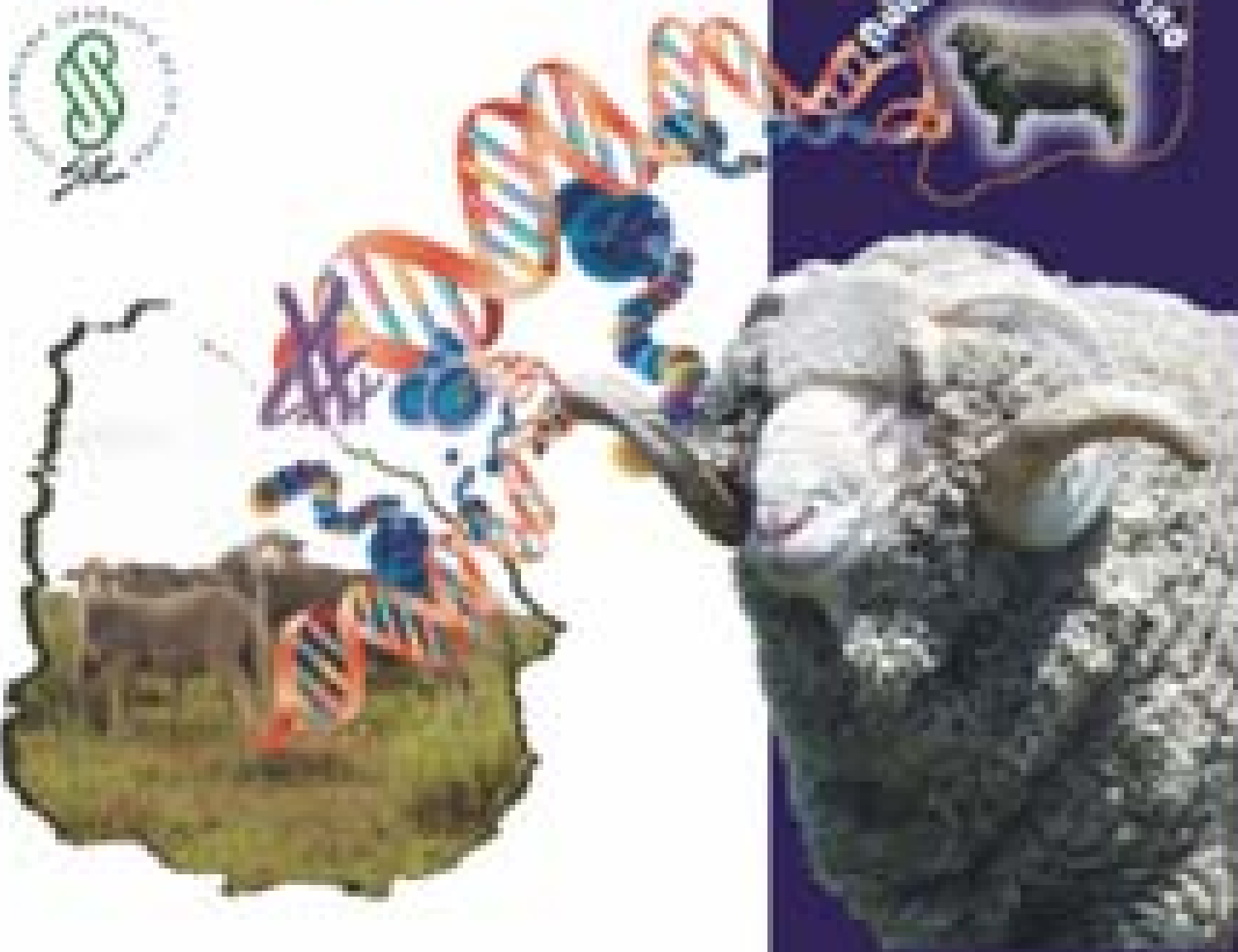


inia

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA
URUGUAY



Avances obtenidos en el
Proyecto Merino Fino del Uruguay.
Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"
1999 - 2004

ENERO 2004
SERIE DE
ACTIVIDADES
DE DIFUSION
DEL INSTITUTO

392

INDICE

1. PROLOGO
Fros, A.
2. PERSPECTIVAS Y TENDENCIAS DEL MERCADO LANERO PARA LANAS FINAS Y SUPERFINAS
Cardellino, R y Trifoglio, J.L.
3. PRESERVACION DE SEMEN DE CARNERO A 5 °C: RESULTADOS CON DIFERENTES DILUYENTES PARA LA IA EN MAJADAS DEL PROYECTO MERINO FINO
Gil, J. y Olivera, J.
4. ALTERNATIVAS DE MANEJO Y ALIMENTACION PARA LA PRODUCCION DE LANAS FINAS Y SUPERFINAS EN LA REGION DE BASALTO
De Barbieri, I.; Montossi, F.; Berretta, E.; Risso, D.; Cuadro, R.; Dighiero, A.; Urrestarazú, A.; Nolla, M.; Luzardo, S.; Mederos, A.; Martínez, H.; Zamit, W.; Levratto, J.; Bentancur, M.; Garín, M.; Zarza, A. y Presa, O.
5. NUCLEO FUNDACIONAL DEL PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY: Resultados obtenidos (1999 - 2004)
Montossi, F.; De Barbieri, I.; Nolla, M.; Mederos, A.; Ciappesoni, G.; Frugoni, J.; Martínez, H.; Dighiero, A.; Zamit, W.; Levratto, J.; Luzardo, S.; Grattarola, M.; Pérez Jones, J. y Fros, A.
6. OBJETIVOS DE SELECCION Y PROGRESO GENETICO
Ciappesoni, G. .; Pravia, M.; Ravagnolo, O. y Aguilar, I.
7. EVALUACION GENETICA PRELIMINAR DEL NUCLEO FUNDACIONAL MERINO FINO: ANALISIS COMBINADO. Población Merino - Generación 2003
Ciappesoni, G.; Gimeno, D.; Ravagnolo, O.; De Barbieri, I.; Aguilar, I.; Montossi, F. y Grattarola, M.
8. MANEJO SANITARIO CARNEROS PROGENIE 2003
9. ¿LA INFORMACION DE DEPS E INDICES DE SELECCION ESTA INCIDIENDO EN EL PRECIO DE VENTA DE LOS REPRODUCTORES DE LA RAZA MERINO? UNA EVALUACION PRELIMINAR DE UN PROCESO QUE RECIEN COMIENZA
Soares de Lima, J.M. y Montossi, F.

Nota:

- Las contribuciones realizadas en cada artículo de la presente publicación son de responsabilidad directa de su(s) autor(es).
- Existe más información disponible en internet:
<http://www.inia.org.uy/estaciones/tacuarembó/MerinoWeb/Inicio.htm>



PROLOGO

Estamos culminando un año más de trabajo y lo hacemos con orgullo y satisfacción. Satisfacción de haber logrado la meta que nos habíamos propuesto y orgullo por haber formado parte de este emprendimiento. Es bueno recordar que todo esto se inició en un momento muy difícil de la ovinocultura nacional, cuando para muchos la oveja no tenía futuro; unos pocos soñaron un futuro mejor y a partir de ese momento en un Proyecto auspicioso y ambicioso se empezó a trabajar y no me cabe la menor duda que todos hemos dado todo para que sea el éxito que es hoy.

El INIA, el SUL y la SCMAU han demostrado cuanto podemos hacer si trabajamos en conjunto con objetivos claros, con roles definidos y con convicción en lo que hacemos. Aquellos que trabajamos más cerca de este Núcleo Fundacional Glencoe vemos con alegría como año a año hay un progreso sostenido que nos demuestran los números complementado por nuestra apreciación visual.

Es muy importante reconocer que para que todo esto sea posible, es mucha la gente que le dedica su tiempo con cariño, con respeto, con convicción y con responsabilidad, algunos los vemos a diario, a otros no; esto es obra de todos y cada uno de ellos.

Este año tendremos una población global en evaluación genética en el entorno de 20000 animales, donde 12000 de estos animales ya son Pedigrí Nacional Ovino, logrado este reconocimiento a través de un Convenio que logró la SCMAU con la ARU; todos con DEP's. Ya están apareciendo los primeros padres evaluados generados en el sistema por diferentes planteles lo que dice que estamos usando esta herramienta potente que hemos generado. Con respecto a la valorización de nuestras lanas, considero que también estamos avanzando, dos operadores en el mercado dan cada vez señales más claras cada uno dentro de su sistema de comercialización. Es natural del ser humano aspirar a cosas casi imposibles en determinado momento y cuando las logramos no le damos el valor que realmente merecen; quiero referirme a que este año nuestras lanas están logrando valores internacionales por micronaje.

Llegamos este año a la 5ª entrega de carneros, con una muy buena preparación y con toda la información que estamos acostumbrados. Debemos felicitarnos una vez más de llegar a esta instancia por lo mencionado anteriormente y por el acto de madurez que representa el sembrar para cosechar pero como toda planta cuanto más se la riega y fertiliza y si es posible de a poco y con constancia, mejor crece y mejor fructifica.

Mucho hemos hecho, mucho hemos logrado, mucho más queda por hacer, quizás una de las tareas más importantes que tenemos por delante es aprender a usar correctamente las herramientas que hemos generado, transferir y educar al productor de majada general para que pueda lograr de forma más rápida el producto final que este Proyecto necesita.

He dicho en otra oportunidad que este Proyecto es DEMOSTRATIVO, EDUCATIVO y EJEMPLARIZANTE, estoy convencido de ello y debemos felicitarnos todos por formar parte de él,



así también, como ser responsables cada uno de nosotros en nuestras acciones porque de ellas depende en gran medida el éxito futuro de este. Considero muy importante reconocer que siempre hay muchas cosas para mejorar, errores para corregir y restricciones a levantar en búsqueda de la verdad y de la perfección sabiendo de antemano que no la vamos a alcanzar pero es el difícil camino que debemos transitar, en contraparte es muy importante reconocer y valorar todo aquello que logramos, que sí lo analizamos con profundidad seguramente es mucho más de lo que vemos a simple vista.

En nombre de la SCMAU y en el mío propio no me queda más que agradecer a las autoridades que me antecedieron a tomar las decisiones correctas a su debido momento, al INIA, al SUL y al MGAP, a los productores y a todos aquellos que han trabajado junto a nosotros para que esta realidad sea de orgullo para un país todo.

Téc. Agrop. Alfredo Fros Jubett

Presidente

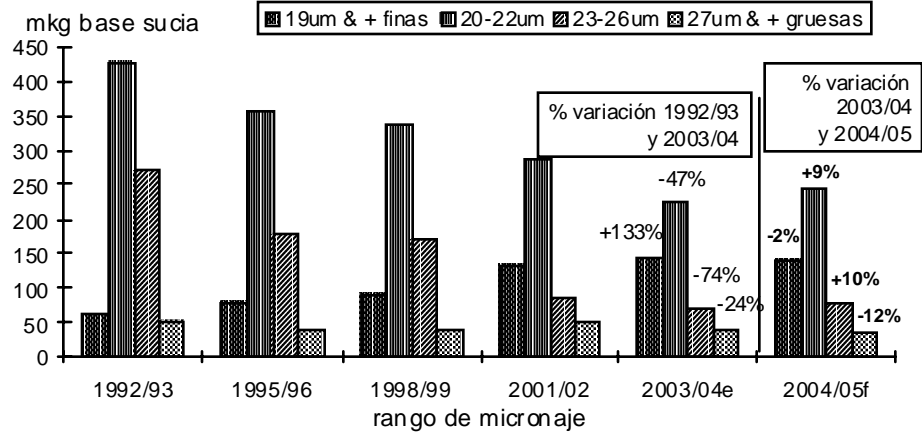
Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay



Perspectivas y Tendencias del Mercado Lanero para Lanas Finas y Superfinas

Cardellino, R.¹ y Trifoglio, J.L.²

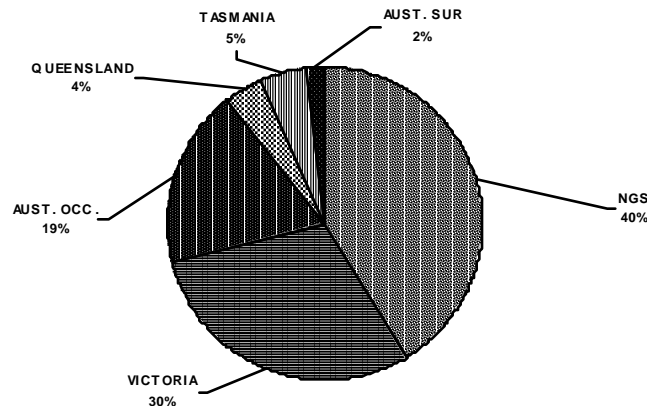
Australia: Producción de lana por micronaje 1992/93 a 2003/04



Fuente: AWI Production Forecasting Committee, The Woolmark Company



Australia: Producción de lana fina por Estado En % sobre el total



Fuente: AWTA, The Woolmark Company

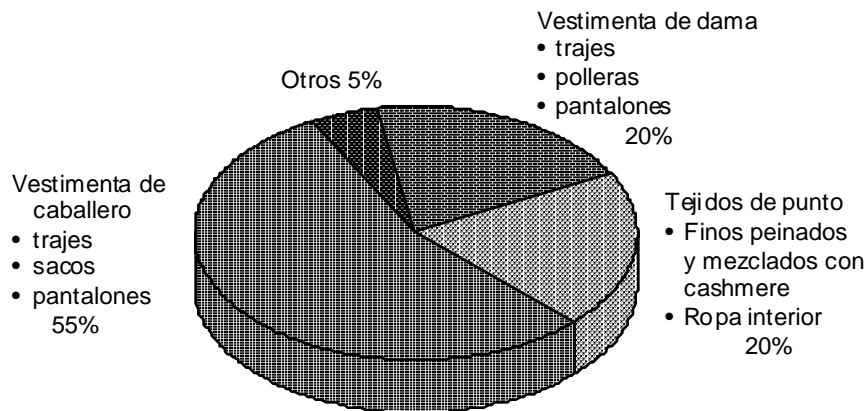


¹ Gerente Departamento de Investigación y Promoción de Lanas, SUL.

² Analista de Mercados Laneros, SUL.



Usos finales de lana fina y superfina (19.5 Micras & más finas)

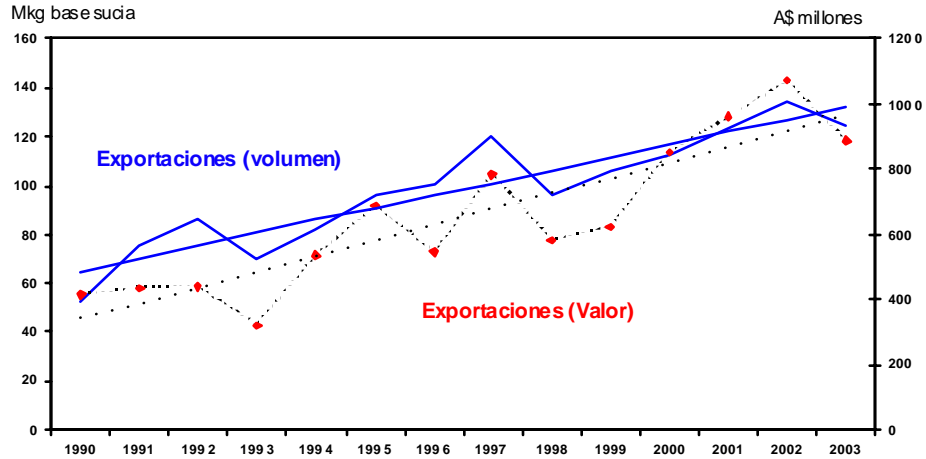


Fuente: The Woolmark Company - estimaciones



Australia: Exportaciones de lana Fina

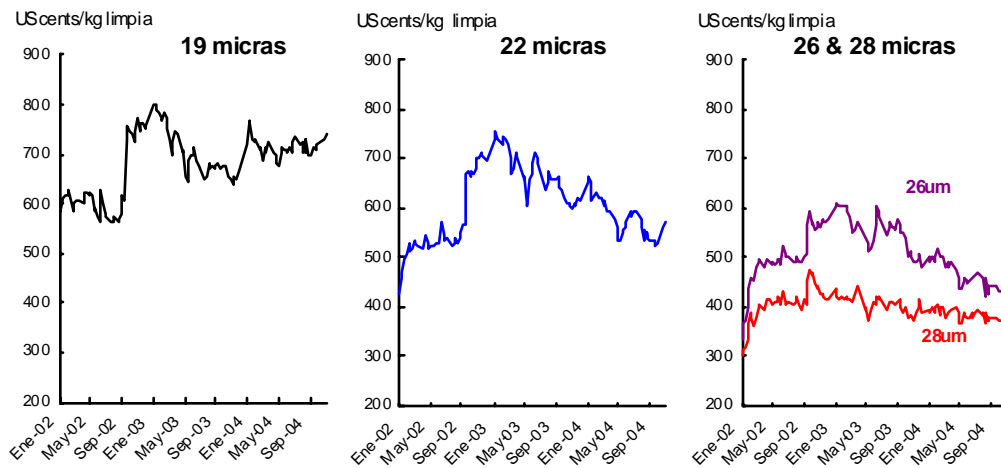
Valor y Volumen de 19 Micras & más finas



Fuente: ABS, The Woolmark Company.



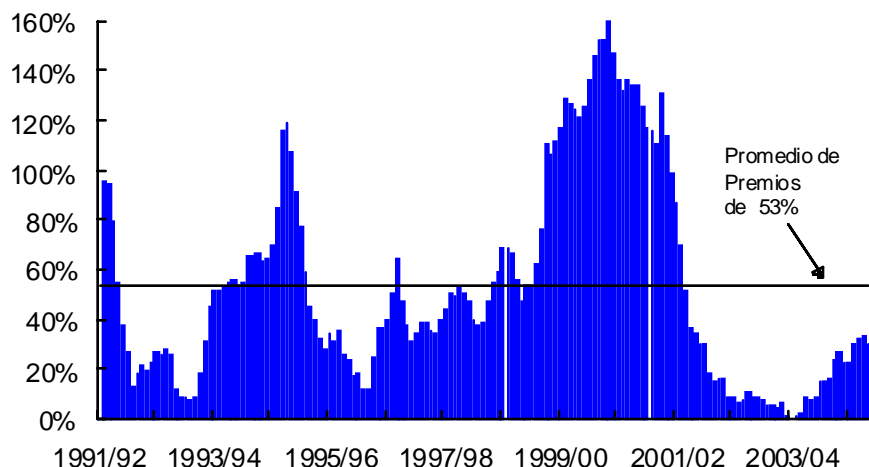
Australia: Tendencia en los precios de lana



Fuente: AWEX, The Woolmark Company
 Datos al 12 Noviembre 2004



Precios de lana 19 Micras vs 22 Micras



Fuente: AWEX, WI.
 Datos a Noviembre 2004.



Australia: Exportaciones de lana 19 micras y más finas (En ton. base sucia)

Destino	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	Variación % 03/04 vs 02/03
China	25.348	37.215	46.063	58.391	27
Italia	56.725	52.801	53.348	41.360	-23
Tailandia	2.330	2.748	3.402	4.852	43
India	3.385	2.200	2.796	4.835	73
Corea	9.501	11.150	7.666	3.522	-54
Francia	1.653	1.776	1.955	2.313	18
Hungría	95	211	1.646	2.287	39
Rep. Checa	279	1.350	1.796	2.000	11
Alemania	1.340	1.014	1.364	1.391	2
Taiwán	1.497	1.488	2.712	1.391	-49
Malasia	198	735	1.060	1.105	4
Japón	4.532	3.758	1.859	1.020	-45
Total	115.976	122.860	133.521	140.971	6



Fuente: ABS, The Woolmark Company. (estimación base sucia)



Perspectivas globales para el mercado lanero Primera mitad del 2005

- Mejor demanda subyacente en ventas al por menor
- Mejora sostenida en la demanda por lana
- Producción moderadamente más alta, principalmente en lanas Merino medio
- Cierta cambio en la sustitución de fibras visto en 2003
- Mejora en los precios de la lana a fines del 2004 y primera mitad del 2005

**Más precaución ahora:
Altos precios del petróleo,
aumento de las tasas de interés y
bajos precios del algodón**



PRESERVACION DE SEMEN DE CARNERO A 5°C: RESULTADOS CON DIFERENTES DILUYENTES PARA LA IA EN MAJADAS DEL PROYECTO MERINO FINO

Gil¹, J. y Olivera², J.

I. Introducción y antecedentes

Gran parte del progreso genético a alcanzar en un programa de mejora como el del Proyecto Merino Fino está estrechamente ligado a una rápida difusión de genes en la majada general y, a la disminución del intervalo generacional existente entre los carneros padres de planteles de elite y sus hijos en majadas comerciales. Las tecnologías disponibles para favorecer el desarrollo de este programa de mejora genética tienen por base a la inseminación artificial, la que sin duda tiene relación directa con el desarrollo de las técnicas de preservación del semen de carnero. La preservación de semen favorece un uso más eficiente y prolongado de los carneros de referencia que conectan diferentes majadas, al permitir que sean utilizados intensamente durante y fuera de la estación reproductiva. Los carneros involucrados a estos programas pasan generalmente por períodos de intensa actividad, soportando condiciones de estrés (transporte, cambios de ambiente y de alimentación, etc.), que en muchas ocasiones se tornan perjudiciales para la calidad seminal. Estos traslados son también un riesgo físico y sanitario para el reproductor, además del riesgo sanitario implícito en el movimiento de animales entre predios. La tecnología disponible para evitar esos movimientos de carneros se basa en la preservación del semen por períodos breves (semen refrigerado), ó por períodos más largos (semen congelado). La difusión de genes mediante el uso de semen preservado tiene en la inseminación intrauterina una técnica cuyo uso está limitado, por costos y practicidad de implementación, a los planteles de elite y a predios que reúnen determinadas condiciones de infraestructura. La vía cervical es por ello la forma más sencilla y natural de poder difundir el uso del semen preservado en las majadas comerciales.

El uso del semen refrigerado a 5°C vía inseminación cervical ha sido implementado en Uruguay con resultados variables y con la constante de una disminución de la fertilidad en proporción al período de tiempo preservado en tales condiciones. En general, los diluyentes han sido diversos, incluyendo fórmulas de preparación casera (en base a citrato-yema, leche descremada UHT, agua de coco, etc.) (Fernández Abella *et al.*, 1998), hasta otras de formulación comercial. Recientemente han sido reportados resultados atractivos en equinos inseminados con semen preservado en un diluyente desarrollado en Francia (INRA-96, Decuadro-Hanzen *et al.*, 2001), combinado a diferentes condiciones del envasado del semen en forma anaeróbica o aeróbica. Tales condiciones pueden ser consideradas como apropiadas para la preservación del semen de carnero, y despiertan el interés como alternativa para resolver la disminución de la fertilidad del semen de carnero preservado a 5°C con el paso de las horas.

¹ Area Reproducción. Laboratorio Regional "M. C. Rubino", Paysandú, Uruguay.

² Dpto. Ovinos, Lanas y Caprinos. Fac. de Veterinaria, Universidad de la República. Paysandú, Uruguay.



En el presente año se comenzó a desarrollar el proyecto CSIC (Universidad de la República) de Vinculación con el Sector Productivo denominado: "Implementación de protocolos de preservación de semen de carnero y su fertilidad vía inseminación cervical en majadas del Programa Merino Fino", cuyo marco de referencia son los productores vinculados a este programa. En esta publicación se presenta la información generada por el proyecto en su fase I. El objetivo de esta fase fue comparar el efecto de diferentes protocolos de preservación a 5°C del semen de carnero de la raza Merino Australiano, sobre la calidad espermática y la fertilidad vía inseminación cervical, en las condiciones de producción ovina características del Basalto Superficial.

II. Materiales y Métodos

Esta primera fase de trabajo experimental constó de dos etapas: a) estudios en laboratorio ("In-vitro") y b) estudios a campo ("In-vivo").

a) Estudios *in-vitro*

El ensayo fue desarrollado en el establecimiento "Piedra Mora" (Flia. Filliol Barreiro; Ruta 26, Km. 101, Paysandú), y el Laboratorio Regional "M. C. Rubino" (Ruta 3, Km. 373, Paysandú) en el mes de marzo del 2004.

Se utilizaron 6 carneros Merino Australiano adultos y clínicamente aptos, manejados sobre campo natural mejorado. Se obtuvo semen, por el método de vagina artificial, dos eyaculados consecutivos diarios por carnero, procesados como uno solo. Luego de evaluar la concentración espermática de cada eyaculado (fotómetro SpermaCue, Minitub, Alemania), se realizó un pool de semen con los eyaculados de los distintos carneros, teniendo en cuenta la concentración de forma tal que cada uno aportara igual número de espermatozoides al pool.

Se fraccionó el pool de semen en 11 alícuotas iguales, y posteriormente se diluyó en 3 pasos con cada uno de los siguientes diluyentes (protocolos), de modo que la concentración final fuera de 120 x10⁶ espermatozoides/dosis:

- 0- Diluyente Fiser (Fiser y Langford, 1981) (**FISER**)
- 1- Leche Descremada UHT (**UHT**)
- 2- Leche Descremada UHT + 5% Yema de Huevo (**UHT 5Y**)
- 3- Leche Descremada UHT + 2% de Glicerol (**UHT 2G**)
- 4- Leche Descremada UHT + 5% Yema de Huevo + 2% de Glicerol (**UHT 5Y2G**)
- 5- Diluyente Fiser + 5% de Yema de Huevo (**FISER 5Y**)
- 6- Diluyente Fiser + 20% de Yema de Huevo (**FISER 20Y**)
- 7- INRA-96 (**INRA**)
- 8- INRA-96 + 5% de Yema de Huevo (**INRA 5Y**)
- 9- INRA-96 + 2% de Glicerol (**INRA 2G**)
- 10- INRA-96 + 5% de Yema de Huevo + 2% de Glicerol (**INRA 5Y2G**).

Luego de homogeneizado, se envasó el semen diluido de cada protocolo, sin dejar burbujas de



aire, en pajuelas anaeróbicas de 0.25 cc (IMV, cod. 006937, Francia), y se sellaron con alcohol polivinílico. Las pajuelas fueron enfriadas paulatinamente hasta 5°C durante su traslado al laboratorio en un tiempo aproximado de 1.5 horas. El procedimiento se repitió durante 6 días consecutivos (Nº de replicados de cada protocolo evaluado).

Se evaluó de un pool de 3 pajuelas, los siguientes parámetros seminales: motilidad espermática subjetiva a 38°C (Camara Makler-Haifa, Israel), integridad de membrana espermática (Molecular Probes, SYBR-14/IP: fluorescencia doble; Garner y Johnson, 1995) y estado de capacitación espermática (CTC/IP: fluorescencia doble; Gil *et al.*, 2000). Se observaron en 5 momentos de estos parámetros en cada protocolo: horas 0, 12, 24, 48 y 72 de enfriado el semen a 5°C, de cada uno de los replicados.

Los resultados de los parámetros seminales evaluados en los diferentes protocolos fueron comparados por Análisis de varianza-covarianza (o ANCOVA).

b) Estudios in-vivo

En ésta etapa fueron comparados los protocolos de refrigeración que en el estudio in-vitro presentaron comportamientos mas disímiles y un protocolo "Control" de fertilidad (sin refrigeración).

El ensayo también se desarrolló en el establecimiento "Piedra Mora". Con el propósito de minimizar el efecto "día de IA" en la fertilidad y de completar un número importante de servicios en cada protocolo (n=150), la IA vía cervical se extendió por 11 días (5 al 15 de abril de 2004).

Cada día se colectó semen por el método de vagina artificial a los mismos 6 carneros del ensayo *in-vitro*. Luego de evaluar cada eyaculado (concentración), se realizó un pool de semen de los carneros de igual forma que en el estudio *in-vitro*, produciendo dosis "heteroespérmicas". Se realizaron las diluciones correspondientes a cada protocolo seleccionado (n=5) siguiendo la misma rutina usada en el ensayo *in-vitro*, con la diferencia de que las condiciones de envasado anaeróbicas fue para éste ensayo en jeringas de 5 cc (con émbolo de plástico) y enfriados lentamente a 5 °C para su preservación durante 24 h.

Se inseminó vía cervical con pistola y vaginoscopio Walmur® un número similar de ovejas en celo natural por día y protocolo. Como protocolo Control se utilizó una 6ª alícuota de semen pool diluido con leche descremada UHT y utilizado en el momento (sin preservación). La dosis de inseminación fue en todos los casos de 120×10^6 de espermatozoides contenidos en lo que corresponde al volumen efectivo de inseminación de una pajuela de 0.25 cc.

A los 30 días de la última IA se realizó el diagnóstico de gestación por medio de ecografía transrectal (Aloka 500, Japón). Los resultados de fertilidad fueron comparados por medio del test de Chi- cuadrado de Fisher.



III. Resultados y discusión

La metodología aplicada en éste trabajo para estudiar el efecto de diversos protocolos de preservación a 5°C sobre la calidad seminal y la fertilidad del semen de carnero, procura que dicha evaluación no se vea interferida por efectos aditivos a los tratamientos propiamente dichos. Pese a que la fertilidad es el parámetro más importante de evaluación de los protocolos de preservación seminal, resulta ser un parámetro de difícil manejo ya que sobre ella influyen muchos factores ajenos a la preservación propiamente dicha.

Así, el estudiar previamente *in-vitro* lo que luego será implementado a campo, permite analizar el comportamiento de un número más importante de protocolos de preservación de semen administrando mejor los recursos. En la medida que se preste atención a aquellos parámetros espermáticos relacionados con fertilidad, tendremos criterios de selección de los protocolos para la etapa *in-vivo*. De igual forma, el uso de un pool de semen de diferentes carneros permite minimizar o estandarizar el efecto de la variación individual entre machos. El uso de dos eyaculados de cada carnero para cada replicado minimiza además la variación entre eyaculados de un mismo macho. Esta metodología permitió además manipular con mayor seguridad las diferentes alícuotas para estudiar los diferentes tratamientos de conservación (Windsor, 1997).

Los parámetros espermáticos evaluados en este estudio (motilidad subjetiva, integridad de membrana y estado de capacitación espermática) proveen de información crucial sobre la calidad biológica de una dosis de semen. La motilidad espermática progresiva se observa en aquellos espermatozoides que presentan una serie de atributos estructurales y fisiológicos altamente relacionados con la fertilidad. Otros parámetros de viabilidad espermática, como la integridad de membrana y el estado de capacitación, también se relacionan con la fertilidad, pero son más complejos y costosos de realizar, por lo que generalmente escapan de las evaluaciones de rutina. Aquí se incluyen también resultados de los últimos dos parámetros mencionados para profundizar más en el grado de estrés al que se someten los espermatozoides durante la preservación (Maxwell y Watson, 1996).

A continuación se presentan los resultados de los estudios *in-vitro* e *in-vivo* realizados:

a) Estudios *in-vitro*

La estrategia de analizar el efecto de los diluyentes más allá del tiempo considerado para los estudios *in-vivo* fue realizada ante la posibilidad de que se manifiesten más ampliamente las diferencias entre tratamientos. Los resultados de motilidad subjetiva, integridad de membrana y capacitación espermática en los 11 protocolos de refrigeración de semen evaluados se presentan en el **Cuadro 1** y **Figuras 1, 2 y 3**, respectivamente.

Respecto a la variable motilidad espermática subjetiva en el período 0-48 h, se observa que los protocolos UHT 5Y2G, INRA 5Y2G y INRA 5Y tuvieron un comportamiento significativamente mejor a lo largo del tiempo que los protocolos FISER, FISER 20Y e INRA 2G ($P < 0.05$) (**Cuadro y Figura 1**). En el período de preservación 0-72 h los protocolos UHT 5Y2G, INRA 5Y2G, UHT 2G, UHT 5Y e



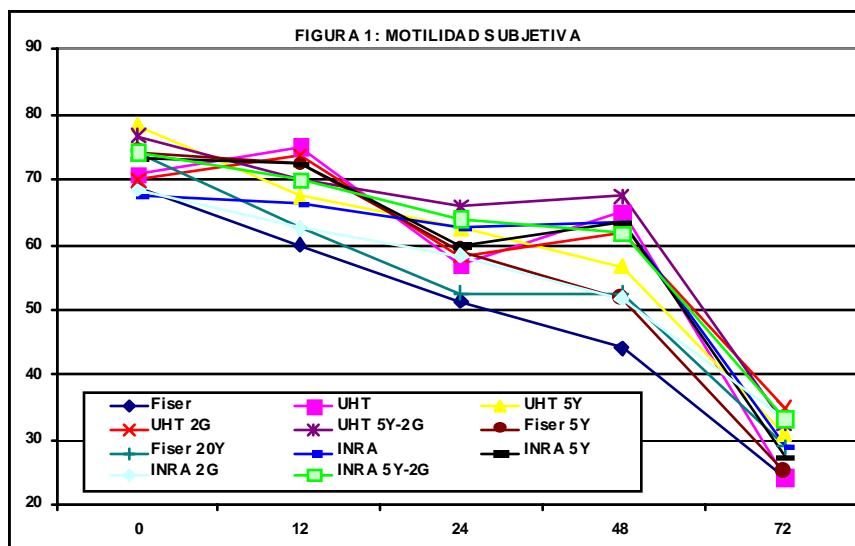
PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004

INRA 5Y tuvieron un comportamiento significativamente mejor que los protocolos FISER, FISER 20Y, INRA 2G ($P < 0.05$).

Cuadro 1. Motilidad subjetiva en los diferentes protocolos evaluada en dos períodos de tiempo (media de mínimos cuadrados \pm ee).

Protocolo	Motilidad subjetiva (0-48 h)	Motilidad subjetiva (0-72 h)
FISER	55.7 \pm 2.4 ^b	49.0 \pm 2.5 ^b
UHT	66.3 \pm 2.2	57.2 \pm 2.3
UHT 5Y	66.1 \pm 2.2	58.6 \pm 2.3 ^a
UHT 2G	65.2 \pm 2.2	58.7 \pm 2.3 ^a
UHT 5Y2G	69.9 \pm 2.2 ^a	61.9 \pm 2.3 ^a
FISER 5Y	63.6 \pm 2.2	55.3 \pm 2.3
FISER 20Y	60.2 \pm 2.2 ^b	53.6 \pm 2.3 ^b
INRA	64.7 \pm 2.2	57.1 \pm 2.3
INRA 5Y	66.8 \pm 2.2 ^a	58.4 \pm 2.3 ^a
INRA 2G	59.9 \pm 2.2 ^b	54.3 \pm 2.3 ^b
INRA 5Y2G	67.3 \pm 2.3 ^a	59.9 \pm 2.4 ^a

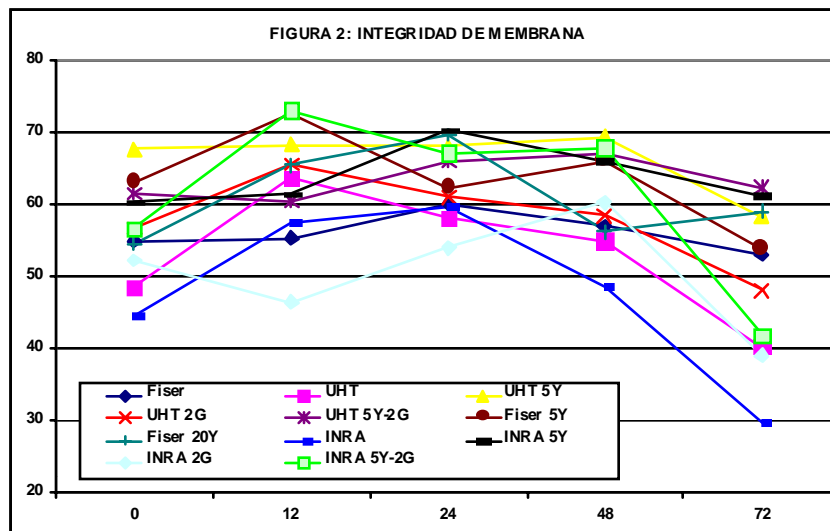
a,b: $P < 0.05$



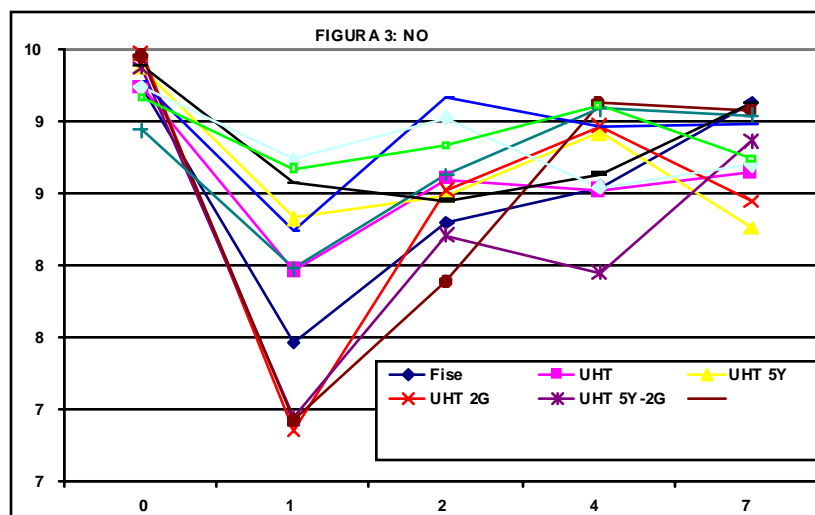
La proporción de espermatozoides cuya integridad de membrana estaba intacta decreció con el tiempo de preservación, con algunas similitudes respecto del tratamiento que la motilidad subjetiva evaluada a igual tiempo (UHT 5Y2G e INRA 5Y2G entre otros) (**Figura 2**). Las diferencias se explican porque la evaluación de éstos parámetros se realizan sobre un número limitado de espermatozoides por muestra (200). Esta limitante se puede superar mediante el uso de equipos



mas sofisticados como la citometría de flujo (Garner *et al.*, 1986), aunque la evaluación microscópica directa aporta igualmente información de valor.



Respecto del estado de capacitación, lo deseable es obtener dosis de semen con la mayor proporción posible de espermatozoides no capacitados, lo que redundaría en una vida media mayor de la dosis (Guillan *et al.*, 1999). La técnica empleada solo considera a aquellos que aún permanecen con la membrana plasmática intacta (carece de valor clasificar aquellos que ya están muertos). En éste estudio se observó un descenso de los espermatozoides no capacitados tras las primeras evaluaciones en el tiempo, con un aumento relativo al final de las evaluaciones debido a que los espermatozoides ya capacitados desaparecen de la población de espermatozoides evaluados (Figura 3).



Aunque no se conoce el grado de importancia que cada uno de los diferentes parámetros espermáticos tiene, sí se sabe que la evaluación de mas de uno fortalece el criterio de selección

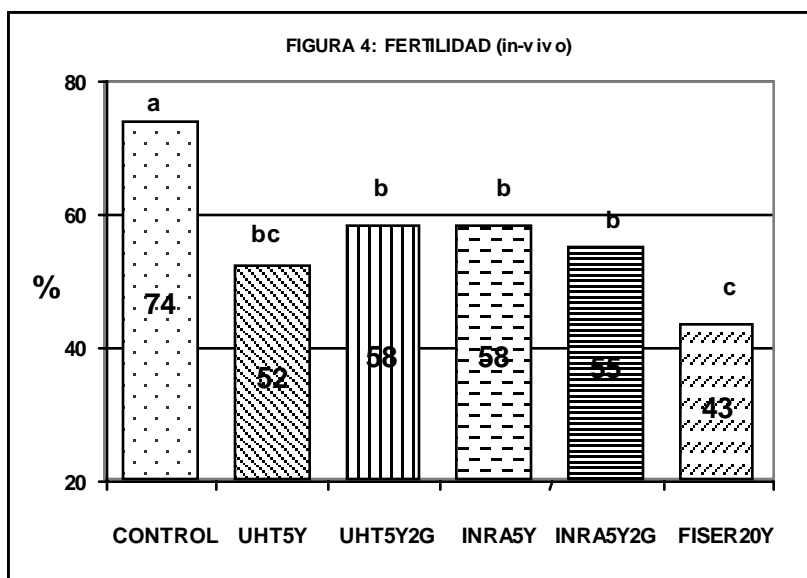
de tratamientos más favorables para la preservación (Aman, 1989).

b) Estudios in-vivo

En ésta etapa fueron comparados los protocolos de refrigeración que en el estudio in-vitro presentaron comportamientos mas disímiles y un protocolo Control (dilución con leche descremada UHT sin refrigeración).

Se realizó la IA vía cervical a un total de 900 ovejas asignadas equitativamente a los siguientes protocolos de preservación de semen a 5°C durante 24 h: UHT 5Y2G, INRA 5Y2G, INRA 5Y, INRA 2G, FISER 20Y y grupo Control sin preservación (UHT). Los resultados de fertilidad obtenidos a 30 días por medio de ecografía transrectal se presentan en la **Figura 4**.

Se observa que la fertilidad del protocolo Control fue significativamente mayor que cualquiera de los protocolos con semen preservado a 5°C por 24 h utilizados ($P < 0.05$). La fertilidad media de los protocolos con preservación fue de 53.6%. Dentro de estos protocolos, el UHT 5Y2G, INRA 5Y e INRA5Y2G presentaron una fertilidad significativamente mayor que el protocolo FISER 20Y ($P < 0.05$). El protocolo UHT 5Y tuvo un comportamiento intermedio entre estos grupos ($P > 0.05$).



Los resultados obtenidos en los estudios in-vitro fueron confirmados en la fase in-vivo. Aquellos diluyentes con un mejor comportamiento en las evaluaciones de laboratorio fueron los que presentaron luego una mayor fertilidad a campo. Esto confirma la buena correlación reportada (Aaman, 1989) entre algunas pruebas de predicción de fertilidad y lo que ocurre realmente a campo.

Queda así demostrada la importancia de algunos aditivos, como la yema de huevo y el glicerol, para mejorar la calidad biológica del semen preservado a 5°C. Pese a que lo ideal sería prescindir

de la yema de huevo, aun hoy es difícil encontrar con facilidad un aditivo que la remplace. También se comprobó un sinergismo entre ellos, siendo recomendable el uso combinado de ambos aditivos para mejorar los resultados.

Pese a las diferencias en el tipo de acondicionamiento usado en éste trabajo (anaerobiosis), el diluyente Fiser 20Y no arrojó los resultados reportados en otros estudios a nivel nacional (Fernández Abella *et al.*, 1998). Una posible explicación reside en que la anaerobiosis favorecería más intensamente a los diluyentes en base a leche descremada UHT o en base a INRA-96.

IV. Consideraciones Finales

La evaluación in-vitro permitió evaluar un numero mayor de tratamientos, reduciendo los costos (tiempo, dinero), y la varianza aditiva a los tratamientos.

La preservación del semen de carnero a 5°C en condiciones anaeróbicas es una herramienta aplicable en condiciones extensivas vía cervical, posibilitando el uso de semen de carneros valiosos que de otro modo no podrían ser usados a distancia.

A pesar de la relativa caída de la fertilidad, se identifican diluyentes que favorecerían los resultados a campo tras la preservación por 24 horas a 5°C.

Ensayos futuros ameritan el estudio del comportamiento de dichos diluyentes tras períodos mayores de 24 horas de preservación (48h), así como también la aplicación de estas técnicas combinadas con protocolos de inseminación a tiempo fijo, lo que permitiría conocer el número exacto dosis a adquirir por los productores.

V. Bibliografía

- Aman, RP. 1989. Can fertility potential of a seminal sample be predicted accurately? *J Androl*, 10:89-98.
- Decuadro-Hansen, G.; Magistrini M.; Batelier F. 2001. El INRA 96, un diluyente de conservación de semen de padrillo a 4 y 15°C destinado a la inseminación artificial. Congreso Nacional de Medicina Veterinaria. Montevideo, 2001.
- Fernández Abella, D.; Villegas, N.; Bellagamba. 1998. Comparación de la fertilidad obtenida con semen ovino conservado a 5°C utilizando diferentes diluyentes y métodos de inseminación. *Producción Ovina SUL* 11: 51-62.
- Fiser, P.S. and Langford, G.A. 1981. The effect of Sodium Pentobarbital and storage time on preservation of ram spermatozoa motility at 5 °C. *Canadian Journal of Animal Science*. 61: 847-851.
- Garner, DL; Pinkel, D; Johnson, LA.; Pace, MM. 1986. Assesment of spermatozoal function using dual fluorescent staining and flow cytometric analysis. *Biol Reprod*, 34:127-138.
- Garner, D. and Johnson, L.A. 1995. Viability assessment of mammalian sperm using SYBR-14 and propidium iodide. *Biology Reproduction*. 53:276-284.



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe" - 2004

- Gil, J.; Söderquist L, Rodriguez-Martinez H. 2000. Influence of centrifugation and different extenders on post-thaw sperm quality of ram semen. *Theriogenology* 54:93-108.
- Guillan, L; Skovgold, K; Watson, PF; Evans, G; Maxwell, WMC. 1999. Fate and functional integrity of fresh and frozen-thawed ram spermatozoa following intrauterine insemination. *Reprod Fertil Dev*, 11:309-315.
- Maxwell, WMC and Watson, PF. 1996. Recent progress in the preservation of ram semen. *Anim Reprod Sci*, 42:55-65.
- Windsor, DP. 1997. Variation between ejaculates in the fertility of frozen ram semen used for cervical insemination in Merino ewes. *Anim Reprod Sci*, 47:21-29.



ALTERNATIVAS DE MANEJO Y ALIMENTACION PARA LA PRODUCCION DE LANAS FINAS Y SUPERFINAS EN LA REGION DE BASALTO

De Barbieri¹, I.; Montossi¹, F.; Berretta², E.; Risso², D.; Cuadro², R.; Dighiero¹, A.; Urrestarazú², A.; Nolla¹, M.; Luzardo¹, S.; Mederos¹, A.; Martínez¹, H.; Zami¹, W.; Levratto¹, J.; Bentancur¹, M.; Garín³, M.; Zarza², A. y Presa², O.

I. Introducción

En Uruguay, desde 1998, hasta a la actualidad se vienen desarrollado programas de mejoramiento genético en la raza Merino tanto en el ámbito institucional (SUL, SCMAU, CLU, MGAP e INIA) como particular. Estos programas fueron implementados como resultado de la situación y perspectivas del mercado mundial y nacional de fibras en aquel momento (Montossi *et al.*, 1998). Actualmente, sí bien el mercado de este tipo de fibra ha cambiado, las perspectivas para estas lanas continúan siendo muy promisorias (Cardellino y Trifoglio, 2003; Whiteley, 2003; SILMFS, 2004).

El desarrollo de estos programas de mejoramiento genético, particularmente los institucionales, tienen como objetivo principal el generar alternativas para la producción ovina, que por medio de su difusión y posterior adopción, permitan mejorar la sustentabilidad socio-económica de los productores de lana fina y superfina de las regiones ganaderas de Basalto y Cristalino.

Montossi *et al.* (1998) y Grattarola (2004), destacan que los antecedentes nacionales de investigación para la producción de Merino Fino en lo que refiere a mejoramiento genético, nutrición, adaptación regional, sanidad, reproducción y manejo al inicio de los programas de desarrollo mencionados, eran prácticamente inexistentes. Actualmente, existe información generada a partir de la investigación nacional en algunas de las áreas detectadas como prioritarias y mencionadas anteriormente.

Se destaca por ejemplo (dentro de estos programas), los aportes realizados por el Proyecto Merino Fino del Uruguay (PMF), a partir del cual se ha generado información que permite mediante el mejoramiento genético, en conjunto con el apoyo tecnológico relacionado a aspectos de reproducción, sanidad y manejo, producir lanas finas y superfinas (Montossi *et al.*, 2003; Grattarola, 2004).

De las múltiples interrogantes que se planteaban en el año 1998 para la producción de lanas finas y superfinas en el Uruguay, una importante proporción de estas han sido contestadas parcial o totalmente. Reflejo de ello, es la existencia de una población de animales Merino "genéticamente" capacitados para producir lanas de este tipo de fibras en el Uruguay. A pesar de esto, la evaluación de sistemas de producción de lanas finas y superfinas en términos de cantidad y

¹ Programa Nacional de Ovinos y Caprinos, INIA Tacuarembó.

² Programa Nacional de Plantas Forrajeras, INIA Tacuarembó.

³ Departamento de Investigación y Promoción de Lanasy, SUL.



calidad de producto y el impacto del mismo en todos los eslabones de la cadena agroindustrial textil lanera, es una de las áreas donde la generación de información con base técnico-científica tiene un largo camino por recorrer.

Dentro del mencionado contexto, en el año 2001, en la Unidad Experimental "Glencoe" de INIA Tacuarembó, se comenzó una serie de trabajos experimentales (parte de los cuales se desarrollarán en el presente artículo) orientados a diseñar y evaluar sistemas de producción de lanas finas y superfinas sobre campo natural y mejoramientos de campo principalmente a desarrollarse en la región de Basalto. El objetivo principal de estos trabajos es aportar información científico-técnica que permita evaluar el impacto de determinadas medidas de manejo, de pasturas y animales, sobre la cantidad y calidad del producto y la sustentabilidad de las mismas. A continuación se presentan los resultados obtenidos de dos trabajos experimentales realizados desde fines del año 2001 hasta fines del año 2003.

II. Materiales y métodos generales

Un número importante de los materiales y métodos utilizados para ambos experimentos en los diferentes años son iguales, por lo tanto, inicialmente se realizará una descripción global de los mismos, para posteriormente, describir en los ítems correspondientes a cada trabajo experimental las especificaciones particulares de cada evaluación en lo que respecta a materiales y métodos.

Los experimentos fueron realizados, en la Unidad Experimental "Glencoe", perteneciente a la Estación Experimental INIA Tacuarembó. La misma, se encuentra en el departamento de Paysandú (Uruguay), en la región agroecológica de Basalto, a 32° 01' 32" latitud Sur, 57° 00' 39" longitud Oeste y 124 m sobre el nivel del mar.

Los animales utilizados fueron de la raza Merino Australiano. Se utilizaron capones y ovejas, originarios del Núcleo Fundacional "Glencoe" del Proyecto Merino Fino del Uruguay (NMF), que en su momento fueron considerados del tercio medio, dentro de su generación, que por motivos genéticos y/o fenotípicos no fueron entregados a los productores integrantes del NMF (de Mattos *et al.*, 2003). Se debe destacar, que los mismos son hijos de carneros australianos y el hecho de que hayan sido considerados del tercio medio dentro de su generación, no implica que por sus valores genéticos y características productivas no puedan realizar aportes positivos en las características de mayor importancia de la majada nacional de Merino Australiano.

Para la asignación de los animales a los diferentes tratamientos en cada evaluación, se utilizó toda la información disponible de los mismos: padre, peso del primer vellón, así como las características cualitativas de estos (diámetro de la fibra, largo de mecha, etc.), ya sea a través de los valores fenotípicos de producción, como de los valores genéticos (para las características de producción de lana), expresados como DEP's (de Mattos *et al.*, 2003). Adicionalmente, se tuvo en cuenta el sexo, peso vivo lleno y vacío y la condición corporal (Russell *et al.*, 1969), de manera de lograr una asignación al azar de los animales según tratamiento, balanceada por todos los factores descriptos previamente.



La estrategia sanitaria, se concentró esencialmente en el control de los parásitos gastrointestinales, la cual consistió en una dosificación inicial supresiva (con Ivermectina). La necesidad de nuevas dosificaciones, estuvo determinada por el nivel de infestación parasitaria (HPG, huevos de parásitos gastrointestinales por gramo de heces, Williamson *et al.*, 1994), evaluada en cada determinación de peso vivo (cada 21 o 28 días dependiendo del experimento), utilizando un umbral de 1000 hpg para proceder a la dosificación de todos los animales del experimento. Adicionalmente, al inicio del ensayo se vacunó a todos los animales contra clostridios, repitiendo este tratamiento al año y se realizaron baños podales preventivos contra la potencial aparición de afecciones podales.

En la pastura, se realizaron determinaciones de disponibilidad, altura (por regla), composición botánica y valor nutritivo del forraje ofrecido previo al ingreso de los animales a cada parcela. En todos los casos el forraje se llevó a estufa de aire forzado para la estimación del contenido de materia seca (t Mannetje, 1978; Risso, 1981; Montossi *et al.*, 2000; Camesasca *et al.*, 2002).

En los animales, se realizaron determinaciones de: peso vivo lleno y vacío (kg), condición corporal (unidades; Russel *et al.*, 1969) y nivel de HPG. Para estudiar la producción de lana vellón por animal, en cada una de las esquilas se peso el vellón (kg) de manera individual a todos los animales. La evaluación del crecimiento y calidad de lana se realizó mediante dos técnicas diferentes: técnica de parches (Coop, 1953, citado por Birgham, 1974) y Dyebanding (Chapman y Wheeler, 1963). Mediante la utilización de estas dos técnicas, se estudio estacionalmente (Dyebanding) el diámetro de la fibra, el largo de la mecha y la tasa de crecimiento de lana (Langlands y Wheeler, 1968), y anualmente (técnica de parches), el crecimiento de lana, diámetro de la fibra, coeficiente de variación y desvío estándar del diámetro, porcentaje de fibras con diámetro superior a 30.5 μ , largo de la mecha, rendimiento al lavado, resistencia de la mecha, coeficiente de variación de la resistencia y posición de ruptura de la mecha, y color de la lana (en sus parámetros de luminosidad y amarillamiento). Los análisis de lana mencionados anteriormente, se realizaron en el Laboratorio de Lanasy del SUL.

Los resultados de animales y pasturas fueron analizados por el procedimiento GLM y las medias se contrastaron con el test LSD ($P < 0.05$). Dadas las características de los experimentos, se consideró conveniente utilizar el error del tipo III en los análisis de varianza. Todos los procedimientos utilizados están comprendidos dentro del paquete estadístico "SAS" (SAS Institute Inc., 1989).

III. Producción sobre campo natural

III.1. Materiales y métodos

El experimento fue llevado a cabo durante un período aproximado de dos años, desde el 19 de octubre de 2001 hasta el 21 de octubre de 2003. La base forrajera utilizada fue campo natural y los principales factores evaluados fueron el sistema de pastoreo (SP) y la carga animal (C). Las C estudiadas fueron de 5.3, 8.0 y 10.7 animales por hectárea, siendo los SP utilizados alterno (21 días de ocupación y 15 de descanso) y continuo.



La superficie total que ocupó el experimento fue 9.0 ha, donde los suelos superficiales representaron el 35% del área total. La combinación de los dos SP por las tres C, resultó en seis tratamientos, cada uno de los cuales tuvo una superficie de 1.5 ha. El número total de animales utilizados fue 72.

En la pastura y en los animales, las determinaciones se realizaron cada 21 días previo al ingreso de los animales a cada parcela. En referencia al estudio del crecimiento y calidad de lana estacional se utilizó la técnica Dyebanding. Las fechas en que se realizaron las líneas de Dyebanding fueron: 7 de febrero, 1 de mayo y 27 de julio. Estas fechas en conjunto, con la fecha inicial, fecha de esquila y fecha final se definieron cuatro períodos de tiempo para cada año de evaluación, los cuales son utilizados para el análisis de cada una de las variables en estudio (**Cuadro 1**).

Cuadro 1. Períodos de tiempo utilizados en la evaluación de cada año.

Período	Año	
	2001 - 2002	2002 - 2003
1	19/10 - 07/02	14/11 - 07/02
2	07/02 - 01/05	07/02 - 01/05
3	01/05 - 27/07	01/05 - 27/07
4	27/07 - 24/10	27/07 - 24/10

El diseño experimental utilizado fue un arreglo factorial completamente aleatorizado, donde los factores principales fueron carga animal y sistema de pastoreo. En el análisis realizado para el estudio de los animales ingreso al modelo el factor sexo y año.

III.2. Resultados y discusión

A continuación se presentaran los resultados obtenidos en los dos años de evaluación, en forma conjunta para la totalidad de los factores evaluados y su impacto sobre la producción y características del campo natural, evolución de peso vivo y estado nutricional de los animales, así como la producción y calidad de la lana de estos. Se destaca, que en el segundo año de evaluación (2003), el 27 de agosto se retiraron los animales de la carga animal más elevada (10.7 a/ha) del experimento debido a la situación animal y forrajera y al potencial riesgo de comprometer la vida de los animales y de degradación del campo natural. El forraje era limitante para la producción animal en ese momento y las perspectivas de recuperación del mismo eran muy escasas. La ganancia de peso vivo de los animales fue muy negativa en los últimos cuatro meses previos, por lo que los mismos se encontraban con bajo peso y condición corporal, reflejo de la restricción alimenticia a la cual estaban siendo sometidos, registrándose inclusive animales con anemia y extrema debilidad. Bajo estas condiciones, la sobrevivencia de los animales estaba en riesgo. Por todo lo mencionado previamente, se resolvió retirar esta carga animal del experimento, y se concluye al respecto que la utilización de cargas iguales o superiores a 10.7 a/ha para la producción de lana fina y superfina en suelos de Basalto no sería sostenible en el mediano plazo. En este contexto, a continuación se presentan los resultados del análisis conjunto de dos años de



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004

la aplicación de los factores carga animal (dos niveles) y sistema de pastoreo para la producción de lana.

Al inicio del trabajo experimental, octubre del 2001, las parcelas pertenecientes a cada uno de los tratamientos no presentaron diferencias significativas en disponibilidad y altura del forraje entre ellas, siendo el promedio 800 kgMS/ha y 4.3 cm, respectivamente.

En los **Cuadros 2 y 3**, se presentan los resultados de disponibilidad y altura por regla del forraje ofrecido, respectivamente, para el conjunto de los dos años analizados. Los factores evaluados afectaron significativamente los parámetros estudiados, donde la mayor dotación determinó un 43% menos de materia seca disponible en el promedio de los años. Leaver (1985), Hodgson (1990) y Carámbula *et al.* (1996), sostienen que variaciones de la carga animal resultan en modificaciones en la intensidad de pastoreo determinando una mayor intensidad y frecuencia de defoliación, alterando así la producción y utilización del forraje, por lo que en la medida que la carga animal aumenta, la disponibilidad y altura del forraje disminuyen.

El cambiar de sistema de pastoreo, de continuo a alterno, significó un incremento del 33% en la disponibilidad de forraje promedio para el período experimental, incremento que también se manifestó en la altura del forraje. Hodgson (1978) dentro de ciertos rangos de utilización de forraje y carga animal, sugiere que no hay una buena razón para esperar que la producción de forraje sea sustancialmente mayor en un sistema de pastoreo rotativo que en uno continuo. En contraposición, Broughman (1956) y Campbell (1961), citados por Akiki *et al.* (1992), sostienen que el aumento de la producción de forraje es una de las ventajas de realizar pastoreos controlados. Arocena y Dighiero (1999) y Camesasca *et al.* (2002) en pasturas mejoradas, determinaron que incrementos en la frecuencia de pastoreo se traducen en aumentos de la disponibilidad y altura del forraje, resultados explicados parcialmente por los mayores tiempos de descanso de la pastura, que determinarían un mayor potencial de rebrote del forraje.

Cuadro 2. Disponibilidad del forraje ofrecido (kgMS/ha) según carga animal y sistema de pastoreo, para cada período de tiempo y el promedio del período experimental.

Período	Carga Animal (C)			Sistema de Pastoreo (SP)			C*SP
	Baja	Media	P	Alter	Cont	P	
1	2207a	1601b	**	2131a	1679b	**	*
2	2831a	1647b	**	2579a	1929b	*	ns
3	3537a	1849b	**	3144a	2241b	**	**
4	3252a	1569b	**	2773a	2048b	**	**
Promedio	3043a	1745b	**	2734a	2054b	**	**

Nota: a y b = medias con letras distintas entre columnas dentro de cada factor son significativamente diferentes entre sí (P<0.05); * = P<0.05, ** = P<0.01, ns = diferencia estadísticamente no significativa.



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe" - 2004

Cuadro 3. Altura de regla del forraje ofrecido (cm) según carga animal y sistema de pastoreo, para cada período de tiempo y el promedio del período experimental.

Período	Carga Animal (C)			Sistema de Pastoreo (SP)			C*SP
	Baja	Media	P	Alter	Cont	P	
1	8.6a	6.0b	**	8.2a	6.4b	**	ns
2	12.8a	6.7b	**	11.0a	8.6b	**	ns
3	12.2a	6.1b	**	9.8a	8.5b	ns	*
4	9.5a	5.0b	**	8.4a	6.1b	**	ns
Promedio	10.8a	6.1b	**	9.4a	7.5b	**	**

Nota: a y b = medias con letras distintas entre columnas dentro de cada factor son significativamente diferentes entre sí (P<0.05); * = P<0.05, ** = P<0.01, ns = diferencia estadísticamente no significativa.

Para el promedio del período experimental, la composición botánica de la pastura no fue afectada sustancialmente por la carga animal, así como tampoco por el sistema de pastoreo utilizado, registrándose una proporción de restos secos en el rango de 38 a 42%, hoja verde de gramínea en torno de 47 a 49%, tallo verde de gramínea del 5-6% y fracciones de malezas y leguminosas inferiores al 3% del forraje ofrecido. Se destaca que si bien entre tratamientos la composición botánica no presentó diferencias importantes, si varió durante el transcurso del año. Las fracciones hoja verde de gramíneas y restos secos fueron las que presentaron los cambios más sustanciales. La primera contribuyó en el primer período con un aporte en el entorno del 58%, el que se mantuvo hasta el último período en un rango entre 50 a 58% posteriormente disminuyendo hacia el final de la evaluación (30-40%). Los restos secos por su parte, comenzaron con valores cercanos al 25% del forraje (períodos 1 y 2), incrementaron su participación hacia los períodos 3 y 4, con rangos entre 38 a 41% y 58 a 68%, respectivamente.

En el **Cuadro 4**, se presenta la ganancia de peso vivo (g/a/d) lleno por período de tiempo, mientras que para el total de período experimental, se presenta la ganancia de peso vivo lleno y vacío, según el factor principal evaluado. La respuesta en producción animal dependerá en gran medida, de la situación forrajera a la que estén sometidos los animales, explicada a través de la dieta consumida en cantidad y calidad. Esta dieta es dependiente, entre otros factores, de la disponibilidad, altura, estructura vertical, composición botánica y valor nutritivo del forraje ofrecido (Hodgson, 1990). Para el total del período experimental (**Cuadro 4**) se detectaron diferencias significativas del factor carga sobre la ganancia de peso vivo vacío y lleno, siendo mayores las obtenidas por los animales pastoreando a menor dotación. Estos resultados coinciden con los conceptos establecidos por Mott (1960), quien sostiene que la ganancia diaria de los animales desciende en la medida que aumenta la carga animal, debido a una reducción en la oferta de forraje, el consumo individual y la selectividad animal.

La inconsistencia entre las magnitudes de los resultados de los parámetros cuantitativos de la pastura y la producción animal evaluada a través de la ganancia de peso vivo diaria, estaría dada por la composición botánica, estructura vertical y valor nutritivo del forraje. La composición botánica y el valor nutritivo, no fueron diferentes en el promedio anual de los tratamientos, pero sí entre períodos estacionales, donde se cuantificaron diferencias principalmente en el porcentaje de



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004

restos secos y hoja verde de gramínea (en sumatoria explicaban más del 80% de la materia seca), lo que se traduciría en diferente oferta de material verde y calidad del forraje, que estarían explicando en forma conjunta con las tasas de crecimiento de materia seca diferenciales que se presentan en las diferentes estaciones del año en el campo natural de Basalto (Berretta y Bernhaja, 1998) y al efecto posterior de un nivel de alimentación dado durante un período sobre los animales, que se puede reflejar en el siguiente período, resultando en diferencias en la ganancia de peso vivo diaria.

Cuadro 4. Efecto de la carga animal y el sistema de pastoreo sobre la ganancia de peso vivo (g/a/d) según período de tiempo y para todo el período experimental.

Variable	Período	Carga Animal (C)			Sistema de Pastoreo (SP)			C*SP
		Baja	Media	P	Alter	Cont	P	
PV lleno	1	30	32	ns	29	33	ns	ns
	2	-1	-16	ns	-5	-11	ns	ns
	3	-53a	-70b	**	-65	-57	ns	ns
	4	54	43	ns	56a	41b	*	ns
	Total	10a	2b	**	6	6	ns	ns
PV vacío	Total	9a	2b	**	5	6	ns	ns

Nota: a y b = medias con letras distintas entre columnas dentro de cada factor son significativamente diferentes entre sí (P<0.05); * = P<0.05, ** = P<0.01, ns = diferencia estadísticamente no significativa.

El factor sistema de pastoreo tuvo un efecto menor sobre la ganancia de peso vivo, registrado solamente en el cuarto período, por lo cual no se detectaron diferencias cuando se considera la totalidad del tiempo de evaluación. Por lo que las diferencias establecidas en disponibilidad y altura de forraje no fueron suficientemente importantes como para alterar, en promedio, el consumo individual de los animales, y por ende repercutir en la GPV. Finalmente, se destaca que, independientemente de las diferencias detectadas, las GPV son bajas y cercanas a cero, lo que indica que los animales, en una evaluación anual (más allá de las variaciones estacionales) habrían estado sometidos a condiciones de mantenimiento de peso.

En el **Cuadro 5**, se presenta el peso vivo y la condición corporal al inicio del experimento (octubre 2001) y las mismas variables para el promedio del momento de finalización de cada año, previo a la esquila. El peso vivo y la condición corporal finales reflejan los resultados de ganancia de peso vivo, siendo la carga animal el único de los dos factores evaluados que afectó el peso vivo y la condición corporal.



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004

Cuadro 5. Efecto de la carga animal y el sistema de pastoreo sobre el peso vivo lleno y vacío (kg) y estado nutricional (unidades) de los animales para todo el período experimental.

	Variable	Carga Animal (C)			Sistema de Pastoreo (SP)			C*SP
		Baja	Media	P	Alter	Cont	P	
Inicio	PV lleno	48.3	46.9	ns	47.8	47.5	ns	ns
	PV vacío	46.5	45.1	ns	46.0	45.6	ns	ns
	CC	3.7	3.5	ns	3.6	3.6	ns	ns
Final	PV lleno	51.2a	46.5b	**	48.5	49.2	ns	ns
	PV vacío	48.4a	44.4b	**	45.8	47.1	ns	ns
	CC	3.5a	3.1b	**	3.3	3.3	ns	ns

Nota: a y b = medias con letras distintas entre columnas dentro de cada factor son significativamente diferentes entre sí ($P < 0.05$); * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$, ns = diferencia estadísticamente no significativa.

La evolución de peso vivo lleno y condición corporal se presenta en las **Figuras 1 y 2**. En las mismas, se observa como ambas variables tienen un comportamiento similar a lo mencionado previamente durante el transcurso del período, ya sea por los efectos de los factores dotación (a) o sistema de pastoreo (b). Se destaca que la evolución de estos parámetros, acompaña la situación forrajera del campo natural (en términos de cantidad y calidad).

La capacidad de producir lana está determinada por el potencial genético del animal, sin embargo, debido a la ocurrencia de importantes variaciones estacionales y anuales (de origen ambiental) para el crecimiento y calidad de la lana de los ovinos en pastoreo, éste potencial rara vez se ve expresado. Estas variaciones son el reflejo de la interacción de una serie de factores, dentro de los cuales se destacan: el estado nutricional y fisiológico del animal, el fotoperíodo, la temperatura, estrés, enfermedades, etc. (Alden, 1979).

Figura 1. Evolución de peso vivo lleno según carga animal (a) y sistema de pastoreo (b).

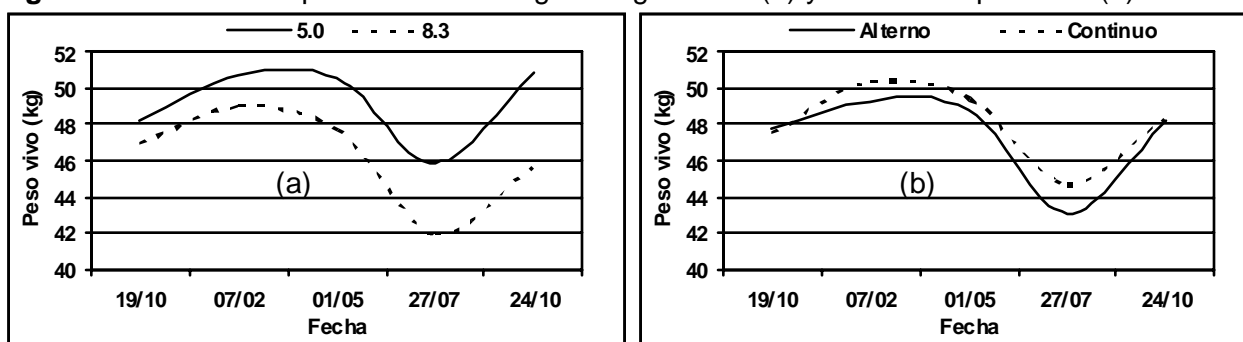
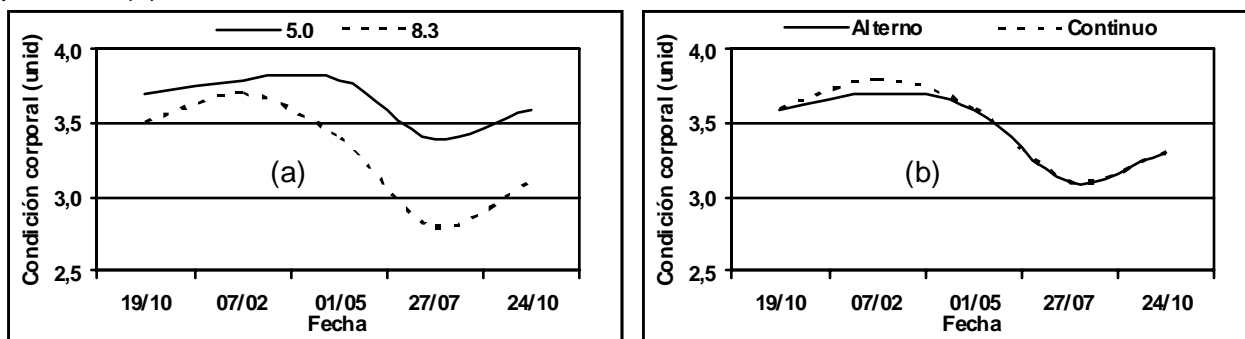


Figura 2. Evolución de la condición corporal (unidades) según carga animal (a) y sistema de pastoreo (b).



Según Rodríguez (1996), la nutrición es uno de los principales factores ambientales en determinar el nivel de producción de lana. Aumentos en la carga animal o disminuciones en la disponibilidad y calidad de forraje ofrecido, afectarían la posibilidad de selección y cantidad de forraje disponible por animal en situaciones pastoriles (Hodgson, 1990), alterando la cantidad y calidad del alimento consumido. White y McConchie (1976), Allden (1979), Earl *et al.* (1994) y Guarino y Pittaluga (1999), concuerdan que incrementos en la carga animal traen como consecuencia una disminución progresiva en la producción individual de lana, además de afectar otras características de la misma (diámetro de la fibra, largo de mecha, etc.).

El aumento de la carga animal implicó un menor peso de vellón sucio, no alterando el crecimiento de lana ni el rendimiento al lavado de la misma, por lo tanto, estas diferencias en producción podrían estar explicadas por una mayor superficie productora de lana (mayor peso vivo) y mayor largo de mecha (**Cuadro 7**). Estos resultados concuerdan con los conceptos de Hamilton y Bath (1970, citados por Hodgson, 1975), quienes sostienen que el crecimiento de la lana es menos sensible que la producción de peso vivo ante variaciones en la carga animal.

En referencia a los resultados en rendimiento al lavado, los mismos son coincidentes con los de White y McConchie (1976), trabajando con capones Merino (rango de dotación entre 4.9 a 12.4 an/ha). En esta oportunidad, se destacan los elevados rendimientos al lavado obtenidos, superiores a los de la población originaria de estos animales, la cual en un promedio de cuatro años, tuvo 76.4% de rendimiento al lavado, alimentados sobre mejoramientos de campo y praderas cultivadas prácticamente todo el año, a dotaciones que permiten expresar elevados ritmos de crecimiento (Montossi *et al.*, 2003). Bianchi (1996), sugiere que la lana de animales alimentados a campo natural tiene un mayor rendimiento al lavado que sus similares pastoreando forrajes de mayor calidad (praderas cultivadas), situación que podría estar incidiendo en estos resultados.

El sistema de pastoreo, no afectó los parámetros cuantitativos estudiados en producción de lana (**Cuadro 6**), demostrando la menor incidencia de este factor sobre la producción animal a las cargas animales utilizadas.

PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004

Cuadro 6. Resultados obtenidos en producción de lana por animal según la carga animal y el sistema de pastoreo.

Variable	Carga Animal (C)			Sistema de Pastoreo (SP)			C*SP
	Baja	Media	P	Alter	Cont	P	
Peso de vellón (kg)	3.528a	3.286b	*	3.338	3.475	ns	ns
Crecimiento de lana ($\mu\text{g/d/cm}^2$)	1038	1013	ns	1006	1045	ns	ns
Rendimiento al lavado (%)	83.0	82.3	ns	82.8	82.5	ns	ns

Nota: a y b = medias con letras distintas entre columnas dentro de cada factor son significativamente diferentes entre sí ($P < 0.05$); * = $P < 0.05$, ns = diferencia estadísticamente no significativa.

En el **Cuadro 7**, se presentan los resultados obtenidos en las variables estudiadas para analizar el impacto de la carga animal y el sistema de pastoreo sobre la calidad de la fibra producida. De los parámetros evaluados, el largo de mecha fue el único que presentó diferencias significativas por el efecto de la dotación, resultado que no coincide con el concepto de Schinckel (1962), respecto a que el diámetro de la fibra sería más sensible ante variaciones en el nivel de alimento consumido por los animales (evaluado a través de los resultados en producción de peso vivo y condición corporal). Varios autores coinciden en que la producción de lana y la calidad de la misma es menos sensible a niveles variables de consumo que la producción de peso vivo, concepto coincidente con los resultados obtenidos en el presente análisis.

Cuadro 7. Resultados obtenidos en calidad de lana según la carga animal y el sistema de pastoreo.

Variable	Carga Animal (C)			Sistema de Pastoreo (SP)			C*SP
	Baja	Media	P	Alter	Cont	P	
Diámetro de la fibra (μ)	18.5	18.4	ns	18.3	18.6	ns	ns
Coef. de var. del diámetro (%)	17.1	17.4	ns	17.5	16.9	ns	ns
Largo de mecha (cm)	9.3a	8.6b	*	8.8	9.2	ns	ns
Resistencia de la mecha (N/ktex)	35.1	33.8	ns	33.3	35.6	ns	*
Porcentaje de fibras > 30,5 μ (%)	0.63	0.51	ns	0.59	0.54	ns	ns
Luminosidad (Y)	65.4	64.6	ns	65.0	65.0	ns	ns
Amarillamiento (Y-Z)	0.7	0.9	ns	0.8	0.7	ns	ns

Nota: a y b = medias con letras distintas entre columnas dentro de cada factor son significativamente diferentes entre sí ($P < 0.05$); * = $P < 0.05$, ns = diferencia estadísticamente no significativa.

Independientemente de los resultados obtenidos por el efecto de los factores evaluados y considerando los requerimientos del mercado, es importante destacar los diámetros de fibra obtenidos y las magnitudes de las otras variables para este tipo de fibra (lana superfina). Según Cardellino y Trifoglio (2003), estos valores de diámetro promedio de la fibra ubicarían a la lana producida, en cualquiera de los tratamientos, como lana de tipo superfina. En este tipo de lanas, el diámetro de la fibra es el factor que más influye en la formación del precio unitario del producto, mientras que otras características adquieren un valor relativo más importante que en lanas de mayor micronaje (superior a 19.5 μ). De acuerdo con Cardellino y Trifoglio (2003) y Montossi *et al.*



(2003), prácticamente todos los promedios obtenidos para cada tratamiento de cada característica evaluada objetivamente, definen a la fibra obtenida como un producto de muy alta calidad, convirtiéndola en un producto muy interesante para el proceso de diferenciación y agregado de valor para el resto de la cadena agroindustrial textil.

Para los cuatro períodos del año estudiados, mediante la técnica del Dyebanding, se evaluó el efecto de la carga animal y el sistema de pastoreo sobre el diámetro de la fibra, largo de mecha y tasa de crecimiento de lana (**Cuadro 8**). Nuevamente la dotación fue el factor que mas impacto causó sobre todas las características, en los distintos momentos del año.

Para analizar los resultados obtenidos, hay que tener en cuenta una serie de factores que están interactuando, algunos de los cuales han sido mencionados previamente. Un cambio en la alimentación de los ovinos (como fue el inicio del período experimental), altera el equilibrio entre consumo de nutrientes y tasa de crecimiento de lana. Este efecto es conocido como "fase lag" y consiste en el tiempo necesario para lograr un nuevo equilibrio entre consumo y producción de lana. Esta demora en la respuesta está asociada a una tasa de cambio lenta en la actividad mitótica a nivel del bulbo folicular (Black, 1984). La misma puede ser de 25 días (Nagorcka, 1977; citado por Alden, 1979), pero algunos autores consideran que podría llegar a ser de 1 a 3 meses (Sharkey *et al.*, 1962; Moran, 1970; Longlands y Donald, 1977; Hogg, 1977; citados por Alden, 1979).

Otro aspecto importante a considerar son las variaciones de la tasa de crecimiento de la lana en relación con la estación del año, estando las mismas explicadas por alteraciones en las horas luz (fotoperíodo) a través de un complejo control hormonal (Rodríguez, 1996). Entre otros, el impacto de la estación en la producción de lana, dependerá de la raza, la disponibilidad del forraje, estado nutricional de los animales y eficiencia de crecimiento de lana (Rodríguez, 1996). Las estaciones de mayor crecimiento de lana serían el verano y otoño, la menor durante el invierno e intermedia en la primavera (UDELAR, 1994). Doney (1966) y Hutchinson (1976), citados por UDELAR (1994), sugieren que la raza Merino presenta variaciones poco perceptibles entre estaciones a lo largo del año.

La nutrición es uno de los principales factores ambientales en determinar los niveles de producción de lana (Rodríguez, 1996). Trabajos experimentales han demostrado que la eficiencia de conversión del alimento a lana es mayor a bajos consumos de una misma dieta, con un valor positivo para la tasa de crecimiento de lana a cero consumo (Williams, 1966; Robards, 1974; Nagorcka, 1979; citados por Alden, 1979). En contraste, otros autores (Alden, 1962; Ferguson, 1972; Yates *et al.*, 1972; citados por Alden, 1979), encontraron que la tasa de crecimiento de lana fue directamente proporcional al consumo, donde la ecuación tomaba la forma de $Y = bx$. Las razones que explicarían estas diferencias en la relación entre la tasa de crecimiento y consumo, se vinculan a cambios en la digestibilidad del alimento con el aumento del consumo, efectos acumulados de la dieta previa, cambios en el peso corporal e interacciones entre nutrición y ambiente. La producción de lana se incrementa con aumentos en el consumo de una determinada dieta, pero la eficiencia de conversión del proceso, medida como peso de lana producido por unidad de peso de alimento consumido, decrece con aumentos del consumo (Rodríguez, 1983).



Los parámetros estudiados, en promedio, presentan un comportamiento general similar. Este comportamiento (en los tres primeros períodos) es concordante con las evoluciones de peso vivo registradas, donde, en los períodos 1 y 2, prácticamente no se presentan diferencias entre tratamientos, períodos que *a priori* por el momento en el año, son los que favorecerían la mayor producción de lana, lo que se ve reflejado en cada uno de los parámetros estudiados, llegando por ejemplo a 12 g/d de crecimiento de lana limpia cuando algunos autores (Alden, 1979) señalan que 20 g/d sería un tope genético de producción (son crecimientos por animal y no por cm², lo que implica extremo cuidado al comparar la información). La ganancia de peso vivo es levemente negativa en el período dos, pero a pesar de ello los niveles productivos de lana, si bien son inferiores que en el primer período, se consideran adecuados, explicados a través del tiempo en que demora en realizarse el nuevo equilibrio entre tasa de crecimiento de lana y el consumo animal.

En el período tres, los tres parámetros estudiados descienden su magnitud en promedio y comienzan a manifestarse en el largo de mecha de la lana las diferencias observadas en ganancia de peso vivo entre cargas animales. Finalmente, en el último período se registró un aumento de las condiciones nutritivas de los animales, evaluadas a partir del peso vivo y su ganancia, pero este incremento no se manifestó en producción de lana, mostrando nuevamente como la recuperación de los tejidos corporales tiene preferencia en el uso de los nutrientes frente a la producción de lana, adjunto con el período o efecto "lag" comentado previamente. La situación del cuarto período es diferente, las ganancias de peso vivo en este momento son positivas y superiores a los tres anteriores, por lo que se asume un aumento del consumo de forraje por parte de los animales, los que vienen de una restricción alimenticia importante. De acuerdo con Rodríguez y Kennedy (1989), posterior a un período de restricción alimenticia y durante el período de recuperación de peso vivo, la síntesis de tejido corporal tiene prioridad frente al crecimiento de lana, por lo que este efecto, en conjunto con el tiempo que demora en reestablecerse el equilibrio entre crecimiento de lana y consumo de alimento y la estación del año, serían los responsables de que los incrementos en consumo de nutrientes no se manifestaran en las características estudiadas en la lana.

En resumen, los resultados observados están explicados por el momento del año actuando a través de las horas luz y su efecto sobre el crecimiento de la pastura y la lana, el efecto de la alimentación previa a un período sobre la producción de lana, la eficiencia del proceso a distintos niveles de alimentación, el nivel de alimentación *per se* de ese período y el nivel de reservas corporales, factores que se encuentran actuando simultáneamente.

La estrategia de control de parásitos gastrointestinales, para aislar el efecto sanitario del resto de los factores evaluados sobre la respuesta animal, fue dosificar a todos los animales cuando la mitad más uno de los mismos de algunos de los tratamientos presentará un nivel de HPG superior a 1000. Esto determinó un promedio de 5.5 dosificaciones por año, donde las mismas estuvieron determinadas por los animales de la carga animal más elevada (en el primer año y parte del segundo) o por el tratamiento de carga media con sistema de pastoreo continuo. Este es un factor no menor a considerar dada la expansión generalizada en el país, de la resistencia antihelmíntica a los principales específicos veterinarios presentes en el mercado para controlar los parásitos



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004

gastrointestinales (Mederos, 2004). En lo que refiere a las afecciones podales, en ninguna de las 2 inspecciones anuales realizadas fueron diagnosticados casos de foot rot, abscesos, etc.

Cuadro 8. Resultados obtenidos en crecimiento y calidad de lana según la carga animal y el sistema de pastoreo, para cada uno de los períodos evaluados.

Variable	Período	Carga Animal (C)			Sistema de Pastoreo (SP)			
		Baja	Media	P	Alter	Cont	P	C*SP
Diámetro de la fibra (μ)	1	19.2	19.4	ns	19.1	19.5	ns	ns
	2	18.4	18.5	ns	18.4	18.5	ns	ns
	3	16.7	16.6	ns	16.6	16.7	ns	ns
	4	17.0 a	16.3b	*	16.6	16.8	ns	ns
Largo de mecha (cm)	1	3.3	3.1	ns	3.2	3.3	ns	ns
	2	2.3	2.3	ns	2.2b	2.3a	*	ns
	3	2.1a	1.9b	**	2.0	2.1	ns	ns
	4	1.9a	1.6b	**	1.7b	1.8a	*	ns
Tasa de crecimiento de lana (g/a/d)	1	11.2	12.1	ns	11.2	12.1	ns	ns
	2	9.1	8.8	ns	8.5	9.4	ns	ns
	3	5.8	5.6	ns	5.7	5.7	ns	ns
	4	5.0a	4.4b	*	4.6	4.9	ns	ns

Nota: a y b = medias con letras distintas entre columnas dentro de cada factor son significativamente diferentes entre sí (P<0.05); * = P<0.05, ** = P<0.01, ns = diferencia estadísticamente no significativa.

III.3. Consideraciones finales

De los factores evaluados durante los dos años de estudio, la carga animal fue el factor que más impacto tuvo sobre la producción y calidad del forraje, producción de peso vivo y lana y calidad de lanas finas y superfinas. El sistema de pastoreo tuvo un bajo a nulo impacto sobre los componentes de producción y calidad para las variables estudiadas, sugiriendo que cuando se utilizan cargas animales medias a bajas para la producción de lanas finas y superfinas, las ventajas de un sistema de pastoreo más controlado serían muy limitadas para las variables del producto animal evaluadas.

Los resultados experimentales que se presentan, corresponden a dos años de evaluación, por lo tanto, se considera que estos conceptos no son concluyentes debido a que no se evaluó la sostenibilidad del ecosistema en varios años (con años más variables y extremos) bajo los factores en estudio, sobre la producción y diversidad de las comunidades vegetales de campo natural de Basalto y la epidemiología de las poblaciones de parásitos gastrointestinales, ambos factores en interacción con animales genéticamente productores de lana fina y superfina y los efectos de estas combinaciones sobre el producto final. Estos temas, por su naturaleza, serán motivo de próximas publicaciones cuando se disponga de información acumulada, que permita extraer conclusiones al respecto.



El utilizar una carga animal estable en el transcurso del año de 10.7 animales por hectárea, con producciones de 40.7 kg de lana sucia/ha con un diámetro promedio de 17.7 μ o mayor, no sería aparentemente sustentable con el correr del tiempo. En cambio, en el promedio de los años, las cargas animales media y baja permitirían obtener 26.3 y 18.7 kg de lana sucia de 18.5 μ en promedio por hectárea, respectivamente. A partir de estos conceptos, surge la interrogante de compatibilizar los resultados obtenidos en sistemas de producción de lana fina y superfina con carga animal variable y sistemas de pastoreo controlados en el transcurso del año, utilizando los conceptos de eficiencia del proceso de crecimiento de lana, equilibrio entre consumo de alimento y tasa de crecimiento de lana, y su influencia sobre aspectos cualitativos del producto final (porcentaje de fibras >30.5 μ , coeficiente de variación del diámetro, resistencia de la mecha, color, etc.).

IV. Producción sobre mejoramientos de campo - Resultados preliminares

IV.1. Materiales y métodos

El experimento fue realizado durante dos años, 2002 y 2003. La base forrajera utilizada fue un mejoramiento de campo natural de 2^{do} y 3^{er} año, compuesto por *Trifolium repens* cv. LE Zapicán y *Lotus corniculatus* cv. San Gabriel., donde la carga animal fue el principal factor evaluado. En el **Cuadro 9**, se presentan los períodos de evaluación, las cargas animales, la superficie experimental y el número de animales utilizados en los dos años de experimentación. El sistema de pastoreo utilizado fue alterno (14 días de ocupación y 14 días de descanso).

Cuadro 9. Características experimentales según año de evaluación.

Variable	Año	
	2002	2003
Carga Animal (kgPV/ha)	501 y 684	543 y 684
Período (fechas)	8/5-16/12	11/4-4/12
Area experimental (ha)	4.86	4.69
Animales (cabezas)	64	61

Las determinaciones en la pastura y en los animales se realizaron cada 28 días previo al ingreso de los animales a cada parcela. Para estudiar la producción de lana vellón por animal para el período experimental, se esquilan los animales previo al ingreso al mejoramiento de campo natural y al final del período. En cada esquila se peso el vellón (kg) de manera individual a todos los animales. La evaluación del crecimiento y calidad de lana se realizó mediante la técnica de parches.

El diseño experimental utilizado fue de bloque al azar con arreglo factorial, donde el factor principal fue la carga animal. En el análisis realizado para el estudio de los animales ingreso al modelo el factor sexo.



IV.2. Resultados y discusión - Año 1

En el **Cuadro 10**, se presentan los resultados del efecto de la carga animal sobre los parámetros cuantitativos estudiados en el forraje. La misma no afectó la disponibilidad y altura del forraje ofrecido y remanente para ninguno de los períodos evaluados. Los valores de disponibilidad del forraje ofrecido obtenidos son similares a los reportados por Risso *et al.* (2002a, b) en suelos del Cristalino del Centro, utilizando para el mismo período cargas animales (UG/ha) inferiores con vacunos y bajo pastoreo mixto. Adicionalmente, estos autores reportan alturas del forraje superiores para estos valores de disponibilidad, lo que explicaría una diferente composición botánica y estructura vertical entre ambos forrajes. Poppi *et al.* (1987) y Risso (1997), sostienen que los valores de disponibilidad del forraje obtenidos tanto prepastoreo como pospastoreo, brindarían una condición favorable para la producción de la pastura, así como para el comportamiento animal.

Cuadro 10. Disponibilidad (kgMS/ha) y altura de regla (cm) del forraje ofrecido y remanente según carga animal, para dos períodos de tiempo y el promedio del período experimental.

	Período	Ofrecido			Remanente		
		Alta	Baja	P	Alta	Baja	P
Disponibilidad (kgMS/ha)	Otoño-Invierno	1884	2037	ns	1652	1577	ns
	Primavera-Verano	1783	1905	ns	1639	1319	ns
	Anual	1839	1988	ns	1640	1464	ns
Altura de regla (cm)	Otoño-Invierno	9,7	10,3	ns	6,8	7,7	ns
	Primavera-Verano	9,3	9,9	ns	8,1	8,2	ns
	Anual	9,5	10,1	ns	7,4	7,9	ns

Nota: ns = diferencia estadísticamente no significativa.

El incrementar la carga animal no implicó diferencias en producción animal en términos de peso vivo y condición corporal de los animales (**Cuadro 11**). Para el período de evaluación se registraron ganancias de peso vivo del orden de 20 g/a/d, independientemente de la carga animal utilizada. Al estudiar esta evolución de peso vivo para dos períodos (otoño-invierno y primavera-verano, Berretta y Bemhaja, 1998), se observa una disminución del peso vivo en otoño-invierno para ambas dotaciones, la misma estaría asociada a la composición botánica, valor nutritivo, oportunidad de selección y accesibilidad de los animales al forraje de mayor valor, ya que los parámetros cuantitativos de la pastura permitirían tener buenas performances animales. De acuerdo con Montossi *et al.* (2000), acumulaciones de forraje superiores a 2000 kgMS/ha, como se presentaron al inicio del período, promueven pasturas que podrían presentar una alta proporción de restos secos que se ubican en toda la estructura vertical de la pastura, afectando la productividad animal. La proporción de restos secos de la pastura utilizada para ese período se encontró en un rango de 40 a 50%, adicionalmente el componente leguminosa fue inferior al 9% en promedio, lo que sería coincidente con los conceptos vertidos en términos de relación planta-animal. Esta situación es diferente para el período primavera-verano, donde la proporción de restos secos disminuye a un rango entre 12 a 18% y las leguminosas aumentan 20-25% y las



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe" - 2004

gramíneas representaron entre el 54 al 60%. Estos resultados indicarían una dieta de mayor calidad, la cual se traduciría en una performance animal superior.

La producción de lana en concordancia con los resultados obtenidos en producción de peso vivo no fue afectada ante la variación de la carga animal, en términos de cantidad y calidad (para las variables evaluadas, **Cuadro 12**). Se considera importante contextualizar estos resultados a la duración de la evaluación, así como el momento del año en el cual se realizó la misma, entre los meses de mayo a diciembre, durante 222 días. Los valores obtenidos en términos de la mayoría de las variables cualitativas, destacan al producto como de elevada calidad, exceptuando los resultados en largo de mecha, la cual podría presentar ciertas limitantes al momento de industrialización, factor que junto con el peso del vellón se incrementaría sustancialmente al considerar un período anual de producción (donde se encontrarían meses de buena producción de lana, verano y parte del otoño).

Cuadro 11. Resultados obtenidos en peso vivo vacío (kg), condición corporal (unidades) y ganancia de peso vivo (g/a/d) según carga animal.

	Período	Alta	Baja	P
PVV (kg)	Inicio	41,6	41,9	ns
	Final	46,6	45,8	ns
CC (unidades)	Inicio	3,2	3,4	ns
	Final	3,8	3,6	ns
Ganancia de PVV (g/a/d)	Otoño-Invierno	-38,7	-33,9	ns
	Primavera-Verano	82,1	70,1	ns
	Total	21,7	18,1	ns

Nota: ns = diferencia estadísticamente no significativa.

Cuadro 12. Resultados obtenidos en producción y calidad de lana por animal según carga animal.

Variable	Alta	Baja	P
Peso de vellón (kg)	2,71	2,83	ns
Rendimiento al lavado (%)	79,6	81,0	ns
Diámetro de la fibra (μ)	18,3	18,3	ns
Coef. de var. del diámetro (%)	17,2	17,9	ns
Porcentaje de fibras > 30,5 μ (%)	0,53	0,55	ns
Largo de mecha (cm)	6,6	6,8	ns
Resistencia de la mecha (N/ktex)	34,7	34,9	ns
Luminosidad (Y)	63,6	64,3	ns
Amarillamiento (Y-Z)	-0,3	-0,1	ns

Nota: ns = diferencia estadísticamente no significativa.

IV.3. Resultados y discusión - Año 2

En el **Cuadro 13**, se presentan los resultados obtenidos sobre los parámetros cuantitativos del forraje por la utilización de dos cargas animales, nuevamente este factor no afectó las variables



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe" - 2004

estudiadas. La evolución en disponibilidad y altura del forraje en las diferentes estaciones siguió una tendencia similar a la observada para el primer año, con altos registros en los meses de otoño, resultado del manejo (alivio otoñal) realizado en el mejoramiento, una disminución durante el invierno asociado a la época del año en relación con el crecimiento de la pastura y al consumo por parte de los animales, y finalmente un incremento primaveral en términos de cantidad de materia seca disponible para los animales. A diferencia del primer año de evaluación, el mejoramiento presentó valores de leguminosas de 46% en otoño, ascendiendo a un rango entre 51 - 71% en invierno y de 50 - 54% en primavera, mientras que la proporción de restos secos en otoño estuvo entre 25-37%, 20-30 en invierno y menor a 20% en primavera. Esta situación forrajera en términos de disponibilidad, altura y composición botánica permitiría un adecuado performance animal, sin necesariamente causar detrimento en la pastura.

Cuadro 13. Disponibilidad (kgMS/ha) y altura de regla (cm) del forraje ofrecido y remanente según carga animal, para cada estación y el promedio del período experimental.

	Variable	Ofrecido			Remanente		
		Alta	Baja	P	Alta	Baja	P
Disponibilidad (kgMS/ha)	Otoño	2884	2569	ns	3113	2507	ns
	Invierno	1232	1276	ns	1175	1016	ns
	Primavera	1865	1699	ns	1739	1680	ns
	Anual	1880	1751	ns	1871	1637	ns
Altura de regla (cm)	Otoño	16,9	17,2	ns	9,4	8,6	ns
	Invierno	8,8	8,4	ns	7,7	6,5	ns
	Primavera	8,4	8,1	ns	7,3	6,3	ns
	Anual	10,4	10,2	ns	7,8	6,7	ns

Nota: ns = diferencia estadísticamente no significativa.

La carga animal no presentó efecto sobre el peso vivo, la condición corporal y la ganancia de peso vivo (**Cuadro 14**), al igual que en el primer año de evaluación. Se destaca en este año los importantes pesos vivos y estado nutricional de los animales alcanzados, explicados por una ganancia de peso moderada y positiva para todo el período experimental. Esta ganancia no fue homogénea en el transcurso del año, siendo inferior en el período correspondiente a los meses de otoño y parte del invierno (aproximadamente 20 g/a/d), en tanto que desde mediados de invierno en adelante la ganancia estuvo en el entorno de 80 g/a/d. Una fracción importante de estas variaciones en la performance animal entre años y dentro de años estarían explicadas por la composición botánica, valor nutritivo y estructura vertical de la pastura, dentro de los rangos de disponibilidad y altura del forraje registrados.



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe" - 2004

Cuadro 14. Resultados obtenidos en peso vivo (kg), condición corporal (unidades) y ganancia de peso vivo (g/a/d) según carga animal.

	Variable	Alta	Baja	P
PV (kg)	Inicio	50,4	51,3	ns
	Final	64,6	64,6	ns
CC (unidades)	Inicio	3,6	3,7	ns
	Final	4,4	4,4	ns
Ganancia PV (g/a/d)		59,5	59,2	ns

Nota: ns = diferencia estadísticamente no significativa.

Al igual que para el primer año de evaluación la carga animal, no afectó la producción y calidad de la lana cosechada en este período del año. En esta oportunidad se destaca que una ganancia de peso vivo positiva, moderada y prácticamente sostenida en el transcurso del año implicó un diámetro de la fibra superior al año 1 de evaluación, un mayor porcentaje de fibras superiores a 30.5 micras (asociado al mayor diámetro dentro de este rango de micronajes, De Barbieri *et al.*, sin publicar) y un menor coeficiente de variación del diámetro, al tener la fibra un crecimiento más homogéneo durante el período experimental vs el año 1. La combinación del mayor diámetro de la fibra, la mayor homogeneidad del mismo a lo largo de la fibra, en conjunto con la alimentación de los animales, estarían explicando la superior resistencia de la mecha (Mata *et al.*, 2000) registrada, alcanzando valores donde se premia esta característica para este tipo lanas en el mercado internacional (Pricemaker, 2004). Con respecto al peso de vellón y largo de mecha, los valores alcanzados corresponden a 8 meses de crecimiento (abril a diciembre), no incluyendo algunos de los meses de alto potencial de crecimiento de lana.

Cuadro 15. Resultados obtenidos en producción y calidad de lana por animal según carga animal.

Variable	Alta	Baja	P
Peso de vellón (kg)	2,77	2,66	ns
Rendimiento al lavado (%)	76,1	75,2	ns
Diámetro de la fibra (μ)	20,0	20,6	ns
Coef. de var. del diámetro (%)	15,8	15,8	ns
Porcentaje de fibras > 30,5 μ (%)	1,0	1,4	ns
Largo de mecha (cm)	5,4	5,5	ns
Resistencia de la mecha (N/ktex)	39,8	39,0	ns
Luminosidad (Y)	66,0	66,1	ns
Amarillamiento (Y-Z)	0,6	0,4	ns

Nota: ns = diferencia estadísticamente no significativa.

IV.4. Consideraciones finales

La carga animal, durante los dos años de estudio, no afectó la producción y calidad del forraje, producción de peso vivo y lana y calidad de lanas finas y superfinas, con cargas animales entre 500 y 684 kgPV/ha al inicio de cada período experimental, en sistemas de pastoreo alternos



(catorce días de ocupación y catorce de descanso), expresando de esta forma la capacidad de carga de un mejoramiento de campo para la producción de lanas finas y superfinas.

Se destaca, de la misma manera que para la evaluación del campo natural, que los resultados experimentales, corresponden a dos años de evaluación, por lo tanto, se considera que estos conceptos no son concluyentes debido a que no se evaluó la sostenibilidad del ecosistema en varios años, sobre por ejemplo sobre la producción y evolución del mejoramiento de campo.

En el promedio de los años, las cargas animales alta y baja permitirían obtener entre 31 y 41 kg de lana vellón sucia entre 18 a 20 μ en promedio por hectárea, para un período de 8 meses de crecimiento de lana, desde abril-mayo a diciembre, manejando entre 11 y 15 animales por hectárea. A partir de estos conceptos, surge la interrogante de compatibilizar los resultados obtenidos en sistemas de producción de lana fina y superfina con carga animal variable y diferentes alternativas forrajeras en el transcurso del año (incrementando la capacidad de carga del sistema), utilizando los conceptos de eficiencia del proceso de crecimiento de lana, equilibrio entre consumo de alimento y tasa de crecimiento de lana, y su influencia sobre aspectos cualitativos del producto final (disminuir el coeficiente de variación del diámetro, incrementar la resistencia de la mecha, etc.).

V. Consideraciones generales

La información generada en estos estudios sobre suelos de Basalto permite concluir que disponiendo de materiales genéticamente finos, sistemas de pastoreo controlados, cargas adecuadas y diferentes opciones forrajeras es posible implementar sistemas de producción de lana de alta calidad con un interesante retorno económico.

En el año 1998, al comienzo de una importante etapa del desarrollo de la producción de lana fina y superfina en el Uruguay, existían interrogantes sobre la viabilidad productiva en términos de cantidad y calidad de la lana generada por una población de animales productores de este tipo de fibra especializada. Los resultados de este trabajo se suman a un importante número de estudios que tienen como objetivo aportar conocimientos para este tipo de producción, que es considerada como una de las alternativas de producción más atractivas para los suelos medios y superficiales del Basalto.

VI. Bibliografía

- Akiki, G.; Frisch, W y Rezk, M. 1992. Efecto de la frecuencia de cambio de pastoreo y la estrategia de alimentación sobre el comportamiento de capones. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República, Facultad de Agronomía. 80 p.
- Allden, W.G. 1979. Feed intake, diet composition and wool growth. En: Physiological and environmental limitations to wool growth. Black, J.L.; Reis, P.J., eds. Armidale: University of New England. p. 61-78.
- Arocena, C. y Dighiero, A. 1999. Evaluación de la producción y calidad de carne de cordero sobre una mezcla forrajera de Avena y Raigrás, bajo los efectos de la carga animal, suplementación y sistema de pastoreo para la Región de Basalto. Tesis Ingeniero



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe" - 2004

- Agrónomo. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía, Universidad de la República. 150 p.
- Berretta, E. y Bemhaja, M. 1998. Producción estacional de comunidades naturales sobre suelos de Basalto de la Unidad Queguay Chico. En: Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Tacuarembó: INIA. pp. 11-31. (Serie Técnica, 102).
- Bianchi, G. 1996. Cantidad y calidad de lana: Algunos mitos y realidades. *Cangüe*, 8:19-22.
- Birgham, J.M. 1974. Effect of shearing interval on fleece weight and wool on a delineated midside patch. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 17: 407-10.
- Black, J.L. 1984. Nutrition and Wool Growth. Proceeding of a Seminar on Wool Production. In: W. A. by ASAP. p. 89-98.
- Camesasca, M.; Nolla, M. y Preve, F. 2002. Evaluación de la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados sobre una pradera de 2^{do} año de trébol blanco y lotus bajo los efectos de la carga animal, sexo, esquila, suplementación y sistema de pastoreo para la región de Basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía, Universidad de la República. 299 p.
- Carámbula, M. 1996. Pasturas naturales mejoradas. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay. pp. 309-62.
- Cardellino, R. y Trifoglio, J. 2003. Mercado de lanas Merino finas y superfinas. En: Seminario Internacional de Lanas Merino finas y superfinas: producción y perspectivas. (17 y 18 de noviembre). Salto, Uruguay, SUL, INIA, CLU y SCMAU.
- Chapman, R.E. and Wheeler, J.L. 1963. Dye-banding: a technique for fleece growth studies. *Australian Journal of Science*, 26: 53-54.
- de Mattos, D.; Ciappesoni, G.; Gimeno, D.; Ravagnolo, O.; Aguilar, I.; De Barbieri, I.; Montossi, F.; Martínez, H.; Frugoni, J. Grattarola, M.; Pérez Jones, J. y Fros, A. 2003. Evaluación Genética del Núcleo Fundacional Merino Fino: Análisis Combinado. Población Merino Fino. Generación 2002. Tacuarembó: INIA. (Serie de Actividades de Difusión, 343)
- Earl, C.; Stafford, J.; Rowe, J. and Rosse, R. 1994. The effect the stocking rate on fibre diameter, staple strength and wool weight in high and low fibre diameter wool sheep on clover based pastures. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*. 20: 309-12.
- Grattarola, M. 2004. Proyecto Merino Fino del Uruguay, como integrar conocimientos para producir lana fina. En: Proceeding XXXII Jornadas Uruguayas de Buiatría. Ed. Centro Médico Veterinario de Paysandú. Paysandú, Uruguay. p. 74-78.
- Guarino, L. y Pittaluga, F. 1999. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre la producción y calidad de carne y lana de corderos Corriedale sobre una mezcla de Triticale y Raigrás en la Región de Areniscas. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 127 pp.
- Hodgson, J. 1975. The influence of grazing pressure and stocking rate on herbage intake and animal performance. *British Grassland Society*. p. 93-103. (Occasional Symposium 8)
- Hodgson, J. 1978. Utilization of grassland for sheep production. En: The management and diseases of sheep. London: British Council. pp. 307-323.
- Hodgson, J. 1990. Grazing management, science into practice. Longman Scientific & Technical. Whittemore, C.; Simpson, K. (Ed). 203 p.



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe" - 2004

- Langlands, J.P. and Wheeler, J.L. 1968. The dye-banding and tattooed patch procedures for estimating wool production and obtaining samples for measurement of fibre diameter. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, 8: 265-269.
- Leaver, J. 1985. Effects of supplements on herbage intake and performance. In: *Grazing Occasional Symposium*, N° 19. British Grassland Society. Frame, J. (Ed.). p. 79-88.
- Mata, G.; Masters, D.G. y Ive, J. 2000. Components of staple strength in young superfine Merino sheep from southeastern New South Wales. *Asian-Aus. J. Anim. Sci.* 13 Supplement July 2000 C: 18.
- Mederos, A. 2004. Evolución de la resistencia antihelmíntica en ovinos. En: *Nematodos gastrointestinales de los ovinos y Saguaypé en ovinos y bovinos*. Tacuarembó: INIA. p. 12-20. (Serie de Actividades de Difusión 359).
- Montossi, F.; San Julián, R.; Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Ríos, M.; Frugoni, J.C.; Zamit, W. y Levratto, J. 1998. Producción de lana fina: una alternativa de valorización de la producción ovina sobre suelos superficiales del Uruguay con escasas oportunidades de diversificación. En: *Seminario de actualización en tecnologías para Basalto*. Tacuarembó: INIA. p. 307-315. (Serie Técnica, 102).
- Montossi, F.; Santamarina, I.; Pigurina, G. y Berretta, E.J. 2000. Selectividad animal y valor nutritivo de la dieta de ovinos y vacunos en sistemas ganaderos: Teoría y práctica. INIA Tacuarembó. 84 p. (Serie Técnica 113).
- Montossi, F.; De Barbieri, I.; Mederos, A.; de Mattos, D.; Frugoni, J.; Martínez, H.; Nolla, M.; Dighiero, A.; Zamit, W.; Levratto, J.; Luzardo, S.; Grattarola, M.; Pérez Jones, J. y Fros, A. 2003. Núcleo Fundacional del Proyecto Merino Fino del Uruguay: Resultados obtenidos (1999 - 2003). Tacuarembó: INIA. (Serie de Actividades de Difusión, 343)
- Mott, G.O. 1960. Grazing pressure and the measurement of pasture production. 8th Proceedings of the International Grasslands Congress. p. 606-11.
- Poppi, D.P; Hughes, T.P. y L'Hullier, P.J. 1987. Intake for pasture for grazing animals. In: *Livestock feeding on pasture*. New Zealand Soc. An. Production. Ruakura. p. 55-64 (Occasional Publication 10)
- Pricemaker. 2004. En: <http://www.pricemaker.info/>. (Consultado 10/2004).
- Risso, D.F. 1981. Métodos sencillos para estimar rendimiento de forraje. *Revista Técnica de la Facultad de Agronomía, Universidad de la República*. Montevideo, Uruguay, 50: 73-98.
- Risso, D.F. 1997. Producción de carne sobre pasturas. In: Vaz Martins, D., ed. *Suplementación estratégica para el engorde de ganado*. INIA La Estanzuela. p. 1-6. (Serie Técnica 83).
- Risso, D.F.; Berretta, E.J; Zarza, A. y Cuadro, R. 2002a. Productividad, composición y persistencia de dos mejoramientos de campo para el engorde de novillos en la región de Cristalino. In: Risso, D.F. y Montossi, F., eds. *Mejoramientos de campo en la región de Cristalino*. INIA Tacuarembó. p. 3-31. (Serie Técnica 129).
- Risso, D.F.; Berretta, E.J; Zarza, A. y Cuadro, R. 2002b. Comportamiento de los novillos en engorde y persistencia productiva de las pasturas. In: Risso, D.F. y Montossi, F., eds. *Mejoramientos de campo en la región de Cristalino*. INIA Tacuarembó. p. 45-58. (Serie Técnica 129).
- Rodríguez, A. 1983. Conceptos a tener en cuenta en la utilización de pasturas con lanares. En: *Boletín Técnico. Ovinos y Lanas* N° 8. p. 7-14.



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004

- Rodríguez Palma, R. 1996. Eficiencia del proceso de producción de lana. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. 34 p.
- Rodríguez, A.M. y Kennedy, J.P. 1989. Eficiencia del proceso de producción de lana. Producción ovina, 2 - 2: 65-77.
- Russel, A.J.F.; Doney, J.M. and Gunn, R.G. 1969. Subjective assessment of body fat in live sheep. Journal of Agricultural Science. 72: 451-54.
- SAS Proc. GLM (SAS Institute Inc.). 1993. Versión 6.12.
- Schinckel, P.G. 1962. Variation in wool growth and of mitotic activity in follicle bulbs induced by nutritional changes. Animal Production, 4: 122-127.
- SILMFS. 2004. Conceptos de la Mesa Redonda. En: Seminario Internacional de Lanas Merino finas y superfinas: producción y perspectivas. Lana noticias, 137: 6-16.
- 't Mannetje, L. 1978. Measuring quantity of grassland vegetation. In: Measurement vegetation and animal production. Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops, Hurley, England. p. 63-90. (Bulletin 52).
- Universidad de la República. 1994. Lanas. Area de producción animal, Cátedra de ovinos y lanas. Estación Experimental Mario A. Cassinoni, Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay. 178 p.
- White, D.H. and Mc Conchie, B.J. 1976. Effect of Stocking Rate on Fleece Measurements and their Relationships in Merino Sheep. Australian Journal Agricultural Research. 27: 163-74.
- Whiteley, K. 2003. Características de importancia en lanas finas y superfinas. En: Seminario Internacional de Lanas Merino finas y superfinas: producción y perspectivas. (17 y 18 de noviembre). Salto, Uruguay, SUL, INIA, CLU y SCMAU.



NUCLEO FUNDACIONAL DEL PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY: Resultados obtenidos (1999 - 2004)

Montossi, F.¹; De Barbieri, I.¹; Nolla, M.¹; Mederos, A.¹; Ciappesoni, G.; Frugoni, J.¹; Martínez, H.¹; Dighiero, A.¹; Zamit, W.¹; Levratto, J.¹; Luzardo, S.¹; Grattarola, M.²; Pérez Jones, J.³ y Fros, A.³

I. Introducción

Con motivo de la entrega de la quinta generación de carneros producidos en el Núcleo Fundacional de Merino Fino (NF), ubicado en la Unidad Experimental "Glencoe", se presenta un resumen de la información generada en aspectos productivos, reproductivos y de cantidad y calidad de lana producida en el mismo durante el período 1999 - 2004. Estas actividades a nivel del NF, se vienen llevando a cabo conjuntamente entre técnicos y productores pertenecientes a la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay (SCMAU), el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL) y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), en el marco del Proyecto Merino Fino del Uruguay – Fase I.

II. Resultados reproductivos y productivos obtenidos en la majada de cría del Núcleo Fundacional

II.1. Resultados reproductivos

En el **Cuadro 1**, se presentan los resultados obtenidos en porcentaje de preñez por cada padre australiano y uruguayo, mediante la utilización de la inseminación intrauterina con semen congelado y fresco (carneros nacionales) para el total de las ovejas inseminadas del Núcleo Fundacional para el año 2004.

Se observa que el porcentaje de preñez de este año varía entre 31 y 61%, dependiendo del carnero, y debido a los nacimientos múltiples, el porcentaje de parición asciende a 34-79%.

Cuadro 1. Animales inseminados y porcentaje de preñez y parición por carnero australiano/uruguayo (2004).

Carnero	Semen	Nº Ovejas	% Preñez	% Parición
Alfoxtton Ambassador 95-391	Congelado	76	59	79
Loelmo Poll 910246	Congelado	45	42	55
Loelmo Poll 990318	Congelado	65	32	39

¹ Técnicos del Programa Nacional de Ovinos y Caprinos, INIA Tacuarembó.

² Técnico del Departamento de Producción Ovina, SUL.

³ Representantes de la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay, SCMAU.



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004

NFG 1174	Fresco	78	41	52
NFG 1326	Fresco	50	69	70
NFG 1571	Fresco	29	31	34
NFG 2020	Fresco	24	45	48

En el **Cuadro 2**, se presentan los resultados reproductivos globales del año 2004, donde puede observarse que el porcentaje de parición (corderos nacidos/ovejas inseminadas y/o repasadas con carneros a campo) se sitúa aproximadamente en 85% para ambas categorías (ovejas adultas y borregas de 2 dientes), logrando un número potencial de 382 corderos.

Cabe destacar que el repaso fue realizado con los animales nacionales que se utilizaron en la inseminación, a los cuales se les agregan los carneros NFG 2121 y NFG 0143.

Cuadro 2. Resultados reproductivos de borregas y ovejas del Núcleo (2004).

	n	% Preñez	% Parición	% Múlt	Hijos Múlt	Hijos
Borregas	80	73	83	14	24	66
Ovejas	369	73	86	17	30	316
Núcleo Total	449	73	85	17	29	382

Teniendo en cuenta una mortalidad perinatal de aproximadamente 10%, resultado a destacar, considerando que el 17% de animales presentó partos múltiples), y la información que se presenta en el **Cuadro 2**, se obtiene un nivel de señalada de 73%, para el año 2004.

Estos niveles de parición del año 2004, se encuentran comprendidos dentro del rango histórico del NF (85, 65, 70, 58 y 91%), para los años 1999, 2000, 2001, 2002 y 2003, respectivamente.

Como ya ha sido mencionado en anteriores oportunidades, esta baja mortalidad de corderos está asociada a diferentes medidas de manejo, dentro de las que se mencionan: conocer la fecha de parto y carga fetal a través del uso de la ecografía, un adecuado nivel nutricional de las ovejas al momento de parir (Condición Corporal superior a 3.5 unidades), esquila preparto temprana, alto nivel de oferta de forraje de calidad a las ovejas (praderas dominadas por trébol blanco) que favorece la producción de calostro y de leche materna, manejo alimenticio preferencial (borregas vs. ovejas y vientres con preñez múltiple vs. preñez única), estricto control sanitario tanto de ovejas como su crías (principalmente parasitosis gastrointestinales, enfermedades podales y miasis), alto peso al nacer de los corderos, y uso exitoso de parideras. Estas últimas están diseñadas específicamente para proteger a los corderos recién nacidos de las inclemencias climáticas desfavorables, favorecer el establecimiento deseable de vínculo entre madre e hijo, identificar corderos abandonados para ser anodrizados o criados artificialmente y alimentar con concentrado, atender partos distócicos, etc.

A la vez de favorecer una baja mortandad neonatal, es importante señalar la ventaja adicional del uso de parideras y el manejo de ellas en forma global, para favorecer la identificación de madres e



hijos con el objetivo de incrementar la exactitud de la información recabada (genealogía) para los posteriores análisis de mejoramiento genético.

Es de destaque señalar en especial la importancia fundamental de disponer de personal entrenado y motivado para cumplir las tareas mencionadas, lo cual ha resultado en el logro del éxito alcanzado, como es el caso de los responsables de estas actividades en la Unidad Experimental "Glencoe".

II.2. Resultados productivos (cantidad y calidad)

En la **Figura 1**, se presenta la evolución de peso vivo (PV) y condición corporal (CC) de las borregas y ovejas integrantes del Núcleo, desde el momento de la inseminación hasta la señalada de los corderos.

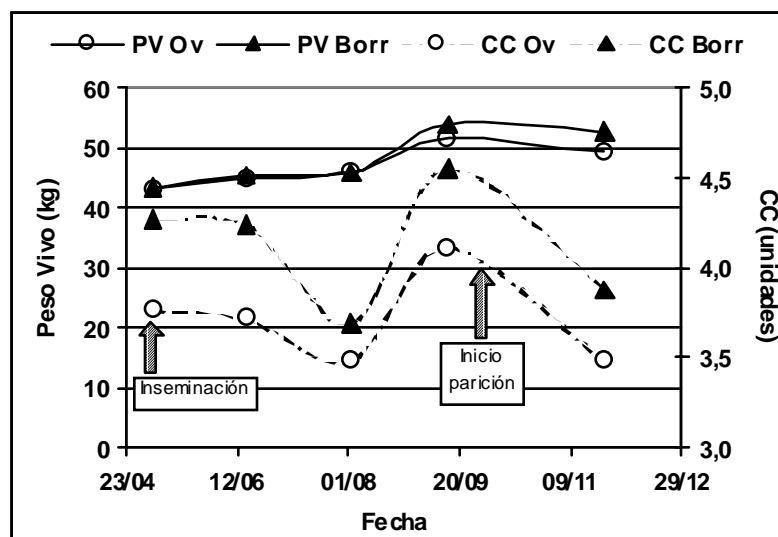
Según Montossi *et al.* (2002b), para obtener buena performance reproductiva se recomienda que las borregas comiencen la encarnerada con 36-38 kg de peso vivo. Se destaca el buen peso de las borregas al momento de la inseminación (43,3 kg), producto de una buena ganancia al destete (por buena alimentación de las madres) y una recria a base de campo natural, con períodos de suplementación (verano) e ingreso a mejoramientos de campo natural con bajo aporte de leguminosas (previo a la inseminación). Es importante destacar a su vez, la importancia de un adecuado manejo sanitario durante toda la vida de estos animales y en particular en momentos claves del proceso de recria y cría.

Teniendo en cuenta la CC al momento de la encarnerada y al parto óptimas para alcanzar un alto porcentaje de preñez y reducir la TM de corderos a valores cercanos al 10% (3 y 3.5 unidades para la raza Merino, respectivamente)(Montossi *et al.*, 2002b), se observa una alta CC al momento de la inseminación, así como una adecuada CC al parto (al igual que las borregas). Estos objetivos son logrados mediante buenas prácticas de manejo y una adecuada alimentación y sanidad de los vientres de Núcleo.

Figura 1. Evolución de peso vivo (PV) y condición corporal (CC) de ovejas (Ov) y borregas (Borr) integrantes del Núcleo (2004).



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004



En la **Figura 2**, se presenta la evolución del diámetro de la fibra en micras del Núcleo Fundacional a través de los diferentes años, de los animales que fueron aportados por los socios cooperantes (An Orig) y de los animales que son nacidos en el Núcleo (Progenies) y han ingresado al mismo reemplazando animales originales por su mayor mérito genético y características raciales.

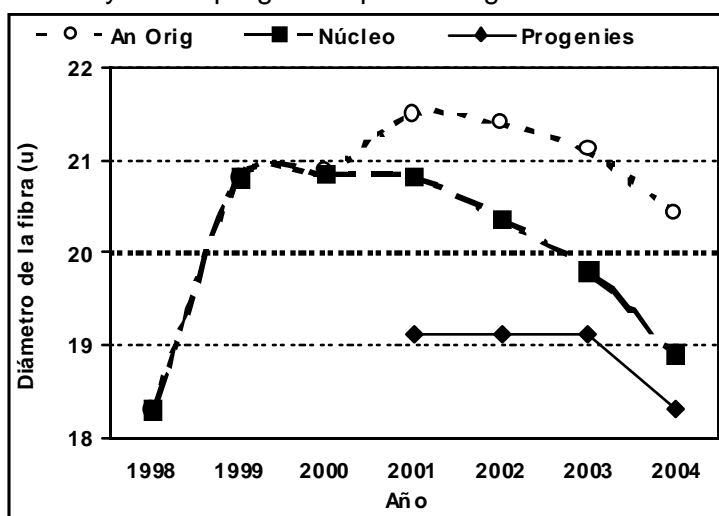
En estas evoluciones de diámetro, se observa que han ocurrido importantes cambios en el diámetro de la fibra para el promedio de los animales desde la medición en origen (en cada establecimiento) en 1998 y en "Glencoe" en 1999, donde los mayores niveles de alimentación, junto al cambio de edad de los animales, provocaron un aumento en el diámetro de 2,5 μ (18,3 vs. 20,8). Desde el año 1999 hasta el año 2001 inclusive, se observa un mantenimiento del diámetro promedio de la fibra en 20,8 μ . Posteriormente, comienza a observarse un descenso constante en el diámetro, reduciéndose a 20,3 y 19,8 en los años 2002 y 2003, respectivamente, presentando posteriormente un importante descenso hasta 18,9 μ (2004).

Este comportamiento en el diámetro de la fibra está explicado por la interacción de una serie de factores. En primer lugar, hasta el año 2001, se registró un efecto no deseado permanente que tuvo el crecimiento constante del diámetro de la fibra de los animales originales que permanecieron en el Núcleo, observándose una estabilización en este proceso en el año 2002 y un posterior descenso importante para los años 2003 y 2004. Esta curva del diámetro esta explicada en primera instancia por un incremento en la edad de los animales asociado a muy buenas condiciones alimenticias que incrementaron el peso vivo y diámetro de los mismos. En tanto, que la estabilización y descenso del diámetro fenotípico de los animales originales a partir del año 2002, esta asociado al proceso de selección que se ha realizado en el Núcleo donde los animales de peor mérito genético (evaluado a través del índice 2) han sido sustituidos por progenies con valores genéticos más deseables para esta característica. En contraparte, se observa que en promedio los animales que han ingresado al Núcleo poseen en promedio un diámetro de 19,1 μ hasta el 2003, presentando una disminución de casi 1 μ en el año 2004. Este comportamiento no

sólo estaría explicado por la selección realizada sobre las hembras, sino también al menor diámetro de fibra que presentaron los animales durante este año.

Estos resultados observados y particularmente sus tendencias a nivel fenotípico en el diámetro están siendo corroboradas por los análisis genéticos (Ciappesoni *et al.*, sin publicar).

Figura 2. Evolución del promedio del diámetro de la fibra en el Núcleo Fundacional, en los animales originarios dentro del mismo y en las progenies que han ingresado al mismo.



En el **Cuadro 3**, se presenta el diámetro de las progenies que han ido ingresando al Núcleo en sus diferentes vellones. Puede observarse el incremento en diámetro del segundo vellón asociado básicamente al cambio de edad y peso vivo de los animales, pero en la generación 2002 no sucede lo mismo debido al menor diámetro de fibra de los animales en el año 2004. Esto se refleja en la disminución del diámetro en los últimos vellones de cada generación, correspondientes al presente año (2004).

Cuadro 3. Evolución del diámetro de la fibra (micras) para cada una de las generaciones producidas en distintos momentos de producción.

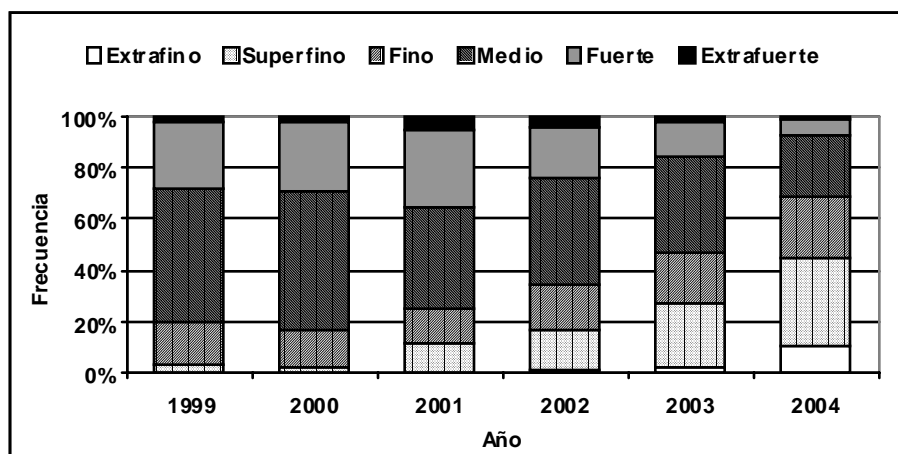
Generación	Primer vellón	Segundo vellón	Tercer vellón	Cuarto vellón	Quinto vellón
1999	17,3	19,1	19,0	19,1	18,7
2000	16,8	19,2	19,1	18,6	--
2001	17,6	18,8	17,9	--	--
2002	18,7	18,1	--	--	--
Promedio	17,6	18,8	18,7	18,9	18,7

En la **Figura 3**, se presenta la proporción de animales del Núcleo Fundacional dentro de cada clase de finura (Cardellino y Trifoglio, 2003) desde el año 1999 hasta la actualidad. En 1999, el 80% de la población estaba considerada como Merino medio, fuerte y extrafuerte. Se destaca que

PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004

estas tres clases en sumatoria, luego del año 2000, han descendido constantemente su proporción dentro del Núcleo. Las clases de Merino más finas han ido en incremento proporcional desde el año 2000 hasta la actualidad, dentro de las cuales se destaca la aparición de Merino extrafino en los últimos cuatro años (con una gran proporción en el año 2004 -10%-) y notorios incrementos en Merino superfino (24% en el 2004).

Figura 3. Distribución de la frecuencia de los diámetros de la fibra del Núcleo de todos los vientres presentes (seleccionados al momento de la inseminación) cada año (Período 1999 - 2004).



En el **Cuadro 4**, se presenta el porcentaje vientres originales que han sido retenidos en el Núcleo hasta la fecha (28%), con variaciones entre los productores colaboradores de 0 a 40%. El 72% restante son animales nacidos dentro del Núcleo que por sus méritos genéticos (DEPs e Índice) han sido incorporados al mismo en los sucesivos años desde su formación.

Cuadro 4. Porcentaje de vientres originales retenidos por establecimiento (Est) en el Núcleo hasta el año 2004 (inclusive) de acuerdo a los diferentes orígenes (37; los establecimientos están ordenados al azar).

Est	Perm	Est	Perm	Est	Perm
1	20	14	20	27	30
2	8	15	0	28	21
3	30	16	29	29	0
4	28	17	0	30	9
5	0	18	20	31	38
6	19	19	13	32	20
7	26	20	36	33	10
8	0	21	39	34	18
9	33	22	11	35	7
10	25	23	20	36	13
11	40	24	13	37	10
12	37	25	25		



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe" - 2004

13	20	26	13
----	----	----	----

La producción de lana vellón sucio de las ovejas del Núcleo fue de 3,1 (1999; fecha de esquila: 1/9), 4,4 (2000; 25/11), 3,1 (2001; 14/9), 3,4 kg (2002; 14/9), 3,2 (2003; 20/8) y 3,3 (2004; 10/8). Al analizar estos resultados, se obtiene que el peso de vellón ha variado en promedio (valor fenotípico) entre 3,3 a 3,9 kg.

III. Resultados productivos obtenidos en Progenies 1999 - 2003 producidas a nivel del Núcleo Fundacional

III.1. Resultados en producción de peso vivo

El peso al nacer, al destete, a los 183 y 365 días de vida de los corderos y sus respectivas ganancias entre nacimiento - destete y nacimiento - 183 y 365 días de vida se presentan a continuación para machos y hembras (**Cuadro 5 y Figuras 4 y 5**). Se discrimina adicionalmente la información, tanto para machos como hembras, por el tipo de nacimiento (único o múltiple) y se incluye la información de las ganancias de peso de acuerdo a los diferentes períodos del año preseleccionados.

Independientemente del tipo de parto considerado, se destacan los altos pesos de los corderos/as al nacer en el período evaluado, encontrándose los mismos dentro de los rangos recomendados por Montossi *et al.* (2003a) para aumentar la sobrevivencia de estos para la raza Merino, en estudios realizados para la región de Basalto. Estos resultados adquieren aún más relevancia cuando se observa el peso al nacer de los corderos nacidos de partos múltiples, donde los pesos promedios estuvieron por encima de 3 kg.

Cuadro 5. Resumen de la información de la performance de los corderos considerando los factores de tipo de nacimiento, sexo, período del año y generación.

	Gen	PVN	PVD	GanND	PV 183	PV 365	GNE	GEA	GAJ	GAO	GanTot
Hembras Unicos	1999	4,0	17,6	131	22,6	37,0	131	45	66	108	90
	2000	4,1	19,5	135	28,8	35,1	135	53	88	--	85
	2001	4,2	23,1	159	27,4	40,8	154	103	24	128	100
	2002	4,2	18,8	153	32,4	44,6	153	138	66	89	111
	2003	4,2	22,0	166	23,7	40,0	166	22	98	88	98
Hembras Múltiples	1999	3,3	15,5	117	20,3	35,4	117	47	71	104	88
	2000	3,4	16,4	116	24,5	33,4	116	59	89	--	82
	2001	3,1	19,8	140	24,7	38,5	134	102	31	125	97
	2002	3,6	16,5	120	29,9	47,0	120	165	94	102	119
	2003	3,5	19,3	148	21,2	39,0	148	34	98	98	97
Machos Unicos	1999	4,2	18,6	139	24,3	47,6	139	55	77	195	119
	2000	4,3	20,3	143	30,5	51,7	143	93	169	--	130



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe" - 2004

	2001	4,4	25,1	172	31,2	59,7	167	126	124	184	152
	2002	4,3	18,8	154	35,1	62,8	154	204	152	137	160
	2003	4,2	22,8	171	25,6	57,1	171	31	146	181	144
Machos Múltiples	1999	3,0	15,4	116	20,7	43,9	116	59	81	185	112
	2000	3,5	17,6	122	25,9	48,0	122	87	154	--	122
	2001	3,2	19,7	138	26,3	55,3	130	124	130	181	143
	2002	3,3	20,1	158	34,6	63,0	158	219	152	133	164
	2003	3,6	19,2	146	22,1	53,6	146	34	142	190	137

Nota: PVN (PV al Nacer; kg), PVD (PV al Destete; kg), PV183 (PV a los 183 días de edad; kg), PV365 (PV a los 365 días de edad; kg), GanND (Ganancia Nacimiento-Destete; g/a/d), GNE (Ganancia Nacimiento-Enero; g/a/d), GEA (Ganancia Enero-Abril; g/a/d), GAJ (Ganancia Abril-Julio; g/a/d), GNE (Ganancia Julio-Octubre; g/a/d) y GanTot (Ganancia Nacimiento-365 días; g/a/d).

Independientemente del tipo de parto en cuestión, los pesos al destete de los corderos/as logrados con lactancias más cortas (2 a 3 meses) que las que normalmente ocurren en predios comerciales del Basalto, se han ubicado entre 17,4 y 23,3 kg, correspondiendo a ganancias de 128 a 154 g/a/d. Los valores mayores se han alcanzado en machos únicos hasta 25,1 kg, con ganancias diarias de 172 g (generación 2001). Estos resultados fueron obtenidos predominantemente sobre pasturas mejoradas, con la excepción de la sequía fines del año 1999 y principio del año 2000, donde fue necesario recurrir a la suplementación de madres e hijos y posteriormente de los hijos posdestete. Estos niveles de producción logrados se basan en los criterios establecidos por Montossi *et al.* (1998, 2002) y San Julián *et al.* (1998, 2002) para los procesos de cría y recria ovina que se pueden dar en los sistemas de producción en la región de Basalto.

En la **Figura 4**, se observa para el caso de las hembras de la generación 2003, la alta ganancia de peso al destete tanto de los animales nacidos de partos únicos como múltiples (166 y 148 g/d, respectivamente), producto de una muy adecuada alimentación de las madres, en base a mejoramientos de campo (compuestas casi exclusivamente por trébol blanco) y períodos de suplementación (30 días pre destete). En el período pos destete, los animales mantuvieron una ganancia de peso adecuada, logrando al año de vida pesos vivos de 40 y 39 kg (para únicos y múltiples, respectivamente).

Figura 4. Evolución de peso de las corderas (únicas y múltiples) de la generación 2003, desde el nacimiento hasta el 16 de noviembre.



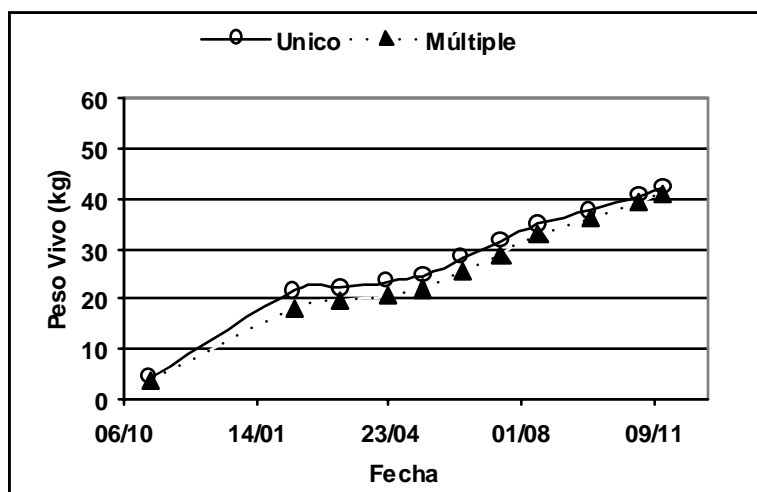
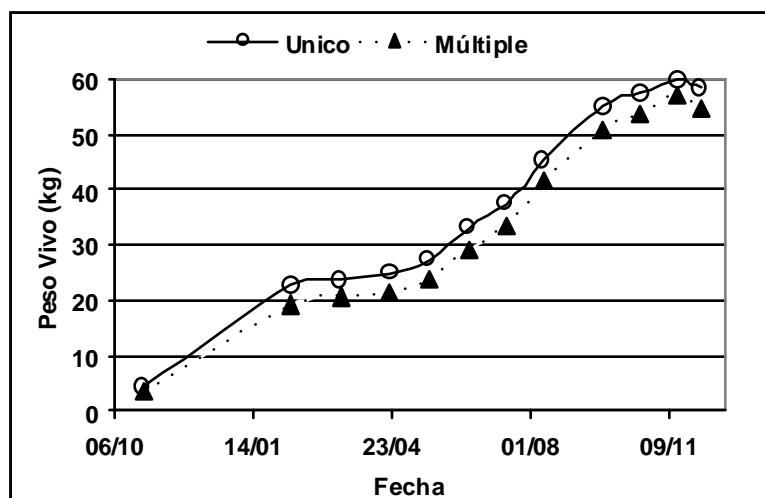


Figura 5. Evolución de peso de los corderos (únicos y múltiples) de la generación 2003, desde el nacimiento hasta el 2 de diciembre.



Para el caso de los machos (**Figura 5**), se observa la alta ganancia de peso desde el nacimiento al destete (171 y 146 g/d, para únicos y múltiples, respectivamente), continuando un período con bajas ganancias de peso vivo (destete-mayo) debido a la baja disponibilidad y calidad de forraje de las pasturas utilizadas (período de sequía). A partir del mes de mayo, y hasta el mes de octubre, en una situación climática favorable para el crecimiento de las pasturas, los animales alcanzaron ganancias de peso vivo muy altas (215 g/d en promedio), en respuesta al aumento de disponibilidad y calidad de las pasturas ofrecidas (principalmente mejoramientos con predominancia de trébol blanco).

Las diferencias entre machos y hembras no solo están asociadas al efecto del sexo, sino al manejo preferencial que se realiza en los machos que son distribuidos entre los integrantes del NMF, con el objetivo de producir carneros genéticamente finos y no debido a restricciones alimenticias.

Estos niveles productivos alcanzados se obtuvieron sobre la base del uso de praderas cultivadas de Lotus, Trébol blanco y Raigrás y mejoramientos de campo dominados por Trébol blanco, sobre las cuales se utilizó como criterio de manejo de pasturas y animales, la altura del forraje medida por una regla graduada, donde la altura del remante de forraje dejado pospastoreo que normalmente se utiliza para determinar un cambio parcela se ubica entre 6 a 10 cm (dependiendo del tipo de pastura y momento del año, entre otras), donde se logran umbrales de ganancias de pesos vivos diarias superiores a los 130 g (Montossi *et al.*, 2003b).

III.2. Resultados en producción (cantidad y calidad) de lana (valores fenotípicos)

Las variables medidas para evaluar la producción en cantidad y calidad de lana producida en las diferentes generaciones han sido: diámetro de la fibra (micras), peso de vellón (g), rendimiento al lavado (%), largo de la fibra (cm), resistencia de la fibra (N/ktex), luminosidad (Y), amarillamiento (Y-Z), coeficiente de variación del diámetro de la fibra (%) y porcentaje de fibras con diámetros superiores a 30,5 micras. El análisis realizado evalúa los resultados fenotípicos comparativos entre las diferentes progenies generadas (1999 - 2003).

El diámetro de fibra promedio (desvíos, máximos y mínimos) entre generaciones ha sido 17,1 (1,4; 21,0 y 14,3), 17,5 (1,3; 22,7 y 14,4), 18,4 (1,4; 22,8 y 14,7), 19,3 (1,5; 23,2 y 15,7) y 16,6 (1,1; 19,4 y 13,6) micras, para las progenies 1999, 2000, 2001, 2002 y 2003, respectivamente.

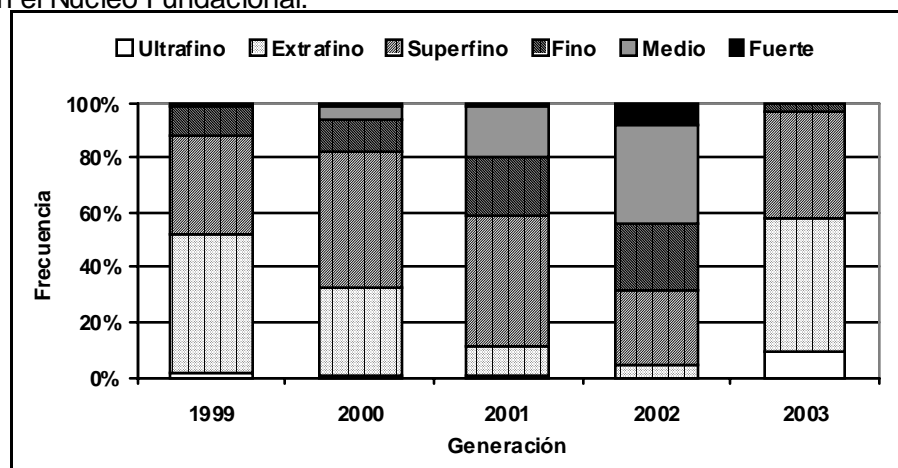
De acuerdo con la distribución según diámetro de fibra recomendada por Cardellino y Trifoglio (2003), las progenies fueron clasificados como: ultrafino (menor o igual a 14,9 μ), extrafino (15,0 - 16,9 μ), superfino (17,0 - 18,5 μ), fino (18,6 - 19,5 μ), medio (19,6 - 21,5 μ) y fuerte (21,6 - 23,5 μ).

En la **Figura 6**, se pueden observar los cambios en las proporciones de rangos de diámetros, donde las generaciones 1999 y 2000 vs. 2001 y 2002, se diferencian claramente, donde en el caso de estas últimas se percibe un aumento en la proporción de lanas ubicadas en los extremos de mayor diámetro. La generación 2003 nuevamente presenta una alta proporción de animales en los rangos más finos (96% menor a 18,5 μ), probablemente debido al efecto combinado de las condiciones inferiores de alimentación en comparación con las generaciones 2001 y 2002, así como por razones asociadas a la mejora genética lograda para esta característica. Se ha demostrado genotípicamente que el NMF viene reduciendo sustancialmente su diámetro (Gimeno *et al.*, 2003 y Ciappesoni *et al.*, sin publicar). La mejora del ambiente en el cual se desarrollan estos animales, como se ha observado en los resultados de crecimiento de la progenies (particularmente de las progenies 2001 y 2002), contribuyen, en gran parte, a la explicación de estas aparentes contradicciones, que no lo son y fortalecen también el objetivo planteado desde un inicio a nivel del Núcleo de establecer protocolos de alimentación permitieran expresar el potencial genético de los animales para cada una de las características.

Cabe destacar que en el año 2004 desaparecen las clases Medio y Fuerte, creciendo sustancialmente el Extrafino y Ultrafino.



Figura 6. Proporción (%) por rango de diámetro de fibra (micras) de las diferentes progenies producidas en el Núcleo Fundacional.

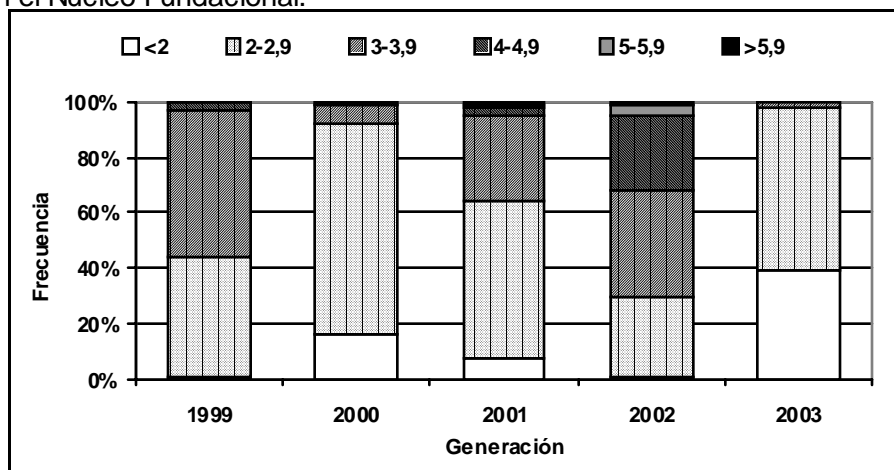


En lo que respecta al peso de vellón sucio, el promedio registrado (desvíos, máximos y mínimos) entre generaciones ha sido 3,1 (0,48; 5,1 y 1,9), 2,4 (0,42; 3,6 y 1,4), 2,8 (0,64; 5,1 y 1,6), 3,6 (1,5; 6,1 y 1,4) y 2,2 (0,42; 3,7 y 1,2) kg, para las progenies 1999, 2000, 2001, 2002 y 2003, respectivamente (**Figura 7**).

Claramente se observa la disminución del peso de vellón de los animales de la generación 2003 en comparación con las anteriores, debido a las mismas causas citadas en los párrafos anteriores.

Se debe considerar que estos corderos son esquilados después de ocurrido el destete (enero-febrero) y tienen, en general, entre 7 a 8 meses de crecimiento de lana al momento de la esquila. Dentro de los objetivos del Núcleo Fundacional, los valores alcanzados en producción de lana por estas progenies son muy interesantes y promisorios más aún cuando la evaluación de los mismos es realizada dentro de los rangos de diámetro de fibra registrados.

Figura 7. Proporción (%) por rango de peso del vellón sucio (kg) de las diferentes progenies producidas en el Núcleo Fundacional.



La información presentada concuerda con los mayores pesos y diámetros que se observan del punto de vista fenotípico, sin embargo, genotípicamente existe una leve tendencia genética a presentarse una reducción del peso del vellón en la población del Núcleo (Gimeno *et al.*, 2003), la cual es levemente positiva cuando se la evalúa con respecto al resto a la evaluación genética poblacional (Gimeno *et al.*, 2003).

En la **Figura 8**, se presentan los resultados en rendimiento al lavado, donde el promedio registrado (desvíos, máximos y mínimos) entre generaciones ha sido 75,8 (4,7; 88,7 y 60,2), 77,5 (4,5; 88,1 y 62,9), 77,3 (4,8; 86,5 y 62,1), 74,8 (5,9; 87,5 y 61,5) y 74,8 (4,7; 85,8 y 62) %, para las progenies 1999, 2000, 2001, 2002 y 2003, respectivamente.

Figura 8. Proporción (%) por rango de rendimiento al lavado de la lana (%) proveniente de las diferentes progenies producidas en el Núcleo Fundacional.

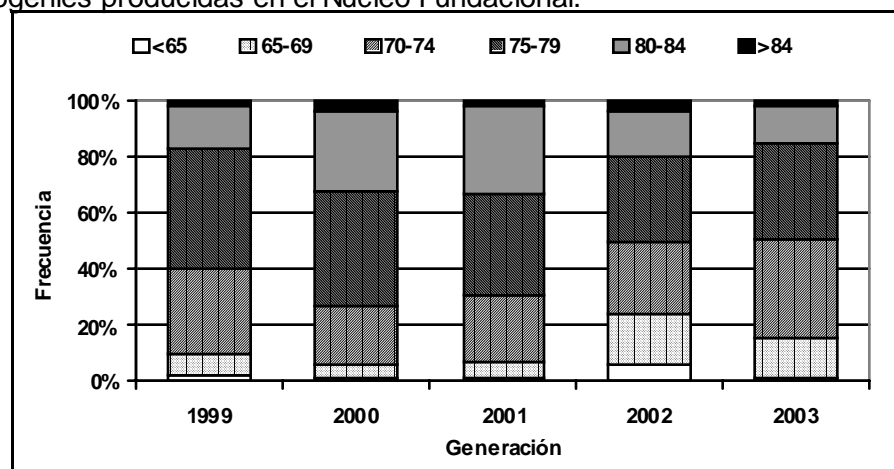
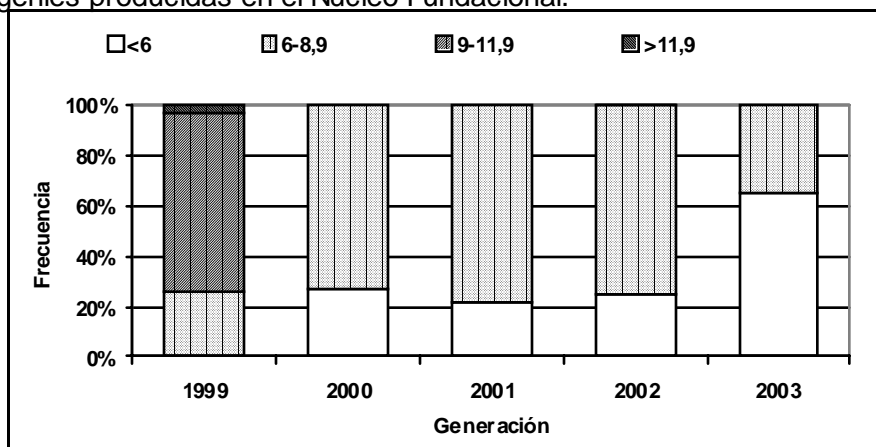


Figura 9. Proporción (%) por rango de largo de mecha (cm) de la lana proveniente de las diferentes progenies producidas en el Núcleo Fundacional.



En los rangos de largo de fibra obtenidos hay que resaltar nuevamente que estos animales fueron esquilados como corderos, que la producción de lana corresponde a 7 ó 8 meses de crecimiento. Aún dentro de esta situación se obtuvieron los siguientes promedios de largo de mecha: 9,4 (1,2; 13,0 y 6,0), 6,2 (0,8; 8,5 y 4,0), 6,2 (0,6; 7,5 y 4,5), 6,4 (0,9; 9,0 y 4,5) y 5,5 (0,7; 3,5 y 8,0) cm, para las progenies 1999, 2000, 2001, 2002 y 2003, respectivamente (**Figura 9**).

Aunque existen variaciones en los requerimientos de la industria mundial con respecto a esta variable, estos resultados indicarían la relevancia de estos resultados para la performance industrial de esta lana en esta característica, particularmente sí se considera las condiciones particulares en que se realizan estas esquilas.

El coeficiente de variación del diámetro de la fibra (CV; %) y el porcentaje de fibras con diámetro de fibra superior a 30,5 micras (%) tienen una alta incidencia en el uso final que la industria puede hacer de la materia prima (**Figuras 10 y 11**).

Figura 10. Proporción (%) por rango de coeficiente de variación del diámetro de la fibra (%) de las diferentes progenies producidas en el Núcleo Fundacional.

PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe" - 2004

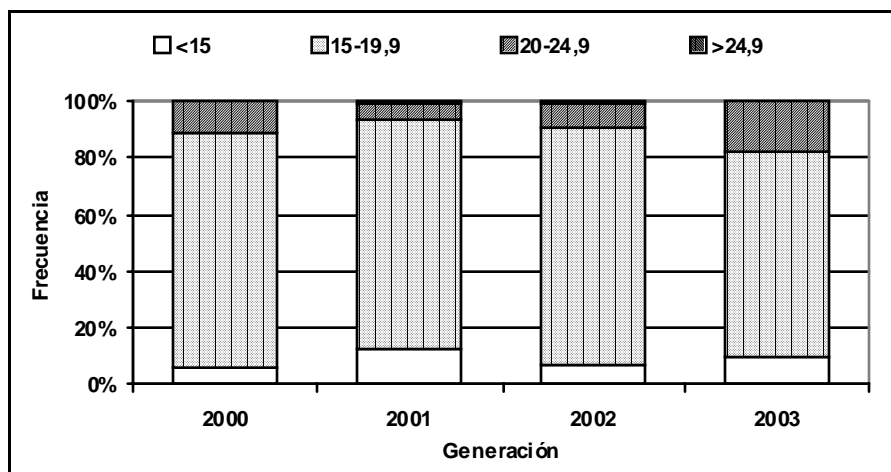
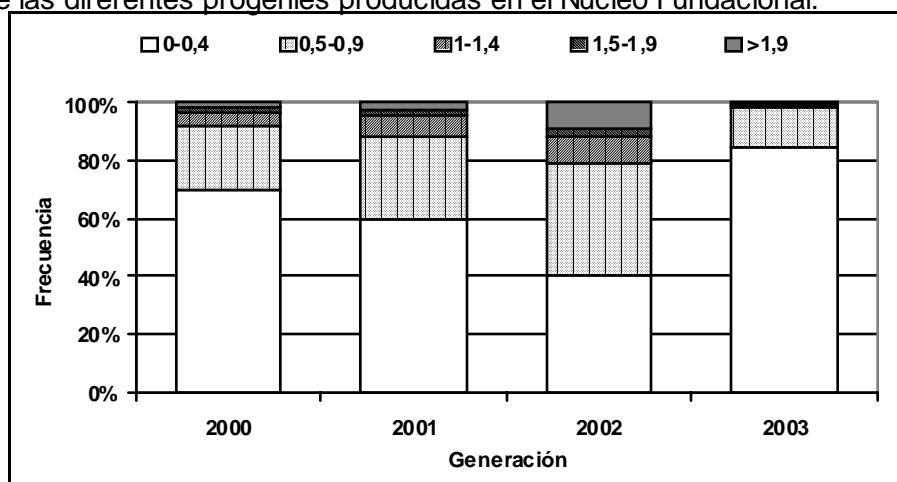


Figura 11. Proporción (%) por rango de porcentaje de fibras con diámetros superiores a 30,5 micras (%) de las diferentes progenies producidas en el Núcleo Fundacional.

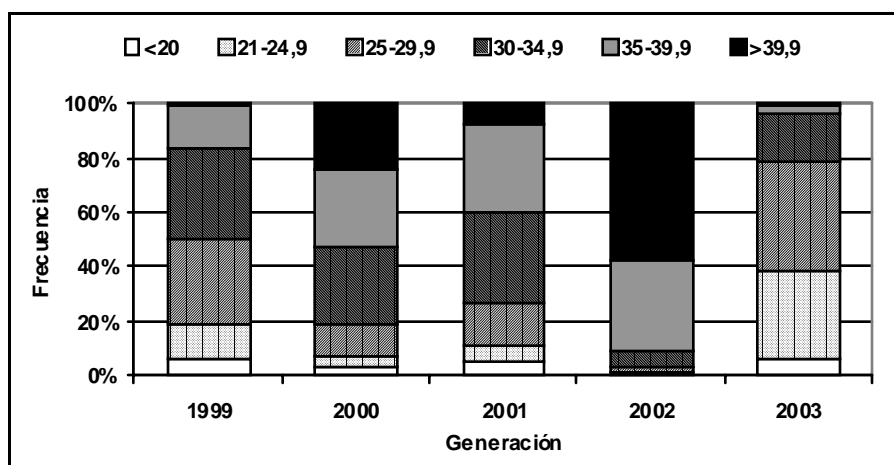


En lo que a resistencia de la fibra a la ruptura se refiere (**Figura 12**), el promedio por generación se ubicó en: 29,4 (5,5; 41,7 y 11,8), 35,0 (6,6; 47,8 y 8,8), 32,8 (6,3; 44,5 y 9,0), 40,8 (4,9; 48,9 y 18,7) y 26,3 (4,4; 40,2 y 14,7) N/ktex, para las progenies 1999, 2000, 2001, 2002 y 2003, respectivamente.

Como puede observarse, los animales de la generación 2003 presentan una resistencia a la ruptura menor que las generaciones anteriores, lo que puede estar causado probablemente por las diferencias en ganancia de peso existentes durante el año (**Figura 5**), como lo han demostrado trabajos australianos sobre el tema, que mediante prácticas de manejo y alimentación, intentan disminuir la variación de diámetro dentro de la fibra, aumentando la resistencia de la mecha, a través del control de la ganancia de peso (Mata *et al.*, 2000).

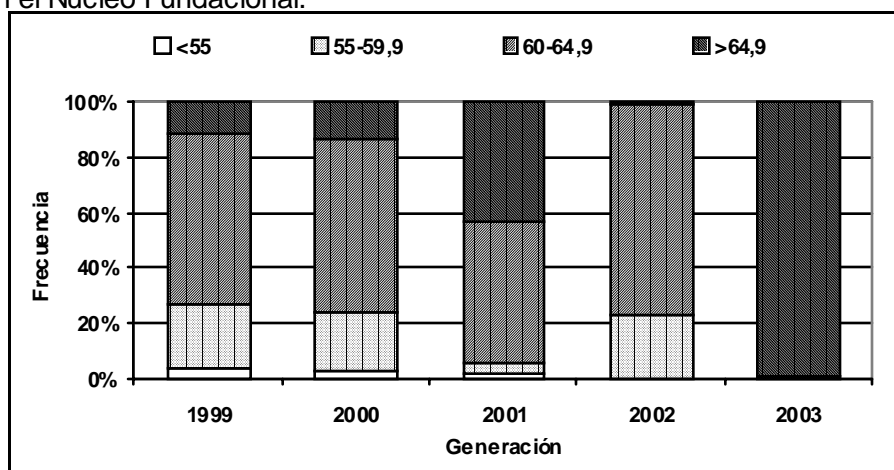
Figura 12. Proporción (%) por rango de resistencia a la ruptura de la fibra (N/ktex) de las diferentes progenies producidas en el Núcleo Fundacional.

PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe" - 2004



En cuanto a los componentes del color de la fibra, siendo esta una característica de importancia en cuanto a las posibilidades de su uso final durante el proceso de teñido de la prenda, se observa a través de los indicadores de luminosidad (Y) (**Figura 13**) y amarillamiento (Y-Z) (**Figura 14**) los valores obtenidos están en los rangos aceptables a nivel internacional para este tipo de lana.

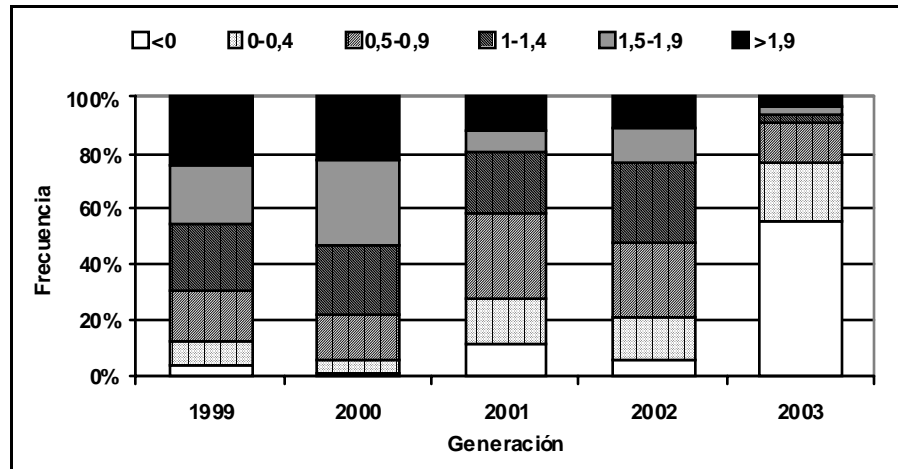
Figura 13. Proporción (%) por rango de luminosidad de la lana (Y) de las diferentes progenies producidas en el Núcleo Fundacional.



A medida que avanza el tiempo, se observa una aparente mejora en los valores de estos dos parámetros de la calidad de la lana, destacándose los muy buenos valores de color que presentaron los animales de la generación 2003 respecto a las generaciones anteriores (cabe destacar que el año 2004 presentó menos precipitaciones que los años 2001-2003).

Figura 14. Proporción (%) por rango de amarillamiento de la lana (Y-Z) de las diferentes progenies producidas en el Núcleo Fundacional.

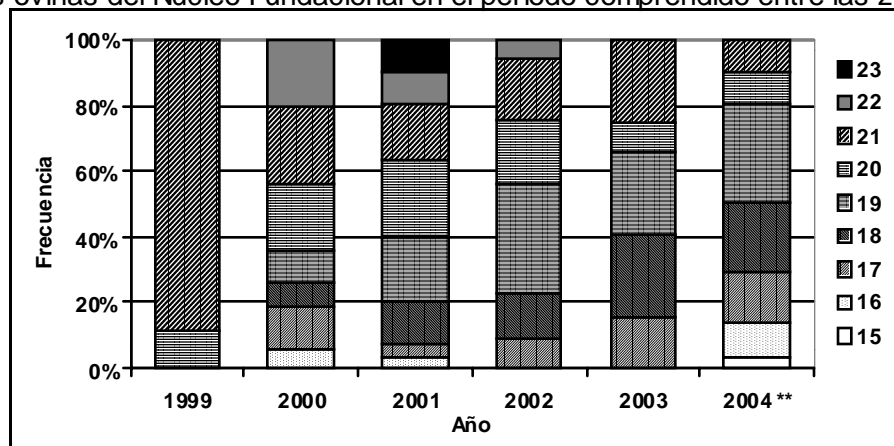
PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004



Estos resultados estarían demostrando, en una primera instancia, considerando los orígenes de los materiales australianos y las condiciones climáticas presentes durante la producción de estos vellones (particularmente en los años 2001 y 2002), que el uso de materiales finos a superfinos no necesariamente estarían incrementando la incidencia de podredumbre del vellón, vellones amarillos, etc., en las condiciones de producción de Uruguay y en particular del norte del país.

En la **Figura 15**, se presenta la distribución de los fardos de lana vellón producidos en el Núcleo, para las diferentes zafras.

Figura 15. Proporción (%) por rango de diámetro de la fibra de los fardos producidos por todas las categorías ovinas del Núcleo Fundacional en el período comprendido entre las zafras 99-04.



Nota: ** El fardo entre 15 y 16 μ es estimado por los resultados de OFDA (60 kg).

Se percibe el proceso de reducción del diámetro de la fibra a través de los años. Para la zafra del año 2004, ésta tendencia continúa, ubicándose un 50% de la producción de lana por debajo de las 19 μ , destacándose un fardo entre 15 y 16 μ (estimado).



IV. Consideraciones Finales

En el inicio de la formación del NMF, se estableció que en un período de 10 años se debía lograr la meta de alcanzar un diámetro promedio ubicado entre las 18 y 19 micras. Esta meta fue lograda aproximadamente en la mitad del tiempo presupuestado.

Se han distribuido 305 carneros y 3910 dosis de semen de los carneros superiores del Núcleo entre los integrantes del Proyecto Merino Fino - Fase I.

Los resultados de las evaluaciones genéticas de los carneros que se han generado en el NMF demuestran la buena ubicación de estos materiales genéticos para las características de mayor importancia económica con relación a otros carneros de origen nacional y australiano.

La evaluación de los componentes de calidad que están afectando el precio de las lanas finas y superfinas en el mercado internacional (color, brillo, resistencia, etc.), muestra que es posible lograr valores acordes a los requerimientos de los mercados más exigentes, aunque todavía queda mucho trabajo para realizar.

La raza Merino en el país, se está orientando a la producción de lana cada vez más fina. Las señales del mercado internacional se han sistematizado en nuestro país, con sistemas de pago de acuerdo a la calidad del producto, un hecho inédito e histórico en el sistema de comercialización de lanas Merino en el Uruguay y en la región.

De los mayores logros de este Proyecto, se debería resaltar la visión y esfuerzo compartido realizado entre los productores y sus instituciones.

Para lograr el éxito, es claro que se debe creer en el sacrificio y la perseverancia, y luchar contra la adversidad y la crítica. El único lugar donde la palabra éxito viene antes que trabajo, es en el diccionario.

Estos importantes resultados logrados con este Proyecto han sido producto de un gran trabajo de equipo. Los desafíos que se deben encarar hacia el futuro son trascendentales, y deben estar cimentados en esta filosofía de trabajo, base imprescindible y necesaria que deben tener todas las obras importantes para perdurar en el tiempo. Este es nuestro gran capital.

V. Bibliografía

Cardellino, R. y Trifoglio, J.L. 2003. El mercado de lanas merino finas y superfinas. En: Seminario Internacional de Lanass finas y superfinas: producción y perspectivas. (17 y 18 de noviembre). Salto, Uruguay. SUL, INIA, CLU y SCMAU.

Gimeno, D.; de Mattos, D.; Grattarola, M. y Coronel, F. 2003. Evaluación genética del Merino en Uruguay: resultados y desafíos. En: Seminario Internacional de Lanass finas y superfinas:



- producción y perspectivas. (17 y 18 de noviembre). Salto, Uruguay. SUL, INIA, CLU y SCMAU.
- Mata, G.; Masters, D.G. y Ive, J. 2000. Components of staple strength in young superfine Merino sheep from Southeastern New South Wales. *Asian-Aus. J. Anim. Sci.* 13 Supplement. July 2000. C: 18.
- Montossi, F.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Berretta, E.J.; Zamit, W.; Levratto, J. y Ríos, M. 1998. Impacto del manejo de la condición corporal al parto sobre la productividad de ovejas Corriedale y Merino. En: Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto. Tacuarembó: INIA. (Serie Técnica Nº 102). pp. 185 - 194.
- Montossi, F.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Mederos, A.; de los Campos, G.; Dighiero, A.; Frugoni, J.; Zamit, W.; Levratto, J.; Martínez, A.; Grattarola, M.; Pérez Jones, J. y Fros, A. 2002a. Núcleo Fundacional del Proyecto Merino Fino del Uruguay: Resultados obtenidos (1999 - 2002). Tacuarembó: INIA. (Serie de Actividades de Difusión Nº 305).
- Montossi, F.; San Julián, R.; De Barbieri, I.; Berretta, E.; Risso, D.; Mederos, A.; Dighiero, A.; de Mattos, D.; Zamit, W.; Martínez, H.; Levratto, J.; Lima, G.; Costales, J. y Cuadro, R. 2002b. Alternativas tecnológicas de alimentación y manejo para mejorar la eficiencia reproductiva ovina en sistemas ganaderos. En: Seminario de Actualización de Técnica: cría y recría ovina y vacuna. Tacuarembó: INIA. (Serie de Actividades de Difusión Nº 288). pp. 33 - 47.
- Montossi, F.; San Julián, R.; de Mattos, D. y Berretta, E.J. 2003a. Efecto de la alimentación y manejo de la oveja de cría Corriedale y Merino durante el último tercio de gestación sobre aspectos productivos y reproductivos en Uruguay. En: 12º Congreso Mundial de Corriedale, Uruguay. CD.
- Montossi, F.; San Julián, R.; Brito, G.; de los Campos, G.; Ganzábal, A.; Dighiero, A.; De Barbieri, I.; Castro, L.; Robaina, R.; Pigurina, G.; de Mattos, D. y Nolla, M. 2003b. Producción de carne ovina de calidad con la raza Corriedale: recientes avances y desafíos de la innovación tecnológica en el contexto de la cadena cárnica ovina del Uruguay. En: Proceeding del 12º Congreso Mundial de Corriedale, Uruguay. pp. 74 - 90.
- San Julián, R.; Montossi, F.; Berretta, E.J.; Levratto, J.; Zamit, W. y Ríos, M. 1998. Alternativas de alimentación invernal de la recría ovina en la región de Basalto. En: Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto. Tacuarembó: INIA. (Serie de Técnica Nº 102). pp. 209 - 227.
- San Julián, R.; Montossi, F.; Zamit, W.; Levratto, J. y De Barbieri, I. 2002. Alternativas tecnológicas para mejorar la recría ovina en sistemas ganaderos. En: Seminario de Actualización de Técnica: cría y recría ovina y vacuna. Tacuarembó: INIA. (Serie de Actividades de Difusión Nº 288). pp. 1 - 18.



Agradecimientos

A todos aquellos productores que están participando de este desafío conjunto y que colaboran y apoyan a las instituciones para lograr alcanzar las metas que nos hemos propuesto.

A los funcionarios de la INIA Tacuarembó, donde se destacan los Técnicos Agropecuarios Hildo González, Liria Silva y Gerónimo Lima y Sr. Julio Costales, así como todo el personal de la UE de "Glencoe" por su continua colaboración.

Al esfuerzo y dedicación que están realizando los técnicos del SUL y los distintos representantes de la SCMAU en beneficio de este Proyecto.

A las autoridades de SUL, INIA, SCMAU, MGAP y BID por su visión estratégica de impulsar este Proyecto.



OBJETIVOS DE SELECCION Y PROGRESO GENETICO

Ciappesoni¹, G.; Pravia¹, M.; Ravagnolo¹, O. y Aguilar¹, I.

I. Introducción

Desde que comenzó la domesticación de la oveja hasta la actualidad han transcurrido más de 11.000 años, en donde, la naturaleza junto con el hombre ha realizado un proceso continuo de selección, buscando siempre obtener los “mejores” animales. Este objetivo permaneció a lo largo del tiempo. Lo que si ha cambiado desde los primeros “criadores” de ovejas, para los cuales la prioridad era producir leche, hasta los productores de Merino Fino, es el concepto de “mejor” y las herramientas que disponemos para intentar obtener ese “mejor” animal.

En esta continua búsqueda del mejor animal a través de los años, la composición genética de las poblaciones ovinas en los diferentes países y regiones se ha modificado generación tras generación para adaptarse a los diferentes ambientes y demandas de los mercados, lo que ha llevado a que se generen distintas razas, cada una con determinadas características que las destacan entre otras para adaptarse a cada región y sistema de producción en particular.

En la actualidad tenemos a nuestra disposición varias estrategias para lograr este cambio como lo son: la elección de una raza específica, la implementación de un sistema de cruzamientos y la selección dentro de una misma raza. Estas diferentes alternativas no compiten entre sí, sino que pueden ser complementarias. Cuando nuestro objetivo es seleccionar dentro de una misma raza, nos referimos a un plan de mejora genética, el cual implica un proceso de varios pasos que nos llevan a efectivizar la mejora.

Antes de comenzar con este programa es necesario tener definido el sistema de producción donde se va a realizar esta mejora, así como los objetivos y criterios de selección. Una vez definidos, se diseña un esquema de registración que nos brinde la información necesaria para que por medio de una evaluación genética identificar el valor genético de los animales. Esta información será la base para decidir que animales se reproducirán y aportarán genes a la población futura. Por esta razón, es necesario disponer de información objetiva y precisa que nos permita tomar decisiones acertadas que llevarán a la majada de interés a que responda a nuestras necesidades productivas logrando así una mayor rentabilidad.

II. Objetivos y criterios de selección

Al momento de diseñar un plan de mejoramiento genético es necesario distinguir entre los objetivos (¿qué quiero mejorar?) y los criterios de selección (¿qué debo medir?).

¹ Mejoramiento Genético Animal, INIA Las Brujas.



II.1. Objetivos de selección

Los objetivos de selección son el conjunto de cualidades que sería deseable reunieran los animales para hacerlos más productivos desde el punto de vista económico. Dentro de estas cualidades incluiremos aquellos rasgos biológicos a mejorar genéticamente debido a su importancia económica, es decir que afectan directamente los ingresos y/o costos de la empresa agropecuaria.

Dentro de ellos se encuentran:

- **Fertilidad** (número de corderos destetados/oveja encarnerada; precocidad sexual). Actualmente es una de las principales limitantes de crecimiento del rubro ovino;
- **Calidad y cantidad de lana vendible** (Peso de vellón sucio y limpio, diámetro, largo de mecha, etc);
- **Kilogramos de carne vendible** (peso final y ganancia diaria).

La definición de los objetivos de selección es una operación delicada que necesita de conocimientos: de la biología de los animales, del sistema de producción con sus componentes técnicos y socioeconómicos, del circuito de comercialización y de la evolución de la demanda y de los gustos de los consumidores.

II.2. Criterios de selección

Los criterios de selección son aquellas características que medimos y que son utilizadas para ordenar a los animales. En la práctica, debido a ser muy costoso o trabajoso, puede ocurrir que no sea posible medir directamente la característica en el objetivo, lo que nos obliga a buscar otras características que estén relacionadas genéticamente con ésta.

Los criterios de selección deben reunir ciertas cualidades como ser;

- estar genéticamente relacionado al objetivo de selección;
- presentar variabilidad genética para permitir la selección;
- ser heredable para poder ser transmitido a su descendencia;
- ser relativamente fáciles y económicos de medir de forma de permitir una mayor cantidad potencial de animales registrados.

III. Principios y efectos de la selección sobre la población

¿Qué es la selección?

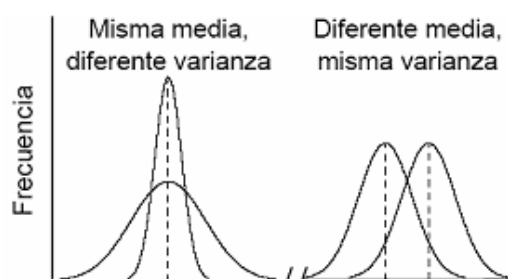
Es la elección de los mejores candidatos a reproducirse, cualquiera que sea la definición de "mejor". En otras palabras al seleccionar estamos empleando una tasa reproductiva diferencial, lo que implica que a los animales seleccionados les será permitido reproducirse y ser los padres de la futura generación



Para entender como funciona la selección para un rasgo cuantitativo, necesitamos un buen entendimiento de algunos conceptos importantes.

La mayoría de las características cuantitativas (como los pesos, diámetro, etc.) a diferencia de las cualitativas (por ej. mocho vs. astado), muestran una "distribución normal". Esta se representa gráficamente como una curva en forma de campana (**Figura 1**), donde en el eje de las abscisas (eje **x**) se observa el valor de la característica (por ej. kg de peso a la esquila) y en el eje de las ordenadas (eje **y**) la frecuencia (cantidad de animales que presentan determinado valor).

Figura 1. Distribución normal de registros productivos.



En una distribución normal, el número más grande de animales se encuentra agrupado alrededor de la media (la barra más alta), y a medida que nos movemos hacia los valores más extremos (por ej. pesos muy bajos o muy altos), el número de animales en cada grupo decrece. La forma en que los registros se distribuyen alrededor del punto central se llama variación (que es el cuadrado de la desviación estándar).

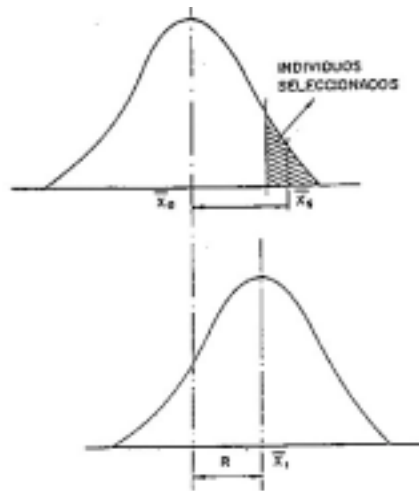
III.1. Progreso genético por medio de la selección

La selección genética es un proceso de dos pasos:

1. la identificación de los animales que posean un genotipo superior;
2. utilización de esos animales como padres para la nueva generación.

Para entender claramente como actúa el proceso de selección en la población y que cambio produce en ella para las características de interés se utilizará un ejemplo. En la **Figura 2**, se muestra la distribución de las DEPs para la característica peso de vellón sucio de todos los animales de un establecimiento. Suponemos que el promedio de DEPs para esa generación es +2 (X_0). El criador se ha propuesto seleccionar y quedarse con aquellos animales que se encuentren dentro del 10 % superior, que corresponden a aquellos que presentan DEPs superiores a +8 para esta característica, descartando aquellos que tengan DEPs menores a ese valor.

Figura 2. Respuesta de selección (R).



El promedio de la población (X_s) de los animales seleccionados obviamente será superior (por ejemplo +10). Cuando se estimen los DEPs de la nueva generación, la media de la población (X_1) se habrá desplazado hacia la derecha como resultado de la selección y uso de los animales con mayores DEPs.

El cambio producido por la selección es lo que se llama **respuesta a la selección (R)** y significa la diferencia entre valor genético medio entre la descendencia de los progenitores seleccionados (X_1) y la generación parental antes de la selección (X_0). En el ejemplo, suponiendo que la nueva media (X_1) sea 6, la respuesta a la selección sería 4 ($6 - 2 = 4$).

III.2. ¿Qué factores pueden modificar al progreso genético?

El cambio en el valor genético de una población sujeta a selección, va a estar en función de:

- 1) Superioridad genética de los individuos seleccionados
- 2) Exactitud de la estimación del valor genotípico de los animales seleccionados
- 3) Intervalo generacional

El cambio genético por año será mayor cuanto mayor sea la superioridad de los animales y la exactitud y cuanto menor sea el intervalo generacional.

Exactitud al seleccionar los reproductores

En general, la exactitud de la selección es la correlación entre el verdadero valor de cría del individuo y el criterio de selección empleado. Ésta varía dependiendo del método de selección y de la característica seleccionada. En el caso de que seleccionemos por DEPs, la exactitud provee una medida de confiabilidad de la predicción, ya que es una medida de la exactitud con que fue estimada la DEP en la característica correspondiente. Su cálculo está asociado a la heredabilidad de la característica considerada, así como a la información utilizada para estimar la DEP (registro propio, número de hijos con registros, etc.). Generalmente los carneros que han sido utilizados en

varias cabañas (carneros de referencia), posiblemente posean alta exactitud, lo que significa que su valor de DEPs fue calculado a partir de un número considerable de hijos, lo que nos permite asegurar que es altamente confiable.

Heredabilidad

En mejoramiento genético de características cuantitativas es importante conocer, que proporción de los caracteres observables en los progenitores son transmitidos a la progenie. Esto es lo que llamamos heredabilidad (h^2). Dicho de otro modo, es la proporción de la varianza fenotípica total (observable en el animal) que se debe a la varianza genética y que por lo tanto es transmisible a su descendencia.

En general, cuanto más alta es la heredabilidad de una característica, más alta es la exactitud de la selección y mayor es la posibilidad de obtener una ganancia genética por medio de la selección. Las heredabilidades que se indican en el cuadro se pueden interpretar de la siguiente manera:

Heredabilidad	Posibilidad de ganancia genética por selección	Características
<0.1 Baja	Baja	Reproductivas
0.1-0.3 Media	Moderada	HPG
>0.3 Alta	Alta	Diámetro, Largo de mecha, peso de vellón limpio y sucio, peso a la esquila.

Intensidad de selección

La intensidad de la selección, depende de la proporción de animales con que nos podemos quedar con respecto a la población general. Si tenemos que elegir 3 carneros de 100, podremos ser más exigentes que si tenemos que quedarnos con 3 carneros de 20 posibles. En promedio, los 3 carneros del primer grupo (si hacemos las cosas bien) tendrán un potencial genético promedio superior a los 3 carneros del grupo 2.

Aún cuando el desempeño reproductivo sea bueno, la intensidad de selección de las borregas en la majada es mínima comparada con la intensidad de selección que se aplica a los carneros. Como resultado, la mayoría del progreso genético en la majada proviene del uso de carneros intensamente seleccionados o del uso de semen disponible a través de la inseminación artificial, lo que permite un mayor progreso genético.

Variación genética (desviación estándar)

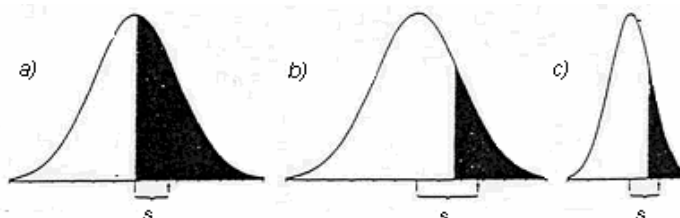
La variación genética se puede ilustrar como la amplitud de la curva en forma de campana alrededor de la media (**Figura 1 y 3**). Una variación estrecha produce una curva estrecha (**Figura 3.c**) y una variación amplia produce una curva amplia (**Figura 3.a**). Al existir suficiente variabilidad genética para las características de interés, se tienen grandes expectativas de obtener progreso



genético mediante selección, dado que, cuanto mayor es la variación genética, mayor será la capacidad de selección y por lo tanto mayor será la respuesta a la misma.

La dependencia del diferencial de selección de la variación genética y de la intensidad de selección se ilustra en la Figura 3. Las gráficas muestran la distribución de los valores genéticos para una determinada característica. Se seleccionan los individuos con el mayor potencial genético (mayor DEP) y el resto se refuga. La flecha en cada figura marca el valor medio del grupo seleccionado, y S indica la diferencia en potencial genético entre toda la población y el grupo de animales seleccionados (áreas sombreadas).

Figura 3. Efectos de intensidad de selección y variación genética.



En la gráfica (a) la mitad de la población se ha seleccionado y la diferencia entre las medias de la población y el grupo de animales seleccionados es bastante pequeña; en la gráfica (b) sólo 20 % de la población se ha seleccionado y la diferencia es mucho más grande. En la gráfica (c) se ha seleccionado nuevamente un 20 %, pero el carácter representado es menos variable, por lo que los animales seleccionados no se diferencian tanto del resto de la población para esa característica.

Intervalo generacional

El intervalo generacional es la edad promedio de los padres cuando nace su descendencia. El intervalo generacional puede incrementarse significativamente cuando las ovejas entran a la majada y se encarnaran tardíamente, cuando el índice de mortalidad es alto o el porcentaje de parición es bajo. Cuanto más corto es el intervalo generacional, mayor progreso genético puede obtenerse por año, debido a que constantemente están ingresando borregas jóvenes, las que supuestamente son mejores genéticamente, a la vez que se van descartando las ovejas viejas de menor merito genético.

Optimización del progreso genético

La velocidad del progreso genético de una característica en una determinada población depende de las complejas interrelaciones entre los factores que determinan la respuesta y el intervalo generacional. A grandes rasgos se puede decir que podemos aumentar el progreso genético anual si:

- aumentamos la intensidad de selección de dicho carácter;
- si la heredabilidad de la característica seleccionada es alta;
- si la exactitud con que se estima el valor genético es alta;

- y si reducimos el intervalo generacional.

Respuesta correlacionada

Otra consideración que no debe dejarse de lado es que cuando se realiza selección en alguna característica, posiblemente alguna otra característica tienda a variar también, algunas veces en la misma dirección (correlación positiva) o en la dirección opuesta (correlación negativa).

La interpretación de la magnitud (valor absoluto) de la correlación entre dos rasgos como se presenta en el siguiente cuadro son las siguientes:

Correlación entre características	Posibilidad de cambios en la característica correlacionada
0,7 a 1,0	Alta
0,35 a 0,7	Moderada- Alta
0 a 0,35	Baja

Por ejemplo, la correlación positiva (aproximadamente 0.20) entre el peso de vellón sucio y diámetro, hace que al seleccionar carneros que posean altas DEPs para peso de vellón sucio, indirectamente lleve a aumentar el diámetro, por lo que es importante tener esto presente, ya que va en dirección contraria a nuestros intereses.

IV. Diferentes tipos de selección

La selección de los reproductores puede realizarse de acuerdo a varios criterios: mediante observación visual, según sus datos fenotípicos individuales, o mediante selección por sus parientes (padres, descendencia o colaterales), o por valores genéticos (DEPs). Es importante destacar que tanto la intensidad de selección como la variación genética son independientes del método de selección.

A continuación se presentan en forma resumida algunas características de cada método.

IV.1. Selección fenotípica individual

Es llamada también prueba de comportamiento, el criterio de selección es el propio fenotipo de los individuos.

- 1) Precisión relativamente buena para caracteres de h^2 media o elevada;
- 2) Simple de llevar a la práctica;
- 3) Cortos intervalos generacionales;
- 4) Poco costosa;
- 5) Útil para características que se expresan en los dos sexos.

IV.2. Selección genealógica (por pedigrí)

Nos basamos en la información fenotípica de los antepasados de los individuos.

- 1) Es siempre menos precisa (más riesgosa) que la selección individual;
- 2) Permite una elección temprana de los reproductores, acortando el intervalo generacional;
- 3) Se requiere registros de las diferencias de producción de los antepasados con sus contemporáneos (no de los valores absolutos);
- 4) Parientes lejanos aportan muy poca información;
- 5) Este método no permite diferenciar hermanos enteros.

IV.3. Selección por colaterales (hermanos, medio hermanos)

El criterio de selección es el promedio fenotípico de un grupo de medio hermanos o hermanos enteros.

- 1) De interés para características no medibles en los candidatos a seleccionar, bajos valores de h^2 y familias numerosas;
- 2) Intervalo generacional corto;
- 3) Las familias grandes pueden comprometer la intensidad de selección.

IV.4. Selección por prueba de descendencia (progenie)

La selección se realiza basándose en el promedio fenotípico de una muestra no seleccionada de los hijos de los candidatos a la reproducción.

- 1) Interesante en características no medibles en los candidatos a ser seleccionados;
- 2) Más precisa que la selección fenotípica para heredabilidades bajas o medias;
- 3) Se tiene que optimizar la relación número de descendientes medidos / intensidad de selección;
- 4) Intervalos generacionales largos, demora (relativamente) mucho tiempo;
- 5) Son costosas;
- 6) (Relativamente) pocos animales probados.

IV.5. Selección por DEPs

Integra todos los métodos antes mencionados. Incluye tanto información productiva (corregida por factores ambientales) como genealógica. Toma en cuenta la heredabilidad de las diferentes características y las correlaciones genéticas entre ellas.

- 1) Eficaz para comparar directamente animales de distintos ambientes (años, majadas) y de distintas categorías (sexo, edades);
- 2) Optimiza el uso de la información de parientes (antepasados, descendientes, colaterales), buena precisión;
- 3) Presenta una respuesta superior a todos los otros métodos;
- 4) Requiere una considerable organización.

V. Consideraciones finales

- En todo programa de mejora genética, el primer paso es definir los objetivos de selección del mismo y los criterios relacionados con éstos.



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2004

- Hay que optar por el programa de mejora que optimice la ganancia económica. Esta debe “actualizarse” dado que la mejora de un carácter se observa en el mediano y largo plazo.
- Pese a que sabemos que los objetivos de selección en ovinos son siempre múltiples, debemos de tener en cuenta el no seleccionar por una cantidad excesiva de características, ya que la intensidad de selección para cada una va a ser menor, por lo que estaremos enlenteciendo el progreso genético para cada característica por separado.
- El mejoramiento será mayor en la medida en que sea posible detectar con precisión a los individuos con alto valor de cría, y en la medida en que el recambio generacional sea veloz. La posibilidad de acortar el intervalo generacional depende en gran parte del nivel reproductivo de la majada, mientras que la presión de selección depende de la información disponible sobre los candidatos y la eficiencia con que se utiliza esa información.
- El progreso genético nos indica en qué dirección y a qué velocidad vamos en nuestro programa de selección, permitiéndonos mantener el rumbo o corregir nuestra ruta. Para esto debemos de entender y manejar a los factores que determinan el progreso genético.



EVALUACION GENETICA PRELIMINAR DEL NUCLEO FUNDACIONAL MERINO FINO: ANALISIS COMBINADO POBLACION MERINO FINO – GENERACION 2003

Ciappesoni¹, G.; Gimeno², D.; Ravagnolo¹, O.; De Barbieri³, I.; Aguilar¹, I.; Montossi⁴, F. y Grattarola², M.

I. Introducción

La identificación de reproductores superiores es de vital importancia en la producción pecuaria por el impacto que estos tienen en la obtención del producto deseado, particularmente en la producción de Merino Fino. Los padres normalmente contribuyen con más de un 80% de la ganancia genética de una majada si consideramos que cada uno tiene la capacidad de aparearse con un número elevado de vientres.

El Proyecto Merino Fino, llevado adelante por la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay, el INIA y el SUL, apunta a la generación y distribución de padres superiores que cumplan con el objetivo de incrementar la producción de lanas finas y superfinas y por tanto aumentar la rentabilidad de la producción.

Se presentan aquí los resultados de la evaluación genética preliminar del Núcleo Fundacional del Proyecto Merino Fino del Uruguay. Para disponer de estimaciones de mejor calidad no solamente se tomó la información proveniente del Núcleo Fundacional (generaciones 1999-2003) sino que se agregó toda la información disponible de la población perteneciente al Proyecto Merino Fino del Uruguay (progenies 2001-2002) así como de las Centrales de Prueba de Progenie (1995-2000).

Disponer de Diferencias Esperadas en la Progenie (DEPs) para las características de interés económico nos permitirá elegir aquellos reproductores superiores que permitan alcanzar el objetivo planteado en forma rápida y eficiente.

En el presente informe, se publican las DEPs para los padres utilizados hasta la fecha y la progenie macho seleccionada de la generación 2003 del Núcleo Fundacional del Proyecto Merino Fino del Uruguay.

¹ Mejoramiento Genético Animal, INIA Las Brujas.

² Departamento de Producción Ovina, SUL.

³ Programa Nacional de Ovinos y Caprinos, INIA Tacuarembó.

⁴ Jefe del Programa Nacional Ovinos y Caprinos, INIA.



II. Análisis de los registros

II.1. *Estimación de Diferencias Esperadas en la Progenie (DEPs)*

Se registraron en el primer vellón de la progenie 2003 las siguientes características de importancia económica:

- Peso de vellón sucio (PVS)
- Peso de vellón limpio (PVL)
- Diámetro promedio de la fibra (Diám)
- Largo de fibra (LM)
- Peso del cuerpo a la esquila (PCorp)

Luego de obtenidos los registros sobre bases objetivas, los mismos se procesaron de acuerdo al siguiente detalle:

- 1) Se ajustaron los registros por aquellos factores no genéticos conocidos (sexo, tipo de nacimiento).
- 2) Se tomó en cuenta la heredabilidad de cada una de las características a analizar, de acuerdo a los antecedentes para la raza Merino en su variedad fina y superfina.
- 3) Se consideró la relación que existe entre las características a ser incluidas en el modelo de análisis (correlación genética, con excepción del largo de mecha).
- 4) Se tomó en cuenta la información de parentesco disponible a la fecha.
- 5) Se aplicaron los modelos de análisis para características múltiples utilizando la tecnología "BLUP" que permite la estimación de las diferencias esperadas en la progenie (DEPs) haciendo uso de toda la información disponible de genealogía y producción.

En resumen, para la estimación de una DEP para una característica determinada, se hace necesario contar con información de los registros de la característica en cuestión, del ambiente en el que los animales se criaron, de la heredabilidad y de las correlaciones genéticas para cada característica.

Algunas de los valores de cría (DEPs) se presentan en sus unidades originales de medición, mientras que otras se presentan como desvíos porcentuales de los promedios poblacionales. En todos los casos, los valores no son absolutos y sólo tienen sentido cuando comparamos uno o más padres. A modo de ejemplo, si tenemos un padre - 1.0 vs otro padre + 2.0 en Diámetro de la fibra, esto quiere decir que dada la oportunidad de apareamiento con un número suficiente de hembras, la progenie del Padre 1 (-1.0) será en promedio 3 unidades más fina que la del Padre 2.



II.2. Exactitud de las estimaciones

La confiabilidad de los resultados depende de la cantidad de información disponible para realizar la evaluación de cada animal. La exactitud es una medida del grado de confiabilidad de las predicciones de valor genético o DEPs, refleja la correlación entre el verdadero valor genético de un animal y su predicción. La exactitud depende de la heredabilidad, de las correlaciones genéticas entre las características evaluadas, del número de registros de cada animal y de los parientes utilizados en la evaluación.

Puede tomar valores entre 0 y 0.99. Valores altos reflejan una buena predicción, mientras que valores bajos reflejan una mala predicción.

Por ejemplo, un valor entre 0.75 y 0.99 significa que se trata de un padre probado para una característica y que puede ser usado con mayor confiabilidad; por otra parte, un animal con una confiabilidad inferior a 0.5 y buenos DEPs es un animal muy promisorio que debe ser utilizado con cautela en la población de la cabaña. Las exactitudes (**Ex**) se presentan en los cuadros siguientes para cada característica junto al DEP correspondiente.

II.3. Índices de selección

Los valores de DEPs para Peso de vellón limpio y Diámetro de la fibra han sido combinados en un valor de Índice de Selección. Éstos son presentados en base 100, siendo éste el valor el promedio de la población. En ocasión de la primera evaluación del Núcleo Fundacional, INIA¹ condujo estudios tendientes a determinar cual era, la ponderación económica más conveniente para los caracteres Peso de vellón limpio y Diámetro de la fibra. Con base en dichos resultados se decidió publicar dos índices, cada uno de los cuales corresponde a diferentes objetivos de selección:

- **Índice 1:** Mantener Peso de vellón limpio y disminuir el Diámetro de la fibra.
- **Índice 2:** Pérdidas moderadas de Peso de vellón limpio y drásticas reducciones de Diámetro de la fibra.

La selección de reproductores del Núcleo se lleva a cabo con base en el **Índice 2**, pues éste fue el que reportó mayor impacto económico. No obstante, debido a que existen otras características de importancia no consideradas en el índice, la práctica de selección consistió en la siguiente secuencia:

- a) las progenies fueron evaluadas subjetivamente para caracteres relevantes no incluidos en el índice (Clasificación Visual, Lana en la Cara, Pigmentación, etc.) asignándoles un score global de 1 a 3, donde 1 corresponde a los mejores individuos y 3 a los refugos,
- b) las progenies fueron ordenadas y seleccionadas con base en el Índice 2. En caso que alguno de los individuos seleccionados por el índice hubiese sido evaluado subjetivamente como 3, el

¹ Artículos relacionados a esta investigación: de los Campos *et al.*, 2000a, b.



mismo es sometido a una nueva evaluación subjetiva con el fin de analizar si los defectos descriptos tenían tal magnitud que justificara refugar un individuo de alto mérito en el índice. De esta manera, fueron seleccionados 65 carneros (61 a distribuirse entre los productores cooperadores y 4 que permanecerán en el Núcleo Fundacional) de un total de 178 progenies machos del año 2003.

II.4. Otras características de importancia productiva

- Rendimiento al Lavado (RL).
- Lana en la Cara (LC): Corresponde a la clasificación visual de la cantidad de lana en la cara de cada animal utilizando un escore internacional con rangos que varían entre 1 (cara más destapada) y 6 (cara bien tapada).
- Pigmentación (Pig): Corresponde a una asignación subjetiva de un escore general de la pigmentación del animal, fundamentalmente cabeza y patas, correspondiendo 1 a una baja pigmentación y 5 al nivel más alto.
- Apreciación visual general de la progenie de cada carnero (CV): En base a la inspección visual (previo a la esquila), la progenie se clasifica en superior (categoría 1), intermedia (categoría 2) y refugo (categoría 3), teniendo en cuenta la conformación, calidad de lana y pureza racial de cada uno de los animales hijos de cada carnero.
- Incidencia de Fleece Rot: Porcentaje de animales con alguna incidencia de Fleece Rot.
- Grado de Fleece Rot (FR): Promedio de Fleece Rot de la progenie de cada padre, grados de 1 (bajo) a 5 (alto).
- Coeficiente de Variación del Diámetro de la Fibra (CVD): Corresponde al grado de uniformidad de diámetro de la fibra dentro de la mecha.
- Porcentaje de fibras mayores a 30.5 μ (F30.5): Esta característica está directamente relacionada con el confort de las telas sobre la piel humana. Un porcentaje de este tipo de fibras superior al 5% del vellón causará molestias, provocando el fenómeno que se conoce como "factor de picazón".
- Luminosidad (Y) y Amarillamiento (Y-Z): El color de la lana se mide objetivamente en las variables X, Y y Z, que representan la luminosidad de los componentes rojo, verde y azul. En la práctica Y representa la luminosidad de la lana y (Y-Z) el grado de amarillamiento.
- Resistencia (N/ktex, RM): Resistencia a la tracción de las fibras.

Los resultados para estas características (con excepción de Resistencia, Luminosidad y Amarillo) se presentan como desvíos respecto a la media general de todos los carneros, ajustados por efectos no genéticos (**Cuadro 3**), se incluyó una columna con la cantidad de hijos con resultados de rendimiento al lavado por padre.

II.5. Resistencia genética a parásitos gastrointestinales

En una población de ovinos existe variabilidad genética con respecto a la resistencia o susceptibilidad frente a los nematodos gastrointestinales. Esta característica presenta una heredabilidad media, lo que permite lograr progresos genéticos a través de la selección. Esto



puede racionalizar los métodos de control químico utilizados hoy en día (antihelmínticos) y potencializar otros que puedan aparecer en el futuro (ej. vacunas).

En el Núcleo, los carneros son evaluados a través del conteo de huevos presente en las heces (HPG) de los hijos, mientras que los hijos son evaluados a través de información obtenida de ellos directamente, así como de sus parientes. Para ello, la progenie en cuestión se lleva a cero HPG, quedando luego en iguales condiciones de recibir una infestación natural de nematodos. Cuando el promedio de HPG supera los 400 se muestrean todos los individuos, por dosificación se llevan otra vez a cero HPG y se repite el procedimiento cuando nuevamente superan en promedio los 400 HPG.

Con los valores de HPG de cada uno de los animales, se realizó un análisis (en una escala estandarizada), del valor de la diferencia esperada en la progenie (DEP) para el conteo de HPG.

Cuando un animal tiene valor cero se encuentra exactamente en el promedio de la población en estudio. Por otro lado, cuanto más resistente a la parasitosis, los valores tenderán a ser más negativos y cuanto más susceptible, la tendencia será a valores más positivos.

La presente evaluación para esta característica (HPG) incluye los padres utilizados entre los años 2001 y 2003 siendo la exactitud de las estimaciones de media a alta de acuerdo al número de progenies analizadas y a la heredabilidad de la característica en cuestión. Los DEPs de los carneros con exactitudes menores a 0.5 no fueron publicados.



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004

III. Resultados

Cuadro 1. Información sobre los padres utilizados.

Padre	Nombre	Origen	Progenies
1	Mirani 214.5	Australia (NSW)	166
2	Lorelmo Poll 1733	Australia (NSW)	255
3	Yalgoo 539	Australia (NSW)	202
4	Auchen Dhu W35	Australia (NSW)	162
5	Nerstane 52	Australia (NSW)	152
6	Nerstane 286	Australia (NSW)	172
7	Bayucuá 2216	Uruguay	12
8	La Corona 716	Uruguay	12
9	Los Arrayanes 714	Uruguay	11
10	Bayucuá 2656	Uruguay	76
11	Manantiales 821	Uruguay	234
12	Toland Poll R25	Australia (VIC)	55
13	INIA Glencoe 1571	Uruguay	127
14	The Grange Superfine 680052	Australia (WA)	62
15	INIA Glencoe 1772	Uruguay	43
16	INIA Glencoe 0143	Uruguay	46
17	INIA Glencoe 0199	Uruguay	9
18	INIA Glencoe 0256	Uruguay	41
19	Alfoxtton Ambassador 95-391	Australia (NSW)	86
20	Lorelmo Poll 990318	Australia (NSW)	55
21	INIA Glencoe 1174	Uruguay	16
22	INIA Glencoe 1326	Uruguay	100
23	Lorelmo Poll 910246	Australia (NSW)	37



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004

Cuadro 2. Diferencias esperadas en la progenie (DEPs) e índices de selección.

Padre	Nombre	Diám (μ)	Ex	PVS (%)	Ex	PVL (%)	Ex
1	Mirani 214.5	-0.78	0.96	0.53	0.95	3.67	0.95
2	Lorelmo Poll 1733	-1.24	0.98	-7.58	0.97	-2.47	0.96
3	Yalgoo Y539	-0.99	0.97	1.84	0.96	0.54	0.96
4	Auchen Dhu W35	-0.56	0.96	-0.68	0.95	1.32	0.95
5	Nerstane 52	-0.25	0.96	7.31	0.95	9.81	0.94
6	Nerstane 286	-0.10	0.96	10.14	0.95	13.43	0.95
7	Bayucúa 2216	-0.14	0.66	2.14	0.59	2.24	0.58
8	La Corona 716	0.23	0.65	-3.32	0.57	-3.39	0.56
9	Los Arrayanes 714	0.13	0.62	-1.55	0.53	-4.28	0.51
10	Bayucúa 2656	-0.63	0.92	-2.02	0.90	1.35	0.89
11	Manantiales 821	-0.52	0.97	1.03	0.96	0.94	0.96
12	Toland Poll R25	-0.67	0.86	5.51	0.83	5.77	0.82
13	INIA Glencoe 1571	-0.94	0.96	-2.64	0.94	-1.70	0.94
14	The Grange 680052	-1.35	0.91	-7.51	0.88	-5.48	0.87
15	INIA Glencoe 1772	-0.35	0.89	-2.17	0.86	-3.94	0.85
16	INIA Glencoe 0143	-0.61	0.90	-4.79	0.87	-4.93	0.86
17	INIA Glencoe 0199	-0.94	0.74	-4.13	0.68	-1.74	0.66
18	INIA Glencoe 0256	-0.61	0.89	-2.38	0.85	0.90	0.84
19	Alfoxtton 95-391	-1.09	0.93	5.56	0.90	9.70	0.90
20	Lorelmo Poll 990318	-1.24	0.89	-2.62	0.86	-0.10	0.86
21	INIA Glencoe 1174	-1.23	0.80	-2.93	0.75	-2.82	0.73
22	INIA Glencoe 1326	-1.17	0.95	2.89	0.93	0.86	0.92
23	Lorelmo Poll 910246	-1.76	0.85	-4.54	0.81	-2.86	0.80
Promedio Núcleo Fundacional		17.55 μ		2.74 kg		2.08 kg	
Número (animales)		1319		1302		1301	



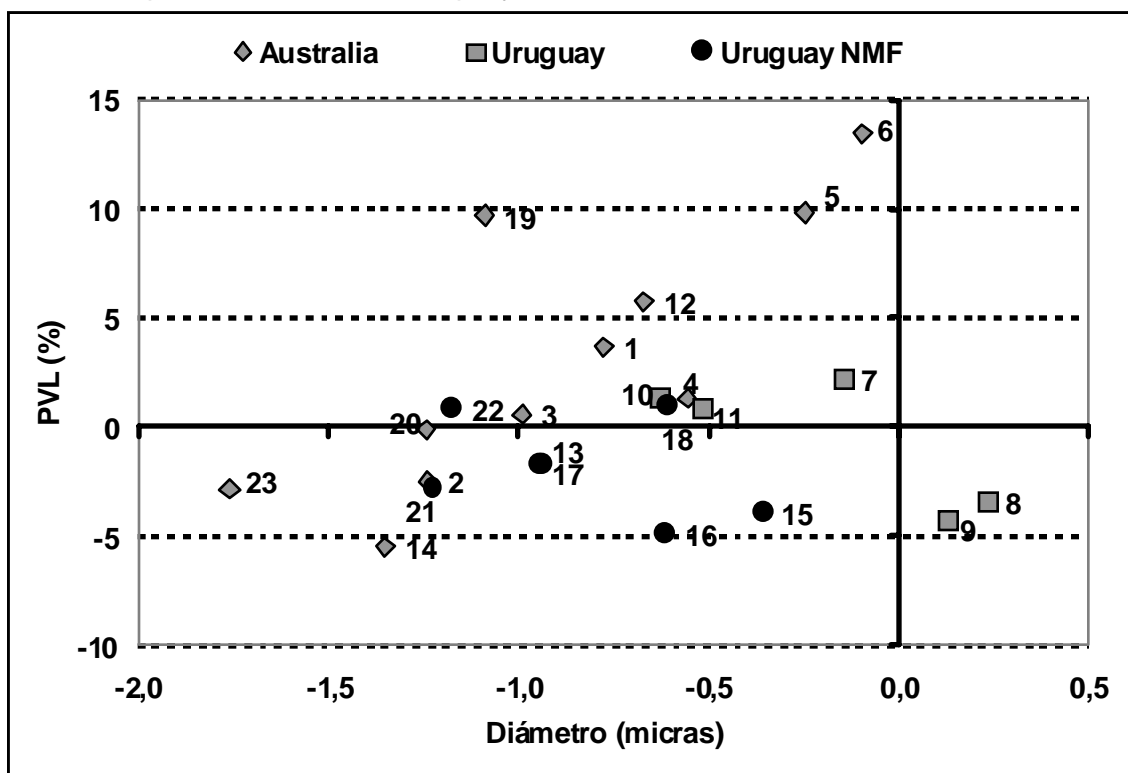
PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004

Continuación Cuadro 2. Diferencias esperadas en la progenie (DEPs) e índices de selección.

Padre	Nombre	PCorp (%)	Ex	LM (cm)	Ex	HPG	Ex	Indice 1	Indice 2
1	Mirani 214.5	-0.30	0.95	0.23	0.95	0.73	0.82	132	128
2	Lorelmo Poll 1733	-0.13	0.97	-0.13	0.96	0.60	0.89	140	144
3	Yalgoo Y539	0.08	0.96	-0.06	0.96	-0.13	0.75	135	136
4	Auchen Dhu W35	-3.75	0.95	-0.47	0.95	0.44	0.69	120	119
5	Nerstane 52	-2.83	0.95	0.69	0.95	-0.48	0.59	122	110
6	Nerstane 286	4.53	0.95	0.49	0.95	0.52	0.77	122	105
7	Bayucúa 2216	1.09	0.59	0.23	0.59	--	--	106	103
8	La Corona 716	-2.68	0.59	-0.66	0.59	--	--	83	87
9	Los Arrayanes 714	3.41	0.53	-0.37	0.53	--	--	85	91
10	Bayucúa 2656	1.76	0.90	-0.04	0.90	-0.52	0.72	123	122
11	Manantiales 821	-1.26	0.96	-0.12	0.96	0.26	0.81	118	118
12	Toland Poll R25	3.41	0.83	0.20	0.83	0.54	0.69	131	125
13	INIA Glencoe 1571	-0.48	0.94	-0.10	0.94	0.84	0.83	130	133
14	The Grange 680052	1.20	0.88	-0.11	0.88	0.30	0.74	139	148
15	INIA Glencoe 1772	-4.07	0.86	-0.30	0.86	-0.96	0.69	104	110
16	INIA Glencoe 0143	0.46	0.87	-0.12	0.87	0.50	0.72	112	119
17	INIA Glencoe 0199	-2.44	0.68	-0.05	0.68	--	--	130	133
18	INIA Glencoe 0256	-4.35	0.85	0.09	0.85	-0.11	0.70	121	121
19	Alfoxtton 95-391	8.59	0.90	0.05	0.91	1.21	0.59	154	143
20	Lorelmo Poll 990318	5.77	0.86	0.29	0.86	0.68	0.66	144	145
21	INIA Glencoe 1174	1.59	0.75	0.03	0.75	0.17	0.50	139	144
22	INIA Glencoe 1326	1.36	0.93	0.17	0.93	0.02	0.83	143	143
23	Lorelmo Poll 910246	-2.20	0.81	-0.11	0.81	-0.79	0.62	159	165
Promedio Núcleo Fundacional		43.91 kg		6.87 cm					
Número (animales)		1311		1307					



Figura 1. DEPs para Peso de Vellón Limpio y Diámetro de la Fibra.



Nota: los números de la grafica se corresponden con los mismos de los carneros presentados en los cuadros anteriores (columna Padre).

PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004

Cuadro 3. Desvíos respecto a la media parental, clasificación visual de características y categorías de la progenie para los padres utilizados expresado como desvío de la media parental (corregido por efectos no genéticos).

Padre	Nombre	RL (%)	CVD (%)	F30.5 (%)	LC	Pig	FR	Superior (%)	Inferior (%)	Hijos RL
1	Mirani 214.5	0.0	-0.7	0.1	-0.2	0.2	-0.4	-0.2	-1.7	129
2	Lorelmo Poll 1733	1.3	-0.1	0.0	-0.1	0.4	-0.2	-7.3	9.3	190
3	Yalgoo Y539	-3.8	0.5	0.2	-0.3	0.4	0.2	-6.2	2.8	114
4	Auchen Dhu W35	-1.6	-0.3	0.2	0.2	-0.2	0.1	4.0	-12.4	88
5	Nerstane 52	-0.6	0.0	0.2	0.0	-0.3	-0.5	7.5	-16.2	122
6	Nerstane 286	-0.2	0.4	0.2	-0.3	0.3	0.1	-0.8	-8.6	90
7	Bayucúa 2216	-2.1	nc	nc	-0.2	0.2	-0.5	-14.0	-11.0	12
8	La Corona 716	-1.8	nc	nc	0.1	-0.2	-0.3	-4.9	-8.8	11
9	Los Arrayanes 714	-4.2	nc	nc	0.0	-0.1	0.2	4.2	-17.9	9
10	Bayucúa 2656	-0.3	-0.7	0.1	0.3	0.4	-0.5	-14.0	27.6	11
11	Manantiales 821	-0.3	0.0	0.2	0.2	-0.4	-0.6	0.3	28.3	14
12	Toland Poll R25	-0.4	0.6	0.0	-0.1	0.3	-0.4	6.4	10.9	49
13	INIA Glencoe 1571	-1.2	0.1	0.0	0.2	0.0	-0.2	3.7	7.5	85
14	The Grange 680052	0.4	-0.6	0.0	-0.1	-0.9	-0.4	18.6	-15.1	43
15	INIA Glencoe 1772	-3.7	1.0	0.2	0.1	-0.7	0.2	-7.1	2.6	43
16	INIA Glencoe 0143	-3.1	0.5	0.1	-0.1	-0.5	-0.3	-5.3	-1.3	46
17	INIA Glencoe 0199	1.4	-1.1	-0.2	-0.3	-0.8	-0.5	11.0	-23.5	8
18	INIA Glencoe 0256	0.7	0.3	0.0	0.0	-0.6	-0.4	0.7	-11.6	41
19	Alfoxtón 95-391	1.4	0.5	-0.1	-0.2	-0.8	-0.4	40.9	-26.4	31
20	Lorelmo Poll 990318	0.9	0.0	-0.1	0.2	-0.2	0.0	-2.6	9.4	44
21	INIA Glencoe 1174	-2.2	0.0	0.0	0.3	0.1	-0.4	-7.7	7.7	16
22	INIA Glencoe 1326	-4.1	0.1	0.0	0.4	-0.3	0.0	-6.0	11.0	101
23	Lorelmo Poll 910246	-1.0	-0.2	0.0	0.1	0.4	-0.2	-3.4	24.5	38
Promedio Núcleo Fundacional		76.06	17.54	0.41	1.58	2.56	0.78			1335

Nota: ver Item II.4.: RL (rendimiento al lavado), CVD (coeficiente de variación del diámetro de la fibra), F30.5 (porcentaje de fibras por encima de 30.5 µ), LC (lana en la cara), Pig (escore de pigmentación), FR (grado de Fleece Rot), nc = no se evaluó esta característica en la progenie.



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004

Cuadro 4. DEPs, exactitudes, índices y valores fenotípicos de diámetro al primer vellón para la progenie macho seleccionada (2003).

ID	DEP PVS (%)	Ex	DEP PVL (%)	Ex	DEP Diám (μ)	Ex	DEP PCorp (%)	Ex	DEP LM (cm)	Ex	DEP HPG	Ex	Indice 1	Indice 2	Diám 1 ^{er} vell (μ)
3405	-2.27	0.55	-0.40	0.54	-1.31	0.62	2.18	0.55	0.18	0.53	0.26	0.37	146	148	15.2
3048	-1.47	0.55	1.61	0.53	-1.22	0.62	2.78	0.55	0.03	0.55	0.81	0.33	146	145	14.3
3291	-4.11	0.54	-2.97	0.52	-1.23	0.62	4.08	0.54	-0.12	0.54	-0.06	0.36	139	144	14.1
3051	-1.22	0.54	1.38	0.53	-1.15	0.62	10.60	0.55	-0.30	0.55	0.67	0.33	143	142	15.5
3368	0.18	0.55	0.03	0.54	-1.16	0.63	-1.07	0.55	0.04	0.55	0.00	0.40	141	142	14.7
3050	2.00	0.55	5.47	0.53	-1.11	0.62	1.87	0.55	-0.26	0.55	nc	nc	148	142	15.1
3246	-1.97	0.50	-0.42	0.48	-1.14	0.59	-4.58	0.50	0.01	0.50	-0.61	0.30	140	141	14.6
3094	-0.21	0.54	3.44	0.53	-1.09	0.62	4.25	0.54	0.10	0.54	0.54	0.37	144	141	16.0
3427	-3.55	0.55	-1.93	0.54	-1.14	0.63	0.06	0.55	0.02	0.55	0.33	0.38	137	141	15.3
3362	1.24	0.55	1.77	0.54	-1.07	0.63	-0.98	0.55	0.01	0.55	nc	nc	140	139	15.3
3316	-2.21	0.51	-0.06	0.49	-1.07	0.59	1.89	0.51	0.02	0.51	-0.39	0.32	137	139	15.8
3133	-1.36	0.55	-0.57	0.53	-1.07	0.62	3.04	0.55	0.04	0.55	0.48	0.36	137	139	16.1
3222	-2.22	0.53	-0.93	0.52	-1.04	0.62	-3.10	0.53	-0.08	0.53	-0.75	0.35	135	137	15.2
3302	-2.29	0.54	-0.39	0.53	-1.04	0.62	-0.94	0.54	-0.10	0.54	0.04	0.38	136	137	14.5
3342	-1.07	0.49	-0.66	0.47	-1.03	0.58	-3.19	0.49	0.08	0.49	-0.75	0.30	135	137	15.4
3014	3.44	0.36	5.62	0.36	-0.97	0.63	7.82	0.55	-0.02	0.55	1.08	0.36	143	137	16.6
3160	-2.13	0.54	-1.97	0.52	-1.02	0.62	-0.06	0.54	0.02	0.54	-0.51	0.33	132	136	15.2
3266	1.17	0.55	0.86	0.54	-0.99	0.63	-1.86	0.55	-0.10	0.55	-0.08	0.38	136	136	15.6
3225	0.97	0.54	3.67	0.53	-0.95	0.62	1.26	0.55	0.11	0.55	0.01	0.38	139	135	14.8
3289	-0.11	0.55	0.35	0.54	-0.94	0.62	4.88	0.55	0.24	0.55	-0.25	0.36	133	134	15.2
3301	-3.34	0.50	-0.70	0.48	-0.93	0.59	1.62	0.50	-0.05	0.50	-0.49	0.31	131	133	16.3
3005	1.31	0.55	3.07	0.54	-0.86	0.63	6.78	0.55	0.04	0.55	nc	nc	134	131	17.0
3224	-3.57	0.53	-2.53	0.51	-0.89	0.61	3.27	0.53	-0.10	0.53	-0.16	0.33	126	131	16.0
3326	2.94	0.51	1.24	0.50	-0.82	0.59	2.12	0.51	0.22	0.51	nc	nc	130	129	15.4
3242	4.30	0.55	2.53	0.54	-0.77	0.62	-4.51	0.55	0.28	0.55	-0.06	0.38	130	128	16.3
3020	0.86	0.55	1.87	0.54	-0.78	0.63	4.61	0.55	0.05	0.55	0.42	0.37	129	128	16.3
3352	-2.34	0.55	-3.03	0.54	-0.79	0.63	1.95	0.55	0.03	0.55	0.35	0.39	122	127	16.2
3231	-1.12	0.51	0.93	0.49	-0.74	0.59	-1.01	0.51	0.06	0.51	-0.65	0.31	126	126	16.5
3108	0.62	0.55	0.77	0.54	-0.74	0.63	-0.02	0.55	0.02	0.55	nc	nc	126	126	16.9
3139	-2.55	0.54	-1.84	0.53	-0.75	0.62	-5.21	0.54	-0.20	0.54	0.42	0.35	122	125	16.5
3128	-0.70	0.34	-0.88	0.34	-0.74	0.62	4.97	0.54	0.22	0.54	nc	nc	123	125	16.2
3228	-3.50	0.49	-3.17	0.47	-0.74	0.58	0.25	0.49	-0.14	0.49	-0.17	0.31	120	125	17.4
3333	3.16	0.51	1.88	0.50	-0.70	0.60	-0.64	0.51	-0.08	0.51	-0.07	0.35	126	125	15.8
3015	-1.81	0.54	2.63	0.53	-0.69	0.62	1.45	0.55	-0.04	0.55	0.88	0.35	127	125	17.0
3072	-0.85	0.55	2.24	0.53	-0.69	0.62	0.40	0.55	0.11	0.55	0.47	0.36	126	125	17.8
3091	2.70	0.56	2.08	0.54	-0.68	0.63	2.83	0.56	0.20	0.56	0.19	0.40	126	124	16.4
3240	0.23	0.55	1.51	0.54	-0.68	0.63	-3.65	0.55	0.11	0.55	-0.29	0.40	125	124	16.4
3151	-3.59	0.54	-0.85	0.53	-0.69	0.62	-1.33	0.54	0.00	0.54	0.47	0.35	122	124	16.5
3117	-0.55	0.55	-1.02	0.53	-0.69	0.62	12.15	0.55	0.28	0.55	0.13	0.40	121	124	17.0
3148	0.75	0.54	-0.45	0.53	-0.67	0.62	-0.91	0.54	0.15	0.54	0.38	0.38	122	123	16.0
3178	-0.48	0.50	-1.61	0.49	-0.65	0.59	-5.71	0.51	-0.24	0.51	-0.61	0.31	119	122	17.3
3369	-3.40	0.54	-4.99	0.53	-0.67	0.62	3.03	0.54	0.02	0.54	0.06	0.35	114	122	16.4



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004

Continuación Cuadro 4. DEPs, exactitudes, índices y valores fenotípicos de diámetro al primer vellón para la progenie macho seleccionada (2003).

ID	DEP PVS (%)	Ex	DEP PVL (%)	Ex	DEP Diám (μ)	Ex	DEP PCorp (%)	Ex	DEP LM (cm)	Ex	DEP HPG	Ex	Índice 1	Índice 2	Diám 1 ^{er} vell (μ)
3303	-1.99	0.55	-0.50	0.54	-0.62	0.63	-0.75	0.55	-0.05	0.55	0.34	0.36	120	121	15.8
3169	-3.63	0.55	-2.12	0.53	-0.63	0.62	-3.95	0.55	-0.15	0.55	0.26	0.38	117	121	16.1
3030	-0.83	0.55	3.55	0.53	-0.58	0.62	1.31	0.55	-0.09	0.55	0.71	0.33	125	121	17.4
3311	1.04	0.53	0.94	0.51	-0.59	0.61	-1.32	0.53	-0.09	0.53	-0.43	0.35	121	120	17.3
3135	-2.78	0.53	-0.78	0.51	-0.60	0.61	1.22	0.53	-0.12	0.53	0.19	0.30	118	120	16.8
3423	-1.47	0.51	-4.04	0.50	-0.62	0.60	2.79	0.51	0.00	0.51	-0.32	0.34	114	120	16.7
3078	1.16	0.55	0.75	0.53	-0.54	0.62	1.92	0.55	0.22	0.55	0.22	0.37	119	118	16.9
3199	2.35	0.50	1.25	0.49	-0.53	0.59	-0.84	0.51	0.20	0.51	0.28	0.34	119	118	16.7
3041	3.35	0.55	3.37	0.53	-0.48	0.62	3.81	0.55	0.41	0.55	-0.06	0.30	120	117	17.6
3163	-0.03	0.54	3.21	0.53	-0.47	0.62	-3.67	0.54	0.19	0.54	0.40	0.37	120	117	17.4
3286	1.69	0.49	1.06	0.47	-0.49	0.58	-0.26	0.49	0.08	0.49	nc	nc	117	116	17.2
3421	2.21	0.53	-0.01	0.51	-0.49	0.61	1.05	0.53	0.11	0.53	-0.06	0.35	116	116	17.1
3056	0.21	0.51	0.67	0.50	-0.48	0.60	2.16	0.51	-0.17	0.51	0.21	0.36	116	116	17.5
3418	-0.83	0.51	-1.67	0.49	-0.47	0.59	-0.42	0.51	-0.09	0.51	0.19	0.33	112	115	16.5
3161	0.69	0.54	2.16	0.53	-0.43	0.62	-4.51	0.54	-0.01	0.54	0.26	0.35	117	115	17.5
3292	3.28	0.55	0.04	0.53	-0.43	0.62	0.90	0.55	-0.02	0.55	nc	nc	113	114	17.4
3194	0.00	0.55	2.70	0.54	-0.40	0.63	2.22	0.56	0.24	0.56	0.33	0.38	116	114	17.6
3168	0.68	0.54	3.58	0.52	-0.39	0.62	-2.60	0.54	0.00	0.54	0.00	0.35	117	114	17.5
3126	3.02	0.52	4.28	0.51	-0.38	0.60	-0.11	0.52	0.22	0.52	0.35	0.35	118	113	17.7
3350	4.26	0.55	2.72	0.54	-0.39	0.63	1.56	0.55	0.15	0.55	0.16	0.38	116	113	18.0
3118	0.58	0.53	-2.25	0.52	-0.43	0.61	5.78	0.53	0.14	0.53	0.50	0.37	110	113	18.1
3425	-0.06	0.55	-0.99	0.54	-0.42	0.63	1.73	0.55	0.33	0.55	0.02	0.38	111	113	16.8
3200	0.67	0.54	4.00	0.53	-0.36	0.62	-2.21	0.54	0.07	0.54	-0.28	0.35	117	112	18.2
	2.74 kg		2.08 kg		17.55 μ		43.91 kg		6.87 cm		Promedio Núcleo Fundacional				

Nota: filas con todos los valores en negrita corresponden a los carneros seleccionados para permanecer en el Núcleo Fundacional, nc = no se dispone de información suficiente para esta característica.



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004

Cuadro 5. Valores fenotípicos de características objetivas y subjetivas de la lana y el cuerpo y padre de la progenie macho seleccionada (2003).

ID	Padre	CVD	F30.5	RL	RM	Y	Y-Z	CV	LC	Pig	FR	CE	MO
3405	LP 990318	16.5	0.1	78.9	19.9	67.0	0.3	3	2	3	2	28.0	Sí
3048	AA 95-391	16.8	0.1	78.8	35.3	68.4	-1.1	1	2	3	0	32.5	Sí
3291	LP 990318	18.4	0.1	75.3	14.7	66.2	0.4	2	1	1	3	28.5	No
3051	AA 95-391	19.4	0.4	81.2	nc	69.0	-0.5	1	1	2	0	32.5	Sí
3368	IG 1326	19	0.0	71.5	26.2	67.9	1.2	2	3	1	1	28.5	Sí
3050	AA 95-391	17.9	0.2	79.4	31.7	67.9	0.5	1	2	1	0	32.5	Sí
3246	LP 910246	17.8	0.0	76.9	35.1	67.8	-0.8	2	2	4	1	29.5	Sí
3094	LP 990318	18.1	0.0	81.6	25.6	67.5	0.2	2	1	4	0	34.0	Sí
3427	IG 1326	19	0.1	77.3	34.0	67.5	0.7	3	5	2	1	32.0	Sí
3362	IG 1326	13.7	0.0	76.8	31.5	68.2	-0.2	1	2	3	0	32.0	Sí
3316	LP 910246	15.8	0.1	80.9	26.3	67.6	-1.1	3	2	5	0	33.0	Sí
3133	TG 680052	14.3	0.3	73.2	22.6	66.3	-0.9	1	1	1	1	31.0	Sí
3222	LP 910246	17.8	0.0	78.6	23.4	69.5	-0.1	2	3	2	0	29.0	Sí
3302	IG 0256	20.7	0.2	76.1	18.0	69.7	-0.2	2	3	2	1	29.5	Sí
3342	LP 910246	17.7	0.2	70.7	29.0	69.1	-0.6	3	2	3	1	29.5	Sí
3014	AA 95-391	19.9	0.1	79.7	22.6	69.7	0.0	1	1	1	0	34.5	Sí
3160	LP 910246	19.7	0.1	72	28.0	67.3	2.6	2	2	3	1	31.5	Sí
3266	IG 1326	23.1	0.5	70.1	18.8	66.7	0.6	2	3	2	1	27.5	Sí
3225	IG 0256	18.9	0.0	77.1	25.3	68.2	-0.8	2	1	3	1	30.0	Sí
3289	IG 1326	17.8	0.0	77.9	27.5	68.0	-0.2	2	2	3	0	33.0	Sí
3301	LP 910246	16.6	0.3	80.7	26.8	67.7	1.8	1	2	2	0	31.5	Sí
3005	AA 95-391	15.9	0.2	76.1	23.9	69.6	-1.1	1	2	1	0	33.5	Sí
3224	IG 1174	20	0.3	78.3	23.4	67.4	-0.5	2	2	3	1	33.0	No
3326	IG 1326	17.5	0.3	68.6	23.5	68.1	0.0	2	2	2	0	33.0	Sí
3242	IG 1326	21.5	0.4	67	27.0	66.9	0.3	2	3	3	1	33.5	Sí
3020	IG 1571	18.4	0.0	78.7	26.5	68.6	-0.3	1	1	3	0	33.0	Sí
3352	IG 1571	16.7	0.2	70.1	36.0	68.5	0.0	2	2	1	1	30.0	Sí
3231	LP 910246	15.8	0.0	76.9	24.3	68.2	0.4	1	2	3	1	32.0	Sí
3108	IG 1571	17.8	0.3	74	22.1	68.7	-0.4	2	2	2	0	31.5	Sí
3139	IG 0143	18.2	0.2	74.4	20.8	67.9	-1.2	3	2	3	1	31.5	No
3128	TP R25	22.2	0.3	76.3	28.6	69.3	0.5	1	3	1	1	34.5	Sí
3228	LP 910246	20.1	0.3	71.9	21.9	67.3	-0.5	2	3	1	1	32.0	Sí
3333	IG 1326	19	0.2	70.9	18.9	67.6	-0.7	2	2	2	0	31.0	Sí
3015	AA 95-391	19.4	0.6	83.8	24.9	67.3	0.7	1	1	1	0	31.5	Sí
3072	LP 990318	18.5	0.5	78.9	25.9	68.5	-0.4	2	2	2	0	31.0	Sí
3091	IG 1326	19.5	0.0	70.7	24.7	67.8	-1.1	2	1	3	1	32.0	Sí
3240	IG 1326	20.1	0.1	76.4	23.6	67.1	-0.2	2	2	3	1	29.0	Sí
3151	IG 0256	17	0.3	81	32.1	67.9	0.1	2	2	3	1	29.0	Sí
3117	IG 1326	17.7	0.2	72.8	26.0	67.7	1.3	2	1	3	1	33.0	Sí
3148	IG 0143	18.1	0.2	68.8	22.9	68.3	-0.6	2	2	3	1	29.5	No
3178	LP 910246	16.2	0.1	67.9	30.3	69.9	-0.6	2	2	3	0	27.5	No
3369	IG 0143	23.8	0.5	67.6	23.9	69.4	-0.2	2	2	2	1	29.5	No
3303	IG 1571	22.2	0.3	74.3	25.4	67.1	0.1	2	2	1	1	31.5	Sí
3169	IG 0256	18.6	0.3	74.7	31.9	68.1	-0.5	2	2	3	1	29.5	Sí



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004

Continuación Cuadro 5. Valores fenotípicos de características objetivas y subjetivas de la lana y el cuerpo y padre de la progenie macho seleccionada (2003).

ID	Padre	CVD	F30.5	RL	RM	Y	Y-Z	CV	LC	Pig	FR	CE	MO
3030	AA 95-391	21.3	0.4	83.8	29.0	68.9	0.5	1	2	1	0	29.5	Sí
3311	IG 1326	20.8	0.5	72.3	27.3	67.4	0.0	3	2	3	1	32.5	Sí
3135	IG 1174	17.9	0.4	80.4	27.3	67.9	2.3	2	3	3	0	30.5	Sí
3423	IG 1326	16.2	0.4	64.7	29.7	70.0	-0.9	3	2	3	0	32.0	Sí
3078	TP R25	20.1	0.4	72.8	26.7	67.0	0.7	2	2	3	0	31.5	Sí
3199	IG 1326	20.4	0.3	70.4	23.4	67.8	-1.2	2	1	1	1	29.5	No
3041	N 52	17.6	0.3	72.3	30.1	69.0	-0.2	2	2	3	0	32.0	Sí
3163	IG 0256	19.5	0.5	80	28.6	70.0	0.2	1	1	2	0	31.0	No
3286	IG 1174	19.2	0.2	72.1	28.6	69.9	0.6	2	1	3	1	32.0	Sí
3421	IG 1326	17	0.3	67.6	26.3	67.9	-0.5	2	3	1	1	33.0	Sí
3056	LP 1733	17.1	0.3	73	26.2	67.9	-0.5	2	1	3	1	28.0	Sí
3418	IG 0143	18.2	0.4	69.8	31.1	66.7	0.6	2	2	3	0	32.0	Sí
3161	IG 0143	15.4	0.5	76.8	28.8	67.2	0.7	2	3	3	0	30.5	No
3292	IG 1326	14.9	0.1	65.3	30.0	66.4	2.8	1	1	2	0	31.5	Sí
3194	IG 1571	18.2	0.2	81	20.6	67.7	-0.2	2	2	3	0	31.0	Sí
3168	IG 0256	18.3	0.1	81	21.9	67.3	0.2	1	1	2	0	29.5	Sí
3126	IG 1571	19.2	0.5	76.3	31.5	69.2	0.3	1	2	1	1	29.5	Sí
3350	IG 1326	21.2	0.5	70.7	22.9	69.8	0.0	2	2	2	1	31.5	Sí
3118	IG 1571	19.3	0.3	64.4	25.3	68.9	0.4	2	2	3	0	31.0	Sí
3425	IG 1326	17.9	0.4	68.6	22.8	68.1	2.2	2	2	3	1	30.5	Sí
3200	IG 0256	17.1	0.2	83.5	20.9	67.9	-0.3	1	1	1	0	30.5	Sí

Nota: filas con todos los valores en negrita corresponden a los carneros seleccionados para permanecer en el Núcleo Fundacional. CVD (coeficiente de variación del diámetro de la fibra), F30.5 (porcentaje de fibras por encima de 30,5 μ), RL (rendimiento al lavado), RM (resistencia de la fibra), Y (luminosidad), Y-Z (amarillamiento), CV (clasificación visual), LC (lana en la cara), Pig (escore de pigmentación), FR (grado de fleece rot), CE (circunferencia escrotal), MO (animales tatuados - SUL), nc = sin información.

IV. Agradecimientos

Al DMV. Juan Pérez Jones y Téc. Agrop. Alfredo Fros por su participación en la medición de todas las características asociadas a la clasificación visual de los animales.

A los Téc. Agrop. Julio Frugoni y Homero Martínez por el esfuerzo y dedicación en el desarrollo del Núcleo Fundacional Merino Fino de la Unidad Experimental "Glencoe".

V. Bibliografía

de los Campos, G.; de Mattos, D.; Montossi, F.; San Julián, R. y Frugoni, J. 2000. Incorporación de las señales de mercado a la toma de decisiones en mejora genética. INIA Tacuarembó. (Serie de Actividades de Difusión Nº 246)



PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I
Quinta Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E "Glencoe"- 2004

de los Campos, G.; de Mattos, D.; Montossi, F.; San Julián, R. y Frugoni, J. 2000. Impacto de la performance reproductiva de las hembras y el número de padres usados en la cabaña sobre el progreso genético esperado para el peso de vellón limpio y diámetro de la fibra. INIA Tacuarembó. (Serie de Actividades de Difusión N° 246)



MANEJO SANITARIO CARNEROS PROGENIE 2003

Para esta Quinta Entrega de Carneros, desde el nacimiento de los animales hasta el presente, se han realizado diversos chequeos con el objetivo de certificar el estado sanitario de los mismos, destinados a los productores integrantes del Proyecto Merino Fino del Uruguay - Fase I. A continuación, se detallan las actividades realizadas, con sus respectivos resultados.

I. Brucelosis

La Brucelosis ovina (*Brucella ovis*), es una de las principales enfermedades infecto contagiosas de los carneros, causante de grandes problemas reproductivos. El 25 de noviembre, se realizó un chequeo a la totalidad de los machos de la progenie 2003, con el objetivo de detectar la presencia de esta enfermedad. Para ello, fueron sangrados todos los carneros y los sueros fueron analizados en la DI.LA.VE "M.C.Rubino", a cargo de la Dra. Mariela Silva.

Resultado: Todos los carneros resultaron negativos a la prueba de Gel Difusión.

II. Afecciones Podales

Durante el período de preparación de los carneros, se realizó un trabajo de detección de problemas podales, y al momento del examen clínico reproductivo, se revisaron nuevamente todos los animales (2 de diciembre). Dicho examen estuvo a cargo de la Dra. América Mederos de INIA Tacuarembó y el Dr. Adolfo Casaretto de SUL.

Resultado: Los animales no presentaron lesiones clínicas de footrot ni otras afecciones podales.

III. Examen Andrológico

El examen andrológico de los carneros de la progenie 2003, realizado el 2 de diciembre, estuvo a cargo del Dr. Jorge Gil, y consistió de dos partes:

a) Examen físico general: consiste en la evaluación de la conformación general, de la boca y estado de la dentición, ojos, y aparato locomotor.

b) Examen reproductivo particular: consiste en el examen clínico de los genitales externos, prestando atención a la inspección de orificio prepucial y de pene, comparación de escroto, cordones testiculares, testículos y epidídimos, con particular atención a tamaño, forma, consistencia y elasticidad de los órganos pares. También se prestó atención al deslizamiento correcto del contenido del escroto respecto del mismo escroto, así como la integridad de la piel del mismo.

Resultado: Todos los animales se consideraron aptos según las características evaluadas.

IV. Manejo Sanitario

Todos los carneros de la progenie del Núcleo Fundacional cuentan con la siguiente sanidad:

Señalada: Vacunación contra Ectima contagiosa por escarificación.

Destete y cada 6 meses: Vacunación contra Clostridiosis (completa).

Previo a la Entrega (8 de diciembre): Dosificación con antihelmíntico combinado
(Iverm + Lev + Bencim).



¿LA INFORMACION DE EDPS E INDICES DE SELECCION ESTA INCIDIENDO EN EL PRECIO DE VENTA DE LOS REPRODUCTORES DE LA RAZA MERINO? UNA EVALUACION PRELIMINAR DE UN PROCESO QUE RECIEN COMIENZA

Soares de Lima¹, J.M. y Montossi¹, F.

I. Introducción

A partir del año 2003, como producto del esfuerzo conjunto de la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay, SUL e INIA, se contó con la primera evaluación genética poblacional de animales de la raza en el Uruguay. Dicha evaluación se repite año a año para el beneficio de todo el sector. Este es un hecho científico y económico sin precedentes para la raza, tanto a nivel nacional como regional, y de destaque internacional. Muchos son los beneficios que este cambio cualitativo tiene en la evaluación genética ovina nacional, donde, a través de la generación de EPDs e Índices de Selección para las características de mayor importancia económica, es posible comparar los carneros entre cabañas y años, con un mayor grado de exactitud que cuando se utilizaban en el pasado otros sistemas de evaluación genética. Adicionalmente, permite disponer de valores genéticos también para las hembras con las consecuencias positivas que esto tiene sobre el avance genético, se generan tendencias genéticas de las características en evaluación a través del tiempo, etc.

En otras especies como bovinos para carne y leche, el EPD en Uruguay está siendo cada vez más utilizado por los compradores de genética. Otro tanto ocurre en Australia y Nueva Zelanda para ovinos de lana y carne, donde los clientes están dispuestos a pagar más por aquellos reproductores de acuerdo a su valor genético y al impacto económico que generan en sus sistemas productivos. En este sentido, el INIA en consulta con técnicos de SUL y la SCMAU, desarrolló una herramienta informática que permite evaluar el impacto económico de la selección de una determinada genética en un contexto dado (Soares de Lima *et al.*, 2003).

Uno de los elementos claves en la difusión del material genético superior, es promover eventos donde los reproductores sean comercializados con la información genética generada en evaluaciones poblacionales y que el cliente entienda las ventajas del sistema, tanto desde el punto de vista biológico como económico.

Más allá de los emprendimientos privados individuales, las tres Instituciones ligadas al Proyecto crearon el Día del Merino, entre otros objetivos, con la finalidad de favorecer la comercialización de reproductores en base a sus méritos genéticos evaluados a través de herramientas genéticas de última generación. Este sistema de comercialización (remate) con información genética es de reciente creación, realizándose por primera vez en el año 2003 y luego en el 2004. Sin embargo, a pesar de no existir una importante tradición en este proceso innovador de comercialización para la raza Merino en el Uruguay, se consideró importante evaluar el comportamiento de los compradores en este nuevo escenario y determinar los principales parámetros que han incidido

¹ Producción Animal, INIA Tacuarembó.



en su decisión de compra y en la asignación del valor de los reproductores. También se considera que este trabajo documenta el inicio de este proceso y las evaluaciones siguientes (con los resultados de los remates de futuro), con un mayor cúmulo de información generada, permitirán realizar evaluaciones de las tendencias que están operando en el mercado de reproductores de la raza Merino que utilizan este sistema de comercialización.

II. Metodología

Se utilizó información recolectada en el Día del Merino (IV Remate Anual, febrero 2004), en donde a los EPD de cada carnero se le agregó el valor del precio obtenido en el remate, en el caso de que haya sido vendido.

En el **Cuadro 1** se presenta un resumen de la información obtenida.

Cuadro 1. Resumen y comparación de características genéticas de los carneros (vendidos y no vendidos) del Remate del Día del Merino (Febrero, 2004).

Variable	Total	Vendidos	No Vendidos	Significancia ¹
Número	151	84	67	-
EPD Diámetro	-0.17	-0.23	-0.09	0.0001
EPD PVS	1.46	1.86	0.96	0.0036
EPD PVL	1.81	2.31	1.18	NS
EPD Largo Mecha	-4.41	0.03	-0.04	NS
EPD Peso Corporal	0.65	0.37	1.00	NS

¹ Significancia estadística entre animales vendidos y no vendidos, $p < 0.05$.

En el cuadro anterior se observa que, agrupando animales vendidos y no vendidos, se constatan diferencias en los EPD promedio de los dos grupos. Si bien es posible afirmar que los animales vendidos presentan valores más favorables en todas las características, solamente son significativas con 95% de confianza los valores de EPD diámetro y PVL.

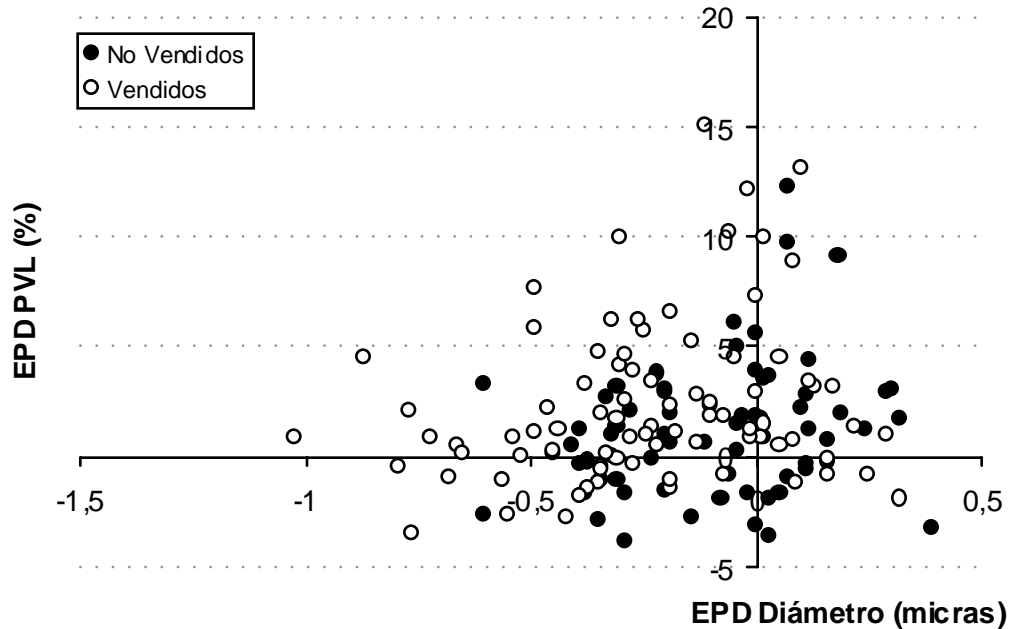
Cabe destacar que el Índice 1 incluye el EPD diámetro y el EPD PVL, por lo cual la inclusión de éste en el modelo impide que se manifiesten diferencias debidas a estos dos efectos. En otras palabras, si se incluye el Índice 1 en el modelo el EPD diámetro y el EPD PVL dejan de tener efecto significativo. De todas formas, más adelante se analiza qué tan bien explican comparativamente el Índice 1 o el EPD Diám. + EPD PVL, los precios que se reciben por los reproductores.

En la **Figura 1** se presenta una caracterización de los animales que ingresaron a pista respecto a estos dos EPD (diámetro y PVL). Si bien existió una heterogeneidad importante entre los animales,



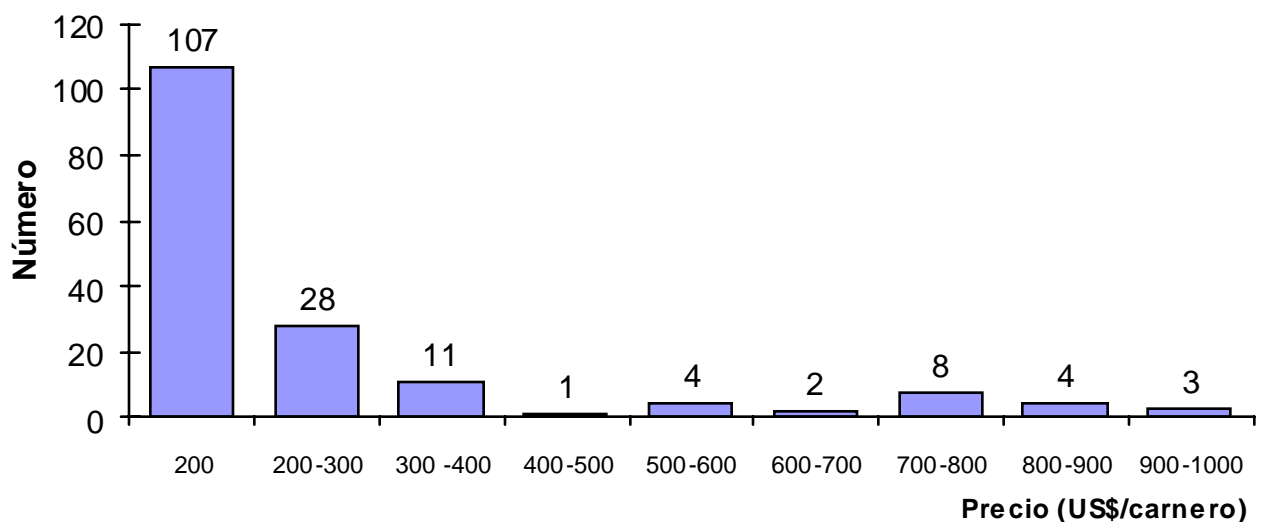
el 50% de ellos se ubica en valores de EPD mayores a cero en PVL y menores a cero en Diámetro y, dentro de este estrato de animales, el 68% fue comercializado.

Figura 1. Distribución de animales vendidos y no vendidos según EPD diámetro y EPD PVL



Los precios obtenidos por los reproductores se presentan en la **Figura 2**. Existe un número importante de animales que se venden a un precio mínimo y comprados por lote. Estos carneros seguramente se adquieran con un criterio menos exigente y se utilicen como carneros de campo, reemplazando carneros viejos y/o utilizados como repaso en majadas de inseminación.

Figura 2. Distribución de acuerdo al rango de precios logrados.



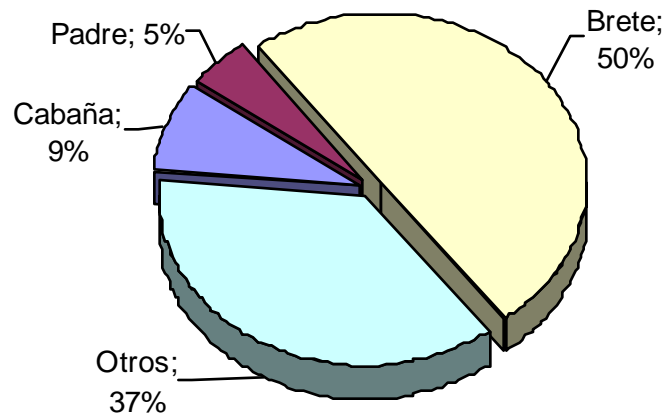
III. Variables que afectan el precio de venta

La existencia de una variación importante de precios (200 a 1000 US\$), plantea la interrogante de cuáles son los parámetros que están definiendo los precios. La hipótesis de trabajo es que en un remate con información objetiva de los animales (EPD) e Índice de Selección, gran parte de esta variación de precios debería estar explicada por los EPD para cada característica que se aportan como información de cada carnero.

III.1. Variables clasificatorias

Para comenzar a investigar los factores involucrados en la determinación del precio de venta, se realizó un análisis de componentes de varianza (PROC VARCOMP; SAS, 2003) para determinar cuánto de la variación en el precio está explicado por variables del tipo clasificatorias, es decir que agrupan animales. Para este análisis se incluyeron los efectos de la cabaña, el padre y el brete, es decir el orden de entrada de los animales (**Figura 3**).

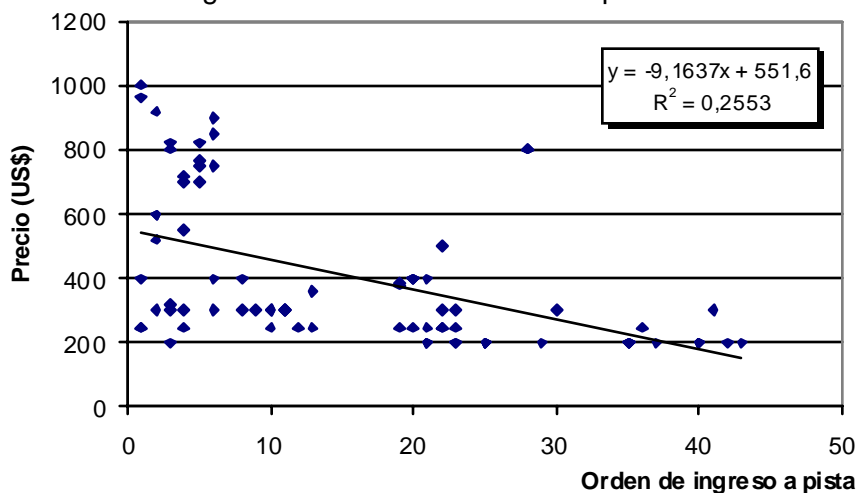
Figura 3. Componentes de la variación del precio de venta.



Como puede observarse, el origen de los animales (cabaña y padre), sólo explican el 14% de la variación de precios encontrada. Una importante fuente de variación (37%), lo constituyen otros factores no analizados, donde es posible asumir *a priori* que entre ellos se encuentran los EPD's para cada característica, los cuales por ser variables continuas (pueden tomar infinitos valores) no es posible incluirlas en este análisis de componentes de varianza y se estudiarán más adelante en este artículo.

Conviene examinar en profundidad el efecto del brete u orden de entrada, cuyo efecto en forma aislada se observa en la **Figura 4**.

Figura 4. Efecto del orden de ingreso de los animales sobre el precio de venta.



Se aprecia un marcado descenso del precio alcanzado por los carneros al avanzar la venta. Sin embargo, hay que ser cauteloso al extraer conclusiones al respecto. Si los Bretes se sortearan (al azar) para su ingreso y se obtuviera un comportamiento de este tipo sería entonces posible afirmar que existe un efecto "orden de ingreso". Creemos que en la realidad existe una tendencia a ingresar los "mejores lotes" primero para aprovechar mejor el momento de mayor "demanda insatisfecha", mayor atención y mayor cantidad de público del remate. Es por eso que dentro de este componente seguramente esté "anidado", un efecto asociado a animales con mejores valores de EPD.

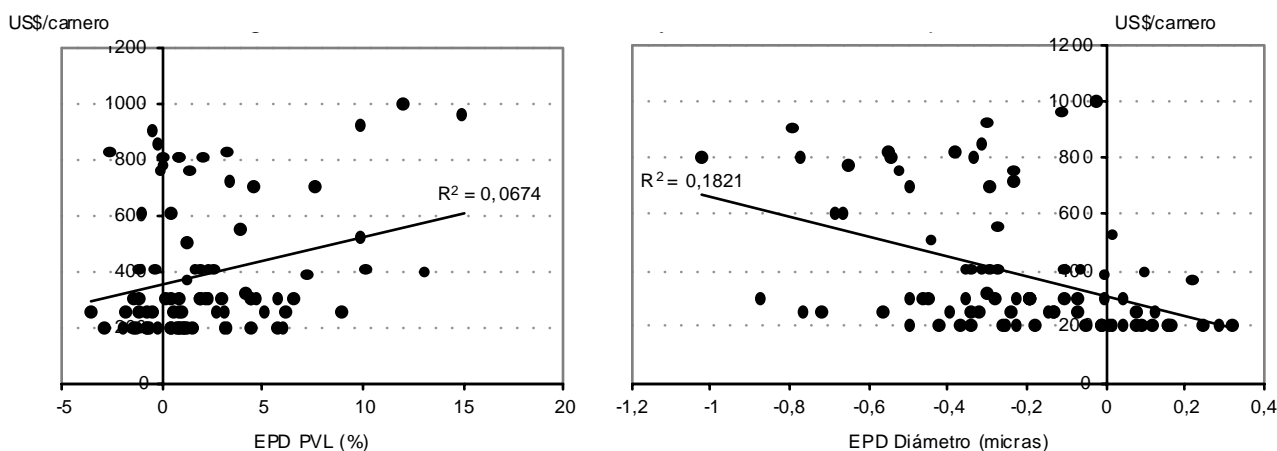
III.2. Variables continuas (EPD)

Para analizar el grado de asociación entre los EPD y el precio obtenido por los reproductores se utilizaron modelos de regresión simple (un EPD explica el precio) o múltiple (varios EPD's explican el precio). Evidentemente, al pasar a modelos más complejos se aumenta el ajuste del mismo (R^2), aunque en cierta forma puede dificultar su comprensión.

III.2.1. Regresiones simples

En la **Figura 5** se observa el grado de asociación entre el EPD Diámetro y el EPD PVL con el precio obtenido.

Figura 5. Asociación entre EPD PVL y EPD diámetro con el precio.

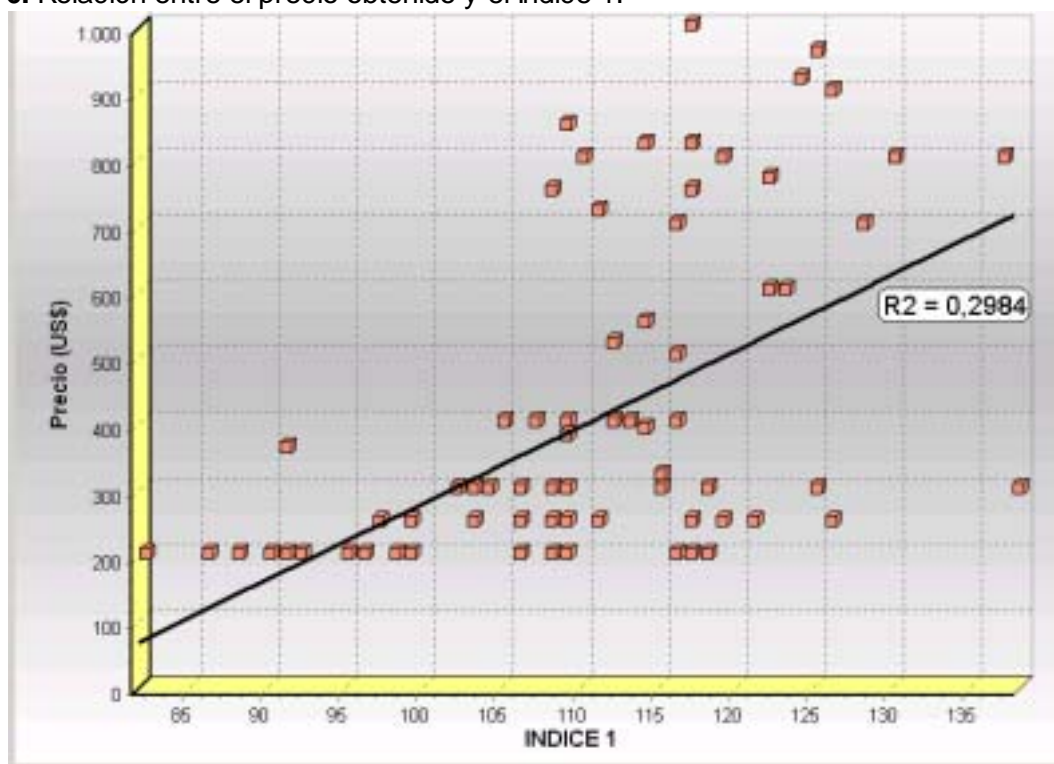


Si bien la regresión del EPD PVL sobre el precio es significativa ($p=0,017$), el ajuste es muy bajo ($R^2= 0,067$), por lo cual se puede afirmar que el PVL no es un factor que esté incidiendo como primer elemento en la decisión de compra de reproductores Merino Fino. El valor de la pendiente de la regresión señala que cada 1% que se incrementa el EPD PVL, resulta en un incremento de 17 US\$ en el valor del carnero.

El EPD diámetro presenta un mejor ajuste y si bien este valor ($R^2= 0,182$), indica que hay otros factores que definen el precio, éste es, analizándolos en forma aislada, el que más lo determina ($p=0,0001$). La pendiente de la regresión muestra un valor de 354 US\$ de más en el precio, por micra en que se reduce el EPD para esta característica.

El Índice 1 presenta un mayor ajuste con el precio. Como se sabe, este índice fue construido con información de diámetro y PVL, por lo cual el R^2 es similar al acumulado entre EPD diám + EPD PVL (Figura 6).

Figura 6. Relación entre el precio obtenido y el Índice 1.



El EPD Largo Mecha (LM) y el EPD Peso Corporal (PC) no determinan en forma significativa el precio cuando son tomados como factores únicos (regresión simple).

III.2.2. Regresiones múltiples

El objetivo de los productores de lana es producir la mayor cantidad de la mejor calidad posible. Se asume que la calidad en Merino Fino está dada en primera instancia por el diámetro. La mayor producción por animal se logrará con un mayor peso de vellón (PVL), lo cual se logra a su vez, con una mecha más larga (LM) o mayor área corporal (PC).

En la medida que se consideren todos estos factores se avanzará más rápido en la mejora genética, por lo cual es esperable que en las decisiones de compra, se haga un mayor énfasis en estas características y la elección de valores favorables para las mismas.

Por esta razón se presentan regresiones múltiples, asumiendo que considerar que el valor de un reproductor está definido por toda la información que ese animal trae consigo, se acercaría más a la realidad del mercado.

Se plantearon dos ecuaciones de regresión que maximizan el R^2 . En el primer modelo se incluyeron las variables diámetro, PVL, LM y PC y las mismas variables elevadas al cuadrado y al cubo.

En el segundo modelo se incluye además el Índice 1 y el Índice 1 al cuadrado y al cubo, además de todas las otras variables del primer modelo. En ambos casos se realiza un análisis de regresión mediante el procedimiento STEPWISE de selección de variables (PROC REG selection=stepwise; SAS, 2003) en el cual las variables ingresan al modelo y si no presentan un valor mínimo de significancia ($P=0,05$) son excluidas del mismo.

Las ecuaciones de regresión obtenidas son las siguientes:

Modelo 1

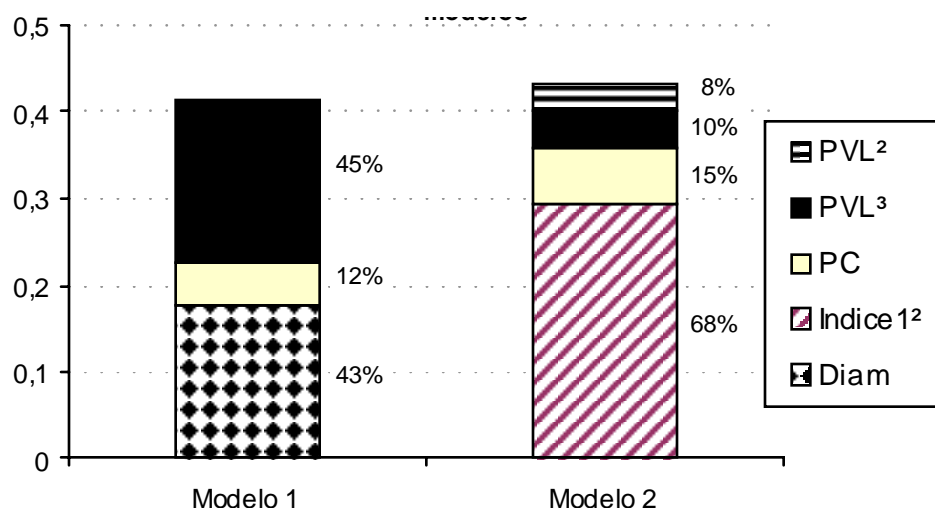
$$\text{Precio} = 249,21 - 452,79 (\text{Diámetro}) + 0,20 (\text{PVL}^3) + 18,45 (\text{PC}) \quad R^2 = 0,413$$

Modelo 2

$$\text{Precio} = -282,14 + 0,056 (\text{Índice}1^2) - 5,13 (\text{PVL}^2) + 0,48 (\text{PVL}^3) + 20,6 (\text{PC}) \quad R^2 = 0,434$$

En la **Figura 7** se muestra el aporte relativo de los distintos EPD's y el índice al R^2 de los dos modelos.

Figura 7. Aporte relativo de los EPD y el Índice 1 al ajuste de los modelos.



IV. Consideraciones finales

Las siguientes consideraciones deben contextualizarse como una contribución y avance preliminar de acuerdo a los objetivos planteados en este trabajo exploratorio:

- Pese a la escasa experiencia nacional en eventos de comercialización de estas características en el rubro ovino, en esta instancia preliminar la información objetiva (EPD)

constituyó un factor de relevancia a la hora de tomar una decisión en la compra de reproductores.

- La compra de reproductores con EPD se realiza teniendo en cuenta varias características a la vez, resaltando el Índice 1 o el EPD Diámetro + EPD PVL y, en menor medida el EPD PC. El EPD LM no parece ser tomado en cuenta como criterio principal de compra.
- El diámetro es la característica que mejor explica los precios logrados cuando analizamos los EPD en forma independiente.
- El Índice 1 (parámetro que involucra diámetro y PVL) presenta un mejor ajuste que cualquier EPD en forma individual, aunque es muy similar al r^2 acumulado cuando analizamos diámetro y PVL en forma conjunta.
- La regresión múltiple determinó el mejor ajuste ($R^2 = 0,43$), lo que estaría indicando que en la decisión de compra se está utilizando un "índice de selección mental conjunto" que no sólo considera el Índice 1 (o en su defecto el EPD diám + EPD PVL), sino que está teniendo en cuenta el Peso Corporal y otros parámetros en forma no-lineal (PVL^2 y PVL^3).
- De los puntos anteriores surge la necesidad de profundizar en estudios de mercado, acumular más registros de ventas (sólo hay información de 1 remate de estas características) y recabar otro tipo de información que pueda estar afectando el precio, que no fueron considerados en el presente estudio (color, toque, etc.).
- Los análisis aquí presentados y lo que surja de estudios a realizarse con otros aportes de información (futuros remates o ventas con EPD), podrían ser un insumo importante para la confección de Índices de selección alternativos.
- Las instituciones y los cabañeros en conjunto deben realizar esfuerzos de difusión para mejorar la comprensión, interpretación y uso de EPD's por parte de los usuarios de la información generada en las evaluaciones genéticas poblacionales. El mayor uso de esta herramienta en el proceso de comercialización redundará en beneficios para todos los involucrados.

V. Agradecimientos

A las empresas Zambrano & Cía. y COMAR por la información aportada para la elaboración del presente trabajo.

A la Ing. Agr. Marcia del Campo por sus aportes a la corrección de este artículo.

