otras correlaciones, no menos importantes, pero no con tanto énfasis en el presente trabajo, las que están ampliamente estudiadas como se pudo observar en la literatura recabada. Los datos de todas las correlaciones fenotípicas obtenidas se detallan en el Anexo 6 y las correlaciones recabadas en distintos trabajos en el Anexo 10.

#### **a. Diámetro fibra**

El diámetro es hoy en día la característica que define en mayor proporción el precio de la lana en el mercado mundial. Esto lleva a que sea uno de los principales objetivos de un plan de mejoramiento genético y por lo tanto es importante conocer su correlación con otras características de la lana. Para tener una visión más rápida y clara, en el anexo 3 se observa el promedio de las distintas características al separar las ovejas en tres tipos de diámetro.

### Peso Vellón Sucio

Las correlaciones observadas para los distintos años fueron bajas a medias, siempre positivas y significativas para todos los casos ( $P < 1\%$ ). Las mismas fueron de 0.26 para 1999, 0.29 para el 2000 y 0.23 para el 2001.

Estos datos presentados, coinciden con distintos autores (Mullaney et al, 1970; Cardellino y Rovira, 1987; Mortimer, 1987; Barrutia y Maquieira, 1989; Ferreira et al, 2002), en los que esta correlación fluctúa entre valores bajos y medios siempre positivos. En cambio, Hancock et al (1979), cit. por Capurro et al (1992), y Swan et al (2001), cit. por Ferreira et al (2002), encuentran valores bajos pero negativos.

De acuerdo a lo que se observó en los resultados, aumentaríamos el diámetro de la fibra al seleccionar por PVS, por lo que no sería bueno seleccionar o incluir como objetivo a PVS dentro de un índice de selección.

### Peso Vellón Limpio

Para PVL se tienen los datos únicamente del 2001, en los que se observa una correlación baja a media (0.15) con una probabilidad muy baja ( $< 5\%$ ).

Cuando se revisa la bibliografía, al igual que para la correlación anterior hay una gran variación entre fuentes, aunque para PVL siempre manteniendo un signo positivo. Walkey et al, 1987, Davis y Kinghorn, 1987 y Barrutia y Maquieira, 1989 estiman valores medios (0.44, 0.46 y 0.48) mientras que para Morley (1951), Beattie (1962) y Brown y Turner (1968), citados por Capurro et al (1992), no hay correlación entre las variables ( $P = 0,05$ ).

De acuerdo a los datos se observa que la correlación PVL-diámetro, respecto a PVS-diámetro, siempre es menor, por lo que se debería incluir PVL y no PVS, en un programa de selección, siempre y cuando se ejerza presión sobre el diámetro. A ésta misma conclusión se llega en otros trabajos.

### Rendimiento al Lavado

Se observa una correlación baja y negativa y significativa ( $-0.15$ ,  $P < 5\%$ ).

Cuando se revisa la bibliografía, se reportan correlaciones bajas algunas positivas y otras negativas (Beattie, 1961; Brown y Turner, 1968; Mullaney, 1970; Mortimer (no publ.); Walkey et al, 1987; y Davis y Kinghorn, 1987; citados por Capurro et al, 1992; y Capurro et al, 1992), siendo estas generalmente poco significativas. También se encontraron valores nulos de correlación los que son reportados por Williams y Winston (1987), cit. por Capurro et al (1992) y por Ferreira et al (2002).

Sin embargo Cabrera (1985), también cit. por Capurro et al (1992), observó una relación directa entre el incremento en el diámetro de la fibra y el aumento en el rendimiento al lavado de 5% por cada micra de aumento en el diámetro de la fibra, siendo la correlación altamente significativa.

Según los datos obtenidos, opuestos a los de Cabrera (1985), sería favorable seleccionar por diámetro ya que mejora el rendimiento al lavado, aumentando así la eficiencia

en el lavado industrial. Conclusiones opuestas son encontradas en la tesis de Cabrera et al (1992).

Cuando se correlaciona el diámetro con el rendimiento al lavado, separando las ovejas según si gestaron o no, se observa esta misma tendencia aunque mas acentuada para las ovejas que quedaron vacías (-0.34,  $P < 5\%$ ) y correlaciones nulas para las que gestaron. De todas maneras cabe aclarar que el número de ovejas, al hacer esta clasificación se reduce bastante (menor de 100).

### Frecuencia de rizos

Se observan valores negativos con los diámetros de los tres años (99, 00 y 01), de -0.13, -0.25 y -0.22 respectivamente, significativos al 1% para los años 2000 y 2001 y significativo al 5% para 1999. Esto estaría indicando que al seleccionar por rizo se esta eligiendo indirectamente animales mas finos, aunque la correlación es baja. Sería favorable valores más negativos para seleccionar animales finos por esta característica subjetiva.

Los valores encontrados en la bibliografía, al igual que para nuestro trabajo, son todos negativos aunque varían desde 0 a -0.25 (Brown y Turner, 1968; Lawer et al, 1983; citados por Capurro et al, 1992; Mullaney et al, 1970 y Capurro et al, 1992). Por otro lado, Roberts y Dunlop (1957) y Brown y Turner (1968), cit. por Capurro et al (1992), concluyen que los rizos son un pobre indicador del diámetro al menos en raza Merino.

### Toque y Estilo

Cuadro 4.4) Correlaciones fenotípicas entre toque y estilo (01) con diámetro (99, 00 y 01).

AÑO	Diámetro - Toque	Diámetro - Estilo
1999	-0.12*	<b>-0.075</b>
2000	-0.25**	<b>-0.14*</b>
<b>2001</b>	<b>-0.22**</b>	<b>-0.036</b>

\*  $P < 5\%$ ; \*\*  $P < 1\%$ .

Como se observa en el cuadro cuando se analiza el *toque* se encuentra siempre correlaciones negativas. A si mismo Capurro et al (1992), encuentran valores negativos y bajos, como también Mullaney et al (1970), observan valores negativos y moderados para la raza Merino.

*Estilo* presenta una correlación significativa solo cuando se compara con el diámetro del 2000, pero no se encuentra con el diámetro de los restantes años.

Para ambas características se esperan valores fenotípicos negativos con diámetro, ya que tanto toque como estilo mejoran a medida que el vellón se afina. De todas formas no podemos concluirlo para estilo, ya que los datos encontrados no nos permiten afirmarlo.

### Largo de Mecha

No se observó correlación significativa, al igual que para Barrutia y Maquieira (1989).

Los resultados registrados según distintos autores presentan una gran variabilidad. Lewer et al (1983), indican una correlación con valores moderados a negativos, mientras que para Mullaney et al (1970), dicho valor es bajo y muy variable, pudiendo ser su signo positivo o negativo; ambos autores cit. por Ferreira et al (2002) y Capurro et al (1992). Para Ferreira et al (2002) se encuentra un valor bajo y positivo pero no significativo; en cambio para Capurro et al (1992), se encuentra un valor bajo y negativo, también no significativo.

Por lo expuesto se concluye que se puede seleccionar animales mas finos sin modificar el largo de la mecha, o en otras palabras el largo de mecha es independiente del diámetro de la fibra.

### Tipo de Crianza

Cuadro 4.5) Correlaciones entre tipo de crianza y diámetro para tres años.

Diámetro	Tipo de Crianza		
	1999	2000	2001
1999	0.06	-0.03	<b>-0.19***</b>
2000	<b>-0.12**</b>	<b>0.053</b>	<b>-0.16***</b>
2001	0.08	<b>-0.21***</b>	0.11*

\*\*\* P <1%; \*\* P <5%; \* P <10%.

Las correlaciones que aparecen en negritas son las que se les da importancia. El tipo de crianza del 99 me va a afectar el crecimiento de la lana que voy a cosechar en el 2000, ya que la esquila en el 99 se hizo preparto (un mes antes). Con respecto al año 2000, la esquila no se realizó preparto (por problemas operativos) y se realizó 25 días después de haber terminado la parición. Como el destete se hizo en enero del 01 se considera que el tipo de crianza del 2000 va a afectar tanto al diámetro del 00 como al del 01.

De acuerdo a esto las ovejas que criaron más de un cordero fueron las que presentaron menores diámetros, salvo para la correlación de ambas en el año 2000.

De todos modos, esta asociación depende mucho del ambiente, ya que ovejas que crían más de un cordero, seguramente "sufren" más que las que crían uno solo o las que no crían, por lo que es dable esperar diámetros menores. Cabe aclarar que el efecto del ambiente se minimiza, ya que para las ovejas en estudio la nutrición y sanidad fue de alta calidad, con un manejo diferencial según los estados fisiológicos de las ovejas.

### Peso Vivo

La correlación observada fue positiva y baja para los tres años estudiados.

Cuadro 4.6) Correlación PV – Diámetro para tres años.

Año	Correlación	Prob. Error
1999	0.20	< 1%
2000	0.10	5 – 10%
2001	0.14	< 5%



Cuando se revisa la bibliografía, Capurro et al, 1992; Gregory, 1982, cit. por Capurro et al, 1992; y Ferreira et al, 2002; se encuentra valores positivos y negativos bajos y no significativos, todos sobre ovejas Merino Australiano.

Las condiciones ambientales pueden enmascarar estos resultados, ya que animales que pasaron mal nutricionalmente algún período es dable esperar un menor diámetro de la fibra. Para nuestro trabajo tenemos la ventaja de saber que los animales fueron tratados muy bien nutricionalmente a lo largo de todo el año, y de todas maneras la correlación es positiva, animales con mayor peso vivo tienen mayor diámetro de fibra.

### Volumen Corporal

En cambio con el Volumen Corporal no se observa correlación significativa, a pesar de que a mayor peso vivo hay mayor volumen corporal (con una correlación de 0.39,  $P < 5\%$ ). El volumen corporal no se asocia con el diámetro para este trabajo.

### **b. Peso de vellón sucio**

Esta característica define la cantidad de lana producida por animal, por lo tanto es de suma importancia para el productor, no tanto para la industria. A su vez esta correlacionada positivamente con casi todas las otras características corporales y de la lana lo cual es una ventaja desde el punto de vista de la selección genética. Como desventaja está la correlación positiva con el Diámetro, lo que ha llevado a los investigadores a crear Índices de selección con el objetivo de poder seguir progresando en ambas y no en una en detrimento de la otra. Lo que sucede generalmente es que según los animales que se quieran mejorar se le da prioridad a una frente a la otra. Esto es por ejemplo en una majada Merino superfino que tienen un bajo Peso de vellón se trata de aumentar este manteniendo el Diámetro constante.

### Peso de vellón limpio

La correlación que se observa para el 01 es alta, positiva y altamente significativa. El valor es de 0.93 y probabilidad menor al 1%.

El valor hallado se encuentra dentro del rango de valores citados por Morley (1955), Beatty (1961), Brown y Turner (1968), Mullaney et al. (1970), Gregory (1982), Lewer, Rae y Wickham (1983), Walkley et al. (1987), Davis y Kinghorn (1987), Barrutia y Maquieira (1989), Capurro et al (1992) y Ferreira et al (2002).

De acuerdo a lo visto anteriormente, es dable esperar un aumento en el PVL a medida que mejoremos el PVS.

El problema de esto, es que como vimos anteriormente al aumentar el PVS, aumentamos el diámetro de la fibra ya que estas dos características están correlacionadas positivamente. Por lo tanto, en majadas donde el diámetro es un objetivo de selección es mejor trabajar con la característica de PVL debido a que estas dos variables no están tan claramente correlacionadas.

### Rendimiento al lavado

No se observa correlación significativa para estas dos características.

En la bibliografía consultada se observa que la correlación fenotípica presenta valores muy bajos y positivos según Mullaney (1970), lo cual coincide con lo reportado por Mortimer (1987) aunque en este caso si bien los valores son bajos pueden ser negativos, lo cual concuerda con los datos publicados por Gregory (1982).

A su vez tanto para Barrutia y Maquieira (1989) y Capurro et al (1992), los valores hallados son de 0.10.

Esto indicaría un escaso a nulo efecto sobre el rendimiento al lavado al variar el peso de vellón sucio, pudiendo lograrse pequeños incrementos como disminuciones del rendimiento al lavado por vellones más abiertos y otras impurezas (efecto ambiental).

#### Frecuencia de rizos

La correlación hallada se encuentra por debajo de lo reportado por otros autores. Esta fue de -0.15 y con probabilidad menor a 5%. Cuando se analiza ésta característica (tomada en el 2001), con los pesos de vellón de los dos años anteriores, se mantiene esta tendencia, incluso mas acentuada y significativa ( $P < 1\%$ ).

Distintos autores marcan correlaciones fenotípicas que se encuentran alrededor de 0.2 y 0.3 siempre con signo negativo, aunque se han encontrado valores positivos como es el caso de Mullaney et al (1970) pero en una majada Corriedale.

De acuerdo a esto se estaría dando lo que refleja la correlación entre Diámetro y PVS. Esto es que al aumentar el PVS aumenta el diámetro de la fibra. Otra forma de ver esto es a través de la frecuencia de rizos, que como se sabe, cuando disminuyen la fibra es más gruesa.

#### Toque y Estilo

Para estas dos características con PVS las correlaciones halladas fueron insignificantes y no significativas.

Según Mullaney (1970) y Barlow (1973) la correlación entre PVS y *Toque* es baja y de signo negativo, pudiéndose interpretar que el toque no sufre un deterioro significativo al incrementarse el peso de vellón.

A su vez para Capurro et al (1992), los valores hallados concuerdan con lo anteriormente dicho. La correlación obtenida por ellos es de -0.11.

Para la característica *Estilo* no se encontraron trabajos con correlaciones fenotípicas. De acuerdo a lo citado en la literatura, las variables que hacen al estilo de la lana (toque, carácter, color), sus correlaciones independientes con PVS dan valores bajos y de signo tanto positivo como negativo. Por lo tanto no sería extraño esperar que la correlación entre Estilo y PVS fuera semejante a lo anteriormente visto, que es lo que sucede para nuestro caso.

### Largo de mecha

La correlación hallada se encuentra por debajo de lo que muestra la bibliografía. Éste fue de 0,14 siendo la probabilidad menor al 5%. Cuando se correlaciona éste (medido en el 2001), con los pesos de vellón de los dos años anteriores, se encuentra también una correlación positiva aunque mas alta y significativa al 1%.

La mayoría de los autores encuentran correlaciones que van de 0.2 a 0.35 siempre positivas, salvo la tesis de Barrutia y Maquieira que presentan una correlación media a alta de 0,51. A su vez Ferreira et al (2002), hallaron una correlación de 0.24, siendo ésta significativa.

Williams y Winston (1987), hayan que la correlación genética entre ambas variables es baja, por lo cual dicho incremento se trasladaría en parte a la descendencia.

Esta correlación sería beneficiosa, aunque a su vez un largo de mecha excesivo conduce a vellones muy abiertos con predisposición al fleece rot (podredumbre del vellón), lo que no sería favorable.

### Tipo de Crianza

Cuadro 4.7) Correlaciones fenotípicas para tipo de crianza y PVS.

PVS	Tipo de Crianza		
	1999	2000	2001
1999	-0.004	-0.015	<b>-0.06</b>
2000	<b>-0.175***</b>	<b>-0.217***</b>	<b>-0.03</b>
2001	-0.112*	<b>-0.175***</b>	-0.05

\*\*\* P <1%; \*\* P <5%; \* P <10%.

Como se vio anteriormente, cuando se analizó tipo de crianza con diámetro, se tomaron en cuenta las correlaciones que aparecen en negritas.

Como se puede observar, las correlaciones dieron las tres negativas y significativas al 1%, por lo que se concluye que la gestación y posterior crianza disminuye el peso de vellón, y cuanto más hijos críe una madre el peso de vellón es menor. De todas maneras el manejo nutricional y sanitario de los animales fue muy bueno, lo que estaría disminuyendo el grado de asociación negativa entre éstas dos características.

### Peso vivo y Volumen Corporal

Para la variable Peso vivo se hallaron tres correlaciones con PVS. Los valores hallados muestran un descenso a medida que pasan los años. Esto se ve en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.8) Correlaciones Fenotípicas para los distintos años entre PVS y PV.

AÑO	CORR. FENOTÍPICA	PROB. DE ERROR
1999	0,42	< 0,0001
2000	0,33	< 0,0001
2001	0,25	< 0,0001

La bibliografía citada muestra valores dentro de estos rangos, como los hallados por Gregory (1982) y González (1982) que son de 0.3. Trabajos más recientes como los de Capurro et al (1992) y Ferreira et al (2002) muestran correlaciones muy bajas, una de ellas insignificante.

En cuanto a Volumen Corporal la correlación hallada fue de 0.18 con probabilidad de error menor a 0,05. La correlación es para datos solo del 2001. Esto estaría mostrando al igual que para peso vivo, que animales de mayor tamaño poseen mayores peso de vellón.

De acuerdo a lo visto en este trabajo, animales más pesados darían más quilos de lana. Aquí surge la incógnita de que estos animales al ser de mayor tamaño tienen más requerimientos que animales más chicos que producen menos lana pero con menos necesidad de alimento. Por lo que no siempre es recomendable incluir al peso corporal en Índices de selección.

De todas formas, es sabido que la producción de lana se basa en la cantidad de ésta por unidad de superficie (piel) y la cantidad de la superficie productora. Por esto animales de tamaño grande tienen la ventaja de que al tener mayor superficie productora de lana, producen buenos PVS, que no significa siempre que produzcan más quilos por unidad de superficie que animales más pequeños (la metodología SRS no toma en cuenta la variable de tamaño para la selección, pero si animales con gran cantidad de piel y alta producción de lana por unidad de superficie).

### **c. Peso de vellón limpio**

Esta característica surge de la relación entre el Peso del vellón y el Rendimiento al lavado. Debido a la correlación positiva entre Diámetro y Peso de vellón sucio el Peso de vellón limpio ha ido adquiriendo más importancia en los Índices de selección ya que su correlación con Diámetro es menor.

### Rendimiento al lavado

La correlación fenotípica observada en este trabajo fue media y positiva (0.39) y significativa ( $P < 1\%$ ). Esto es similar a lo hallado por Morley (1955), Beatty (1961), Brown y Turner (1968), Walkley et al. (1987), Davis y Kinghorn (1987), Barrutia y Maquieira (1989), Capurro et al (1992). Debe tenerse en cuenta que si bien el signo es positivo en todos los casos su magnitud es muy variable según la fuente consultada.

En base a lo expuesto se obtendría una mejora moderada a alta en el rendimiento al lavado al incrementarse el peso de vellón limpio, lo cual sería muy importante desde el punto de vista industrial por un menor costo de proceso, reafirmando la importancia de PVL como objetivo de selección.

#### Frecuencia de rizos

Al igual que para PVS se halló una correlación baja de signo negativo (-0.21) y muy significativa ( $P < 1\%$ ).

Para distintos autores de la bibliografía citada se encuentran siempre correlaciones negativas, que en el caso de Capurro et al (1992) fue de -0.29, para Mullaney et al. (1970) fue de -0.31 y para Gregory (1982) fue de -0.28. Se puede apreciar que los valores encontrados en la bibliografía son más altos que lo hallado en nuestro trabajo.

Estos valores estarían de acuerdo con lo visto entre Frecuencia de rizos, Diámetro y PVS. Esto sería que a medida que la fibra se hace más gruesa tenemos más PVS y PVL.

#### Toque y Estilo

La literatura citada con respecto a *toque* muestra valores bajos y negativos como los hallados por Mullaney et al. (1970) para una majada Merino (-0.12). En el caso de nuestro trabajo la correlación hallada se asemeja más a lo estimado por Capurro et al (1992) que muestran una correlación negativa pero despreciable.

De acuerdo a esto se puede ver que a medida que se aumenta el peso de vellón sucio y limpio, la lana tendería a ir decreciendo en cuanto al toque (esta pérdida de toque sería pequeña de acuerdo a la magnitud de las correlaciones) lo que de todas maneras no sería favorable.

En cuanto a *Estilo* la correlación estimada fue muy baja y no significativa. Esto estaría de acuerdo con lo dicho para PVS y Estilo.

#### Largo de mecha

Se observa una correlación positiva baja a media y significativa. El valor hallado fue de 0,24 y la probabilidad fue menor al 1%.

Los valores hallados se encuentran dentro del rango citado por González (1982), Williams y Winston (1987), Capurro et al (1992) y algo por debajo a los valores hallados por Mullaney et al. (1970), Gregory (1982) y para Ferreira et al (2002).

Dado que en el presente trabajo se obtuvo una mayor correlación entre PVL y LM que PVS y LM, podría decirse que el peso de vellón limpio constituye una forma más rápida de incrementar el largo de mecha.

#### Tipo de Crianza

Como ya se vio anteriormente se cuenta con tres datos de tipo de crianza (99, 00 y 01). Se analiza la correlación únicamente con el tipo de crianza del 2000 ya que se cuenta con el dato de PVL para el 2001 (año en que se hizo esquila preparto).

Se encuentra una correlación negativa baja y significativa al 1%, de -0.20, lo que estaría indicando menor peso de vellón cuando aumenta el tipo de crianza. Esto coincide con los resultados encontrados cuando se analiza el PVS.

#### Peso vivo y Volumen corporal

Para el caso de *Peso vivo*, la correlación hallada fue positiva baja a media y significativa. El valor hallado fue de 0.23, altamente significativo ( $P < 1\%$ ).

Este valor se encuentra por encima de lo reportado por Capurro et al (1992), y a su vez Ferreira et al (2002) muestran no haber encontrado correlación entre estas dos características.

La correlación hallada es muy parecida a la estimada para el 2001 entre PVS y *Peso vivo*. Esto se debe a que PVS y PVL están muy correlacionadas entre si por lo que lo dicho anteriormente se puede aplicar en este caso.

Para *Volumen corporal* se observa una correlación de 0.17 y con una probabilidad menor al 5%. Al igual que lo que veíamos anteriormente, esta correlación es muy parecida a la hallada para PVS y *Volumen corporal*.

#### **d. Rendimiento al lavado**

El Rendimiento al lavado es una característica de suma importancia para la industria. Esto se debe a que dentro de lo que es el procesado de la lana, el lavado corresponde a uno de los costos más importantes para la industria. Por lo tanto lanas que rinden poco al lavado no son favorables. Dentro de lo que es el conjunto de lanas del Uruguay se puede decir que estas tienen un buen rinde al lavado debido a distintas razones (factores ambientales sobretodo).

#### Frecuencia de rizos

La correlación estimada fue negativa (-0.19) y significativa ( $P < 0.05$ ).

Mullaney et al. (1970) halla una correlación negativa de -0.2 para la raza Merino y de -0,33 para la raza Ideal. A su vez Lewer, Rae y Wickham (1983) estiman un valor de -0.25, mientras que Capurro et al (1992) muestran un valor de -0.11. Por lo tanto el valor observado en este trabajo estaría dentro de lo visto en la bibliografía.

Como se vio anteriormente se encuentra una correlación negativa entre el diámetro y la frecuencia de rizos, y entre el diámetro y el rendimiento al lavado. Entonces se podría suponer una correlación positiva entre frecuencia de rizos y rendimiento al lavado. Sin embargo esto no se da para los resultados de éste trabajo y de la revisión bibliográfica revisada, donde el valor siempre es negativo. Concluyendo, esto afirma las interrogantes que fueron expuestas anteriormente, que hay entre la relación diámetro y frecuencia de rizos y entre diámetro y rendimiento al lavado.

### Toque y Estilo

Al igual que para Mullaney et al. (1970) y Capurro et al (1992), quienes estimaron valores muy cercanos a cero, en el presente trabajo la correlación observada entre *Toque* y Rendimiento al lavado fue de 0.05 y no significativa.

Con respecto a *Estilo* tampoco presentó correlación significativa y de magnitud apreciable. Esto estaría significando que no habría cambios en el Rendimiento al lavado por selección según estas características subjetivas y viceversa.

### Largo de mecha

La correlación encontrada para el presente trabajo fue de 0.29 y significativa (< 1%). Este valor se encuentra dentro del rango hallado por Mullaney et al. (1970), Gregory (1982) y Williams y Winston (1987), citado por Capurro et al (1992).

En la tesis de Ferreira et al (2002), se estimo un valor significativo pero más alto (0.41), a su vez en la tesis de Capurro et al (1992) se halló un valor más bajo (0.15).

De acuerdo a esto, siendo todas las correlaciones positivas, se podría esperar un incremento en el rendimiento al lavado si seleccionamos lanas con mayor largo de mecha.

### Tipo de Crianza

No se observa correlación significativa entre estas dos características, lo que estaría indicando que son características independientes.

### Peso vivo y Volumen corporal

A priori se podría decir que entre estas características no debería haber asociación alguna. Para *Peso vivo* no se encontró correlación, siendo esto similar a lo visto en la bibliografía (Capurro et al, 1992).

En cuanto a *Volumen corporal* los valores hallados fueron muy bajos y no significativos, parecido a lo que ocurrió con *Peso vivo*.

Esto estaría indicando que no habría una mejora en el Rendimiento al lavado por trabajar con lanas que provengan de animales más pesados o de mayor tamaño.

### **e. Frecuencia de rizos**

Dentro de las características subjetivas Frecuencia de rizos o Rizos por pulgada era de mucha importancia ya que era la forma de estimar la finura de la fibra. Como se sabe el diámetro o finura explican el 80% del precio de la lana por eso era de tanta importancia. Hoy no es tan importante ya que hay poca correlación entre esta y Diámetro, además se han encontrado variaciones importantes entre el Diámetro real (medida objetiva) y la apreciación visual (más menos 2,5 micras) sobretodo para lanas calificadas como finas por lo que ha pasado a ser más importante la medida objetiva que la subjetiva. De todas maneras sigue siendo una guía para clasificar distintos lotes de lana, principalmente para diferenciar lanas gruesas de finas.

### Toque y Estilo

Para ambas características las correlaciones halladas con frecuencia de rizados fueron muy parecidas. Los valores fueron 0.29 y 0.28 respectivamente y significativos al 1%.

En la literatura citada se encuentran valores similares a los aquí hallados. Por ejemplo Capurro et al (1992) estiman un valor de 0.23 para la característica Toque.

Los valores estimados muestran que lanas que poseen más rizados (lanas más finas teóricamente), estarían presentando mejores clasificaciones en cuanto a Toque y Estilo, lo que sería dable esperar. Cabe recordar que una de las características para estimarlo incluye frecuencia de rizados.

### Largo de Mecha

Todos los autores revisados en la bibliografía marcan correlaciones negativas. Gregory (1982) y González (1982), cit. por Capurro et al, estiman correlaciones ambas de -0.28. Un valor que llama la atención es el hallado por Williams y Winston (1987) de -0.61.

En este trabajo el valor hallado fue de -0.21 y muy significativo ( $P < 1\%$ ). Por lo visto anteriormente se podría concluir que vellones más pesados tienen fibras más gruesas (con menor número de rizados), y presentan mayores largos de mecha. En cambio cuando vemos la asociación entre diámetro y largo de mecha esto no se cumple, ya que no se observó correlación.

### Tipo de Crianza

No se observa correlación significativa con el número de rizados por centímetro. El tipo de crianza que haya realizado la madre no influye en la manifestación de rizo.

### Peso vivo y Volumen corporal

En el caso de *Peso vivo* se observa una correlación baja y positiva (0.12) significativa al 10%. En cambio para *Volumen corporal* la correlación hallada fue baja pero negativa de -0.13 también significativa al 10%.

Estos dos valores son contradictorios ya que los animales con mayor peso vivo son los que tienen mayor volumen corporal. De todas maneras los valores son bajos y hay cierta probabilidad de error para ambos casos. Viendo las correlaciones con diámetro, esperaríamos una correlación negativa entre peso vivo y número de rizados. O sea más número de rizados, lanas más finas y animales más livianos.

En la literatura citada se marca que un mayor peso corporal determinara un bajo a nulo efecto sobre la frecuencia de rizados, siendo dicha correlación de escasa importancia cuando se trabaja con razas orientadas a la producción de lanas, Capurro et al (1992).



## **f. Toque**

Toque es una característica subjetiva, por lo que es de menor importancia que las objetivas (Diámetro, Peso de vellón, etc.). Es utilizada para tener una mejor descripción de los animales que están siendo evaluados pero rara vez es usada como criterio de descarte o viceversa. De todas formas en Australia parecería tener cierta incidencia en el precio que se paga la lana, porque daría más confianza para predecir la clase de productos finales que se pueden lograr con un lote de lana sucia (Turk, 1993).

### Estilo

Se encuentra una correlación media de 0.39, significativa al 5%. Este valor sería esperable ya que estilo abarca varias características, dentro de las cuales se encuentra la suavidad, medida a través del toque.

### Largo de Mecha

Para ésta característica no se observa asociación significativa. Capurro et al (1992), tampoco encuentran correlación significativa, por lo que se concluye que seleccionando animales por toque no se incrementa o disminuye el largo de mecha.

### Tipo de Crianza

Cuando se correlaciona con el tipo de crianza que realizó la madre en el año 2000 es donde se encuentra correlación. La correlación es baja y negativa de -0.14 y significativa ( $P = 1\%$ ). El toque como se explica anteriormente fue medido en el año 2001. Parecería ser que el tipo de crianza que realizó la madre afectó la suavidad del vellón, dando vellones más ásperos a medida que aumenta el número de hijos criados.

### Peso Vivo y Volumen Corporal

Con el *peso vivo* se observa una correlación bastante baja y positiva (0.12), con baja probabilidad (<5%). Esto estaría indicando que animales más gordos presentan una tendencia pequeña a aumentar la suavidad del vellón.

De todas maneras esperaríamos una correlación negativa, ya que animales más pesados, que se correlacionaría positivamente con animales de mejor condición corporal, tendrían más suarda en el vellón, lo que le da una sensación de aspereza al realizar el toque. En cambio Capurro et al (1992), encuentran correlación nula entre estas dos características.

Para el *volumen corporal* no se encontró correlación, aunque como en el caso anterior del peso vivo, sería dable esperar una disminución en el toque. Esta conclusión es suponiendo que los animales con mayor volumen corporal estén mejor nutricionalmente, lo que no siempre es así.

## **g. Estilo**

Al igual que el toque, estilo es una medida subjetiva en donde, como se detalla en materiales y métodos, se "juntan" varias características subjetivas. Esta medida también es utilizada para lograr una mejor descripción de los animales en evaluaciones a campo.

### Largo de Mecha

Se observa una correlación baja y positiva de 0.11, significativa al 5%. Al seleccionar animales por estilo, no se toma en cuenta el largo de la mecha (aunque si la forma y punta de la mecha), aunque observamos que logramos un pequeño aumento en el largo, lo que sería favorable.

### Tipo de Crianza

Se encuentra correlación entre el tipo de crianza que realizó la oveja en el 2000 y el estilo que fue medido para el año 2001. La correlación fue baja y negativa (-0.13), con una probabilidad menor al 5%, al igual que al analizar el toque.

### Peso Vivo y Volumen Corporal

El valor estimado para Estilo y *Peso vivo* fue de 0.21 con probabilidad menor al 5%. Para este trabajo se podría decir que las ovejas con mayor peso tienden a presentar mejor estilo en su lana. Cuando observamos los datos surgidos para toque también se observa una correlación positiva.

En cuanto a Estilo y *Volumen corporal* se halló un valor negativo bajo (-0.11) pero no significativo. Tanto para toque como estilo se correlacionaron con peso vivo, pero no así con volumen corporal.

## **h. Largo de mecha**

Esta característica es de suma importancia para la industria. Según Cardellino (1983) el largo es determinante del tipo de producto final obtenido, de la calidad del hilado y tejidos. Lanas con longitud de fibras mayores son normalmente utilizadas para la producción de hilados bajo el sistema de peinado, obteniéndose el top, el cual es posteriormente estirado y torcionado para producir un hilado suave y liso. Lanas con menor longitud de fibras son hiladas bajo el sistema de cardado, donde la lana luego de lavada es cardada varias veces pero no peinada y el hilado resultante presenta características diferentes. Por ejemplo, las fibras cortas no son eliminadas, determinando una disposición de las fibras más irregular y un aspecto más tosco.

### Tipo de Crianza

No se encuentra correlación significativa. La gestación y posterior lactación no afectarían el largo de mecha de la fibra de la madre.

### Peso vivo y Volumen corporal

Las correlaciones halladas para estas dos características con Largo de Mecha fueron muy bajas (0.02 ambas) y no significativas.

Esto concuerda con lo reportado por Capurro et al (1992) quienes estimaron una correlación entre Peso vivo y Largo de mecha de 0.03. Gregory (1982) y González (1982) citados por Capurro et al (1992), reportan valores positivos más altos (0.14 y 0.21 respectivamente). A su vez Ferreira et al (2002) encontraron una correlación negativa pero no significativa.

Estos resultados reafirman la idea de que las características que reflejan el estado del animal no constituyen en si un objetivo cuando se quiere incrementar o mejorar ciertas características de la producción de lana (diámetro, peso de vellón limpio).

### **i. Tipo de Crianza**

Tipo de crianza es una característica reproductiva. Mediante la misma se podría seleccionar en majadas, hembras con mejores tasas mellizeras. Por lo tanto es útil conocer como se correlaciona ésta, con las distintas características de lana y piel.

#### Peso vivo y volumen corporal

Cuadro 4.9) Correlaciones fenotípicas entre tipo de crianza y *Peso Vivo*.

Peso Vivo	Tipo de Crianza		
	1999	2000	2001
1999	0.18***	-0.01	-0.09
2000	-0.20***	0.07	-0.08
2001	0.03	-0.56***	0.15**

\*\*\*P < 1%; \*\* P < 5%; \* P < 10%.

De antemano esperaríamos una asociación negativa entre ambas características, ya que cuanto mas alto es el tipo de crianza, mayores son los requerimientos nutricionales de las ovejas.

A pesar de esto, al analizar los resultados del cuadro, esto no es tan evidente, ya que por ejemplo ovejas mas pesadas en el año 1999, tendieron a criar mas corderos en ese año (misma tendencia se da para el año 2001 aunque no para el 2000). Esto podría estar indicando que animales más pesados en determinado año van a lograr quedar preñados y criar más corderos. Esto se reafirma al observar que los pesos vivos para los distintos años son tomados hasta agosto, no incluyendo parte del último tercio de gestación y lactancia que es cuando los requerimientos nutricionales aumentan significativamente.

También se puede observar en el cuadro, que éstas ovejas que criaron mas corderos en el 99 afectaron negativamente el peso para el año siguiente, lo que también se hace evidente al analizar el tipo de crianza del año 2000 con el peso vivo del año siguiente.

Con respecto a *Volumen corporal* se observa un valor bajo y negativo de -0.13, con una probabilidad del 12%. O sea que animales más chicos en tamaño serían mejores en aspectos reproductivos. De todas maneras se concluye que no hay una correlación significativa como para aseverar esa baja tendencia negativa.

### **j. Peso Vivo**

Peso vivo y volumen corporal son características de tipo corporal que han ido tomando más importancia, debido a la gran caída de precios que sufrió la lana en la década pasada y al comienzo de producción de carne lanar como forma de amortiguar la perdida de ingreso por lana. Hoy en día aunque los precios de lana han subido considerablemente, la producción de carne ovina sigue siendo una fuente de ingreso importante para muchos productores. Las

correlaciones que existen entre características corporales y de lana son muy importantes a la hora de poder producir ambas cosas eficientemente.

### Volumen Corporal

Se analiza la correlación de volumen corporal con los pesos vivos de los tres años (99, 00 y 01). Siempre se encontró un valor medio y positivo, todos significativos al 1%. Se concluye que animales con mayor peso vivo presentan mayor volumen corporal, lo cual es dable de esperar.

## **B. GENERACIÓN 1999**

### **1) Descripción general de los animales**

Al igual que para las madres se describe la población primeramente en cuanto a los promedios y desvíos que presentó cada característica para el año 2000.

Cuadro 4.10) Descripción de la población estudiada (borregos).

<b>Característica</b>	<b>Nº Datos</b>	<b>Media</b>	<b>Desvío Est.</b>
Peso al Nacer	83	3.94	0.84
Peso al año	84	49.61	6.14
PVS	81	3.10	0.52
PVL	81	2.30	0.43
Diámetro	81	17.09	1.09
Rel. SP corte superficial	83	35.57	8.58
Rel. SP corte profundo	82	32.47	6.92
Fol. Sec. Derivados	81	7.53	0.06
ESRS	84	3.70	0.43
Rendim. al Lavado	81	74.34	4.90
Largo de Mecha	84	9.14	1.28
Rizos	84	6.15	1.21
Toque	84	4.25	0.41
Estilo	84	3.90	0.42
Volumen Corporal	84	7922	661.2
Condición Corporal	84	4.16	0.29
Tipo de Crianza	84	1.15	0.40

Nota: Pesos vivos, PVS, PVL en kg.; Diámetro en micras; Derivados en %; ESRS, Toque, Estilo, Cond. Corporal escala del 1 al 5; Largo Mecha en cm.; Rizos n°/cm.; Vol. Corporal en cm<sup>3</sup>, Tipo Crianza: 1 único, 2 mellizos.

Primeramente podemos observar un diámetro que se clasifica como lana Merino superfina (Clasificación de lana Merino, Ing. Agr. R. Cardellino). De todas maneras éste diámetro va a ir en aumento a medida que los animales crezcan, ya que como se vio anteriormente las medidas son tomadas como borregos.

Cuando analizamos las madres, se observan valores de 20.66 micras cuando tenían un poco más de un año de edad (1999). En la esquila de los borregos en el año 2000, tenían en promedio 388 días de nacidos y presentaban como vemos en el cuadro, un promedio de 3.57

micras menos que las madres a la misma edad. Acá vemos el avance hacia un Merino más fino, aunque de todas formas, no todo el avance es genético ya que seguramente las variables ambientales estén presentes.

Con respecto a los quilos de vellón obtenidos, éstos son bajos debido a que los animales fueron esquilados a principios del mismo año.

En cuanto a las medidas de piel, vemos resultados contradictorios al compararlos con los de las madres, ya que si bien aumenta la cantidad de folículos secundarios por trío de primarios (SP) observándose un avance genético, el número de folículos secundarios derivados disminuye.

En cambio, al analizar los animales por el estiramiento de la piel (ESRS), vemos que los borregos presentan un promedio mayor que el de las madres, lo que es dable esperar.

En cuanto a las características subjetivas se destaca el número de rizos, el cuál es un poco mayor que el promedio observado para las madres, él que de por si ya es alto si lo comparamos con datos nacionales (Peinado, 1998).

#### Diferencias entre borregos de acuerdo al tipo de padre.

Previo al análisis de los datos en conjunto, se muestra algunas diferencias según el carnero utilizado. La descendencia de padres importados fue de 66 corderos (78.6%), y de los nacionales de 18 corderos (21,4).

En el siguiente cuadro, se muestran a través de las medias de los hijos, diferencias para algunas características de lana.

Cuadro 4.11) Promedios de distintas características según origen del padre.

CARACTERÍSTICA	Media (A) (semen importado)	Media (B) (carneros nacionales)	Diferencia (A-B)
Peso vellón sucio (gr.)	3115,15	3076,67	38,48
Diámetro (micras)	16,98	17,57	-0,59
Rel. S/P corte superficial	36,22	33,80	2,42
Rel. S/P corte profundo	32,77	31,74	1,03
ESRS *	3,75	3,5	0,25
Largo de mecha (cm.)	9,32	8,5	0,82
Rend. Al lavado (%)	74,88	72,66	2,22

\* Estimador Soft Rolling Skin escala creciente 1-5.

Como se puede ver en el cuadro, para todas las características, la descendencia de semen importada es mejor que la descendencia nacional. Esto muestra que para mejorar y producir lana mas fina en la majada Merino nacional se debía trabajar en un principio con semen importado.

De cualquier forma, se puede apreciar que los hijos de carneros nacionales presentaron muy buenos valores para todas las características.

Diferencias entre borregos según tipo de diámetro de las madres y tipo de padre.

En el siguiente cuadro se puede apreciar el promedio de las características evaluadas, cuando se separa los borregos según el diámetro de las madres y según el origen del padre.

Cuadro 4.12) Promedios de varias características según origen del padre y diámetro de fibra de las madres.

Padre	Madres < 21		Madres >= 21	
	Importado	Nacional	Importado	Nacional
<b>Diámetro</b>	16,69	17,22	17,20	17,89
<b>PVS</b>	3,14	2,95	3,04	3,18
<b>PVL</b>	2,36	2,12	2,27	2,37
<b>CSSP</b>	38,34	30,25	36,34	39,66
<b>CPSP</b>	34,80	28,72	33,45	34,54
<b>ESRS</b>	3,76	3,33	3,79	3,50
<b>PV nacim.</b>	3,74	3,87	3,85	4,25
<b>L. Mecha</b>	9,34	8,83	9,82	8,86
<b>Nº datos</b>	21	6	14	7

Del cuadro se desprende que cuando las ovejas más finas fueron cruzadas con padre importado, las características de la lana en los hijos siempre son mejores que cuando se cruza con padre nacional. En cambio, cuando las madres más gruesas son cruzadas con padre importado, la progenie no siempre presenta mejores características en la lana, aunque mantienen un menor diámetro, mayor ESRS y mayor largo de mecha, que cuando son cruzadas con padre nacional. Otro resultado que se puede apreciar es que utilizando padres nacionales, el peso vivo al nacer del cordero es mayor.

## **2. Correlaciones Fenotípicas con énfasis en nuestro trabajo**

Todas las correlaciones se pueden apreciar en el cuadro presentado en el anexo 9. En el Anexo 10 se observan las correlaciones recabadas de otros trabajos.

### **a. Relación entre folículos secundarios y primarios**

#### **ESRS**

Para el caso del corte profundo se encontró una correlación baja y positiva (0.13) pero con alta probabilidad (25%). En cambio, para el corte superficial se obtuvo una asociación positiva y de valor bajo a medio (0.24), significativa al 5%.

Esto no coincide con las madres en las que no se encuentra correlación significativa, tanto para el corte profundo como superficial. Larrosa et al (1997), trabajando con borregos Merino, tampoco encuentran correlación entre estas dos características.

Los resultados encontrados con el corte superficial, si coinciden con la metodología SRS, en la que se señalan alto número de folículos secundarios derivados (los que se encuentran en su totalidad en el corte superficial), al seleccionar por esta característica.

Se reportó de la cabaña australiana Petali Merinos (CSIRO Division of Wool Tecnology, 1996) que siguen la metodología SRS, relaciones SP de 36 para borregas (1 año) "Elite". Cuando analizamos los datos de nuestro trabajo encontramos un valor promedio de 35.6 en el corte superficial, para toda la población y de 41.0 cuando separamos los animales de mayor ESRS (4.5). En el corte estándar (profundo) obtenemos un valor de 32.5 y 35.9, respectivamente.

#### Folículos Secundarios Derivados

Se observa asociación significativa con el corte superficial, no con el profundo. La correlación es de 0.31 con una probabilidad muy baja ( $P < 1\%$ ).

Esto sería lógico, ya que en el corte superficial es donde se encuentran los folículos secundarios derivados o ramificados, entonces a medida que hay mas cantidad de derivados aumenta la relación SP. Sin embargo para las madres no se encontró asociación.

#### Diámetro

Se encontró correlación significativa principalmente con el corte profundo. La misma fue de -0.236, significativa al 5%. Para el corte superficial la correlación observada (-0.15), tiene una probabilidad mas alta (16%).

Para los borregos seleccionar mejor finura por mayor número de folículos secundarios se correlaciona mas con el corte profundo. Cuando analizamos las madres esta relación es significativa tanto para el corte profundo como con el superficial, pero para los dos años anteriores no se encuentra relación con el corte superficial.

Esto deja una interrogante, ya que la totalidad de folículos secundarios se encuentran en el corte superficial y no en el profundo. De todas maneras parecería ser que hay correlación con el corte superficial, aunque en éste trabajo es más significativa para el corte profundo (tanto para los hijos como para las madres).

Purvis y Swan (1997), cit. por Barton y Brewer, encuentran valores similares con una correlación fenotípica negativa y baja, para animales de 10 meses de edad (-0.23). Larrosa et al (1997), encuentran valores negativos aunque medios en vez de bajos, trabajando con borregas Merino (-0.43,  $P < 1\%$ ).

#### PVS y PVL

A diferencia del diámetro, si se observa correlación significativa con el corte superficial. Con respecto al corte profundo no se encuentra correlación con el PVS, y con el PVL sí pero con una probabilidad alta (23%).

Las correlaciones encontradas con el corte superficial fueron positivas y bajas (0.19 para PVS y 0.30 para PVL). La probabilidad es baja para PVL (menor a 1%), siendo para PVS entre el 5 y el 10%.

Entonces como vemos, la correlación de la relación SP con estas dos características (PVS y PVL) con alta probabilidad de acierto, fue con el corte superficial y no con el profundo. En el corte superficial es donde encontramos todos los folículos secundarios, por lo que

animales con mayor cantidad de folículos secundarios van a tener mayores pesos de vellón. De todas maneras cuando se analizan las madres no se encuentra correlación alguna.

Purvis y Swan (1997) encontraron correlaciones bajas y positivas con el PVL, coincidiendo con los valores hallados en el presente trabajo (0.20 y 0.14 para animales de 10 y 33 meses de edad respectivamente). También Larrosa et al (1997), trabajando con borregas, encuentra un valor bajo y positivo aunque no tan significativo, tanto para PVL como PVS.

Por lo expuesto se concluye que existiría una pequeña correlación positiva entre estas dos características, a pesar que para las madres no se encuentre correlación. Por lo que al seleccionar animales de mayor relación SP, se selecciona indirectamente un vellón un poco mas pesado y un poco mas fino. En posteriores trabajos sería muy interesante estudiar este tipo de correlaciones, ya que sería muy favorable seleccionar hacia animales más finos e indirectamente mejorar el peso de vellón.

### RL

Se observaron correlaciones bajas a medias y positivas (0.33 para el corte superficial y 0.34 para el profundo), y muy significativas ( $P < 1\%$ ). Esto estaría de acuerdo con la correlación hallada entre Diámetro y RL (signo negativo) que muestra que vellones más finos tienen mayor rendimiento al lavado.

En cambio, como se ve anteriormente para las madres, no se encuentran estos datos para ellas. Para las madres se observa una correlación más baja y con el corte profundo, con una probabilidad de error un poco más alta.

Por otro lado, Purvis y Swan (1997), hallaron una correlación negativa pero despreciable.

De todas maneras se concluye, por lo visto en la bibliografía y en los resultados para las madres, que existe una correlación entre estas dos características, donde se observa que a mayor cantidad de folículos secundarios se tiende a seleccionar vellones con mayores rendimientos al lavado.

### Frecuencia de Rizos

No se observa correlación significativa entre ambas características.

Para las madres se encuentra una correlación baja y positiva con el corte superficial. Roberts y Dunlop (1957) y Brown y Turner (1968), sugirieron que los rizos son un pobre indicador del diámetro en la raza Merino, por lo que podría serlo también para la relación secundarios primarios.

### Toque

Para esta característica se encontró una correlación baja y positiva con ambos cortes, pero con una probabilidad de error alta ( $>30\%$ ). Como se vio para las madres también se encontró una correlación baja y positiva, pero con una probabilidad de error baja.

A pesar de que existiría una tendencia positiva de seleccionar por esta característica subjetiva, los resultados no son significativos, por lo que no sería recomendable (según los



datos encontrados para éste trabajo) seleccionar animales con mayor relación SP mediante esta característica.

### Estilo

Para estilo se encontró correlación baja a media con el corte profundo (0.28), significativa al 5%. Para el corte superficial la correlación también es positiva aunque menor (0.17), pero con una probabilidad de error mas alta (12%).

En cambio para las madres no se observó correlación significativa. Por lo visto no podemos concluir que animales con mayor estilo correspondan a pieles con mayor relación SP, aunque existe cierta tendencia positiva vista en los borregos.

### LM

No se observaron asociaciones significativas entre estas características, al igual que lo que se vio para las madres.

Por lo que, seleccionando por mayor relación SP, el largo de mecha no se vería afectado. Similares conclusiones encuentran Purvis y Swan (1997), cit por Barton y Brewer, al trabajar con animales Merino de 10 meses de edad, donde encuentran una correlación muy cercana a cero.

### Tipo de crianza

No se encontró correlación significativa con ninguna de las dos relaciones de folículos secundarios y primarios, por lo que animales criados como únicos o mellizos no presentan asociaciones con la relación SP.

A pesar de los resultados se podría esperar que animales nacidos como mellizos presenten menor relación SP. Pero también hay que aclarar que la relación SP fue tomada como borregos, donde estos efectos ya se enmascararon principalmente por la buena alimentación que recibieron estos animales.

### Peso al nacer y Peso vivo

No se encontraron asociaciones significativas con estas características.

Se podría esperar una correlación positiva principalmente con el corte superficial (donde hay mayor cantidad de folículos secundarios) para la característica *peso al nacer*. Animales que se encuentren mejor nutricionalmente al nacimiento van a haber madurado y desarrollado más folículos secundarios. Esto no quiere decir que se va a mantener para siempre ya que como se sabe luego del nacimiento siguen madurando folículos (2ª ola de maduración de folículos secundarios). Si las condiciones ambientales (alimentación principalmente) de los corderos post nacimiento y sobretodo post destete son iguales es muy probable que las diferencias en cuanto a relación SP desaparezcan (Lesa y Sapriza 1991).

Esto último (menor SP a menor PV al nacimiento, que se esperaría) seguramente no se apreció debido a la buena alimentación que recibieron las ovejas preñadas a lo largo de la gestación.

Purvis y Swan (1997), citados por Barton y Brewer, encuentran una correlación muy cercana a cero (-0.03) para peso vivo, trabajando con hembras Merino de 10 meses de edad.

#### Condición corporal y Volumen Corporal

*Volumen corporal* no presentó correlación significativa con las relaciones SP, como tampoco al analizar las madres. En cambio *Condición corporal* si presentó correlación, pero solamente con el corte superficial, siendo está baja y negativa pero significativa (-0.22;  $P < 5\%$ ). Cabe aclarar que la correlación fue para la condición corporal medida en Octubre del 2000. Para las otras medidas de condición corporal, tomadas en distintos meses anteriores, no se encontró correlación.

Dado que la relación SP se define anteriormente, no se considera que haya relación con estas características. A parte sería lógico pensar que si hay correlación, ésta tendría que ser positiva, animales con mejor condición corporal van a formar mayor proporción de folículos secundarios de los que están determinados genéticamente.

#### **b. Estimación Soft Rolling Skin (ESRS)**

##### Folículos Secundarios Derivados

Al igual que ocurre para las madres, que coincide con el trabajo de SRS, se encontró una correlación baja y positiva (0.13) pero con una probabilidad de error mas alta (23%). Como se vio anteriormente, se espera mayor cantidad de folículos secundarios derivados al seleccionar animales por ESRS. Esto se aprecia mejor al seleccionar en las ovejas adultas.

##### Diámetro

Se estimó una correlación de -0.30, muy significativa ( $P < 1\%$ ). Dada está correlación, se estaría cumpliendo lo expuesto por los promotores de esta metodología de selección. Para las madres también los resultados muestran una correlación similar.

##### PVS y PVL

Se encontró correlaciones positivas de 0.21 para *PVL* y de 0.19 para *PVS*, con una probabilidad entre 5 y 10 % para ambos pesos.

Esto concuerda con los resultados expuestos en la bibliografía, donde se asevera que animales seleccionados por mayor SRS presentan mayores pesos de vellón. En cambio como se ve anteriormente, los resultados significativos obtenidos para las madres son opuestos.

##### Rendimiento al Lavado

La correlación que se encuentra (0.14) tiene una probabilidad de un 20%, y a su vez no se encontró correlación con las madres. Por lo que los resultados encontrados en éste trabajo, no permiten sugerir asociación entre éstas dos características.

### Frecuencia de Rizos

Esta característica subjetiva presenta una correlación negativa y media (-0.30), con una probabilidad menor al 1%. De acuerdo a lo visto en la bibliografía, animales definidos como SRS poseen rizos profundos y bien definidos. A partir de la correlación hallada, en este trabajo la selección por ESRS traería aparejado una disminución del número de rizos por centímetro por lo que podría aumentar el diámetro de la fibra. A pesar de éste valor tan significativo cuando revisamos el dato surgido para las madres nos encontramos con una correlación nula.

### Toque

Se encontró una correlación negativa y baja (-0.14), pero poco significativa ( $P = 20\%$ ). Ya que con las madres no se encuentra correlación y con los hijos hay una probabilidad alta de error, se concluye que según este trabajo no se observa asociación entre estas dos características. De todas maneras si existe una correlación esta debería de ser positiva, ya que cuanto más valor le asignamos al toque la lana es mas fina teóricamente.

### Estilo

Al igual que para las madres no se observa correlación significativa.

### Largo de Mecha

A diferencia de lo que ocurre con las madres, se encuentra correlación positiva (0.28), con una probabilidad menor a 5%. Esto coincide con la información expuesta por los promotores de SRS, los que afirman vellones con largos de mecha altos al seleccionar por ésta característica. De todas maneras queda la interrogante al observar los datos que surgen al analizar las madres.

### Tipo de Crianza

La correlación es positiva (0.17) pero con una probabilidad de un 12 %.

No se considera que haya asociación ya que la probabilidad de error es alta. De todas maneras este dato nos lleva a pensar que animales que sufrieron más (mellizos y trillizos), aumenta la medida sobre el estiramiento de la piel (ESRS). Esto no coincide con las madres, en que las que criaron mas hijos (por lo que tuvieron mas requerimientos energéticos), el ESRS disminuye.

### Peso al nacer, peso vivo, condición corporal, volumen corporal

No se observa correlación con ninguna de las mismas, como tampoco para las madres, por lo que se concluye que no hay asociación entre este tipo de características y ESRS. Por otro lado en la bibliografía no se hace mención a éstas características seleccionando por este método.

### **c. Folículos Secundarios Derivados**

#### Diámetro

No se observa correlación significativa entre estas dos características, a pesar de que se esperaría una relación negativa, como fue expuesto cuando se analiza a las madres.

#### Peso de Vellón Sucio

No se encontró correlación significativa entre estas dos características. Cuando se revisan los datos obtenidos para las madres tampoco se encuentra una correlación clara entre estas dos características.

Se concluye entonces, que seleccionando por PVS no afectamos el número de folículos secundarios derivados; a pesar de que sería lógico pensar que vellones mas pesados, al tener una correlación positiva con el diámetro, tendría menor número de folículos secundarios derivados.

#### Peso de Vellón Limpio

Al igual que pasa con el PVS, no se encuentra correlación significativa. Cuando se analizan los datos surgidos para las madres tampoco se encuentra correlación. Por lo que seleccionando animales con mayor peso de vellón limpio, no modificamos la cantidad de folículos secundarios derivados, a pesar que como se observa anteriormente el diámetro tiende a aumentar.

#### Rendimiento al Lavado

Se observa una correlación baja y positiva (0.18), pero con una probabilidad del 12%. De todas maneras el resultado sigue la misma tendencia encontrada al analizar la relación SP y el diámetro, donde animales mas finos (o sea con mayor cantidad de folículos secundarios derivados) presentan mejores rendimientos al lavado.

Al analizar los datos presentados para las madres se observa una correlación similar.

#### Frecuencia de Rizos

Al igual que lo observado para las madres, no se encuentra correlación significativa. De todas formas se esperaría una correlación positiva ya que esta característica estima animales más finos.

#### Toque y Estilo

Con respecto a *Toque* la correlación encontrada (-0.11), presenta una probabilidad alta de error ( $P > 10\%$ ). Resultado similar se observa al analizar las madres.

Tampoco observamos asociación significativa con el *Estilo*, igual a lo observado para las madres.

### Largo de Mecha

Se observa una correlación positiva de 0.22 con una probabilidad de un 5%. Esto indicaría que animales con mayor cantidad de derivados (lo que de antemano se supondría animales mas finos, aunque no encontramos correlación al menos con los borregos) presentarían mayores largos de mecha. De todas maneras al analizar las madres no se encuentra correlación. Tampoco cuando se analiza la relación SP y el diámetro con el largo de mecha.

### Tipo de Crianza

No se encuentra correlación significativa. El número de folículos derivados no se vería afectado si el hijo es único o mellizo.

### Peso al Nacer y Peso Vivo

Según los resultados estas características no estarían correlacionadas. El *peso al nacer* y el *peso vivo* no afectan la cantidad de folículos derivados que tenga la piel.

### Condición Corporal y Volumen Corporal

Con la *condición corporal* de los borregos no se encuentra correlación significativa. Esto sería esperable ya que la condición corporal que tengan los borregos no va cambiar la cantidad de folículos secundarios derivados.

Con el volumen corporal si se observa correlación significativa, la misma es positiva de 0.27 (P = 5-10%). Esto marcaría una tendencia a que animales con mayor volumen corporal presentarían mayor cantidad de folículos secundarios derivados. Esto podría estar explicado porque animales con mayor volumen corporal seguramente hayan presentado un mejor desarrollo pre y post natal, donde se desarrollan los folículos secundarios en la etapa post trío.

Cuando se analizan los datos surgidos para las madres no se encuentran correlación. En estas seguramente los factores ambientales a lo largo de la vida del animal, enmascaren esta correlación.

## **3. Correlaciones Fenotípicas de otras características del vellón**

Cabe aclarar que en el Anexo 9 se detallan todas las correlaciones obtenidas de los machos de la generación 99, y en el Anexo 10 las correlaciones fenotípicas recabadas de otros trabajos.

### **a. Diámetro de la fibra**

En el anexo 3.2 se puede apreciar los promedios de las características, al separar los animales por distintos diámetros.

### Peso de Vellón Sucio

La correlación observada con PVS fue baja, positiva y significativa (0.22,  $P < 5\%$ ). Este valor coincide con lo reportado por Larrosa et al (1997), donde trabajando con borregas observan una correlación de 0.21.

Cuando analizamos las madres, encontramos un valor similar, por lo que podemos concluir que no es conveniente realizar selección por PVS, sobretodo en razas finas, ya que va asociado a un aumento del diámetro de la fibra.

### Peso de Vellón Limpio

Para este caso, se encontró una correlación bastante baja y positiva (0.13), con una probabilidad alta de error (24%).

Como se presentó anteriormente, para las madres se observa un valor un poco más alto y significativo al 5%. Esta tendencia se reporta también por Purvis y Swan (1997), cit. por Barton y Brewer, los que encuentran valores positivos significativos para animales de 10 y 33 meses y por Larrosa et al (1997), trabajando con borregas.

Ferreira et al (2002), también reportan, al igual que para éstos animales, una correlación positiva baja pero no significativa, trabajando con borregas.

Es de destacar que se encuentra una correlación más baja para el PVL que para el PVS, lo que también se observa para las madres. Entonces, concluimos que es mejor incluir en índices de selección PVL y no PVS, como lo plantean Ferreira et al (2002) y Gregory y Ponzoni (1981), cit. por Capurro et al (1992). Estos últimos no encuentran incrementos en el diámetro al seleccionar por PVL durante 12 años de investigación.

Por lo tanto, la selección con el objetivo de aumentar peso de vellón debería hacerse por medio de PVL y no PVS, siempre y cuando se ejerza una presión sobre el diámetro para mantenerlo constante.

### Rendimiento al Lavado

La correlación fue de -0.20, con una probabilidad entre 5 y 10%. Este dato, como vimos anteriormente, es similar al encontrado para las madres, por lo que animales con menor diámetro tienden a tener mejores rindes en el lavado.

Esto coincide con los trabajos de Ferreira et al (2002) trabajando con borregas, donde encuentran un valor de -0.24. Larrosa et al (1997), también encuentran un valor negativo aunque mas bajo y poco significativo.

En cambio Purvis y Swan (1997), cit. por Barton y Brewer, encuentran valores bajos y positivos tanto para animales de 10 como 33 meses.

### Frecuencia de Rizos

Para la frecuencia de rizos se observa una correlación positiva de 0.23 con una probabilidad menor al  $<5\%$ , lo que es contrario a lo esperado. De todas maneras este dato reafirma las dudas que surgen cuando se revisa la bibliografía expuesta cuando se analiza a las

madres, donde varios autores coinciden en que el número de rizos es un pobre indicador del diámetro al menos en la raza Merino.

#### Toque y Estilo

Para el *toque* se encuentra una correlación negativa de -0.19, significativa al 10%. Este dato coincide con el resultado observado para las madres y con los datos de la revisión bibliográfica, por lo que lanas más suaves presentarían valores de diámetro más favorables.

Larrosa et al (1997) reportan un valor negativo y medio de -0.44 y muy significativo ( $P < 1\%$ ), trabajando con borregas Merino.

En cuanto al *Estilo* se encuentra una correlación baja y negativa (-0.19), significativa al 10 %, a diferencia de las madres, en las que no se observa correlación significativa.

Estos datos surgidos son esperables, ya que estas características mejoran a medida que el vellón se afina.

#### Largo de Mecha

No se observa correlación significativa como para las madres. Este dato coincide con Ferreira et al (2002), donde concluyen que esta correlación cae en el rango de indiferencia.

En cambio Larrosa et al (1997), también trabajando con borregas encuentran un valor positivo de 0.27 significativo al 5%.

Pese a lo observado por Larrosa et al, se concluye, al igual que para las madres, que diámetro de fibra y largo de mecha son características independientes.

#### Tipo de Crianza

La correlación fue baja y negativa (-0.17), aunque poco significativo ( $P = 11\%$ ). Este dato muestra una leve tendencia de que animales mellizos tienen un menor diámetro de fibra. Esto es lógico de esperar ya que al ser mellizos la nutrición pre y post natal por parte de la madre va a ser menor para cada uno.

El diámetro analizado corresponde al año aproximadamente de nacidos los corderos. Entonces se concluye que para esta fecha, los efectos de haber nacido mellizos comienzan a desaparecer, ya que la buena nutrición pre y post parto de las ovejas y de los corderos durante el año, favorece esto.

#### Peso al Nacer y Peso Vivo

Cuando se analiza el *peso al nacer* se observa un valor muy cercano a cero y no significativo.

Con respecto al *peso vivo*, se encuentra un valor positivo de 0.25, significativo al 5%. Esta asociación coincide con la encontrada para las madres, aunque es un poco más marcada. Esto nos permite concluir que animales de mayor peso vivo tienen diámetros mayores. Al nacimiento estos efectos todavía no se han expresado.

Cuando vemos los resultados sobre borregas, Larrosa et al (1997) y Ferreira et al (2002); encuentran valores positivos bajos y no significativos.

#### Volumen Corporal y Condición Corporal

Para *Volumen Corporal* se observa una correlación positiva media (0.33), significativa al 1%, a diferencia de las madres donde no se encuentra correlación. O sea que borregos con mayor desarrollo corporal tienen valores mayores de diámetro.

Resultados similares se encuentra al analizar la *condición corporal*, donde también se encuentra un valor positivo de 0.25, con una probabilidad entre 5-10%. Animales en mejor estado corporal significa que están mejor nutricionalmente por lo que se destina mayor cantidad de nutrientes para cada uno de los folículos, por lo que el diámetro aumenta.

#### **b. Peso de Vellón Sucio (PVS)**

##### Peso de Vellón Limpio

Se encuentra una correlación alta y positiva (0.93) y muy significativa ( $P < 1\%$ ); lo que coincide con los datos y conclusiones obtenidos para las madres (0.92).

Este valor es coincidente con Larrosa et al (1997), y Ferreira et al (2002), trabajando con borregas Merino, los que encuentran valores de 0.93 y 0.88 respectivamente. En estos trabajos se asevera que seleccionar por PVS permitiría una correcta selección de animales con mayor PVL, lo que coincide con las conclusiones para el presente trabajo.

##### Rendimiento al Lavado

No se encontró correlación significativa entre estas dos características. Larrosa et al (1997) y Ferreira et al (2002), concluyen un nulo efecto sobre el RL al modificar el PVS. Cuando se analiza a las madres también se llega a la misma conclusión.

##### Frecuencia de Rizos

Se encuentra una correlación baja de -0.24, significativa al 1%; coincidiendo con el valor encontrado para las madres. O sea que, reafirmando lo concluido para las ovejas, seleccionando animales con mayor PVS, disminuye la frecuencia de rizos.

##### Toque

A diferencia de la correlación nula que se obtiene para las madres, para los hijos se encuentra una correlación negativa, media y significativa (-0.37,  $P < 1\%$ ).

Larrosa et al (1997), no encuentran correlación entre estas dos características trabajando con borregas.

A diferencia de lo que se concluye para con las madres, para los hijos se encuentra un deterioro del toque al seleccionar por PVS. O sea que al seleccionar los borregos de menor diámetro por toque (subjetivamente), se influye negativamente sobre el PVS, lo que concuerda con la correlación encontrada entre PVS y diámetro.



Estilo

Se observa un valor bajo negativo (-0.21), con una probabilidad entre 5-10%; a diferencia de lo que ocurre con las madres donde no se encuentra correlación alguna. Este valor negativo seguramente este directamente vinculado al toque, medida que se toma en cuenta para calcular estilo.

Largo de Mecha

Al igual que la correlación para las madres, ésta es positiva pero un poco mayor (0.32) y muy significativa ( $P < 1\%$ ). Entonces vellones mas pesados, se asocian con fibras de mayor largo de mecha.

Estos resultados son confirmados por Larrosa et al (1997) y por Ferreira et al (2002), trabajando con borregas Merino, los que encuentran valores de 0.29 y 0.33 respectivamente, ambos con baja probabilidad de error.

Tipo de Crianza

Los resultados muestran un valor negativo de -0.29, con una probabilidad menor al 1%. Esto estaría indicando que a medida que aumenta el tamaño de camada, cada uno de los hijos muestran un menor peso de vellón sucio, seguramente porque hasta el destete la nutrición fue menor que para los hijos únicos.

Peso al Nacer y Peso Vivo

Para ambas características se encuentran valores medios a altos positivos (0.42 y 0.61 respectivamente), ambos significativos al 1%. Esto indica que animales mas pesados dan mayores pesos de vellón. Estos resultados también se observan al analizar a las madres.

Estos datos obtenidos coinciden con Larrosa et al (1997), los que encuentran un valor medio y positivo con peso corporal (significativo al 1%), trabajando con borregas Merino. Ferreira et al (2002), también encuentran un valor positivo aunque bajo y no significativo, trabajando también con borregas Merino.

Condición Corporal y Volumen Corporal

Para ambas características se encuentran valores medios y positivos (0.35 y 0.38 respectivamente), con probabilidad menor al 1%. Esto es dable de esperar, animales más grandes con mejor condición corporal, desarrollan un mayor peso de vellón.

**c. Peso de Vellón Limpio (PVL)**Rendimiento al Lavado

A diferencia de lo que ocurre con PVS se encuentra una correlación positiva y media (0.41) y muy significativa ( $P < 1\%$ ). Animales con mayor PVL dan rendimientos al lavado superiores, lo que es favorable principalmente del punto de vista industrial, como se expresó anteriormente cuando se analizó a las madres. Para las madres se obtiene un resultado similar.

Larrosa et al (1997) y Ferreira et al (2002), también encuentran valores muy similares, trabajando con borregas Merino.

#### Frecuencia de Rizos

Se encuentra una correlación negativa media de -0.28, con una probabilidad menor al 5%. Cuando se analiza el PVS se encuentra un valor similar. Esto indica que animales con menos rizos por centímetros tienen correlación con mayor peso de vellón.

Al analizar las madres también se encuentra una correlación negativa así como lo cita la bibliografía allí descripta. Cuando medimos más objetivamente la finura mediante el diámetro, como se detalla anteriormente, los resultados siguen la misma tendencia.

#### Toque

A diferencia de lo que ocurre para las madres (donde no se observa asociación), se encuentra un valor negativo y medio de -0.31 (muy significativo,  $P < 1\%$ ), coincidiendo más con los datos de Mullaney et al (1970).

Esto estaría mostrando que al estimar vellones más suaves por esta metodología, se selecciona animales con menores PVL, lo que ocurre también cuando se analiza el PVS.

De todas maneras cuando se revisa los resultados de Larrosa et al (1997), se encuentran valores bajos y positivos no significativos, lo que no estaría indicando asociación.

#### Estilo

No se encuentra correlación significativa, al igual de lo que ocurre cuando se analiza a las madres. En cambio para PVS encontramos una correlación negativa. Esto estaría mostrando que al seleccionar por esta característica afectamos el PVS, pero no limpio, lo que sería favorable.

#### Largo de Mecha

Al igual que lo observado para el PVS, se mantiene una correlación positiva, media y significativa (0.36,  $P < 1\%$ ).

Larrosa et al (1997) y Ferreira et al (2002), reportan valores muy similares trabajando con borregas (0.39 y 0.36 respectivamente). Por lo tanto para estas características se encuentra un efecto favorable en el largo de mecha al seleccionar por PVL. Misma conclusión se obtiene para con las madres.

#### Tipo de Crianza

Se mantiene el resultado encontrado para con PVS, con una correlación negativa de -0.29, muy significativa ( $P < 1\%$ ). Por lo que cuanto mayor es la camada, los borregos presentan menor peso de vellón (tanto limpio como sucio), seguramente debido a que se hayan destinado menos nutrientes al crecimiento de éste.

### Peso al Nacer y Peso Vivo

Para ambas características se encuentran valores positivos, medios a bajos para PV al nacimiento (0.40) y medio para peso vivo (0.55), ambos significativos al 1%.

Animales más pesados presentan mayores pesos de vellón, tanto limpio como sucio. Esto coincide con la tendencia positiva encontrada para las madres, animales con mayores pesos se correlaciona con mejor condición nutricional de los mismos, por lo que tienen más nutrientes para destinar al crecimiento de la lana.

Similares resultados encuentra Larrosa et al (1997) trabajando con borregas Merino.

### Condición Corporal y Volumen Corporal

Los resultados muestran valores positivos medios a bajos (0.36 y 0.38, respectivamente), ambas con una probabilidad menor al 1%. Valores muy similares se observan cuando se los correlaciona con el PVS.

Por lo tanto animales con mayor condición corporal y más grandes (con mayor superficie de piel), presentan mayores pesos de vellón.

### **d. Rendimiento al Lavado (RL)**

#### Frecuencia de Rizos

Se encuentra una correlación negativa de -0.19, con una probabilidad entre 5 y 10%. Para las madres se observa un resultado muy similar. Por lo expuesto al analizar estas dos características, se concluye que animales con menor frecuencia de rizos presentan mayores rendimientos al lavado.

Esto reafirma las dudas que surgen constantemente (por lo menos en este trabajo) sobre la frecuencia de rizos (como estimador de vellones más finos), donde no sigue la tendencia vista anteriormente cuando se analiza el diámetro, en donde vellones más finos van a favor de un mejor rinde al lavado.

#### Toque

Al igual que el resultado presentado para las madres no se encuentra correlación significativa entre éstas dos características.

#### Estilo

A diferencia de lo que ocurre con las madres se encuentra un valor positivo medio de 0.37 y muy significativo ( $P < 1\%$ ). Como vimos anteriormente, vellones más finos presentan mejores rendimientos al lavado y el estilo estuvo correlacionada con animales de menor diámetro de lana, por lo que esto podría explicar esta correlación.

### Largo de Mecha

Se encuentra un valor positivo de 0.19 con una probabilidad entre 5 y 10%. Esto sería favorable ya que animales con mejor rendimiento al lavado tendrían mayor largo de mecha.

Resultados similares se encuentran cuando se analiza a las madres y la bibliografía allí descrita. Larrosa et al (1997) también encuentra un valor positivo, aunque un poco mas alto (0.33) y significativo.

### Tipo de Crianza

No se encuentra correlación significativa entre estas dos características. Esto sería esperable, el rendimiento al lavado no tiene porque variar según cual haya sido el tipo de crianza.

### Peso al Nacer, Peso Vivo, Condición Corporal y Volumen Corporal

Los resultados no muestran correlación significativa entre estas características y rendimiento al lavado. Esto afirma lo expuesto para las madres, este tipo de características no se modifican al seleccionar por rendimiento al lavado.

Revisando el trabajo de Larrosa et al (1997) donde estudian borregas Merino, se constata que tampoco encuentran correlación significativa entre peso vivo y rendimiento al lavado.

## **e. Frecuencia de Rizos**

### Toque

Se observa una correlación positiva y media de 0.41, con una probabilidad menor al 5%. Cuando se analiza las madres se encuentra un valor positivo y significativo, aunque no tan alto.

Esto indica que animales con mejor toque presentan mayor cantidad de rizos, y que por lo tanto serían animales con menor diámetro. De todas maneras esto último no queda claro como ya fue expuesto anteriormente al analizar el diámetro y la frecuencia de rizos.

### Estilo

El valor observado es muy parecido al de madres, una correlación positiva de 0.26 y significativo ( $P = 1\%$ ). Esto confirma las correlaciones significativas que se dan entre estas características subjetivas (rizos, toque y estilo).

### Largo de Mecha

Se encuentra una correlación muy significativa ( $P < 1\%$ ), de -0.51. Cuando analizamos las madres y la bibliografía allí citada, también se encuentra valores siempre negativos; por lo que animales con mayor frecuencia de rizos presentan menores largos de mecha.

Tipo de Crianza

No se encontró asociación significativa entre estas dos características, por lo que se concluye que si un cordero es único o mellizo no afecta la manifestación de rizo de la fibra.

Peso al Nacer y Peso Vivo

Ninguno de los dos pesos afecta la manifestación de rizo. A pesar de encontrar una pequeña correlación con el peso vivo al analizar las madres, se concluye que al seleccionar animales con alta frecuencia de rizos no se selecciona indirectamente animales más pesados.

Condición Corporal y Volumen Corporal

No se observa correlación significativa tampoco con estas características. Animales con mejor estado corporal o más grandes en volumen, no se correlacionan con la cantidad de rizos por centímetros.

**f. Toque**Estilo

Se encuentra una correlación positiva media de 0.58, con una probabilidad menor al 1%. Cuando se analiza a las madres también se encuentra una correlación similar. Esto es dable esperar ya que el toque forma parte de estilo.

Largo de Mecha

A diferencia de lo que ocurre para las madres, se encuentra correlación negativa y media de -0.35, muy significativa ( $P < 1\%$ ). Los resultados muestran que al seleccionar vellones con mayor suavidad se tiende a seleccionar indirectamente lanas con menor largo de mecha.

En cambio en un estudio en el que se trabaja con borregas Merino (Larrosa et al, 1997), no se encuentra una asociación significativa entre estas dos características.

Tipo de Crianza

Se observa una baja correlación positiva pero con alta probabilidad (30%). Esto estaría indicando que no hay mucha relación entre estas dos características.

Peso al Nacer y Peso Vivo

Con Peso al Nacimiento se encuentra una correlación negativa y baja (-0.16), con una probabilidad un poco alta ( $P = 14\%$ ). Para el peso vivo del borrego en el 2001 también se encuentra una correlación baja y negativa (-0.20), aunque para este caso tiene una probabilidad menor (6%).

Al analizar el toque en los borregos se tiende a seleccionar animales que fueron más livianos al nacimiento y que son más livianos como borregos. Esto queda más claro cuando se ve el dato del peso vivo de los borregos donde la correlación es más significativa. La correlación

con el peso al nacer es menos significativa ya que seguramente los factores ambientales estén influyendo.

Esto nos está indicando que animales más livianos dan vellones más suaves. Esto se corrobora al analizar seguidamente la condición corporal.

#### Condición Corporal y Volumen Corporal

Con *Condición corporal* se encuentra un valor negativo de -0.22, significativo al 5%. Para *Volumen Corporal* se encuentra un valor bajo y negativo pero con una probabilidad alta (35%).

Animales con mas *Volumen corporal* (o sea mas grandes, pero no por esto mejor nutricionalmente ni mas pesados) no se correlaciona significativamente con lanas mas suaves por toque.

Animales con mejor condición corporal, que están mejor alimentados, y que por lo tanto destinan mas nutrientes al crecimiento de la lana, van a presentar vellones mas ásperos.

#### **g. Estilo**

##### Largo de Mecha

Se observó una correlación baja y negativa (-0.16), pero con una probabilidad de un 14%. De acuerdo a esto, animales seleccionados por estilo tienden a fibras mas cortas. Esta tendencia también se aprecia entre el toque y largo de mecha, aunque mas marcada. En cambio resultados opuestos y más significativos se observaron para las madres.

##### Tipo de Crianza

Animales seleccionados por estilo no determinan que sean únicos o mellizos.

##### Peso al Nacer y Peso Vivo

Con el peso al nacimiento no se encuentra correlación significativa, pero si con el peso vivo de los borregos en el 2001. La correlación encontrada es de -0.25, significativo al 5%. Animales seleccionados por estilo serían más livianos.

##### Condición Corporal y Volumen Corporal

Con *Condición corporal* se encuentra una correlación negativa de -0.23, significativa al 5%. Animales con mejor condición corporal presentarían menores valores de estilo.

Al analizar el toque también encontramos una tendencia negativa con éstas tres últimas características. Animales más livianos presentan mayores valores de toque, lo que se ve reflejado al analizar el estilo.

Para *Volumen corporal* no se encuentra correlación, lo que también se refleja al analizar el toque.

## **h. Largo de Mecha**

### Tipo de Crianza

No se encuentra correlación significativa, o sea que el largo de mecha no se afecta si el animal es único o mellizo.

### Peso al Nacer y Peso Vivo

Con *peso vivo al nacer* no se observa correlación significativa. Para *peso vivo* la correlación encontrada es baja y positiva de 0.11, pero con una probabilidad de un 30%. Parecería haber una pequeña tendencia a que animales más pesados presenten mejores largos de mecha (seguramente relacionado con el estado nutricional de los animales).

Esta tendencia es confirmada por Larrosa et al (1997), los que encuentran una asociación positiva de 0.19, con una probabilidad menor al 5%.

### Condición Corporal y Volumen Corporal

Condición corporal presenta una correlación positiva de 0.13, con una probabilidad alta de un 23%. Con el volumen corporal también se encuentra una correlación un poco más alta (0.18) y con una probabilidad más baja ( $P = 12\%$ ).

Esto marca una tendencia a que animales en mejor estado nutricional, destinan más nutrientes al crecimiento folicular con el consiguiente aumento en el crecimiento de las fibras de lana.

## **i. Tipo de Crianza**

### Peso al Nacer y Peso Vivo

Se encuentra una correlación negativa media a alta con el peso al nacer y media con el peso de los borregos (-0.56 y -0.21 respectivamente), ambas significativas ( $P < 1\%$  y  $< 10\%$  respectivamente). Esto es esperable ya que animales nacidos como mellizos van a disponer de menor cantidad de nutrientes provenientes de la madre hasta el destete, afectando así el desarrollo inicial del animal. Estos efectos van desapareciendo con el correr del tiempo por los efectos ambientales, esto se observa en la menor correlación del peso vivo como borregos, respecto al peso vivo al nacimiento.

### Condición Corporal y Volumen Corporal

No se encuentra correlación significativa con ninguna de las dos características. Esto indica que borregos con mejor condición corporal por mejor alimentación y borregos mas grandes en tamaño, no se asocia a animales únicos.

De todas maneras para volumen corporal se puede llegar a esperar alguna correlación, ya que se podría suponer que los animales que sufrieron mas pre y post nacimiento (hasta el destete) se les puede haber afectado el desarrollo corporal por el resto de la vida, quedando animales "apunados". De todas maneras los resultados no muestran esto y también hay que

recordar que todos los animales (madres e hijos) fueron tratados muy bien alimentaria y sanitariamente.

#### **j. Peso al Nacer**

##### Peso Vivo

Se observa una correlación positiva media a alta de 0.48, y muy significativa ( $P < 1\%$ ). Esto indica que borregos mas pesados se correlaciona con animales mas pesados al nacimiento.

##### Condición Corporal y Volumen Corporal

Se encuentra una correlación significativa, positiva, baja a media de 0.22 ( $P < 5\%$ ) con condición corporal. Los resultados muestran que animales más pesados al nacimiento se correlaciona con animales con mejor condición corporal como borregos.

Con volumen corporal también se observa una correlación positiva aunque mas alta y significativa que el caso anterior (0.31;  $P < 1\%$ ). Animales mas pesados al nacer tendrían mayor volumen corporal debido seguramente a un mejor desarrollo prenatal de los animales.

#### **k. Peso Vivo**

##### Condición Corporal y Volumen Corporal

Con ambos se encuentra una correlación alta (0.61 y 0.64, respectivamente), y significativa ( $P < 1\%$ ). Esto indica que borregos mas pesados son más grande en volumen y están en mejor condición corporal, lo que es dable de esperar.

#### **l. Condición Corporal**

##### Volumen Corporal

Se observa una correlación media de 0.35, muy significativa ( $P < 1\%$ ). La correlación no es tan alta como en el caso anterior, lo que indica que no siempre animales con mejor condición corporal sean más grandes en volumen, a pesar de que existe una tendencia.



## V) CONCLUSIONES

En el presente trabajo, se analizaron distintas correlaciones que surgen de dos grupos de animales distintos, madres e hijos todos pertenecientes al Núcleo Merino Fino del INIA. Las características más importantes para éste trabajo son la relación entre folículos secundarios y primarios a dos niveles de corte (uno profundo o estándar que es donde se identifican folículos primarios y secundarios, y otro más contra la superficie de la piel que sirve para determinar folículos secundarios derivados), el número de folículos secundarios derivados y una estimación del método australiano Soft Rolling Skin.

A continuación, se resume lo más importante que surge de las correlaciones fenotípicas, primero para madres y luego para borregos.

### A. MADRES

Cuadro 5.1) Correlaciones fenotípicas para las características con mayor énfasis en el presente trabajo (madres).

<b>Características</b>	<b>SP sup.</b>	<b>SP prof.</b>	<b>Derivados</b>	<b>ESRS</b>
ESRS	0.07	-0.01	<b>0.14*</b>	---
Derivados	0.05	-0.08	---	<b>0.14*</b>
Diámetro	<b>- 0.22***</b>	<b>- 0.26***</b>	-0.06	<b>- 0.26***</b>
PVS	0.09	0.05	-0.04	- 0.19**
PVL	0.07	0.03	0.02	<b>- 0.16*</b>
RL	0.02	<b>0.20***</b>	0.10	-0.01

Nota: \*\*\* P < 1%; \*\* P = 1-5%; \* P = 5-10%.

Dentro de lo que fueron los objetivos del trabajo, se encontraron interesantes correlaciones fenotípicas para la **relación secundario primario (SP)** de ambos cortes con diámetro (-0.22 y -0.26 para el corte superficial y profundo respectivamente, ambas significativas al 1%). Según lo observado, mayores relaciones entre folículos presentan en el vellón fibras más finas.

Contrario a lo esperado, no se halló correlación entre ésta característica (SP) y ESRS, de acuerdo a todo lo expuesto por su autor. Esto mismo ocurre para el trabajo de Larrosa et al (1997), en donde no se halla asociación, pero como ahí se explica, "debe considerarse el carácter subjetivo de la apreciación de la misma". Esto significa, al igual que en nuestro trabajo, que la medida de ESRS se cuantifica de acuerdo a una escala y por una persona por lo que pueden darse distintas apreciaciones para un mismo animal.

Con respecto a los folículos derivados, sería lógico pensar una correlación positiva principalmente con el corte superficial. En cambio no se pudo encontrar correlación alguna, aunque si cuando estudiamos los borregos.

En cuanto a la relación SP y tanto peso de vellón sucio como limpio, las correlaciones observadas muestran en general un carácter independiente. Esto nos lleva a pensar que se podrían mejorar ambas características (vellones pesados y finos) mediante el uso correcto de índices de selección. En el pasado ha sido difícil conseguir vellones pesados y finos debido a la asociación que existe entre diámetro y peso de vellón sucio, por lo que la relación SP podría ser de gran ayuda en el presente y futuro. Además estas variables son importantísimas para el

productor, ya que de ambas se desprende en gran proporción el dinero que se va a obtener por el producto.

Se encontró una correlación positiva y significativa al 1% entre el rendimiento al lavado y la relación SP del corte profundo (no con la del corte superficial). Destacamos esta correlación fenotípica altamente favorable, ya que esta tendencia se observa para ambos cortes al analizar los borregos.

Se hallaron correlaciones con toque con ambas relaciones SP, aunque de baja magnitud (0.13 y 0.10 para el corte superficial y profundo respectivamente). Estos resultados muestran algo parecido a lo visto en bibliografía, que es que lanas finas tienden a tener generalmente mayores valores para ambas características. Con largo de mecha y estilo, no se observó asociación alguna.

Por último, cuando vemos las correlaciones que se obtienen de relacionar características de la piel como es relación SP con características físicas (peso vivo, volumen corporal) y reproductivas (tipo de crianza), se observa muy poca asociación siendo para muchos de los casos nula. Esto es dable esperar, ya que el manejo de los animales (sobretudo la nutrición) hace desaparecer algún factor que pudiera haber afectado el número de folículos desarrollados. También hay que tomar en cuenta que la característica en estudio se determina en los últimos meses de gestación y los primeros meses de vida del animal, por lo que era probable no encontrar correlación para este conjunto de características, ya que la muestra de piel fue tomada sobre adultos.

Cuando analizamos las correlaciones del Estimador de *Soft Rolling Skin (ESRS)* con todas las otras características, vemos que solo se asocia en forma importante con el diámetro (-0.26,  $P > 1\%$ ) y en cierta medida con peso de vellón sucio para el año 01 (-0.19,  $P = 5-10\%$ ). Estos no son los resultados que esperábamos, ya que la metodología parece haber cobrado mucha importancia en Australia (aunque no todos opinan igual) y por lo tanto pensamos que en las correlaciones se iban a ver reflejadas las ventajas (en las otras características) de este método de selección.

De todas formas, y como se vio en el capítulo de análisis, se encontraron muy pocas referencias respecto a trabajos que hablen de correlaciones entre SRS y otras características, por lo que sería de forma apresurada concluir demasiado, sin tratar de seguir analizando la metodología en futuros experimentos.

Dentro de lo que son todas las otras características de lana, se observaron correlaciones dentro del rango de lo que marca la bibliografía para cada caso. Por ejemplo esto se ve para PVS y PVL; Diámetro y PVS; Diámetro y PVL; Diámetro y Toque; PVS y frecuencia de Rizos; PVS y RL; PVS y Largo de mecha; PVS y Peso vivo; PVL y Rendimiento al lavado; PVL y Largo de mecha; PVL con Peso vivo; RL con Frecuencia Rizos, Toque, LM y Peso Vivo; Frecuencia de Rizos con Toque y LM; Toque y LM. En el Anexo 6 se detalla cada una de las correlaciones fenotípicas encontradas, y en el Anexo 10 las citadas por la bibliografía.

También se encontraron casos en los cuales los valores obtenidos coincidían con algunas citas bibliográficas y con otras no. Estos fueron Diámetro con Rendimiento al lavado, LM, Peso Vivo y Frecuencia de Rizos; PVS y RL; PVL y Toque; Frecuencia de Rizos y Peso Vivo; y LM y Peso Vivo.

Hubo otros casos en los que la bibliografía no coincidía con los resultados presentados. Este es el caso de PVS y Toque, y Toque y Peso Vivo. Generalmente lo que ocurre para estos casos es que en la bibliografía se encuentran resultados distintos que llevan a distintas apreciaciones de sus autores, por lo que se dificulta concluir algo, por lo que se debería seguir trabajando sobre estas relaciones.

Para terminar de concluir el análisis de las madres, destacamos la baja asociación que presentó los **folículos secundarios derivados** con casi todas las características. Como se ve anteriormente no se encuentra correlación con la relación SP, a pesar de que sería lógico esperar principalmente con el corte superficial, que es justamente donde se encuentra la gran mayoría de éstos.

La técnica de calcular los folículos derivados es, como se detalla en materiales y métodos, la resta entre el número de folículos secundarios del corte superficial menos los del profundo. Posiblemente surjan errores por éste método, como es que la resta entre los dos cortes no es exactamente del mismo corte vertical. La altura a la que se hace el corte profundo puede ser otro factor de error, donde posiblemente haya folículos secundarios derivados que al restarlos dos veces, ya que los voy a observar en el corte superficial, no los tomamos en cuenta.

## B. BORREGOS

Cuadro 5.2) Correlaciones fenotípicas para las características con mayor énfasis en el presente trabajo (borregos).

Características	SP sup.	SP prof.	Derivados	ESRS
ESRS	0.24**	0.13	0.13	---
Derivados	0.31***	0.04	---	0.13
Diámetro	-0.15	- 0.24**	-0.05	- 0.30***
PVS	0.19*	0.01	0.07	0.18
PVL	0.30***	0.13	0.13	0.21*
RL	0.33***	0.34***	0.18	0.14

Nota: \*\*\* P < 1%; \*\* P = 1-5%; \* P = 5-10%.

Para el caso de los borregos, las correlaciones presentan muchas de ellas diferencias con lo hallado para las madres. Esto sucede por ejemplo con las correlaciones que surgen de la **relación SP** con las otras características. Mientras que para las madres solo se encontraba una asociación importante con el diámetro, en borregos son significativas varias de ellas. Este es el caso para PVS, PVL, ESRS, folículos derivados, diámetro y rendimiento al lavado como las correlaciones más importantes con la relación SP. A su vez si miramos el tipo de asociación entre estas características con el conteo de folículos, todas siguen la misma tendencia, por lo que si seleccionáramos por relación SP mejoraríamos las otras características.

La característica **ESRS** se correlacionó mejor con otras características que para las madres. Esto es bueno, ya que como con las madres no hubo muchas asociaciones se podría llegar a la conclusión de que la metodología no sirve, pero con los resultados hallados para borregos queda la interrogante. Solo con mayor conocimiento de la metodología se podrá saber si es extrapolable a las condiciones de producción del Uruguay. Estos resultados se observan con la relación SP del corte superficial, diámetro, PVL y largo de mecha. Al igual que para las madres, no se hallaron correlaciones con las características subjetivas como toque y

estilo, así como tampoco con el tipo de crianza, peso vivo, volumen corporal y condición corporal.

Con respecto a los **foliculos secundarios derivados** las correlaciones significativas encontradas son distintas a las observadas para las madres. Mientras en las madres no encontramos una correlación positiva con la relación SP del corte superficial, para los borregos si observamos una correlación muy significativa, positiva y media (0.31), lo que como vimos anteriormente es lo esperable.

Después de la correlación con la relación SP del corte superficial, las otras asociaciones son positivas con volumen corporal y largo de mecha, siendo más significativa con el volumen corporal. La relación de los derivados con el largo de mecha es positiva baja a media aunque no es clara la asociación debido a que la probabilidad de error se acerca a 10%.

Para el otro conjunto de características, se observa que muchas de las correlaciones halladas se encuentran dentro de los rangos que la bibliografía marca. Esto se puede ver para el conjunto de correlaciones que surgen de Diámetro con PVS, PVL, RL, Toque y Peso Vivo; PVS con PVL, RL, y LM; PVL con LM y Peso Vivo; RL con LM y Peso Vivo; y LM con Peso Vivo. De acuerdo a esto podemos decir que si seleccionamos por PVS y no tomamos recaudo sobre el diámetro vamos a ver un engrosamiento de la fibra, cosa que no es tan clara si tomamos en cuenta el PVL (y no el PVS) y el diámetro.

También se hallaron correlaciones que no estaban dentro del rango de lo que la literatura aporta, como fueron PVS y Frecuencia de Rizos; PVL con Toque; y Toque y LM. En el Anexo 9 y 10 se detallan los valores de las correlaciones fenotípicas halladas y para la bibliografía citada, respectivamente.

Otras correlaciones en cambio coinciden con parte de la bibliografía como lo son Diámetro y LM y PVS y PC. Cabe aclarar que la bibliografía recabada para los borregos es más escasa que para las madres.

Para finalizar, podemos reafirmar las diferencias que se encontraron principalmente con las correlaciones de las características con énfasis en éste trabajo (SP, ESRS, y derivados) entre las madres y los hijos. Con respecto a esto es bueno recordar que el número de datos que se correlacionaron no es el óptimo para los borregos, donde como vimos se analizaron solamente 84 animales.

De todas maneras, hay dos correlaciones con énfasis en este trabajo que las podemos subrayar. Primero la **relación SP con el diámetro**, donde encontramos valores medios negativos y significativos, lo que reafirma la hipótesis de que animales con mayor cantidad de foliculos secundarios por trío de primarios presentan diámetros de fibras menores. Cabe aclarar que para ambas categorías, la correlación fue más alta y más significativa con el corte profundo, que es el nivel de corte "normal" o estándar. Mas contra la superficie esta relación no es tan clara.

Segundo, la correlación media, negativa y significativa entre **ESRS y diámetro**, lo que afirma la teoría de que al seleccionar animales por éste método (SRS) obtenemos animales con menores diámetros de fibra. De todas maneras, cabe aclarar que las otras características que nombra el autor de éste método que se relacionan (SP, Derivados, peso de vellón y largo de mecha), no presentaron asociaciones claras.

## **VI) RESUMEN**

El presente trabajo tuvo como objetivo presentar y analizar las correlaciones fenotípicas de distintas características para un grupo importante de animales del Núcleo Merino Fino perteneciente al INIA. Se estudiaron 317 ovejas y 84 borregos.

Dentro de las características, las más relevantes para nuestro estudio fueron: *relación entre folículos secundarios y primarios (SP) a nivel superficial y profundo (estándar) de la piel; porcentaje de folículos derivados sobre el total de folículos secundarios; categorización de animales de acuerdo a una estimación de la metodología Soft Rolling Skin (ESRS)*. También se tomaron en cuenta otras características como Diámetro, Peso de Vellón Sucio, Peso de Vellón Limpio, Largo de Mecha, Rendimiento al Lavado, Peso Vivo, etc.. Todas las características fueron correlacionadas fenotípicamente contra todas las otras usando el paquete estadístico S.A.S. Systems.

Dentro de los resultados obtenidos se puede destacar una correlación negativa marcada tanto para ovejas como borregos entre la relación folicular (SP) y el diámetro. Para el caso de relación folicular con ESRS los resultados no fueron tan marcados y solo hubo en los borregos correlaciones de cierta importancia. En cuanto a los folículos secundarios derivados, sus correlaciones con todas las otras características fueron casi siempre de valores cercanos a cero (valores de indiferencia), salvo para casos como con ESRS en las madres y sobre todo con la relación folicular (SP) del corte superficial en borregos. Por último cuando analizamos las correlaciones con ESRS destacamos, además de las anteriormente vistas, los valores con Diámetro tanto para madres como borregos y los valores con PVS y PVL, siendo opuestos sus signos según categoría animal. Los resultados de las correlaciones fenotípicas se pueden observar en los cuadros 5.1 y 5.2, o en el anexo 3.1 y 3.2.

Para el otro conjunto de características, como se menciona en las conclusiones, la mayoría de las correlaciones se mantienen dentro del rango que marca la bibliografía, pero también hay casos en los cuales los valores y signos no confirman lo visto en la bibliografía. Para destacar, encontramos una marcada correlación positiva entre PVS y Diámetro lo que generaría un aumento en el Diámetro si seleccionamos por PVS lo que no sería bueno, por el contrario la correlación entre Diámetro y PVL no es tan marcada, tanto para madres como borregos. Al igual que la bibliografía, la correlación entre Diámetro y Frecuencia de Rizos genera dudas acerca de si la Frecuencia de Rizos es un buen estimador del Diámetro. También se observó una importante correlación para madres y borregos entre Diámetro y Toque, no siendo así con Estilo para madres.

Cuando miramos PVS vemos una alta correlación positiva con el Peso Vivo, también la correlación con Frecuencia de Rizos (madres e hijos) reafirma lo visto entre Diámetro y PVS. Al analizar PVL vemos que en los borregos esta característica se correlaciona mejor con el otro conjunto de estas, no siendo tan así en madres. Para ambos casos, madres y borregos se observaron correlaciones importantes con Rendimiento al Lavado, Largo de mecha y Frecuencia de Rizos. La característica Largo de Mecha, muy importante desde el punto de vista industrial, presentó importantes correlaciones con ambos Peso de Vellón, pero se observó una asociación negativa con el Diámetro que confirma lo visto en otros trabajos. Por último, se puede apreciar una alta correlación entre las características que describen el crecimiento como por ejemplo Peso Vivo y Volumen Corporal.

Palabras claves: Merino Fino, producción de lana, diámetro de fibra, relación S/P o SP, Soft Rolling Skin.

## **VII) SUMMARY**

The present study had as an objective to present and analyze the phenotypic correlations between different wool, skin and body traits of the "Núcleo Merino Fino" flock, belonging to I.N.I.A. The animals registered where 317 sheep and 84 hoggets.

The most relevant traits in this work where: follicle relations in the superficial and deep samples, derivate follicle percentage over the total secondary follicles, classing sheep using the "Soft Rolling Skin" method. Others like Fibre diameter, Greasy fleece weight, Clean fleece weight, Staple length, Dry yield, Body weight etc also appear, and are non the less important. All the phenotypic correlations where made using the statistics package S.A.S.

Throughout the results, we can point out a strong negative correlation for the adults and hoggets between follicle relationship and Fibre diameter (see table 5.1 and 5.2). When we analyze the correlations between follicle relationship and "E. S.R.S", the results show that only in the case of hoggets the association was important (see table 5.2). The correlations with follicle derivate % with others traits usually showed that there was a slight association between these, unless for the cases with "S.R.S" in adults and hoggets and principally with follicle relationship in hoggets ( see table 5.1 and 5.2). Finally, observing the correlations with "S.R:S" and the others traits, important values are seen with Fibre diameter in adults and hoggets and with G.F.W and C.F.W, but with opposite signs whether adults or hoggets (see table 5.1 and 5.2).

For the other group of characteristics, as it was mentioned in conclusions, most of the correlations share values or are in the same range as the bibliography, but there also some cases different. Some cases to emphasize are for example the correlation between G.F.W with Fibre diameter which is positive for adults and hoggets. This could increase the Fibre diameter of the flock if we select by G.F.W which is not good. On the other hand, we can see that the association between C.F.W and Fiber diameter is near cero. As is mentioned in the bibliography, we can see that the correlation between Fiber diameter and Crimp frequency brings doubts about Crimp frequency being a good estimator of Fiber diameter. There are also important correlations for adults and hoggets between of Fiber diameter and Handle but not with Style in adults.

When we look at G.F.W there is a strong positive correlation with Body weight, also there is correlation with Crimp frequency that confirms what was said between Fibre diameter and G.F.W . The C.F.W shows better association with the other traits in hoggets than in adults. For both cases, C.F.W has good correlations with Dry yield, Staple length and Crimp frequency. Staple length, very important for the industry, presented positive correlations with both Fleece weight, but presented a negative correlation with Fiber diameter, confirming other studies that had the same result. Finally, we can see a strong positive correlation between different body traits as Body weight and Body volume.

**Key words:** Fine Wool Merino, wool production, fiber diameter, s/p relation, Estimate of Soft Rolling Skin.

### VIII. BIBLIOGRAFÍA

- CARDELLINO R.; ROVIRA J. 1987. Mejoramiento Genético animal. Montevideo. Editorial Hemisferio Sur. pp 92-95; 244-245.
- RYDER J.; STEPHENSON G. 1968. Wool Growth.
- WATTS J. 1998. Soft Rolling Skin Merinos. A breeding workshop held at Lee and Ruth Fletcher Merino Stud. Australia. pp 1-6.
- MADDOCKS I. G.; JACKSON N., 1988. Structural studies of sheep, cattle and goat skin. CSIRO Research. pp 21-31, 57-60.
- 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. pp 72: 53-54.
- BROWN G.A; TURNER H.N. 1968. Response to selection in Australian Merino Sheep II. Estimates of phenotypic and genetic parameters for some production traits in Merino ewes. Australian Journal, Agriculture research. pp 19:303-322.
- CARDELLINO R. 1994. Importancia de las características de la lana. Boletín técnico de difusión del S.U.L.. pp 10: 43-54.
- \_\_\_\_\_. 1998. Producción de lana Merino Fina y Superfina en Uruguay. Lana Noticias S.U.L.. pp 120: 13-14.
- GONZÁLEZ R. E.; LOMBARDINI A. C. 1981. La raza Merilín del Uruguay con especial referencia a su población folicular. Revista técnica, pp 50: 47-63.
- GREGORY I.P. 1982. Genetic Studies of South Australian Merino Sheep IV. Phenotypic and Environmental Correlations between various wool and body traits. Australian Journal, Agriculture research. pp 3: 363-373.
- LARROSA J.R.; ORLANDO D.; DELA TORRE B.; ROSES L.; PEREZ V.. Oct.-Dic. 1992. Desarrollo folicular en corderos Corriedale desde el nacimiento al destete. Revista de Veterinaria. 28, 118.
- LARROSA J.R.; SIENRA I.; DELA TORRE B.; BARBATO G.; ORLANDO D.; DUGA L.; PEREZ V. Oct.-Dic. 1997. Correlaciones fenotípicas de las características del vellón, con el peso corporal, la piel, los folículos y el color de la lana en borregos Merino. Revista de Veterinaria. pp 33:136: 5-9.
- MORLEY F.H.W. 1955a. Selection for economic characters in Australian Merino Sheep I. Estimates of phenotypic and genetic parameters. Australian Journal, Agriculture research. pp 6: 77-90.
- MULLANEY P.D; BROWN G.H; YOUNG S.S.Y; HYLAND P.G. 1970. Genetic and Phenotypic parameters for wool characteristics in Fine Wool Merino. Australian Journal, Agriculture research. pp 20: 1161-1176.

PEINADO G. 1998. Caracterización de lanas Merino Australiano. Lana Noticias S.U.L.; pp 119: 37-39.

ARBIZA G.; SÁNCHEZ G. 1983. Relación entre Score folicular con peso del cuerpo, peso del vellón y algunos de sus componentes. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía.

BADO M.V.; URRUTIA A.C. 1991. Efecto del tipo de nacimiento y del nivel nutritivo pre y post destete, en el peso vivo y producción de lana de borregos Merino. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. pp

CAPURRO F.; COUTO G.; FRASCHINI A. 1992. Correlaciones fenotípicas entre características de la lana en Merino Australiano. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Facultad de Agronomía. pp 1-97. ✓

FERREIRA M.; ROBAINA P.; SASSÓN A. 2002. Efectos del cruzamiento con Merino Fino en una majada Merino Medio sobre la producción de lana. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. pp. 23-31, 52-70. ✓

GONZALEZ G.E. 1982. Factors affecting estimates of genetic parameters for economic traits in Sheep. Thesis PHD. University of California.

LESA MIRALDO A.F.; SAPRIZA SANTINI M.R. 1989. Efecto del nivel nutritivo en gestación, lactancia y primer año de vida, en el desarrollo de la población folicular de ovinos Corriedale. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. pp 3-61.

II SEMINARIO TÉCNICO DE PRODUCCIÓN OVINA (SUL). Agosto 1985, Salto – Uruguay. Principales factores ambientales que afectan la producción de lana.

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA (URUGUAY), FACULTAD DE AGRONOMÍA. 1994. Lanas. Montevideo, Facultad de Agronomía. pp 1-20; 85-138. ✓

I.N.I.A. Dic. 2000. Proyecto Merino Fino del Uruguay. Tacuarembó. Serie de actividades de difusión Nro. 246. ✓

I.N.I.A. Nov. 2001. Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay. Tacuarembó. Serie de actividades de difusión Nro. 273. ✓

I.N.I.A. Dic. 2002. Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay. Tacuarembó. Serie de actividades de difusión Nro. 305. ✓



**IX ANEXOS**

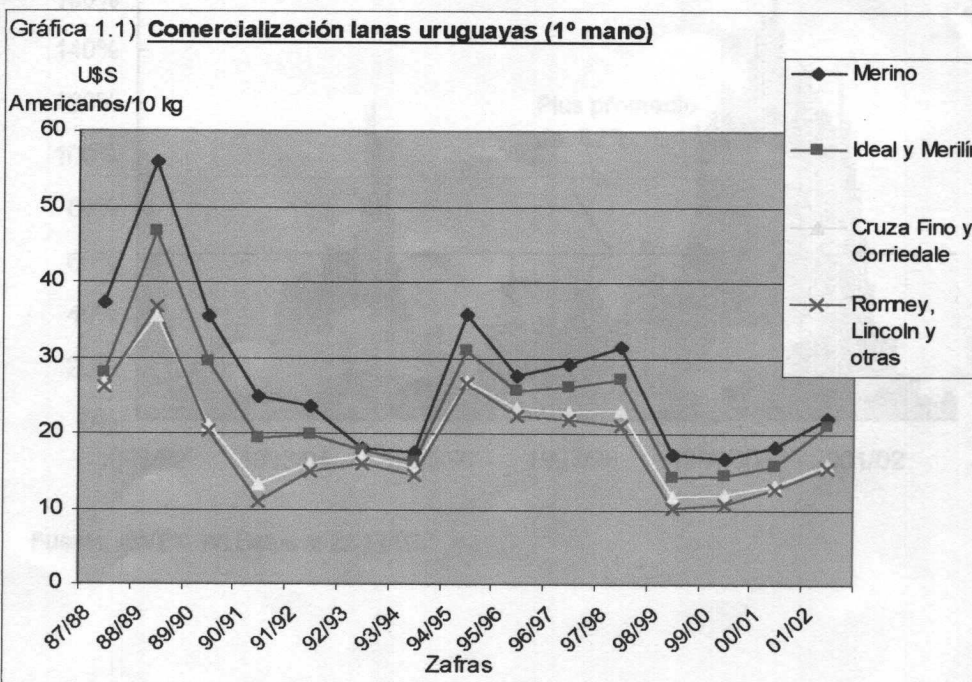
## ANEXO 1

Cuadro 1.1) Indicador de precios del mercado del Este, elaborado por Australian Wool Exchange, (AWEX), para el 31 de Julio del 2003.

Micras	Tipo de lana aproximado	Centav. U\$S / kg base limpia
17	Merino Súper Fino	---
18	Merino Súper Fino	7.10
18.5	Merino Súper Fino	6.77
19	Merino Fino	6.49
19.5	Merino Fino	6.43
20	Merino Fino	6.38
21	Merino Medio	6.40
22	Merino Medio / Ideal Fino	6.39
23	Merino Fuerte / Ideal / Merilín Fino	6.34
24	Ideal Fuerte / Merilín	6.28
25	Cruzas Finas / Merilín Fuerte	5.92
26	Corriedale Fino / Cruzas Finas	5.48
28	Corriedale	3.96
30	Corriedale Fuerte	3.31
32	Romney	3.01

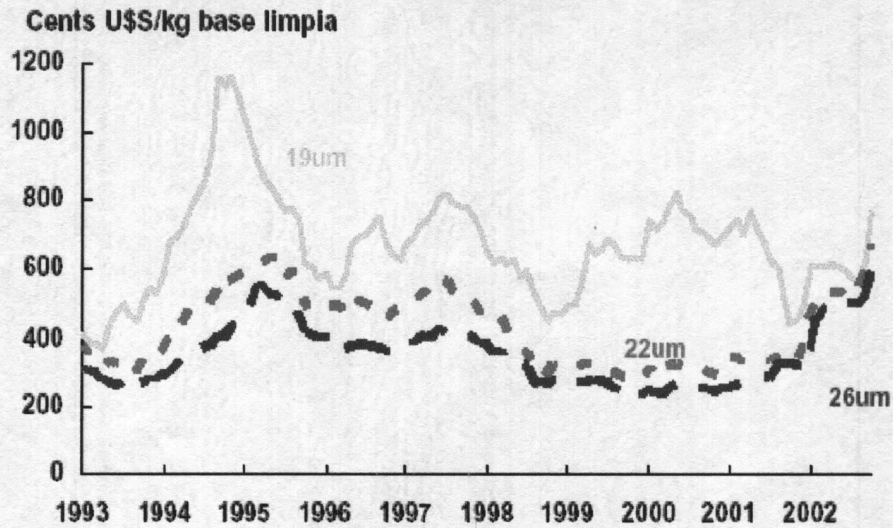
Fuente: <http://www.sul.org.uy>

Evolución de la comercialización de lanas (primera mano) uruguayas, elaborado por el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL), expresado en Dólares Americanos por cada 10 kilogramos.



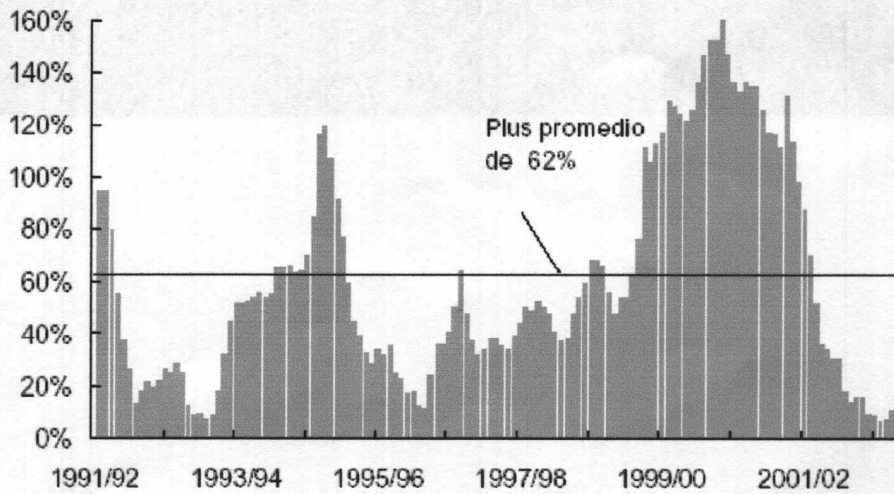
Fuente: <http://www.sul.org/uy>

Gráfico 1.2) Tendencias de los precios de la lana australiana según diámetro de la fibra.



Fuente: AWEX, The Woolmark Company.

Gráfica 1.3) Plus de precios para lanas de 19 vs 22 micras.



Fuente: AWEX, WI. Datos al 22/11/02.

**ANEXO 2**

Figura 2.1) Corte histológico superficial de piel, muestra 0054a2.

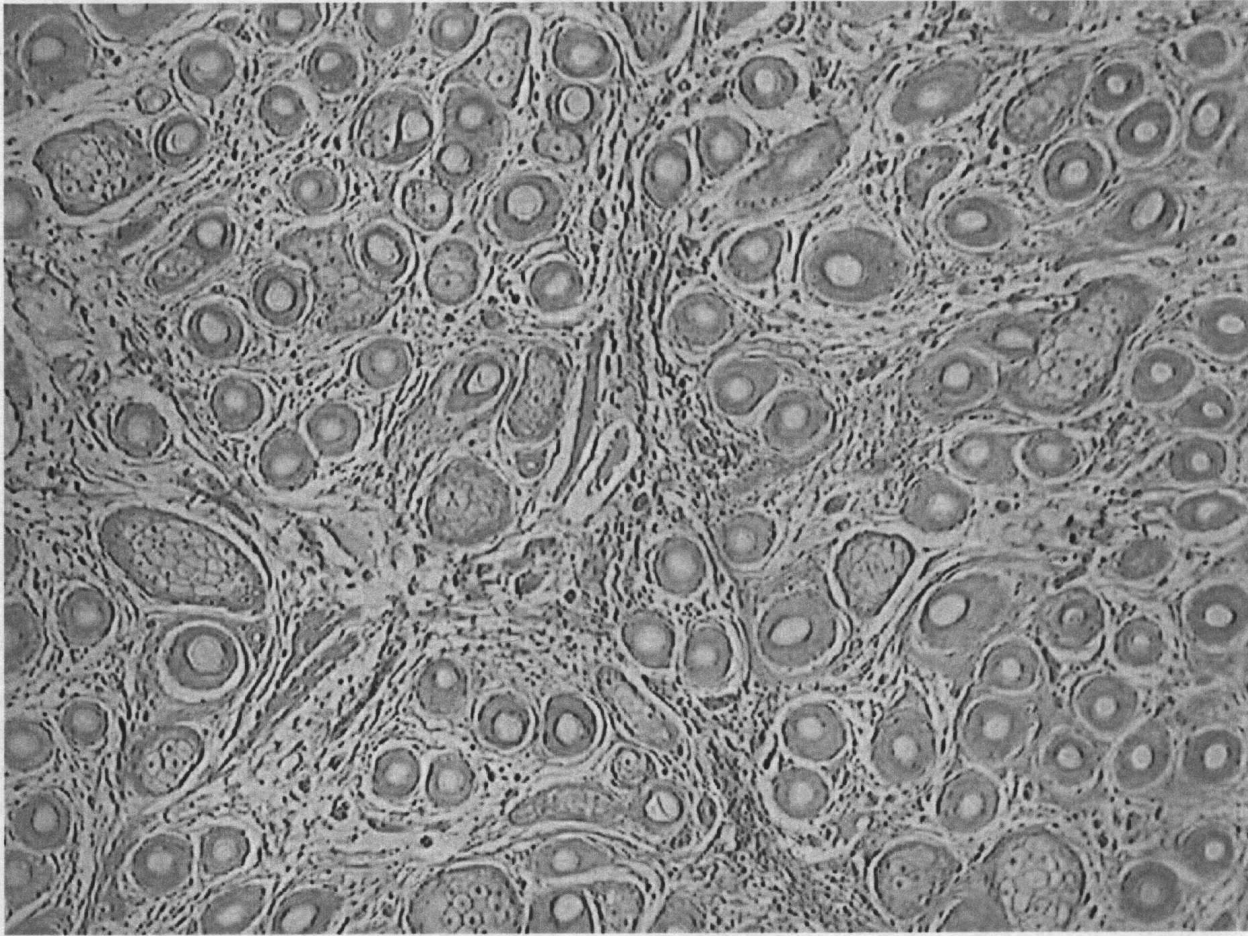
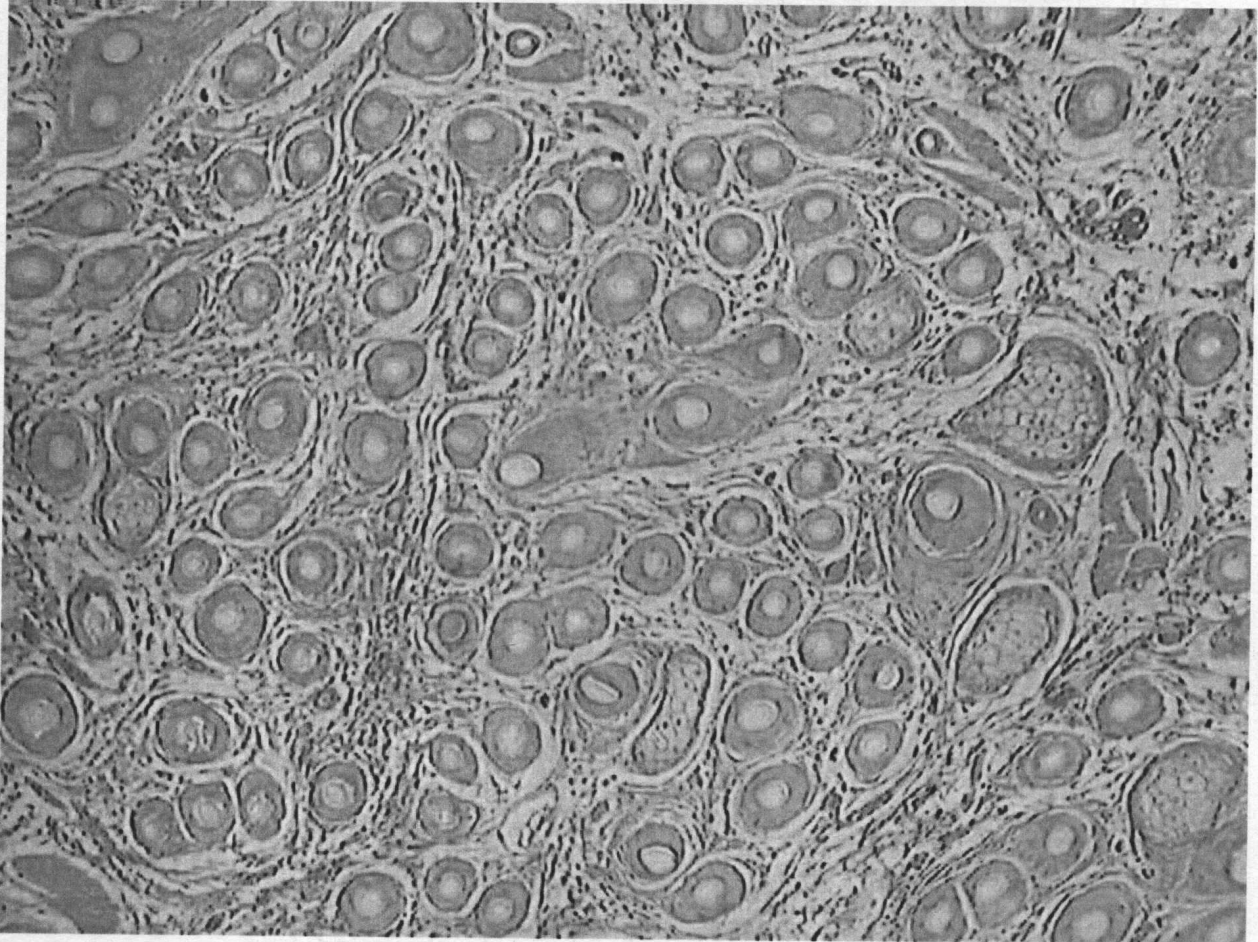


Figura 2.2) Corte histológico profundo de piel, muestra 0054b1.



### ANEXO 3

Cuadro 3.1) Promedios de las distintas características según diámetro (Madres).

Madres	Diámetro		
	<=20	<=22;>20	>22
% animales	16,8	48,7	34,5
Diám. 01	19,48	21,11	22,96
CSSP	36,93	33,36	31,09
CPSP	33,72	29,85	27,12
E. SRS	3,73	3,53	3,42
Derivados	7,23%	9,23%	7,07%
PVS01	2,78	2,93	3,03
RL 01	77,7	76,6	75,8
PVL 01	2,16	2,24	2,30
Toque	3,92	3,81	3,70
Rizo	6,60	6,13	6,11
Estilo	3,12	3,23	3,20
Mecha	10,07	10,38	10,30
Tipo. Cr. 01	0,33	0,54	0,54
PV 01	42,93	43,07	44,56
Vol. Corp.	6441	6571	6561

Cuadro 3.2) Promedios de las distintas características según diámetro (Borregos).

Gen 99	Diámetro		
	<=16,5	<=17,5;>16,5	>17,5
% animales	29,5	40,5	30
Diámetro	15,9	17,1	18,4
CSSP	36,6	36,5	33,8
CPSP	34,9	32,2	30,7
E. SRS	3,9	3,7	3,6
Derivados	7,48%	8,34%	6,74%
PVS	2,9	3,2	3,1
RL	75,5	75,1	72,4
PVL	2,2	2,4	2,3
Toque	4,3	4,3	4,2
Rizo	5,8	6,1	6,6
Estilo	4,0	3,9	3,8
Mecha	9,2	9,2	9,0
Tipo Parto	1,5	1,2	1,2
PV 1 00	17,7	18,5	18,9
PV 2 00	26,6	27,7	28,4
CC 2 00	3,2	3,2	3,3
PV 3 00	34,8	36,7	38,0
CC 3 00	3,3	3,4	3,5
PV Oct 00	47,2	49,1	51,1
CC Oct 00	4,1	4,1	4,3
Vol. Corp.	7724	7884	8161

Nota: 1 ene-mar; 2 abr-jun; 3 jul-set

#### ANEXO 4

Cuadro 4) Promedio para las distintas características según relación SP, de los borregos.

Gen 99	Relac. SP corte superficial		
	<=33	<=40;>33	>40
Nº Datos	33	28	22
CSSP	28,0	35,9	46,6
CPSP	29,4	32,3	37,8
Diámetro	17,3	17,1	16,8
E. SRS	3,6	3,6	4,0
Derivados	5,2%	8,2%	10,4%
PVS01	3,0	3,1	3,2
RL 01	72,7	74,3	76,8
PVL 01	2,2	2,3	2,5
Toque	4,3	4,2	4,3
Rizo	6,2	6,1	6,1
Estilo	3,9	3,8	4,1
Mecha	8,9	9,4	9,2
Tipo. Cr.	1,2	1,1	1,2
PV Oct 00	50,0	48,8	47,6
CC Oct 00	4	4	4



## ANEXO 5

Cuadro 5.1) Promedios de las distintas características según Estimador SRS (Madres).

Madres	Estimador SRS			
	3	3,5	4	4,5
Diám 99	20,75	20,62	20,40	19,55
Diám 00	21,02	20,86	20,76	20,63
Diám 01	21,74	21,03	20,99	19,77
CSSP	32,77	33,69	34,48	31,77
CPSP	30,89	30,59	30,22	29,19
Derivados	6,35%	8,69%	9,38%	7,02%
PVS 99	3,07	3,10	3,24	3,20
PVS 00	4,20	4,31	4,23	4,33
PVS 01	2,95	2,86	2,77	2,78
RL 01	76,0	76,5	76,2	74,9
PVL01	1,73	2,18	2,11	2,09
Toque	3,69	3,71	3,67	3,50
Rizo	5,90	6,07	6,00	6,00
Estilo	3,13	3,12	3,05	3,33
Mecha	10,44	10,04	9,93	10,00
Tipo C. 99	0,71	0,66	0,56	0,25
Tipo C. 00	0,86	0,93	0,90	1,00
Tipo C. 01	0,60	0,39	0,32	0,25
PV99	34,83	35,82	36,11	32,78
PV 00	38,07	39,33	39,36	38,05
PV 01	39,97	40,28	40,87	37,31
Vol. Corp.	6505	6527	6555	6447

Cuadro 5.2) Promedios de las distintas características según Estimador SRS (Borregos).

Gen 99	Estimador SRS			
	3	3,5	4	4,5
Diámetro	17,68	17,21	16,88	16,50
CSSP	32,46	34,01	37,19	41,00
CPSP	30,75	32,67	31,99	35,90
Derivados	5,36%	7,48%	8,20%	8,73%
PVS	2,82	3,14	3,10	3,32
RL	72,52	74,99	73,42	77,64
PVL	2,04	2,35	2,28	2,57
Toque	4,44	4,24	4,16	4,31
Rizo	7,46	5,96	5,92	5,88
Estilo	3,92	3,89	3,85	4,13
Mecha	8,06	9,17	9,51	9,19
Tipo C.	1,00	1,15	1,20	1,25
PV nacim.	4,16	3,89	3,87	4,04
PV 00	47,15	50,10	47,87	51,88
CC 00	4,13	4,18	4,15	4,16
Vol. Corp.	7785	8044	7795	8085

Cuadro 6.1 y 6.2) Correlaciones fenotípicas entre las características analizadas, para las madres.

	Diám00	Diám01	CSSP	CPSP	PVS 99	PVS 00	PVS 01	PVL 01	E. SRS	% Deriv.
Diám99	0,722***	0,643***	-0,113*	-0,199***	0,258***	0,124**	0,150**	0,014	-0,163*	-0,146**
Diám00	-	0,716***	-0,055	-0,193***	0,229***	0,287***	0,188***	0,084	-0,081	-0,123**
Diám01	-	-	-0,220***	-0,257***	0,099	0,272***	0,233***	0,160**	-0,262***	-0,064
CSSP	-	-	-	0,487***	0,118**	0,026	0,087	0,075	0,067	0,05
CPSP	-	-	-	-	0,095*	0,035	0,053	0,027	-0,013	-0,077
PVS 99	-	-	-	-	-	0,595***	0,414***	0,353***	0,112	-0,099*
PVS 00	-	-	-	-	-	-	0,523***	0,464***	0,024	-0,112*
PVS 01	-	-	-	-	-	-	-	0,925***	-0,188**	-0,04
PVL 01	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,161*	0,024
E.SRS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,142*

\* p 5-10 \*\* p 1-5 p\*\*\* <1%

	RL01	Mecha01	Rizo01	Toque01	Estilo 01	PV 99	PV 00	PV 01	Vol C 01	Tipo C 99	Tipo C 00	Tipo C 01
Diám99	-0,318***	-0,106*	-0,125**	-0,120**	-0,075	0,195***	0,081	-0,157**	0,025	0,058	-0,034	-0,195***
Diám00	-0,225***	-0,022	-0,253***	-0,251***	-0,142**	-0,105*	0,10*	-0,243***	0,093	-0,118**	0,053	-0,162***
Diám01	-0,15**	0,03	-0,216***	-0,217***	-0,036	-0,078	-0,123*	0,14**	0,097	0,077	-0,207***	0,112*
CSSP 01	0,019	-0,083	0,110*	0,131**	0,006	-0,013	0,027	-0,028	0,082	-0,077	0,125**	-0,02
CPSP 01	0,203***	-0,011	-0,038	0,103*	0,034	-0,057	-0,063	-0,111*	0,013	-0,013	0,06	0,048
PVS 99	-0,073	0,164***	-0,262***	-0,035	-0,089	0,421***	0,316***	0,184***	0,215***	-0,004	-0,015	-0,066
PVS 00	-0,019	0,268***	-0,32***	-0,091*	-0,059	0,13**	0,337***	0,305***	0,307***	-0,175***	-0,217***	-0,031
PVS 01	0,015	0,143**	-0,155**	-0,031	0,062	0,118*	0,158**	0,252***	0,189**	-0,112*	-0,175***	-0,05
PVL 01	0,386***	0,244***	-0,207***	-0,02	0,094	0,053	0,107*	0,232***	0,177*	-0,072	-0,198***	-0,067
E. SRS 01	-0,011	-0,032	0,028	0,048	0,008	0,05	0,096	0,021	0,024	-0,139*	0,044	-0,17**
% Deriv. 01	0,105	-0,051	0,066	-0,053	0,041	0,066	0,058	0,02	0,085	0,076	0,07	-0,024
RL01	-	0,295***	-0,189***	0,059	0,089	-0,122*	-0,08	0,024	0,021	0,104	-0,1	-0,037
Mecha01	-	-	-0,213***	0,016	0,113**	-0,045	0,019	0,022	-0,002	0,015	-0,04	0,07
Rizo01	-	-	-	0,296***	0,275***	0,06	0,02	0,11*	-0,13*	-0,02	0,06	0,05
Toque01	-	-	-	-	0,39***	0,02	-0,06	0,125**	-0,05	-0,08	-0,135**	0,03
Estilo 01	-	-	-	-	-	0,09	0,122**	0,213***	-0,11	-0,16***	-0,126**	0,06
PV 99	-	-	-	-	-	-	0,691***	0,485***	0,361***	0,180***	-0,01	-0,09
PV 00	-	-	-	-	-	-	-	0,413***	0,449***	-0,202***	0,07	-0,08
PV 01	-	-	-	-	-	-	-	-	0,393***	0,03	-0,565***	0,146**
Vol C 01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,02	-0,07	-0,126
Tipo C 99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	0,01
Tipo C 00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,03

\* p 5-10 \*\* p 1-5 p\*\*\* <1%

## ANEXO 7

Cuadro 7.1) Promedio de distintas características según % de Derivados (Madres).

<b>MADRES</b>	<b>PROMEDIOS</b>		
	<b>&lt; 5</b>	<b>&gt;=5, &lt;15</b>	<b>&gt;=15</b>
<b>Diám99</b>	20,99	20,48	20,43
<b>Diám00</b>	21,03	20,78	20,53
<b>Diám01</b>	21,64	21,37	21,42
<b>CS S/P</b>	33,09	33,49	34,94
<b>CP S/P</b>	31,23	30,10	29,14
<b>E. SRS</b>	3,48	3,58	3,55
<b>% Deriv</b>	2%	9%	20%
<b>PVS99</b>	3,17	3,17	3,02
<b>PVS00</b>	4,45	4,47	4,29
<b>PVS01</b>	2,94	2,93	2,96
<b>PVL01</b>	2,23	2,25	2,28
<b>TipoC 99</b>	0,54	0,62	0,67
<b>TipoC 00</b>	0,39	0,49	0,53
<b>Tipoc01</b>	0,37	0,43	0,33
<b>PV99</b>	35,55	35,61	36,19
<b>PV 00</b>	38,60	38,80	38,69
<b>PV 01</b>	42,94	42,73	42,93

Cuadro 7.2) Promedio de distintas características según % de Derivados (Borregos).

<b>GEN 99</b>	<b>PROMEDIOS</b>				
	<b>&lt; 5</b>	<b>&gt;=5, &lt;15</b>	<b>&gt;=15</b>	<b>&lt;6</b>	<b>&gt;=6</b>
<b>Diám.</b>	17,23	16,95	17,29	17,22	17,01
<b>CS SP</b>	33,35	34,56	42,71	33,51	36,62
<b>CP SP</b>	32,49	32,11	33,84	32,70	32,26
<b>E. SRS</b>	3,61	3,74	3,80	3,62	3,76
<b>% Deriv</b>	0,03	0,09	0,19	0,03	0,12
<b>PVS</b>	3,02	3,16	3,09	3,04	3,15
<b>PVL</b>	2,20	2,39	2,32	2,23	2,37
<b>PVn</b>	3,78	4,09	3,93	3,77	4,11
<b>Tipo C</b>	1,17	1,14	1,20	1,20	1,15
<b>PV Oct00</b>	47,80	50,00	50,55	47,98	50,29
<b>CC Oct00</b>	4,12	4,21	4,13	4,14	4,18
<b>RL</b>	72,81	75,48	74,99	73,31	75,25

## ANEXO 8

Cuadro 8.1) Resultados de una cabaña australiana para distintas características de lana en ovejas, para tres años distintos, según clasificación del autor SRS.

### Results 1998:

Type	Av.mic	GFW kg	Y%	CFW	CV%	Length mm	Curve	SDC	Av.fleece Val.
SRS®	17.1	6.4	<b>76.9</b>	4.9	17.2	118			\$58.42
Heavy-t	18.7	6.2	<b>64.2</b>	4.0	21.5	105			\$29.60

### Results 1999:

SRS®	17.2	6.9	<b>76.2</b>	5.3	17.1	125	74	45	\$90.43
Heavy-t	18.7	6.9	<b>68.6</b>	4.7	21.3	99	83	53	\$41.75

### Results 2000:

SRS®	17.8	6.0	<b>74.2</b>	4.4	16	125	75		\$96.00
Heavy-t	20.5	5.8	<b>70.2</b>	4.1	20.4	101	75		\$33.40

### Explanation of Terms:

Av.mic: average fibre diameter

GFW kg: greasy fleece weight

Y%: Yield (%)

CFW: clean fleece weight

CV%: CV fibre diameter (%)

Curve: fibre curvature

SDC: standard deviation fibre curvature

\*NOTA: Heavy tight: Ovejas de piel gruesa y compacta  
Yield %: Rendimiento al lavado

Fuente: <http://www.severnparkmerinos.com.au/>

## ANEXO 9

Cuadro 9.1) Correlaciones fenotípicas entre las características analizadas para los machos de la generación 1999.

	CSSP	CPSP	PVS	PVL	SRS	% Deriv.
Diám.	-0,149	-0,237**	0,224**	0,131	-0,300***	-0,049
CSSP	-	0,507***	0,188*	0,296***	0,245**	0,313***
CPSP	-	-	0,015	0,135	0,129	0,044
PVS	-	-	-	0,932***	0,179	0,068
PVL	-	-	-	-	0,214*	0,128
SRS	-	-	-	-	-	0,134

\* p 5-10    \*\* p 1-5    p\*\*\* <1%

	RL	Mecha	Rizo	Toque	Estilo	PVn	PV 00	CC 00	Vol C	Tipo C
Diám.	-0,200*	-0,101	0,206*	-0,191*	-0,194*	0,092	0,248**	0,252**	0,327***	-0,171
CSSP	0,335***	0,018	0,043	0,111	0,166	-0,037	-0,103	-0,234**	-0,074	-0,026
CPSP	0,342***	-0,068	0,053	0,115	0,280**	0,1	0,025	-0,068	-0,089	0,075
PVS	0,054	0,321***	-0,237**	-0,370***	-0,209*	0,382***	0,619***	0,377***	0,375***	-0,293***
PVL	0,412***	0,365***	-0,280**	-0,319***	-0,054	0,399***	0,555***	0,355***	0,378***	-0,291***
SRS	0,144	0,276**	-0,300***	-0,136	0,062	-0,049	0,075	0,007	0,005	0,169
% Deriv	0,179	0,215*	-0,034	-0,106	-0,046	0,083	0,085	-0,049	0,267**	0,028
RL	-	0,194*	-0,186*	0,046	0,368***	0,141	-0,023	0,031	0,099	-0,077
Mecha	-	-	-0,506***	-0,349***	-0,161	0,019	0,114	0,131	0,126	-0,009
Rizo	-	-	-	0,415***	0,265**	-0,048	-0,111	-0,099	-0,036	-0,077
Toque	-	-	-	-	0,579***	-0,163	-0,208*	-0,218**	-0,099	0,115
Estilo	-	-	-	-	-	-0,07	-0,247**	-0,227**	-0,077	0,056
PVn	-	-	-	-	-	-	0,482***	0,228**	0,314***	-0,556***
PV 00	-	-	-	-	-	-	-	0,609***	0,640***	-0,208*
CC 00	-	-	-	-	-	-	-	-	0,349***	-0,057
Vol C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,073

\* p 5-10    \*\* p 1-5    p\*\*\* <1%

ANEXO 10

Cuadro 10.1) CORRELACIONES FENOTÍPICAS PARA CARACTERÍSTICAS DE LA LANA PARA DISTINTOS AUTORES.

AUTORES	Morley 1955	Beattie 1966	Brown y Turner 1968	Mullaney et al 1970	Gregory 1982	Gonzalez 1982	Mortimer no publicado 1983	Lewer, Rae Wickham 1987	Walkley Williams y Winston 1987	Davis y Kinghorn 1987	Barrutia y Maquieira 1987	Capurro et al 1992	Larrosa et al 1997	Ferreira et al 2002	Ferreira et al 2002	
<b>CORRELACIÓN</b>																
PVS-PVL	0,81	0,84	0,85	0,88	-	-	0,87	-	0,9	-	0,91	0,95	0,85	0,93	0,88	0,92
PVS-RL	-0,1	0,11	-0,05	0,04	-0,16	-	-0,11	-	-0,14	-0,47	0,17	0,11	0,08	0,01 n.s.	-0,10 n.s.	0,09 n.s.
PVS-DIÁM.	-	0,06	0,13	0,36	0,13	-	0,21	0,34	0,05	-	0,6	0,5	0,03	0,3	0,21 n.s.	0,14 n.s.
PVS-LM	0,25	-	-	0,23	0,19	0,25	-	0,35	-	0,19	-	0,51	0,22	0,29	0,33	0,24
PVS-CAR.	-	-	-	-0,09	-	-	-	0,09	-	-	-	-0,0002	-	-	-	-
PVS-COL.	-	-	-	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,1	-	-	-
PVS-FIN.	-	-	-	-	-	-0,33	-	-	-	-	-	-	-0,3	-	-	-
PVS-TO.	-	-	-	-0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,11	0,11	-	-
PVS-PC	-	-	-	-	0,37	0,35	-	-	-	-	-	-	0,17	0,52	0,18 n.s.	0,08 n.s.
RL-PVL	0,49	0,56	0,48	0,5	-	-	0,37	-	0,28	0,47	0,56	0,42	0,59	0,38	0,36	0,46
PVL-DIÁM.	-	0,05	0,14	0,31	-	-	0,18	-	0,44	0,16	0,46	0,48	0,05	0,23	0,10 n.s.	0,11 n.s.
PVL-LM	-	-	-	0,37	0,32	0,25	-	-	-	0,29	0,53	0,53	0,26	0,39	0,36	0,37
PVL-CAR.	-	-	-	-0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-	-	-
PVL-COL.	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,03	-	-	-
PVL-FIN.	-	-	-	-0,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,3	-	-	-
PVL-TO.	-	-	-	-0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,07	0,15	-	-
PVL-PC.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,17	0,46	0,20 n.s.	0,01 n.s.
RL-DIÁM.	-	-0,02	0,05	0,01	0,04	-	-0,02	-	0,02	-	-0,12	-	0,06	-0,10 n.s.	-0,24	-0,05 n.s.
DIAM-LM	-	-	-	-0,04	0,13	-	-	0,2	-	0,24	-	-	-0,04	0,27	0,08 n.s.	0,13 n.s.
DIAM-CAR.	-	-	-0,13	0,34	-	-	-	-0,05	-	-	-	-	-0,04	-	-	-
DIAM-COL.	-	-	-	-0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,008	-	-	-
DIAM-FIN.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIAM-TO.	-	-	-	-0,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,08	-0,44	-	-
DIAM-PC	-	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,18	0,03 n.s.	-0,07 n.s.
RL-LM	-	-	-	0,35	0,25	-	-	-	-	0,27	-	-	0,15	0,33	0,34	0,41
LM-CAR.	-	-	-	0,16	-	-	-	0,09	-	-	-	-	0,03	-	-	-
LM-COL.	-	-	-	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	0,012	-	-	-
LM-FIN	-	-	-	-	-	-0,28	-	-	-	-	-	-	-0,042	-	-	-
LM-TO.	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	0,11	0,11	-	-
LM-PC	-	-	-	-	0,14	0,21	-	-	-	-	-	-	0,03	0,19	0,16 n.s.	-0,14 n.s.
RL-PC	-	-	-	0,03	-	-	-	-	0,03	-	-	-	0,06	-0,05 n.s.	0,06 n.s.	-0,16 n.s.
RL-CAR.	-	-	-	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	-	-	-
RL-COL.	-	-	-	0,42	-	-	-	-	-	-	-	-	0,09	-	-	-

AUTORES	Morley 1955 Merino	Beattie 1966	Brown y Turner 1968	Gregory 1982	Gonzalez 1982	Mortimer no publicado	Lewer, Rae Wickham 1983	Walkley 1987	Williams y Winston 1987	Davis y Kinghorn 1987	Barrutia y Maquieira 1987	Capurro et al 1992	Larrosa et al 1997	Ferreira et al 2002	Ferreira et al 2002
<b>CORRELACIÓN</b>															
RL-FIN	-	-	-	-	-	-	-0,25	-	-	-	-	-0,11	-	-	-
RL-TO.	-	-	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-	-
PC-CAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-	-
PC-TO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,006	-	-	-
PC-COL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-	-
PC-FIN	-	-	-	-	-	-	0,05	-	0,32	-	-	0,06	-	-	-
TO.-CAR.	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-
COL.-CAR.	-	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	-	-	-
CAR-FIN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,14	-	-	-
COL.-TO.	-	-	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-	0,36	-	-	-
FIN-TO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	-	-	-
COL-FIN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	-	-	-

Cuadro 10.2) Correlaciones fenotípicas de algunas características del vellón y de la piel con la relación SP.

Características	Rel. S/p
Piel (estimador srs)	-0,12
Densidad fol.	0,60**
PVS	0,15
PVL	0,18
Diámetro	-0,43**

n=100; \*\*P<0,01; \*P<0,05

Fuente: Larrosa et al (1997)



ANEXO 11

Cuadro 11.1) Factores de corrección para las madres según prolificidad, para los tres años.

		F. correc.	No paridas	Paridas	Paren 1 cord	Paren + de 1	Sin datos
1999 Diam	Media (micras)	1,006	20,75	20,62	20,60	20,79	
	Nº datos		94	191	174	17	32
	% datos		30%	60%	55%	5%	10%
PVS	Media (kg)	1,017	3,19	3,13	3,12	3,24	
	Nº datos		101	200	182	18	16
	% datos		32%	63%	57%	6%	5%
2000 Diam	Media (micras)	0,996	20,81	20,90	20,91	20,77	
	Nº datos		175	137	127	10	5
	% datos		55%	43%	40%	3%	2%
PVS	Media (kg)	1,074	4,57	4,26	4,25	4,33	
	Nº datos		175	137	127	10	5
	% datos		55%	43%	40%	3%	2%
2001 Diam	Media (micras)	0,993	21,39	21,55	21,45	21,78	
	Nº datos		111	121	83	38	85
	% datos		35%	38%	26%	12%	27%
PVS	Media (kg)	1,016	2,96	2,92	2,92	2,92	
	Nº datos		107	123	83	40	87
	% datos		34%	39%	26%	13%	27%

ANEXO 12

Cuadro 12.1) Datos recabados y calculados, para posteriormente correlacionarlos, para las Madres.

Carav	INIA 1999				INIA 2000				INIA 2001				EEFAS 2001				TESIS						
	PV	PVS	Diám	TC	PV	PVS	Diám	TC	PV	PVS	Diám	RL	PVL	TC	Toq	Riz	LM	Estilo	VC	SRS	Deriv	CSS/P	CPS/P
1	39,3	3488	20,9	1	41,4	4746	22,8	2	43,0	2,887	21,7	73,4	2,1	0	4,0	6,0	10,2	4,0	6834	3,5	8,3%	34,6	42,8
2	39,0	3387	22,3	0	40,6	4148	21,5	0	36,3	2,732	20,5	77,7	2,1	0	3,5	7,0	10,0	3,0	6305	3,5	0,3%	22,4	18,1
5	34,1	3352	21,0	2	35,0	3934	20,9	1	52,5	2,405	21,6	81,7	2,0	2	4,0	4,0	11,2	3,5	6305	3,5	17,3%	26,0	28,7
6	37,8	3483	19,1	2	39,2	4846	19,7	0	39,0	3,042	20,0	76,2	2,3	0	3,5	5,0	11,0	3,0	6912	3,5	8,9%	31,9	23,6
7	31,0	3586	19,2	0	35,3	4879	19,7	0	40,5					0	4,0	5,0	9,6	3,0	6912	3,5	4,4%	40,5	53,2
10	33,5	3708	22,3	0	42,2	5179	24,1	1	32,5	2,703	21,0	73,9	2,0	0	3,5	6,5	10,2	3,5	6120	4,5		34,2	0,0
11	31,3	3563	20,6	0	36,6	4954	22,1	1	40,8	2,812	19,5	79,7	2,2	0	3,5	4,5	10,0	3,0	6565	4,0	2,8%	16,3	26,1
12	35,8	3971	19,1	0	41,8	5197	20,5	2	43,0	2,994	20,9	72,6	2,2	1	4,0	5,0	9,0	3,0	6534	3,5	8,4%	41,7	38,2
13	37,6	3635	20,4	1	40,2	4321	19,3	1	39,5	3,493	21,6	76,5	2,7	2	3,0	5,0	10,0	3,0	6624	3,0	8,5%	31,9	20,4
14	36,1	4308	20,7	1	37,5	5111	21,3	0	39,8	3,273	21,5	81,1	2,7	0	3,0	5,0	11,2	3,0	7176	3,5	5,0%	32,0	25,8
16	35,4	3513	19,8	1	36,7	4618	20,9	1	44,0	2,803	20,8	76,6	2,1	0	3,5	5,5	10,6	3,5			8,7%	36,3	26,3
17	37,8	4179	22,1	0	40,2	5868	21,7	0	41,8	2,900	21,7	72,0	2,1	1	4,0	6,0	10,2	3,0	7227	4,0	2,7%	17,1	24,5
18	34,3	3153	20,1	2	34,5	3980	20,4	0	39,3	3,353	19,9	83,7	2,8	0	3,0	5,0	11,2	3,0			24,5%	42,2	26,1
21	36,5	3614	20,7	0	38,8	4737	21,3	1	42,3	2,678	21,2	75,6	2,0	0	3,5	6,0	10,2	3,0	7480	3,0	7,5%	32,8	26,3
22	39,0	3909	20,9	1	39,3	4830	21,6	1	47,0	3,230	23,4	80,9	2,6	1	3,5	4,5	11,6	4,0	6016	4,0	0,3%	21,4	26,2
23	40,9	3832	22,6	1	38,9	4465	22,0	0	35,5					0	4,0	4,5	9,0	3,0	6175	3,5	9,6%	58,8	42,5
25	39,0	3453	20,3	1	38,7	4212	21,7	1	33,3	3,580	21,5	82,2	2,9	0	3,5	6,0	11,6	3,0	6790	3,5	11,1%	18,1	22,2
26	37,8	3344	21,8	1	36,4	4590	20,8	0	41,0					0	3,5	5,0	11,5	3,5	6674	3,5	7,5%	32,8	26,3
27	33,8	4356	23,7	0	34,6	4517	23,4	1	54,5	3,935	24,1	85,3	3,4	0	3,5	4,5	10,0	3,0			0,3%	21,4	26,2
29	29,8	3720	20,8	0	36,1	4825	20,7	1	50,0	3,837	22,6	86,5	3,3	1	4,0	5,0	10,0	2,5	7526	4,0	8,7%	26,6	27,3
30	36,1	3998	21,6	0	40,4	5458	21,7	0	44,5	4,058	22,8	67,1	2,7	0	3,5	6,0	11,6	3,0	6175	3,5	11,9%	36,6	44,4
31	39,8	4408	21,5	1	41,1	5865	21,9	1	41,8	3,497	23,2	72,8	2,5	1	3,5	5,0	11,5	3,5			13,3%	21,2	19,6
32	42,4	4313	21,4	1	40,0	5161	21,8	0	41,8	3,497	23,2	72,8	2,5	1	3,5	4,0	12*	2,5	6674	3,5	16,4%	34,0	34,1
35	37,9	4136		1	41,5	5453	20,5	0	54,5	3,935	24,1	85,3	3,4	0	3,5	4,5	10,0	3,0			8,1%	24,8	38,8
37	41,1	3914	22,5	0	47,2	5548	23,2	0	50,0	3,837	22,6	86,5	3,3	1	3,5	5,5	11,0	3,0			18,5%	32,1	36,6
39	33,1	4115	22,3	1	35,3	5438	21,4	0	41,8	3,497	23,2	72,8	2,5	1	3,5	4,0	10,0	3,5			6,8%	35,1	36,3
40	35,8	3860	23,3	1	39,7	4419	21,6	1	37,5					0	4,0	5,0	10,4	3,0	6666	3,5	0,9%	19,8	20,9
41	43,3	4549	21,5	1	41,3	5239	21,3	0	55,0	3,876	23,2	74,1	2,9	1	3,0	5,0	10,2	2,5			4,4%	21,2	23,7
42	46,1	4886		1	45,0	5875	22,1	1	48,5	3,534	22,3	78,0	2,8	0	3,5	5,5	9,6	3,0			4,5%	25,9	35,8
43	43,8	4492	20,3	0	37,5	5616	20,4	0	44,5	4,058	22,8	67,1	2,7	0	3,5	5,5	11,8*	3,0	7526	4,0	9,3%	36,4	20,6
49	40,5	3130	21,8	1	44,5	4354	22,3	0	51,0					0	4,0	6,0	11,0	3,5			5,3%	21,2	20,1
54	37,0	3229	18,8	0	42,8	4618	18,5	0	42,0					0	3,5	5,5	8,5	3,5			3,8%	19,4	18,7
56	37,6	4047	21,0	1	40,1	4975	21,8	1	42,0					0	4,0	4,5	11,0	3,5	6790	3,5	6,0%	28,3	26,6
															3,5	4,5	9,5	3,0			1,5%	57,3	42,4

57	40,6	3282	21,3	1	41,6	4412	21,1	0	54,5	3,304	22,2	75,1	2,5	0	3,5	5,5	11,0	3,5	9,0%	34,8	21,1
59	32,3	3265	21,4	1	34,9	4166	19,5	1	34,3	2,754	21,1	75,5	2,1	1	3,5	6,0	11,5	3,0	0,4%	44,1	48,3
60	37,1	4600	23,7	0	43,8	5586	25,2	0						0	3,5	4,0	10,0	3,0	1,8%	30,5	27,5
62	31,3	3979	22,4	1	35,2	4972	22,8	1	32,0					0	3,5	5,5	10,7	3,0	0,8%	65,3	38,9
65	35,5	3391	20,9	1	37,6	4389	20,5	1	41,8	3,147	21,2	77,4	2,4	1	3,5	4,5	12,7*	3,0	12,8%	21,7	34,0
66	39,1	3545	20,1	1	43,7	4422	20,3	1	45,3	2,936	20,8	79,3	2,3	0	3,0	6,0	11,0	2,0	12,4%	31,7	25,8
69	36,0	3752	21,5	0	41,1	4485	20,9	1	44,0	3,159	22,8	74,2	2,3	0	3,5	7,0	9,2	3,0	8,0%	48,8	34,7
70	39,8	3514	20,9	1	41,2	4251	20,2	0	40,8	2,918	21,3	77,2	2,3	1	4,0	6,0	10,8	4,0	13,6%	19,8	20,8
74	42,3	3603	22,3	1	43,1	4783	21,7	0						0	3,5	5,0	10,0	3,0	10,5%	25,3	20,0
78	36,6	3927	20,5	0	45,2	5760	21,8	0	48,5	3,646	22,7	77,5	2,8	1	4,0	6,0	12,0	4,0	0,5%	27,9	32,3
79	37,5	3655	21,1	0	36,6	4646	20,4	0	43,0	3,257	21,8	74,5	2,4	1	4,0	5,5	11,4	3,0	5,9%	70,6	23,7
81	38,1	2760	19,8	1	37,3	3708	19,6	1	43,0	2,496	20,3	82,5	2,1	1	4,0	6,5	9,5	3,5	1,9%	37,4	32,1
82	37,9			0	41,8	4620	22,2	1	35,0					0	4,0	8,0	11,0	3,0	5,2%	62,7	27,7
85	35,5	3246	19,9	0	38,2	4787	19,1	0	43,5	3,201	19,4	82,7	2,6	0	4,0	5,5	11,2	3,5	4,4%	52,8	50,4
87	37,4	3574	20,9	0	39,4	4795	19,8	0	44,5	3,636	23,0	74,1	2,7	0	4,0	6,0	11,2	3,5	3,0%	41,5	24,8
89	36,9	3594	21,0	1	39,2	4546	21,1	1	37,3	3,154	21,2	81,4	2,6	0	3,0	6,0	10,6	3,5		0,0	0,0
90	42,4	2714	20,0	1	40,9	3431	19,5	2	38,0	3,173	19,5	75,4	2,4	0	3,0	6,5	11*	3,5	19,8%	24,8	16,5
91	34,6	2870	22,3	1	36,5	3654	21,4	1	32,0					0	3,5	7,0	10,0	3,5	5,9%	37,1	23,3
92	41,3	2946	19,9	1	43,5	4053	20,3	1	41,3	2,759	20,7	76,7	2,1	0	4,0	7,5	10,2	3,5	24,9%	39,6	47,6
93	35,8	3200	20,7	1	37,5	4294	20,7	1	41,0	2,930	21,3	80,5	2,4	1	4,0	6,0	10,5	4,5	2,7%	28,6	48,8
94	45,1	3189	18,2	0	47,3	4500	18,8	1	47,2	2,674	17,6	74,9	2,0	1	3,5	9,0	10,0	3,5	5,7%	44,5	40,7
95	39,5	3819	21,9	0	41,5	5422	21,1	0	47,0	3,500	22,2	69,7	2,4	0	3,5	5,0	9,0	3,0	13,9%	54,1	31,1
96	35,5	2704	19,2	1	40,9	3850	19,2	1	41,2	2,360	19,8	77,6	1,8	1	4,5	6,5	10,2	3,5	6,5%	25,1	25,8
97	34,1	2424	18,7	0	40,1	3805	19,8	0	50,0	2,634	21,2	78,4	2,1	1	4,5	8,5	10,4	4,0	22,1%	40,2	24,6
99	33,6	2582	19,0	0	41,8	3979	19,2	1	38,8	2,301	18,5	77,1	1,8	0	4,0	7,5	10,2	3,5	3,7%	54,6	46,8
100	42,1	3042	20,1	1	42,9	4105	20,3	1	47,8	2,856	20,6	71,1	2,0	0	3,5	7,5	8,6	3,0		0,0	0,0
102	32,5	2710	18,8	0	37,8	3988	19,4	1	40,5	2,436	18,9	71,2	1,7	1	3,0	6,5	9,2	8,5	2,8%	32,9	29,9
103	35,9	2378	19,4	0	40,9	3543	19,0	1	47,0	2,314	20,9	76,7	1,8	0	4,5	7,5	10,0	3,5	6,0%	31,6	31,6
104	39,6	2680	18,9	1	39,5	3804	19,6	1	43,7	2,583	19,8	80,0	2,1	0	4,0	6,0	10,0	4,0	4,0%	47,2	41,2
105	35,3	2811	19,2	1	39,1	4274	19,1	1	42,5	2,797	19,6	82,1	2,3	0	4,0	5,5	11,6	3,0	0,9%	33,1	49,3
106	36,4	2847	19,5	0	44,3	4228	20,2	0	54,0	2,937	22,1	83,6	2,5	0	4,0	7,0	10,0	4,5	0,6%	29,8	40,8
107	33,8	3341	20,2	1	37,5	3959	20,5	0	47,0	2,910	21,6	82,0	2,4	0	4,0	5,0	10,2	3,5		25,3	0,0
108	31,8	2707	20,9	1	35,4	3867	21,9	0	40,5	2,779	23,3	81,5	2,3	0	4,0	6,0	8,4	3,5	4,8%	37,1	29,0
109	34,5	2636	19,0	0	39,8	4835	19,0	0	46,5	2,935	20,2	75,6	2,2	0	4,5	8,0	10,0	4,0	4,4%	26,0	21,5
110	34,5	3124	20,0	0	40,1	4692	20,5	1	43,0	3,180	21,4	74,6	2,4	0	4,0	6,0	10,2	3,5	13,8%	29,0	28,6
111	33,5	2591	19,6	1	38,5	4063	19,4	0	49,8	2,894	22,1	80,4	2,3	1	4,0	6,5	10,8	4,5	10,5%	24,3	23,2
114	46,0	3422		0	48,3	4565	21,5	1	46,8	2,785	20,3	74,5	2,1	1	4,0	7,0	10,0	3,5	0,9%	32,0	21,8
116	32,6	2682	19,1	0	32,9	3538	19,6	0	35,2	2,739	21,1	74,0	2,0	1	4,0	6,5	9,0	3,5	7,5%	21,2	31,0

117	40,6	2430		0	38,7	4611	20,3	0	41,5	2,894	20,9	76,3	2,2	0	3,5	6,0	10,0	3,0	12,4%	24,8	18,1
118	41,9	2979	22,7	0	41,4	3873	20,5	1	45,3	2,810	21,8	77,3	2,2	1	3,5	8,5	10,6	3,5	32,5%	35,0	27,0
121	38,5	3512	21,4	0	40,4	4892	21,2	1	37,0	3,103	22,6	78,8	2,4	0	3,5	5,0	11,6	3,0	7,7%	27,3	32,4
122	38,6	3353	18,3	1	38,0	4711	21,1	1	37,5	3,129	22,0	82,2	2,6	0	3,0	5,0	9,5*	3,0	19,8%	42,0	23,1
124	39,5	3138	22,3	1	40,0	4431	19,6	1	40,8	2,847	22,4	73,7	2,1	0	4,0	6,0	10,2	3,5	1,7%	22,0	19,2
125	40,1	2777	22,9	1	40,5	4125	23,1	0						0	3,5	5,0	9,4	3,5	3,2%	18,2	19,9
126	39,0	3006	21,1	0	43,4	3988	20,0	0	44,5	2,473	20,6	73,0	1,8	1	4,0	6,5	8,5	4,0	10,4%	18,8	17,8
127	34,6	2850	18,9	0	37,1	4347	19,0	0	47,0	3,152	19,3	69,8	2,2	0	4,0	6,5	8,2	3,5	13,9%	31,8	19,3
128	37,5	2715	20,0	0	42,1	3693	19,2	1	41,8	2,633	19,4	80,9	2,1	0	4,0	7,5	9,2	3,5	6,0%	22,9	35,9
130	37,5	2688	18,6	1	40,3	3762	18,6	1	45,2	2,930	19,7	75,0	2,2	1	3,5	7,0	9,0	3,0	10,0%	33,0	26,4
132	33,5	3073	19,4	0	41,5	5272	20,2	0	48,0	3,683	21,7	79,5	2,9	0	3,5	4,5	10,5	3,0	7,8%	26,5	20,6
133	32,3	2474	19,0	0	37,0	3771	19,1	0	45,3	2,906	19,7	82,8	2,4	1	4,5	6,0	11,0	3,5	16,6%	22,6	18,1
134	37,4	3085	19,5	1	40,9	4016	19,2	1	44,3	2,919	19,9	77,8	2,3	0	4,5	10,0	10,0	3,0	21,4%	32,0	22,0
135	35,0	2863		0	40,1	4581	20,3	1	38,8	2,902	21,5	80,8	2,3	1	4,0	5,0	10,0	3,0	28,4%	34,8	24,0
136	33,6	2696	19,6	2	34,4	3934	19,6	1	42,3	2,910	21,8	76,6	2,2	0	4,0	7,0	10,2	3,5	12,7%	31,7	24,6
137	32,6	2397	21,7	1	33,8	3408	21,8	1	40,5	2,267	23,8	75,1	1,7	1	3,5	6,5	11,0	3,0	7,0%	21,4	19,9
140	32,5	3379	20,3	0	40,3	5282	21,9	0	46,5	3,597	22,9	71,9	2,6	0	4,0	5,0	10,4	3,5	25,3%	32,8	18,8
142	33,1	2869	21,1	0	40,8	4958	23,4	1	34,5					0	3,5	5,5	10,5	3,0	12,9%	43,4	23,6
144	33,6	2670	22,0	1	38,0	4627	22,9	0						0	4,0	5,0	10,0	3,0	3,4%	37,1	40,3
147	36,5	3160	19,8	1	41,3	4559	21,2	1	41,0	3,195	22,3	75,0	2,4	0	3,0	4,0	9,0	2,5	13,4%	30,8	30,0
151	30,6	2443	21,5	1	34,7	4042	21,5	0	39,0	2,567	22,1	79,9	2,1	3	3,5	6,5	11,0	3,5	14,7%	25,3	39,5
152	30,4	2448	21,0	1	34,5	3719	21,7	0						0	3,0	5,5	9,3	3,0	11,9%	19,3	17,0
154	35,6	3206	22,1	1	38,4	4800	22,9	0						0	4,0	6,0	9,5	3,5	9,2%	30,5	31,2
157	45,4	2950	19,1	1	44,4	3415	19,2	1	52,5	2,419	19,5	73,3	1,8	0	4,0	8,0	10,7	4,5	9,2%	34,3	25,6
159	35,8	3267	19,3	1	36,4	3717	19,6	0	38,3	2,638	19,9	79,5	2,1	0	4,5	7,0	10,2	3,5	12,3%	41,1	36,1
161	39,0	3056	19,4	1	39,3	3567	19,0	0	41,8	2,226	19,6	75,7	1,7	0	3,5	5,5	11,0	3,5	7,0%	30,4	33,0
162	42,6	3405	19,1	1	42,0	3955	18,1	0	46,5	2,701	19,2	83,2	2,2	0	4,5	5,5	10,3	4,0	8,1%	41,3	26,1
164	41,8	3775	21,8	1	41,3	4041	19,8	2	39,3	2,768	20,3	64,3	1,8	0	4,0	8,0	8,2	3,5	14,3%	38,0	38,0
165	38,4	2798	21,0	2	39,1	3550	21,0	0	42,5	2,253	22,7	75,2	1,7	0	4,0	6,5	11,2	3,0	11,9%	42,0	37,0
166	39,3	3855	21,1	1	38,6	4924	21,3	0	44,5	3,016	23,3	79,3	2,4	1	3,5	5,0	11,5	3,0	13,1%	29,4	19,5
167	40,4	3526	19,8	1	44,3	3230	19,8	0	45,0					0	3,5	6,5	9,8	3,0	8,7%	31,9	33,9
168	37,6	3289	21,4	1	40,1	4033	21,2	0						0	3,5	5,5	10,6	3,0	7,6%	23,4	25,5
171	31,1	2901	19,5	1	37,0	3710	21,0	1	37,0	2,368	20,6	73,0	1,7	1	3,5	5,5	11,2*	3,0	0,3%	42,8	34,9
172	35,4	3087	19,1	1	38,4	4016	19,7	2	42,0	2,608	19,3	76,2	2,0	0	2,5	5,5	9,5	3,0	2,2%	30,0	35,2
173	34,8	3368	21,1	0	41,2	4587	22,2	1	45,2	3,112	23,0	77,9	2,4	1	4,0	5,5	10,8	4,5	9,6%	33,1	29,9
174	36,6	3293	18,7	0	42,1	4683	19,4	1	46,7	2,974	20,5	83,1	2,5	1	4,0	6,5	10,0	4,5	18,7%	36,1	44,0
176	33,0	3823	19,6	0	41,4	5455	20,8	0						0	4,0	6,0	10,0	3,0	11,5%	26,2	21,5
177	35,1	3902	24,5	0	40,6	5203	24,5	0	45,0					0	3,5	7,5	10,2	3,5	0,5%	28,6	19,9



224	45,1	3223	21,9	1	45,1	4078	20,1	0	55,0	3,593	21,9	74,8	2,7	0	4,0	6,0	10,5	3,5	7597	3,5	0,0%	29,5	31,9
230	41,8	2554	22,4	1	44,6	4425	21,2	1	42,5	.	.	.	.	0	3,0	5,0	9,0	2,5	6400	3,0	17,8%	32,8	23,1
232	36,9	2378	21,0	1	39,3	4416	21,1	1	40,8	2,740	22,0	69,1	1,9	1	3,5	5,0	9,6	2,5	7072	3,0	3,3%	30,6	24,4
233	35,8	2495	20,8	1	34,6	4882	19,8	0	44,0	3,326	21,2	81,1	2,7	0	4,0	5,0	10,5	3,0	.	.	3,7%	40,3	33,3
234	45,3	2859	20,3	1	44,7	5401	18,8	0	.	.	.	.	.	0	4,0	6,0	10,0	3,5	.	.	7,4%	10,2	60,7
235	38,5	2588	20,9	1	41,1	4734	20,7	0	50,5	3,056	22,5	82,5	2,5	0	3,0	6,0	10,5	3,5	.	.	8,5%	18,8	16,2
236	36,1	2950	21,4	0	39,9	5619	22,2	0	45,8	3,506	24,2	71,5	2,5	1	3,5	5,5	9,5	3,5	.	.	5,7%	33,0	31,1
238	31,8	2329	20,5	1	34,7	4365	19,4	1	38,0	3,038	22,7	77,8	2,4	1	3,5	6,0	10,7	3,0	6305	3,0	0,5%	23,0	25,1
240	31,3	2155	19,5	1	34,4	3852	19,2	1	36,0	.	20,0	78,2	.	0	3,5	6,5	10,5	3,0	6120	3,5	4,9%	24,7	27,6
242	38,8	2613	21,0	1	40,9	4787	20,7	0	.	.	.	.	.	0	3,0	5,0	10,6	3,5	.	.	16,5%	25,5	22,8
243	38,8	2098	21,7	1	39,0	3509	20,7	1	42,8	2,461	22,8	76,6	1,9	0	3,5	6,0	10,7*	3,0	6592	4,0	26,2%	12,1	16,7
244	31,3	2158	20,4	0	40,6	4269	23,1	1	36,5	.	.	.	.	0	3,0	4,0	10,2	2,0	6344	3,5	3,1%	28,5	23,3
249	33,6	1995	20,1	0	39,4	3853	20,4	1	34,5	.	.	.	.	0	3,5	6,0	10,2	4,0	6402	3,0	23,7%	25,7	32,7
252	37,5	2401	20,9	1	39,9	4263	20,9	0	41,8	2,663	21,2	70,1	1,9	1	3,5	5,0	9,4	2,5	7200	3,5	1,0%	27,5	25,4
255	38,0	2188	.	1	37,6	3659	19,5	1	40,0	2,732	21,2	76,2	2,1	0	3,0	7,5	10,2	3,5	6624	3,5	17,5%	38,3	19,8
256	32,9	2290	19,8	1	33,3	4106	20,0	0	42,3	2,695	22,1	76,3	2,1	1	3,5	5,5	10,6	3,0	.	.	8,8%	30,3	22,1
257	39,4	3794	20,8	1	41,5	4578	20,2	1	40,8	2,563	20,7	72,6	1,9	1	3,5	5,5	8,5	2,5	6664	3,5	7,7%	31,6	35,8
258	37,9	3926	19,0	1	39,2	4594	19,4	1	39,8	3,201	19,4	79,7	2,6	0	3,5	6,0	10,7	3,0	6256	4,5	8,0%	44,2	37,3
262	29,3	2741	20,1	1	35,8	4615	21,5	0	.	.	.	.	.	0	3,5	6,0	10,8	3,0	.	.	8,0%	32,1	17,7
270	34,3	3321	22,7	0	43,7	5377	24,4	0	.	.	.	.	.	0	3,5	6,0	9,5	3,5	.	.	2,8%	31,4	17,2
271	30,5	3573.	21,0	0	38,3	5064	23,7	1	35,0	.	.	.	.	0	3,5	4,5	11,0	2,5	6432	4,0	10,0%	33,3	30,0
272	34,8	4411	20,1	0	43,7	6443	21,7	1	41,0	3,829	21,1	69,2	2,6	1	4,0	5,5	11,2	3,5	7000	3,5	4,6%	43,8	41,8
274	35,1	3037	20,0	0	41,0	3904	21,2	1	39,0	.	.	.	.	0	2,5	5,5	11,0	2,5	6270	3,0	11,2%	23,3	19,2
276	28,4	2666	19,8	0	36,8	4225	20,2	0	36,5	2,346	20,3	76,5	1,8	1	3,5	5,0	11,0	3,5	5760	3,0	3,3%	33,2	66,2
278	34,8	2804	21,7	1	38,0	4355	21,9	0	53,8	3,120	25,3	76,8	2,4	2	4,0	6,0	9,0	3,5	.	.	10,3%	43,1	19,4
280	31,8	2316	18,3	1	35,4	3616	19,5	1	35,0	.	.	.	.	0	3,5	6,0	9,2	3,0	5733	3,5	10,9%	32,8	52,0
282	31,6	2414	.	0	38,8	3781	18,4	0	47,5	2,315	19,1	76,3	1,8	1	4,5	7,0	8,4	3,5	.	.	9,6%	61,3	38,8
286	30,0	2711	21,3	1	33,9	4270	21,7	0	.	3,406	.	.	.	0	4,0	5,0	10,3	3,5	.	.	6,9%	38,4	35,8
287	26,3	2804	19,2	0	34,2	4488	20,1	0	.	2,335	.	.	.	0	3,5	6,5	11,0	3,5	.	.	14,6%	25,4	30,3
288	33,4	2863	19,5	1	36,5	4369	19,5	0	.	2,914	.	80,4	2,3	1	3,5	4,5	10,4	3,5	.	.	13,8%	59,0	71,2
289	28,8	2498	20,0	0	35,9	5527	21,0	1	39,8	2,642	21,7	73,4	1,9	0	4,0	5,5	10,0	3,0	6693	3,5	2,1%	23,4	20,1
290	31,0	2501	20,9	1	36,5	4382	21,4	0	.	.	.	.	.	0	3,5	6,0	9,0	3,0	.	.	7,6%	28,7	26,5
299	33,0	3015	21,7	0	41,7	4654	23,2	1	39,0	.	.	.	.	0	3,5	5,0	8,5	3,0	7154	3,0	1,3%	47,5	34,1
300	31,5	2870	20,7	0	39,9	4320	21,8	1	34,5	.	.	.	.	0	4,0	4,5	11,8*	4,0	6324	3,5	12,1%	33,7	40,8
305	26,5	2558	19,8	0	32,7	4223	20,4	0	.	.	21,6	.	.	0	3,5	6,5	10,0	3,0	.	.	23,3%	40,5	46,6
306	33,1	2482	19,9	0	40,9	4643	21,4	0	.	.	.	.	.	0	4,0	6,0	11,0	3,0	.	.	1,3%	20,7	16,0
307	27,5	2119	20,2	1	33,0	3564	20,7	0	37,3	3,018	21,5	76,5	2,3	2	3,5	6,5	11*	3,0	6930	3,0	8,3%	23,4	30,4
308	28,6	2305	.	1	32,8	4137	22,6	0	.	.	.	.	.	0	4,0	6,0	9,0	3,0	.	.	6,4%	36,2	27,7

309	26,4	2458	20,3	0	36,9	4591	22,1	0	43,0	2,738	24,2	76,4	2,1	0	3,5	6,0	10,0	3,5	15,3	7,6%	22,3	
310	31,0	2592	20,3	0	39,1	4087	21,1	1	40,8	2,379	22,1	72,9	1,7	1	3,5	8,0	8,8	4,0	6816	5,8%	16,9	
312	29,5	2619	19,8	0	38,6	3794	21,6	1	36,5	.	.	.	.	0	4,0	6,0	10,0	4,0	6912	14,4%	23,4	
313	28,4	2266	20,4	1	33,8	3769	20,5	1	34,5	.	.	.	.	0	3,0	5,0	9,0	2,0	6400	9,5%	21,9	
314	34,9	2896	19,1	1	37,6	4701	19,9	0	42,5	2,814	20,5	78,6	2,2	0	4,0	8,0	9,7	3,5	37,7	6,3%	55,0	
318	33,3	3277	.	0	41,0	.	.	0	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	7425	4,0	2,7%	36,3
319	30,3	2227	18,8	0	37,9	4004	20,0	0	48,8	3,190	19,8	80,8	2,6	1	4,0	6,0	11,4	3,5	27,6	6,0%	29,9	
320	29,4	2560	23,5	1	34,0	3858	22,7	2	34,5	.	.	.	.	0	4,0	6,0	9,8	3,0	6262	9,9%	28,1	
322	31,1	2519	20,0	1	34,7	4039	20,1	0	.	.	.	.	.	0	3,5	6,0	9,0	3,0	29,0	4,9%	36,8	
328	31,8	2793	20,4	0	39,2	4304	21,6	1	37,8	3,045	21,2	76,0	2,3	1	3,0	6,0	10*	3,0	6174	5,4%	32,5	
330	32,6	2644	19,8	1	33,8	4258	20,6	2	37,8	2,493	21,7	74,8	1,9	1	4,0	6,0	10,2	3,0	5824	5,5%	29,3	
334	28,1	2676	20,9	1	36,8	4157	22,8	0	48,0	2,704	21,5	84,9	2,3	0	4,0	5,5	9,8	3,0	31,4	0,0%	31,4	
336	37,6	2823	20,6	1	40,1	4279	19,4	0	.	.	.	.	.	1	3,5	5,5	11,0	3,0	27,2	12,7%	25,7	
339	35,6	3335	21,6	1	39,0	4953	22,7	0	42,2	.	23,1	77,6	.	0	3,0	5,0	10,0	3,0	37,3	12,9%	36,1	
340	38,3	2841	22,0	1	36,5	3895	21,9	1	41,5	2,882	23,2	71,3	2,1	0	4,0	7,0	10,2	3,0	6732	6,4%	20,9	
341	33,1	2838	21,1	1	33,7	3880	21,4	0	41,5	2,882	23,2	71,3	2,1	0	3,5	7,0	9,5	3,0	34,0	7,4%	31,5	
345	35,9	3482	20,5	1	36,6	4288	20,5	1	40,5	2,732	21,0	79,1	2,2	1	4,0	5,5	10,5	3,5	6237	6,3%	22,2	
346	34,3	3231	21,5	1	36,6	3601	21,7	1	39,5	.	.	.	.	0	4,0	6,5	10,2	3,0	6208	10,9%	30,1	
347	36,0	3301	22,4	0	39,7	3998	22,4	1	38,5	.	.	.	.	0	3,5	5,0	9,6	3,0	7070	3,3%	37,0	
348	37,3	3156	19,3	0	37,3	4091	18,7	0	45,0	3,386	20,2	79,1	2,7	1	4,0	6,0	10,3	4,0	31,8	13,4%	33,0	
350	38,0	3518	22,6	0	45,0	4354	22,6	1	41,3	3,058	23,3	69,0	2,1	0	4,0	6,0	10,0	3,5	7161	4,7%	33,7	
352	36,1	3964	21,4	1	37,6	5049	21,7	0	49,0	2,894	24,3	67,7	2,0	0	3,5	5,0	9,3	2,5	26,3	3,5%	32,6	
353	32,6	2860	18,7	1	37,0	4390	19,1	0	50,0	2,976	20,4	84,6	2,5	0	3,5	6,0	10,6	3,0	25,0	4,8%	18,1	
357	39,5	2866	22,4	0	41,0	4047	23,5	1	47,0	2,857	23,7	63,5	1,8	1	3,5	5,5	9,2	4,5	5580	4,6%	17,7	
359	33,5	3174	20,6	1	32,1	4604	20,2	0	42,0	2,532	22,3	76,9	1,9	0	3,0	5,0	12,0	3,5	50,7	11,8%	31,3	
360	35,3	2657	20,3	0	38,7	4549	22,1	1	41,0	.	.	.	.	0	4,0	7,0	10,2	3,0	6336	6,7%	28,8	
365	32,4	2401	.	1	33,0	3553	20,7	0	41,0	2,340	.	68,6	1,6	1	4,0	7,0	9,0	3,5	24,4	16,1%	24,2	
366	36,3	3275	.	0	39,3	4473	21,3	0	47,5	3,338	22,2	73,6	2,5	1	3,5	6,0	12,8	3,0	30,3	2,4%	29,6	
367	31,8	2699	19,8	1	35,2	3616	19,2	1	37,3	4,035	20,5	76,8	3,1	0	4,0	6,5	8,2	3,0	6336	6,3%	29,8	
368	32,0	2768	21,2	1	33,4	3587	22,1	1	38,5	2,977	23,0	66,3	2,0	0	4,0	5,5	8,5	3,0	5915	0,0%	13,7	
370	35,6	3545	22,1	1	34,9	4535	21,7	0	.	.	.	.	.	0	3,5	6,0	9,0	3,0	0,0	.	24,1	
372	28,8	2610	19,2	0	40,2	5228	20,7	0	45,0	3,495	22,2	83,9	2,9	1	3,5	4,5	12,6	4,0	42,6	7,7%	19,7	
373	30,9	2698	20,0	1	36,5	4062	21,7	1	41,7	2,844	22,5	81,6	2,3	1	3,0	6,0	11,0	3,0	6048	15,4%	25,4	
375	29,1	2762	19,0	1	31,7	4088	19,9	0	41,0	3,345	20,9	80,6	2,7	1	4,0	6,0	9,8	3,0	49,9	6,2%	38,3	
377	29,6	2600	19,0	1	35,0	5135	21,4	0	44,5	3,508	23,3	75,8	2,7	0	3,5	6,0	10,0	3,5	37,8	0,9%	42,1	
379	35,9	3008	19,4	0	42,6	4608	19,6	1	39,5	.	.	.	.	0	3,0	4,5	11,1*	3,0	5865	4,0	34,0	
380	31,3	2449	18,8	1	37,7	4104	19,7	1	41,0	2,772	21,2	83,6	2,3	1	3,0	4,5	10,5	2,5	6624	7,6%	54,7	
381	29,9	2619	19,3	0	39,0	4855	21,6	1	40,0	2,723	22,1	80,4	2,2	1	3,5	5,5	10,5	3,5	7260	8,1%	46,3	

383	36,8	3666	20,5	0	38,9	4828	19,8	0	46,0	3,661	21,5	74,8	2,7	1	4,5	6,0	10,2	4,0	17,6%	46,6	37,0
385	32,8	2924	20,5	1	34,4	4216	20,6	0	46,5	3,356	21,1	72,4	2,4	1	4,0	6,0	11,0	3,5	1,8%	42,3	34,6
386	33,1	2776	20,2	1	34,6	4527	20,1	0	40,0	2,862	21,7	79,9	2,3	0	3,5	6,0	9,2	3,5	17,7%	55,5	54,8
387	36,5	3303	23,2	1	35,2	3659	21,7	1	31,0					0	4,0	8,5	8,2	3,5	2,8%	38,5	41,2
388	33,8	3189	19,9	2	37,5	4214	19,3	1	39,3	2,931				1	4,0	7,0	8,5	3,5	1,8%	37,6	31,6
389	39,4	3617	20,7	1	41,2	4874	20,6	0	49,0	2,761	21,4	74,7	2,1	1	4,0	6,5	12,0	4,0	12,7%	27,5	24,0
390	35,4	3303	21,4	1	35,5	4305	20,8	1	38,5	3,568	21,5	72,5	2,6	0	3,5	7,0	10,7	3,5	8,9%	38,8	23,9
391	41,9	3247	20,5	1	43,7	4528	19,6	1	47,8	2,527	20,3	76,1	1,9	0	4,0	6,5	10,2	3,5	8,3%	56,6	60,5
395	33,8	3411	19,1	0	38,1	5400	19,5	0	46,7	3,500	19,8	71,0	2,5	1	4,0	6,0	10,2	3,5	9,4%	21,2	28,8
396	36,5	2860	21,9	1	36,9	3685	22,1	1	37,0					0	4,0	5,0	9,0	3,0	3,0%	33,3	37,7
402	35,3	2863	20,3	1	37,2	3628	20,0	1	38,3	2,827	20,0	75,8	2,1	1	4,0	7,0	9,8	3,5	4,9%	45,1	42,9
403	35,5	3026	21,5	0	40,7	4397	22,0	1	42,8	3,395	22,4	77,5	2,6	0	3,5	6,0	10,0	3,0	1,4%	45,8	24,1
404	41,0	3710	18,5	1	40,5	5390	18,8	0	52,0	3,588	20,8	68,7	2,5	1	3,5	8,0	10,3	3,0	15,6%	39,0	30,4
405	42,4	3590	22,1	1	42,8	4416	21,5	0	41,5	3,215	21,6	76,0	2,4	0	4,5	5,5	11,2	4,5	0,3%	24,9	24,8
406	41,5	3736	19,2	1	42,3	4501	19,0	0	49,5	2,346	20,0	76,6	1,8	0	4,0	5,0	10,0	3,0	3,3%	34,0	22,8
408	34,1	2937	19,0	1	36,1	4673	19,5	0	47,0	2,918	21,7	78,0	2,3	1	3,5	6,5	9,3	3,0	4,3%	40,0	47,9
410	35,6	3256	21,4	1	36,2	4577	18,7	0	45,0	3,822	19,9	74,9	2,9	0	3,5	6,5	10,6	3,5	4,5%	38,3	37,9
411	33,8	2714	21,5	1	34,2	3473	20,9	1	42,5		22,7	72,1		0	3,0	8,0	7,7	4,0	14,3%	28,6	20,8
412	29,9	2701	20,9	1	36,2	4098	21,3	1	40,5	3,117	22,4	75,3	2,3	2	3,0	6,0	10,6	3,0	2,3%	43,1	33,7
415	37,4	3113	23,1	1	36,3	4158	21,7	0						0	3,5	6,5	11,0	3,5	1,0%	42,7	26,9
416	43,0	3566	21,3	0	50,1	4752	22,5	1	44,3	3,688	21,6	72,3	2,7	1	3,0	6,0	9,5	3,0	2,0%	44,7	30,3
417	37,1	3750	23,4	1	40,3	4628	23,2	1	40,0	2,564	23,0	70,9	1,8	0	3,0	4,5	10,2	2,5	3,7%	43,7	42,1
418	33,3	3195	20,5	0	36,3	4874	21,2	0	41,0	2,306	22,1	73,8	1,7	0	3,5	6,0	10,2	3,5	6,7%	25,7	22,0
420	40,5	2998	20,8	1	44,8	4183	21,5	0	48,3	3,268	22,2	73,8	2,4	0	3,0	8,0	9,0	3,5	15,7%	42,9	23,0
421	33,5	2792	21,6	0	34,7	3746	21,4	1	36,0	3,178	23,1	78,8	2,5	0	4,0	6,0	9,0	4,5	4,7%	61,8	39,3
424	31,0	2888	21,5	0	36,6	4553	21,8	0	42,5	3,101	22,5	83,5	2,6	0	4,0	5,0	9,5	3,0		34,2	0,0
426	42,5	3632	22,5	0	47,8	4864	22,4	0						0	4,0	5,5	10,5	3,5	8,6%	48,1	44,0
427	43,3	3048		0	42,8	4419	20,5	0	50,0	3,113	22,9	77,4	2,4	0	4,0	6,0	12,0	4,0	2,7%	30,5	25,4
428	40,6	3341	22,0	1	37,2	4194	20,9	0						0	3,5	6,0	9,0	2,5	4,3%	40,6	38,9
429	45,3	3581	21,0	0	48,0	5045	21,3	0	51,5	2,863	22,0	70,7	2,0	1	3,5	6,0	9,2	3,0	35,1%	43,0	27,9
430	40,6	3586	21,8	0	45,3	5432	22,4	0	44,0					0	3,5	4,0	11,5	3,0	0,6%	24,5	31,6
431	38,9	3197	23,1	0	43,2	4529	22,9	0						0	3,5	5,5	10,0	3,0	3,8%	36,6	47,0
432	46,0	3384	21,9	1	41,0	4320	20,3	1	44,0	2,655	23,1	71,2	1,9	0	3,5	5,0	9,2	3,0	8,3%	39,7	28,0
434	40,3	3703	20,5	0	46,5	5075	21,5	2	42,8	3,161	20,5	75,2	2,4	1	3,5	7,0	9,0	4,0	13,0%	59,2	34,3
443	38,8	3459	19,2	1	41,2	5568	20,7	0	49,5	2,864	21,8	83,7	2,4	0	3,5	4,5	10,0	3,0	7,4%	32,6	30,2
444	36,8	3303	20,2	0	39,3	4822	20,1	0	47,0	3,481	22,1	73,3	2,6	2	4,0	6,0	11,0	4,0	6,9%	39,6	22,1
446	36,6	2915	19,8	1	36,7	4326	20,2	0	43,5	2,337	22,3	80,5	1,9	0	3,5	5,5	10,0	3,5		0,0	40,0
447	30,8	2901	19,8	0	37,5	5258	21,8	0	45,5	3,215	23,7	67,4	2,2	2	3,5	7,0	9,0	3,0	11,6%	36,7	35,7



449	34,6	3964	21,4	1	34,9	5202	21,8	0	49,0	3,190	23,8	77,8	2,5	0	3,5	5,0	11,0	3,5	0,0%	28,8	29,6
452	29,5	3063	20,3	0	37,5	5243	21,5	0	42,0	2,473	23,1	75,0	1,9	1	3,5	4,5	10,5	3,0	8,1%	33,8	24,4
453	34,5	3050	21,7	0	40,1	4497	21,4	0	49,0	3,686	23,2	69,8	2,6	1	3,5	6,0	9,2	3,5	0,7%	36,6	29,1
454	36,9	3456	19,8	1	34,6	4280	19,4	0	46,0	2,437	21,2	80,0	1,9	0	4,0	7,0	10,2	4,0	10,1%	42,8	34,2
476	31,3	2868	22,6	1	30,9	4019	23,0	0						0	4,0	6,0	10,4	3,5	16,2%	37,0	31,0
481	30,4	3089	21,8	0	37,8	5108	22,0	0						0	3,5	6,0	11,4	3,5	6,3%	30,4	38,0
483	37,3	3482	21,5	0	34,3	4574	20,5	0	43,5	2,306	23,4	70,6	1,6	0	3,5	6,5	10,6	3,0	0,6%	32,6	36,0
487	38,1	3695	20,5	1	37,8	5287	19,7	0	57,0	2,738	21,2	66,5	1,8	1	4,0	6,0	10,2	3,0	4,5%	42,9	38,2
489	39,8	3124	23,0	2	40,3	4478	21,9	0						0	4,0	6,0	10,3	3,5	8,7%	36,3	38,7
493	39,3	2921	22,7	1	40,2	3969	21,7	0						0	3,5	5,5	10,6	4,0	0,4%	29,7	24,2
500	42,6	3239		1	41,0	4244	21,4	0						0	3,0	5,0	9,8	2,5	3,0%	25,0	20,8
501	39,8	2884	22,6	1	38,8	4130	21,4	0						0	4,0	6,0	11,2	3,0	9,2%	18,1	20,9
508	43,0	3239	22,6	0	44,3	4505	22,0	0						0	4,0	8,0	8,2	3,5	8,9%	32,4	21,5
517	36,5	3692	23,4	1	34,6	4639	21,2	0						0	3,5	5,5	10,0	3,0	16,5%	24,2	23,3
534	28,8	2670	19,0	0	33,3	3972	20,5	0	40,0	3,138	21,6	73,2	2,3	1	3,5	5,5	10,5	3,0	1,7%	35,8	32,0
539	41,0			1	39,6	4483	18,8	0	51,8	2,985	19,9	78,8	2,4	0	4,0	6,0	10,0	4,5	11,6%	42,3	28,8
546	33,1	3378	19,9	0	40,5	5862	20,5	0	51,8	4,481	20,5	79,6	3,6	0	4,0	7,0	11,5	3,5	5,2%	36,8	34,9
547	37,4	3366	20,0	1	38,3	4518	19,8	0	49,5	3,593		74,4	2,7	2	4,0	6,0	9,6	3,0	5,3%	28,8	29,2
557	37,4	3804	19,1	1	41,5	6472	20,4	0	54,5		21,9	86,3		1	3,5	6,0	12,0	3,0	7,9%	41,0	47,2
559	36,5	3054	19,7	0	42,6	4705	20,6	0	49,5	3,446	21,3	73,7	2,5	0	4,5	9,0	10,4	4,0		55,8	0,0
567	39,1	3190	19,6	1	39,9	4695	19,9	0	47,0	2,532	21,6	73,6	1,9	1	4,5	8,0	10,4	3,5	3,5%	48,8	39,3
569	34,0	3132	19,0	1	37,9	5449	18,8	0						0	3,5	7,0	8,5	3,0	1,7%	25,4	33,3
571	34,4	3335	20,8	1	35,4	4786	20,6	0	49,5	2,718	23,4	75,7	2,1	1	3,5	6,0	10,0	3,0	3,2%	25,0	19,1
573	40,3	3926	21,2	2	39,9	5663	20,3	0	53,0	3,141	23,2	76,0	2,4	0	3,5	6,0	10,5	3,5	5,8%	31,8	25,7
576	38,0	3542	19,1	0	43,0	5316	19,3	0	47,0	3,820	20,3	74,1	2,8	0	3,5	6,0	10,2	3,5	1,7%	24,2	25,5
577	41,1	2824	19,5	1	42,9	4506	19,2	0	48,5	2,250	20,7	80,5	1,8	0	4,0	6,0	9,5	3,0	14,1%	22,8	21,9
589	37,0	3529	21,7	1	39,7	5213	21,4	0	51,0	3,181	22,6	75,0	2,4	1	3,5	6,0	10,5	3,0	2,4%	36,9	24,9
593	26,4	2390	20,5	0	33,9	4333	22,7	0	38,5	2,767	23,3	76,2	2,1	0	3,0	6,0	10,2	3,5	8,3%	25,8	27,6
595	29,8	2986	21,4	1	31,6	4407	21,3	0	40,3	2,763	23,9	77,0	2,1	1	3,5	4,5	10,4	3,0	4,3%	26,5	25,3
598	31,3	2734	20,8	1	35,4	4386	21,7	0	44,5	2,573	23,6	75,9	2,0	1	4,0	7,0	10,0	3,5	4,9%	22,9	19,2
599	31,0	2861	23,0	1	38,1	5058	23,8	0						0	4,0	7,0	10,0	3,0	3,0%	22,4	20,1
602	32,3	2859	19,9	0	39,2	4444	20,6	0	43,0	3,111	21,2	65,7	2,0	0	4,0	5,5	12,5	4,5		0,0	18,4
605	31,0	2853	20,4	0	36,7	4362	20,6	0	41,7	2,893	20,4	79,0	2,3	0	4,0	6,5	10,5	4,0		0,0	23,1
606	29,3	3036		0	36,8	5369	19,5	0	40,5	2,623	20,5	76,9	2,0	0	4,0	5,5	9,8	3,5	14,1%	33,8	29,1
608	28,4	3060	21,8	0	34,9	4922	22,0	0	39,5	2,845	23,7	79,8	2,3	0	3,5	6,0	10,3	4,0	0,3%	20,3	28,0
612	37,8	2882	22,1	0	38,0	4069	21,4	0						0	4,0	6,0	9,0	3,5	3,6%	44,2	35,5
614	36,5	2364	20,7	0	41,0	3714	19,7	0	49,3	3,046	21,3	77,4	2,4	0	3,5	6,5	10,0	3,5	21,7%	37,2	24,9
621	35,4	2637	23,0	1	37,0			1	38,0	2,788	24,5	72,4	2,0	1	4,0	6,5	10,0	3,5	3,4%	24,5	21,0

5888 3,5

1022	37,1	3349	19,4	0	36,8	4216	20,3	0	46,5	3,091	21,9	85,5	2,6	1	3,5	5,5	10,5	4,0	4,6%	21,7	39,3
1028	40,3	3641	19,8	1	42,4	4915	20,7	0	50,5	3,030	23,3	82,4	2,5	2	3,5	4,0	11,5	3,5	1,2%	27,9	36,8
1038	35,4	3574	21,6	1	34,3	4274	22,0	0						0	3,5	5,0	10,5	3,5	9,8%	37,9	47,0
1051				0	29,0	3474	18,7	0	39,5	2,560	19,1	79,4	2,0	1	4,0	7,5	9,4	3,5	2,2%	27,0	44,0
1056				0	32,2	3378	19,8	0	43,0	2,864	20,6	78,1	2,2	0	4,0	6,0	9,0	3,0	11,5%	32,8	25,1
1065				0	35,8	3199	20,7	0	43,0		21,3	73,6		0	3,5	7,0	7,5	3,0	3,2%	35,0	35,2
1068				0	31,7	3805	20,5	0	42,0	2,916	21,1	72,5	2,1	0	4,0	5,5	8,5	2,5	17,8%	47,8	34,9
1070				0	32,7	4086	21,9	0	46,0	2,921	22,9	76,8	2,2	0	4,0	5,5	10,0	3,5	0,0%	32,2	35,1
1084				0	33,7	3963	20,3	0	44,5	2,240	21,2	77,3	1,7	2	4,0	6,0	9,6	3,5	2,0%	28,6	35,7
1086				0	36,8	3240	21,5	0	44,5	2,780	22,8	73,3	2,0	1	4,5	10,0	7,4	3,5	1,5%	38,4	29,4
1089				0	42,0	4462	19,4	0	53,0		19,7	81,4		0	4,0	7,0	9,5	3,5	3,9%	51,2	29,8
1099				0	41,0	3966	20,3	0						0	3,5	7,0	7,8	2,5	5,7%	52,6	29,2
1107				0	39,7	5073	19,9	0	50,8	2,265	21,0	71,1	1,6	0	4,0	5,0	9,2	3,0	11,8%	47,1	41,6
1116				0	34,3	3888	20,0	0	46,5	2,740	22,6	78,1	2,1	1	3,5	5,0	7,5	3,0	4,6%	28,3	24,5
1123				0	40,8			0	42,0					0	4,0	5,5	9,0	3,5	0,0%	44,0	42,4
1126				0	45,7	4298	22,0	0	47,8	2,673	20,6	74,1	2,0	1	3,0	4,5	7,8	3,5	10,3%	34,6	21,5
1131				0	37,5			0	43,3	3,072	20,8	82,1	2,5	0	4,0	7,0	10,5	4,0	0,4%	28,2	33,7
7680	35,8	3278	21,9	0	37,3			0	45,5					0	4,0	6,0	11,0	3,5	0,0%	24,4	18,9

ANEXO 13

Cuadro 13.1) Datos recabados y calculados, para posteriormente correlacionarlos, para los machos de la generación 1999.

Carav	Padre	INIA					EEFAS					TESIS						
		PVn	TC	PV	CC	Diám	RL	PVS	PVL	Toque	Rizo	LM	Estilo	VC	SRS	Deriv	CS S/P	CP S/P
1502	Auchen Dhu W35	3,50	1	49,8	4,25	17,5	75,6	3126	2363	4,50	8,0	9,4	4,0	8165	3,0	1,4%	36,3	35,8
1506	Nerstane 52	3,20	2	45,5	4,50	16,4	68,4	2803	1917	3,50	4,0	9,8	3,5	7668	4,0	11,4%	16,7	17,4
1507	Nerstane 52	2,60	2	50,3	4,50	17,6	69,0	2888	1993	4,75	6,0	10,1	4,0	7630	4,0	2,0%	24,8	32,3
1508	Nerstane 286	2,00	1	42,8	3,75	16,7				4,00	5,5	11,4	3,5	7384	3,5	10,6%	36,0	24,1
1511	Nerstane 52	4,00	1	47,0	4,50	17,5	73,1	3553	2597	3,50	6,5	10,6	3,5	7811	4,0		48,5	
1520	Mirani 214.5	4,25	1	48,3	4,25	15,4	75,6	3026	2288	4,50	6,5	9,7	4,0	7920	3,5	11,0%	28,2	30,1
1521	Yalgoo Y539	2,75	2	30,5	3,25	15,9	75,5	2138	1614	4,75	6,0	7,7	4,5	6745	3,5	3,9%	41,5	34,6
1522	Yalgoo Y539	2,60	2	38,0	4,00	17,0	74,3	2626	1951	4,00	6,0	7,5	3,5	6901	3,5	3,5%	36,6	31,2
1523	Auchen Dhu W35	4,00	1	47,3	4,00	18,5	73,3	2701	1980	4,75	10,0	8,0	4,5	7770	3,0	0,9%	33,5	23,7
1527	Nerstane 52	3,80	2	57,0	4,00	16,4	73,6	4007	2949	4,50	7,0	8,4	4,0	8880	4,5	13,8%	42,4	39,4
1530	Auchen Dhu W35	2,00	2	44,5	4,50	17,3	75,2	2824	2124	4,50	7,0	8,9	4,0	7632	4,0	17,3%	49,8	29,9
1531	Auchen Dhu W35	1,50	2	44,3	4,00	15,9	75,3	2312	1741	4,50	7,0	8,4	4,5	7072	4,5	2,6%	29,5	44,4
1533	Mirani 214.5	4,30	1	53,5	4,25	15,4	76,3	3524	2689	4,00	5,0	9,5	4,0	7548	3,5	3,5%	34,4	48,8
1534	Auchen Dhu W35	3,60	1	54,3	4,50	17,6	68,3	3760	2568	4,00	7,0	9,6	3,5	7704	3,5	2,5%	30,5	24,1
1539	Loelmo Poll 1733	2,00	1	45,3	4,00	17,5	74,1	3011	2231	4,75	6,5	9,5	4,0	7268	4,0	0,3%	22,5	24,1
1545	Nerstane 286	5,10	1	54,3	4,25	18,2	79,0	4515	3567	4,00	5,5	9,1	4,5	8268	4,5	7,5%	62,0	41,7
1552	Nerstane 286	4,00	1	52,3	4,50	17,4	73,9	4306	3182	4,50	4,0	11,1	3,5	8774	4,0	5,7%	36,2	28,1
1557	Nerstane 52	3,80	2	52,0	4,25	19,4	72,6	3056	2219	3,50	5,5	10,7	3,0	7592	4,0	21,5%	36,4	31,4
1569	Auchen Dhu W35	4,25	1	55,8	4,75	17,9	80,7	3208	2589	4,75	8,0	8,1	4,5	8740	3,5	10,1%	42,0	37,8
1585	Yalgoo Y539	3,00	2	41,5	3,75	16,7	70,5	2723	1920	4,50	5,5	10,8	4,5	7592	4,0	4,3%	37,9	29,8
1596	Nerstane 286	4,75	1	60,0	5,00	18,0	75,8	3333	2526	3,50	6,5	9,7	4,0	9545	4,0	2,1%	24,0	31,3
1600	Nerstane 286	4,25	1	57,3	4,25	19,5	79,3	4418	3503	3,50	5,0	10,0	3,0	9558	3,5	12,6%	36,1	24,1
1605	Nerstane 286	4,80	1	57,5	4,25	17,3	76,3	3150	2403	4,00	6,0	9,3	3,5	9234	3,5	15,3%	34,6	34,3
1607	Nerstane 52	4,00	1	40,5	3,75	16,7	78,6	3175	2496	3,50	5,5	11,7	4,0	7070	4,0	21,6%	40,7	36,8
1620	Mirani 214.5	4,50	1	51,3	4,00	15,3				3,50	5,0	10,1	3,5	7904	4,0	10,2%	41,0	36,8
1637	Nerstane 52	4,00	1	42,3	4,25	16,3	70,6	2948	2081	4,00	6,0	10,8	3,5	7314	3,0	9,8%	36,4	25,8
1649	Nerstane 52	2,50	2	43,0	4,00	15,8	71,3	2398	1710	4,50	5,5	8,3	4,0	8140	3,5	0,8%	33,0	27,6
1651	Auchen Dhu W35	4,00	1	51,5	4,25	17,0	83,4	3219	2685	4,50	6,0	8,9	4,0	7455	3,5	4,4%	45,8	40,6
1654	Nerstane 52	4,75	1	41,5	3,75	16,2	77,6	3677	2853	4,00	6,0	10,1	4,0	7488	4,0	11,9%	33,2	33,4
1655	Nerstane 52	5,00	1	47,5	4,00	17,1	72,0	3437	2475	4,50	7,0	9,1	4,5	8470	4,0	3,0%	41,3	40,0
1656	Loelmo Poll 1733	4,50	1	54,3	4,50	16,1	76,6	3062	2345	4,50	7,0	9,1	4,0	7373	4,0	0,8%	44,1	41,3
1657	Yalgoo Y539	3,50	1	43,3	4,00	16,3	75,5	3074	2321	4,50	7,5	8,7	4,0	7490	3,5	14,3%	52,6	37,6
1659	Nerstane 286	4,25	1	64,3	4,25	16,9	79,2	3773	2988	4,00	5,5	8,4	3,5	8960	4,5	15,1%	48,6	33,9

1661	Nerstane 286	3,90	1	53,5	4,25	16,5	75,5	4261	3217	4,50	5,0	9,3	4,5	8175	3,5	2,5%	31,1	34,3
1676	Lorelmo Poll 1733	2,90	2	40,8	4,00	15,0	77,8	2492	1939	4,75	5,5	7,8	4,5	7176	4,0	3,2%	45,8	44,4
1677	Lorelmo Poll 1733	2,75	2	47,8	4,00	16,0	78,4	2640	2070	4,50	6,0	9,6	4,0	7622	4,0	14,3%	36,5	35,2
1678	Auchen Dhu W35	4,75	1	51,3	4,25	17,3	85,3	3164	2699	4,00	6,5	8,5	4,0	8395	3,5	6,8%	27,6	43,7
1683	Nerstane 286	3,90	2	52,3	4,50	17,0	72,6	3384	2457	4,50	5,0	10,4	4,0	8346	3,5	7,4%	31,4	36,3
1688	Yalgoo Y539	4,50	1	55,0	4,25	15,1	64,7	2995	1938	3,50	6,5	9,8	2,5	8236	4,0	11,4%	37,0	41,0
1710	Yalgoo Y539	2,50	2	50,8	4,25	16,3	74,9	2556	1914	4,75	7,5	7,6	4,0	8614	3,5	5,1%	31,9	30,3
1711	Los Arrayanes	3,80	1	58,3	4,25	19,3	75,0	3493	2620	3,50	6,5	8,9	4,0	9126	3,5	7,1%	30,3	24,1
1712	Nerstane 52	3,25	1	44,0	4,00	18,5	68,7	3185	2188	4,00	5,0	9,1	3,5	8288	4,0	15,6%	47,1	26,5
1715	Mirani 214.5	3,90	1	46,5	4,00	17,4	72,0	2866	2064	4,00	7,5	8,6	3,5	7632	4,0	5,0%	36,0	41,5
1721	2216-Bayucua	4,25	1	57,0	4,00	18,4	72,4	3316	2401	4,00	4,5	11,5	4,0	9200	3,5	4,0%	24,8	23,8
1722	Auchen Dhu W35	3,75	1	42,8	4,00	20,0	69,5	2092	1454	4,50	7,5	6,7	4,0	8550	3,0	4,8%	30,4	35,3
1732	2216-Bayucua	3,50	1	58,0	4,25	16,8	77,4	3132	2424	4,00	4,5	9,1	4,5	8346	4,0	20,4%	53,9	35,8
1734	2216-Bayucua	4,25	1	55,8	4,25	17,1	72,7	3486	2534	4,50	5,0	9,5	4,0	9234	3,5	5,6%	34,5	32,5
1742	Nerstane 286	4,25	1	50,8	4,00	15,9	72,1	3235	2332	4,50	6,0	9,4	4,0	7519	3,5	6,3%	31,8	28,0
1750	Nerstane 52	3,75	1	45,3	4,25	16,9	81,5	3478	2835	4,50	5,5	10,9	4,5	8320	4,0	5,6%	40,3	38,0
1761	Nerstane 52	3,75	1	43,5	4,25	17,7	81,6	2150	1754	4,50	6,0	9,8	4,0	7881	3,0	5,4%	27,7	33,4
1762	Auchen Dhu W35	4,25	1	46,0	4,00	18,4	77,8	2641	2055	4,75	9,0	6,8	4,8	8475	3,5	13,3%	37,1	35,8
1768	Auchen Dhu W35	3,10	1	43,5	3,75	17,3	74,4	2843	2115	4,00	5,5	8,8	3,5	7245	3,5	3,2%	37,9	28,1
1775	Nerstane 286	4,10	1	51,5	4,00	16,9	73,0	3824	2792	4,50	7,5	10,4	4,5	7622	4,5	8,8%	42,5	35,8
1782	2216-Bayucua	1,90	1	48,3	4,50	18,5	65,4	3208	2098	4,00	6,0	9,7	3,5	8085	3,5	12,7%	28,9	29,1
1786	Nerstane 286	4,90	1	47,5	4,00	16,7	81,0	3495	2831	4,00	6,0	11,8	4,0	8360	4,0	14,4%	38,8	31,4
1791	Lorelmo Poll 1733	5,00	1	54,5	4,75	16,1	77,8	3093	2406	4,50	5,5	9,5	4,0	8855	4,5	11,5%	30,6	21,9
1793	2216-Bayucua	4,25	1	44,8	4,25	19,2	77,5	3134	2429	4,00	4,5	9,9	3,5	7524	3,5	2,5%	44,3	46,0
1797	Auchen Dhu W35	2,90	1	36,5	3,50	14,8	78,1	2540	1984	4,50	6,0	8,9	4,0	7272	4,0		65,5	
1811	2216-Bayucua	4,00	1	42,8	4,00	16,4	83,3	2767	2305	4,00	4,5	8,1	4,0	7420	4,5	2,9%	41,5	43,1
1820	Nerstane 286	4,60	1	46,5	4,00	15,2	79,9	2243	1792	4,50	4,5	11,2	4,0	7600	4,5	7,6%	30,9	27,0
1821	Auchen Dhu W35	3,80	1	45,0	4,00	17,8	79,2	3278	2596	4,00	6,0	10,1	4,0	7920	3,5	2,1%	37,6	27,2
1823	Lorelmo Poll 1733	4,50	1	45,5	4,50	17,2	78,8	3090	2435	3,50	5,5	7,8	3,5	6969	3,0	0,9%	26,0	28,2
1826	Mirani 214.5	4,25	1	51,5	4,25	17,9	73,6	2658	1956	4,50	5,5	8,9	3,5	7910	3,5	11,2%	33,1	27,6
1828	Nerstane 286	5,00	1	57,0	4,50	17,3	75,4	3962	2987	3,50	4,5	9,4	3,5	8140	3,5	3,5%	29,9	35,0
1832	Nerstane 286	5,50	1	51,3	4,25	17,4	73,2	2981	2182	4,50	6,5	7,5	4,0	8624	4,0	7,7%	24,4	19,1
1833	Nerstane 286	4,75	1	52,8	4,50	16,8	64,6	3256	2103	4,00	4,5	9,0	3,5	6762	4,0	0,2%	29,2	28,1
1834	Nerstane 52	4,25	1	56,3	4,50	17,8	69,1	2920	2018	4,00	6,5	10,1	4,0	7931	3,5	8,0%	26,6	31,3
1838	Mirani 214.5	5,00	1	55,3	4,25	15,9	81,3	2753	2238	4,50	4,5	10,6	4,0	8560	3,5	6,7%	33,0	36,9
1840	Yalgoo Y539	4,50	1	51,0	4,25	18,1	70,2	3518	2470	4,00	5,5	9,8	3,5	7208	4,0	0,4%	36,5	27,8
1850	Auchen Dhu W35	5,00	1	54,8	3,75	16,6	72,9	3082	2247	4,75	5,5	10,1	4,0	8316	3,5	15,6%	36,5	41,1
1853	Yalgoo Y539	4,50	1	50,0	4,00	18,7	67,4	2693	1815	4,75	10,0	7,6	4,0	7992	3,0	3,0%	31,4	35,9

1859	La Corona	4,25	1	45,0	4,00	15,9	77,2	2446	1888	4,50	5,5	8,9	4,5	6790	3,5	6,6%	30,2	43,5
1868	Lorelimo Poll 1733	3,90	0	42,3	4,00	16,6	.	.	.	4,75	7,0	7,6	4,5	6298	4,0	4,4%	35,8	25,2
1876	Los Arrayanes	4,00	1	49,5	4,00	18,5	61,1	3223	1969	3,50	6,0	8,1	3,5	7560	3,5	3,6%	21,0	23,1
1885	Los Arrayanes	4,60	1	52,8	4,50	17,9	76,2	3082	2348	4,50	7,0	9,5	3,5	8025	3,5	8,9%	29,9	24,2
1887	La Corona	4,80	1	45,5	4,00	17,5	75,8	2710	2054	4,50	8,0	6,4	4,5	7622	3,0	6,1%	30,5	31,8
1888	La Corona	4,30	1	48,8	4,50	16,7	76,7	2869	2201	4,50	6,5	7,2	4,0	7597	3,5	19,0%	35,9	32,9
1889	La Corona	4,10	1	47,0	3,75	17,8	60,8	2484	1510	4,75	8,0	6,2	3,5	7844	4,0	3,9%	31,7	30,4
1890	Los Arrayanes	3,90	1	47,8	4,25	17,5	70,1	2635	1847	4,50	7,0	9,0	3,5	7992	3,0	0,0%	24,4	19,5
1891	Los Arrayanes	5,10	1	58,0	4,25	17,4	78,8	3648	2875	4,00	5,5	9,8	3,5	8066	4,0			31,6
1892	Los Arrayanes	4,60	1	58,0	4,50	17,8	66,2	3655	2420	4,50	7,5	6,5	3,5	7700	3,0	2,5%	37,2	40,8
1894	La Corona	4,35	1	41,3	3,75	16,7	72,3	2661	1924	4,75	8,0	8,6	4,5	7597	3,0	27,0%	43,7	35,9
1899	Los Arrayanes	4,25	1	52,3	3,75	16,8	69,0	3431	2367	4,50	6,0	6,1	3,5	7866	3,0	2,5%	32,3	23,1
1902	.	.	1	39,3	3,75	15,8	71,2	2205	1570	4,00	6,0	8,6	4,0	7980	4,0	2,6%	23,3	27,3