PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY: Una visión con perspectiva histórica

Editores: Fabio Montossi*
Ignacio De Barbieri**

* Ing. Agr. PhD. Director Programa Nacional de Carne y Lana, INIA.
**Ing. Agr. Programa Nacional de Carne y Lana, INIA Tacuarembó.

Título: PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY: Una visión con perspectiva histórica

Editores:

* Fabio Montossi
* Ignacio De Barbieri

Boletín de Divulgación Nº 90

© 2007, INIA

ISBN: 978 - 9974 - 38 - 237 - 4

Editado por la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología
Andes 1365, Piso 12. Montevideo - Uruguay
Página Web: http://www.inia.org.uy

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Este libro no se podrá reproducir total a parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr., PhD. Pablo Chilibroste - Presidente
Ing. Agr., Dr. Mario García - Vicepresidente

MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

Ing. Agr. Eduardo Urioste
Ing. Aparicio Hirschy

ASOCIACION RURAL DEL URUGUAY 1871

FEDERACION RURAL

Ing. Agr. Juan Daniel Vago
Ing. Agr. Mario Costa

CAF

COMISION NACIONAL DE FOMENTO RURAL

CREA

TABLA DE CONTENIDO

PRÓLOGO 11

CAPÍTULO 1: PROYECTO MERINO FINO

I. LOS PRODUCTOS LOGRADOS EN LOS PRIMEROS 8 AÑOS (1998 - 2006) DE EXISTENCIA DEL PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY: UNA VISIÓN CON PERSPECTIVA HISTÓRICA
F. Montossi, I. De Barbieri, G. Ciappesoni, D. de Mattos, A. Mederos, S. Luzardo, J. Soares de Lima, G. de los Campos, M. Nolla, R. San Julián, M. Grattarola, J. Pérez Jones, F. Donagaray y A. Fros 17

ANEXO I - El Convenio firmado entre INIA, SUL y SCMAU 37

II. SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS DEL MERCADO PARA LAS LANAS MERINO FINAS, SUPERFINAS Y ULTRAFINAS
J.L. Trifoglio 45

III. NÚCLEO FUNDACIONAL DEL PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY UNIDAD EXPERIMENTAL GLENCOE: RESULTADOS OBTENIDOS (1999 - 2006)
I. De Barbieri, F. Montossi, A. Mederos, G. Ciappesoni, J. Frugoni, H. Martínez, S. Luzardo, M. Nolla, R. San Julián, C. Silveira, J. Levratto, M. Grattarola, J. Pérez Jones y A. Fros 51

IV. EVALUACIÓN GENÉTICA POBLACIONAL: CARACTERIZACIÓN DE LOS ANIMALES DEL NÚCLEO QUE SE ENTREGAN
G. Ciappesoni, D. Gimeno, I. De Barbieri, F. Montossi, M. Grattarola y A. Mederos 71

V. ENCUESTA DE OPINIÓN SOBRE LOS AVANCES LOGRADOS EN EL PROYECTO MERINO FINO - FASE I (PERÍODO 1998-2004)
I. De Barbieri, F. Montossi, M. Nolla, S. Luzardo, M. Grattarola, J. Pérez Jones, A. Fros, A. Mederos y F. Donagaray 95

VI. LAS TÉCNICAS DE REPRODUCCIÓN ANIMAL APLICADAS A UN PROYECTO DE DESARROLLO: SIETE AÑOS DE PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO MERINO FINO-RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ÁREA REPRODUCTIVA
G. Durán 105

VII. EL NÚCLEO MERINO FINO DE "GLENCOE" EN LA PÁGINA WEB DEL INIA
J. Soares de Lima y F. Montossi 115

VIII. DESARROLLO DE LA PRODUCCIÓN DE LANAS FINAS Y SUPERFINAS EN URUGUAY PROYECTO MERINO FINO FASE II: POTENCIACIÓN Y DIFUSIÓN. RESUMEN EJECUTIVO
MGAP, SCMAU e INIA - SUL 117

IX. SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE LA FASE II DEL PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY
V. Otero, A. Casaretto y M. Grattarola 123

X. LANAS ULTRAFINAS: UNA NUEVA PROPUESTA PARA DIFERENCIAR Y AGREGAR VALOR A NUESTRAS LANAS
F. Montossi, I. De Barbieri, G. Ciappesoni y S. Luzardo. 135

CAPÍTULO 2: AVANCES TECNOLÓGICOS

2.1: Genética, Modelación-Simulación e Impacto Económico

XI. INCORPORACIÓN DE LAS SEÑALES DE MERCADO A LA TOMA DE DECISIONES EN MEJORA GENÉTICA
G. de los Campos, D. de Mattos, F. Montossi, R. San Julián y J. Frugoni 145

XII. IMPACTO DE LA PERFORMANCE REPRODUCTIVA DE LAS HEMBRAS Y EL NÚMERO DE PADRES USADOS EN LA CABAÑA SOBRE EL PROGRESO GENÉTICO ESPERADO PARA PESO DE VELLÓN LIMPIO Y DIÁMETRO DE LAS FIBRAS
G. de los Campos, D. de Mattos, F. Montossi, R. San Julián y J. Frugoni 153

XIII. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA MEJORA GENÉTICA A LA MEDIDA DEL USUARIO
G. de los Campos, J. Soares de Lima, F. Montossi y D. de Mattos 157

XIV. ASPECTOS QUE SE DEBEN CONSIDERAR EN LA INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA PARA LA ELECCIÓN DE ANIMALES SUPERIORES
D. Gimeno 169

XV. OBJETIVOS DE SELECCIÓN Y PROGRESO GENÉTICO
G. Ciappesoni, M. Pravia, O. Ravagnolo e I. Aguilar 177

XVI. ¿LA INFORMACIÓN DE DEPs E ÍNDICES DE SELECCIÓN ESTÁ INCIDIENDO EN EL PRECIO DE VENTA DE LOS REPRODUCTORES DE LA RAZA MERINO?: UNA EVALUACIÓN PRELIMINAR DE UN PROCESO QUE RECIÉN COMIENZA
J. Soares de Lima y F. Montossi 185

2.2: Ciencia de la Lana

XVII. DEFINICIÓN DE UN PROCEDIMIENTO GLOBAL PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LA LANA Y LA DESCRIPCIÓN DE SUS CARACTERÍSTICAS
R. Cardellino, J. Maggiolo, M. Grattarola y M. Garín 195

XVIII. ASOCIACIÓN ENTRE LA RELACIÓN DE FOLÍCULOS SECUNDARIOS/PRIMARIOS, LA MOVILIDAD DE LA PIEL Y OTRAS CARACTERÍSTICAS CON EL DIÁMETRO DE FIBRA Y PESO DEL VELLÓN EN OVEJAS DEL NÚCLEO FUNDACIONAL Y SU DESCENDENCIA
D. Fernández Abella, L. Surraco, R. Rodríguez, N. Villegas, J. Souto, E. Bonino y R. Condon 201

XIX. ALTERNATIVAS DE MANEJO Y ALIMENTACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE LANAS FINAS Y SUPERFINAS EN LA REGIÓN DE BASALTO
I. De Barbieri , F. Montossi, E. Berretta, D. Risso, R. Cuadro, A. Dighiero, A. Urrestarazú, M. Nolla, S. Luzardo, A. Mederos, H. Martínez, W. Zamit, J. Levratto, M. Bentancur, M. Garín, A. Zarza y O. Presa 207

XX. ACONDICIONAMIENTO DIFERENCIAL DE LA ESQUILA: UNA HERRAMIENTA EN EVALUACIÓN PARA POTENCIAR EL PROCESO DE DIFERENCIACIÓN Y AGREGADO DE VALOR EN LANAS SUPERFINAS Y EXTRAFINAS
I. De Barbieri, F. Montossi, A. Burjel, S. Luzardo, J. Soares de Lima, H. Martínez, J. Frugoni, C. Silveira, J. Levratto, P. Platero, D. Bottero, F. Rovira, M. Bentancur y P. Cuadro 227

2.3: Reproducción y Sanidad

XXI. IMPORTANCIA DE LA SINCRONIZACIÓN DEL CELO Y DE LA CALIDAD DEL SEMEN EN LA FERTILIDAD OBTENIDA POR INSEMINACIÓN INTRAUTERINA
D. Fernández Abella; C. Bonilla Riera; O. Irabuena y S. Sterla 239

XXII. PRESERVACIÓN DE SEMEN DE CARNERO A 5 ºC: RESULTADOS CON DIFERENTES DILUYENTES PARA LA IA EN MAJADAS DEL PROYECTO MERINO FINO
J. Gil y J. Olivera 247

XXIII. MANEJO NUTRICIONAL PRESERVICIO DE CARNEROS MERINO
C. Viñoles, J. Olivera, J. Gil, S. Fierro, I. De Barbieri y F. Montossi 255

XXIV. PRESERVACIÓN SEMINAL PARA LA IA CERVICAL EN MAJADAS DEL PROYECTO MERINO FINO: SEMEN REFRIGERADO (24 Y 48 HORAS)
J. Olivera, J. Gil , A. Araujo, J. Gamarra, V. Teixeira y S. Fierro 261

XXV. PRESERVACIÓN SEMINAL PARA LA IA CERVICAL EN MAJADAS DEL PROYECTO MERINO FINO: SEMEN CONGELADO
J. Gil, J. Olivera, V. Teixeira, J. Gamarra, A. Araujo y S. Fierro 267

XXVI. SINCRONIZACIÓN DE CELOS PARA LA IA A TIEMPO FIJO VÍA CERVICAL EN MAJADAS DEL PROYECTO MERINO FINO: COMPARACIÓNDE PROTOCOLOS
J. Olivera, J. Gil, S. Fierro, J. Gamarra, V. Teixeira, A. Araujo y G. Stoletniy 273

XXVII. INSEMINACIÓN INTRAUTERINA CON SEMEN CONGELADO EN MAJADAS MERINO FINO: COMPARACIÓN DE PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN ESTRAL
J. Gil, J. Olivera, S. Fierro, G. Durán, J. Gamarra, V. Teixeira, A. Araujo y G. Stoletniy 279

XXVIII. RESISTENCIA DE LOS PARÁSITOS GASTROINTESTINALES A LOS ANTIHELMÍNTICOS: SITUACIÓN DE LAS MAJADAS DE PRODUCTORES PERTENECIENTES AL PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY, DIAGNÓSTICO Y PERSPECTIVAS DE CONTROL
A. Mederos, A. Casaretto y J. Bonino 285

CAPÍTULO 3: OTRAS CONTRIBUCIONES: La Experiencia Argentina

XXIX. SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS DEL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE OVINOS EN ARGENTINA
J.P. Mueller 297

XXX. MERINOS FINOS Y SUPERFINOS EN LA PATAGONIA ARGENTINA: PRODUCCIÓN Y MARKETING - SITUACIÓN Y PERSPECTIVAS
J. B. Allolio 307

HOMENAJE

Esta publicación esta dedicada al
Ing. Agr. José Miguel Otegui, quien visionariamente,
siendo presidente del INIA, impulsó la idea de la
producción de lanas finas y superfinas en el Uruguay.
De todos aquellos que contribuímos para que su sueño se
transformara en una realidad productiva y económica
para el beneficio de la Cadena Textil Lanera del Uruguay,
con particular énfasis en el apoyo de los productores
ovejeros y sus familias ubicadas en regiones ganaderas
más extensivas del país.

PRÓLOGO

El Proyecto Merino Fino del Uruguay, iniciado en 1998, es el fruto de un emprendimiento de gran relevancia para el sector lanero del país, llevado adelante con el esfuerzo mancomunado del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL) y fundamentalmente de los productores nucleados en la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay (SCMAU).

Este Proyecto fue el resultado de un proceso de planeamiento estratégico, con una clara orientación a satisfacer oportunidades que se le presentaban a la cadena textil uruguaya en el mercado internacional, el cual concluyó con la firma de un Convenio -con derechos y obligaciones- de 10 años de duración entre las partes. Estos fueron elementos esenciales y diferenciales que permitieron fomentar estrategias de largo alcance con expectativas de obtener resultados positivos que permanecieran en el tiempo, más allá de las Instituciones y de los hombres.

El lema que ha acompañado a este Proyecto a través del tiempo ha sido: «Una posibilidad de incremento de la competitividad del complejo agroindustrial lanero del Uruguay frente a los desafíos y oportunidades que se presentan y presentarán en el mercado internacional de fibras textiles». El mismo demuestra claramente la razón de ser del Proyecto y la visión compartida de generar una nueva alternativa productiva, con base en el sector primario pero con un enfoque de Cadena y una notoria orientación para capturar nichos potenciales de mercado en el exterior, favoreciendo así la producción nacional y la cadena textil lanera en su conjunto.

En los comienzos del Proyecto, el sector lanero nacional se encontraba enfrentando una de sus peores crisis de la historia, con un mercado internacional de la lana con precios deprimidos, pero con la excepción de las lanas finas y superfinas, donde existían espacios a conquistar en mercados de alto valor. Esta crisis se hacía sentir más aún en aquellos productores rurales que tenían, y tienen, al rubro ovino como sustento básico de vida para el núcleo familiar. Estos productores están ubicados fundamentalmente en la región de Basalto, sobre suelos superficiales y con escasas posibilidades de incremento de la productividad de los recursos naturales y de diversificación. Por ello, la estrategia de desarrollar un producto diferenciado de alto valor (lanas finas y superfinas) sobre la base que se disponía en ese momento (lanas medias de la raza Merino), aparecía como una opción muy interesante de reorientación de la producción y un nuevo enfoque para cubrir esa demanda insatisfecha del mercado lanero mencionada. Ello no implicaba *per se* grandes cambios estructurales en la orientación de los sistemas de producción más extensivos del país, por ello lo atractivo de la propuesta.

Como dice un proverbio chino *"un viaje de tres mil leguas empieza con un solo paso".* El primer gran paso de este Proyecto fue construir una visión compartida, a la cual le siguió el diseño de uno de los planes de mejora genética más novedoso, ambicioso y revolucionario realizados en la ovinocultura nacional.

En este sentido, el presidente de la SCMAU (el Ing. Agr. Francisco Donagaray en el ejercicio 2002-2003) expresaba: *"Cuando nadie creía en la recuperación del precio de la lana, pensamos que sería muy difícil convencer a los productores de embarcarse en un Proyecto cuyo objetivo final era evaluar la producción de lanas finas y superfinas en Uruguay. Pues, fue en ese momento en que el SUL, el INIA y la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay empezaron con este Proyecto, y para sorpresa de todos, en el primer llamado se presentaron 30 productores (1999) y en el segundo 6 más (2000), completándose así el cupo de 500 borregas que se necesitaban para el inicio del Proyecto Merino Fino del Uruguay - Fase I".*

Se necesitaba de un “nuevo producto” y la disponibilidad de genética fina y superfina era esencial para el éxito del Proyecto. La idea era implementar el plan de mejora mencionado a nivel experimental, pero rápidamente llevarlo a la cabaña Merino del Uruguay. Es así que se formó el Núcleo Fundacional del Merino Fino de la Unidad Experimental Glencoe, donde se aplicaron todas las tecnologías de mejora genética y reproductiva de última generación. Los resultados estuvieron rápidamente visibles y los productores los compartieron, por el sistema asociativo y participativo que se creó. Ello conllevó a una respuesta inmediata de trasladar estas tecnologías a las siete cabañas pioneras convencidas de los resultados provenientes de la investigación y la posibilidad de utilizarlos comercialmente en sus empresas.

A poco de haber empezado con este proceso, se sumaron otras cinco cabañas, siendo actualmente dieciséis las que conforman la Evaluación Genética Poblacional de la raza Merino Australiano, la primera del país y de América del Sur. Ya estamos en su quinta edición con 267 padres evaluados y con la información de la evaluación genealógica y productiva de más de 21.000 animales.

Las instituciones INIA y SUL, rápidamente, en coordinación con investigadores del DILAVE y de la Universidad de la República, comenzaron a generar información tecnológica en nuevas áreas (reproducción, manejo, alimentación, sanidad, etc.) con el objetivo de incrementar la productividad y calidad de las lanas generadas por el Proyecto. La información nacional fue complementada con las experiencias y contribuciones provenientes de otros países como Argentina (INTA), Australia (CSIRO) y Nueva Zelanda (AgResearch y Massey University). En este sentido, fue de fundamental importancia la cooperación internacional, donde cabe destacar los aportes realizados en el marco del Convenio entre INIA y la Universidad de Massey y las misiones técnicas que se realizaron durante todos estos años en los países mencionados, las cuales han sido de enorme trascendencia para el cumplimiento de las metas establecidas por el Proyecto.

La difusión de la información generada fue intensa y variada, donde se destaca la creación del evento llamado “El Día del Merino”, el cual es un clásico en la comercialización de reproductores en base a información objetiva.

Los siguientes pasos efectuados fueron muy desafiantes, los cuales significaban trasladar esta experiencia a la majada nacional para lograr incrementar la producción hasta alcanzar un millón de kilogramos de lana que tuviera un diámetro de fibra por debajo de 20 micras. Para el cumplimiento de este objetivo era necesaria la implementación de un programa nacional que incorporara a una importante masa de productores, lo cual dio origen al Proyecto Merino Fino del Uruguay Fase II, ejecutado conjuntamente por INIA, SUL, SCMAU y el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP). Con los mismos objetivos, paralelamente, Central Lanera Uruguaya (CLU) formaba su “Club del Merino Fino”. Estos dos programas aún están vigentes y reúnen aproximadamente 200 productores, generando así el volumen deseado de lanas finas y superfinas para disponer de una “masa crítica inicial” que permitiera el desarrollo del negocio.

Pero sin dudas, faltaba un estímulo más para consolidar este proceso: deberían existir alianzas estratégicas entre las organizaciones de productores y la industria textil nacional que diera señales claras para fomentar la producción de este tipo de lanas a través de mecanismos que trasladaran los precios internacionales al mercado local. Es así que la cooperativa CLU y la empresa Lanas Trinidad S.A. establecieron pagos de acuerdo a la calidad del producto para este sector de lanas finas y superfinas por debajo de las 20 micras. Estas alianzas mencionadas han permanecido en el tiempo y han sido un factor esencial para consolidar este proceso de generar y comercializar estas lanas de alto valor.

Este fue otro hecho histórico de la comercialización de lanas del Uruguay. Esta realidad permite augurar que esta propuesta productiva y comercial nacida de la parcela experimental y de un grupo de productores visionarios, se trasladó a los sistemas productivos y al mercado, está madura y seguramente perdurará en el tiempo porque los cimientos que la mantienen son fuertes.

A pesar que todavía falta mucho por hacer, todos aquellos que soñamos que esta propuesta tecnológica y comercial se desarrollara y llegara a sus destinatarios, estamos muy complacidos por el esfuerzo conjunto realizado y por las metas cumplidas. Esto reafirma el pensamiento de J. Kuskin, quién señaló: *"Lo que creamos o lo que pensemos, al final no tiene mayor importancia. Lo único que realmente importa es lo que hacemos"*.

Con una visión histórica, el objetivo de esta publicación es realizar una recopilación de la información generada en el marco del Proyecto desde sus comienzos hasta la actualidad, donde se seleccionaron una serie de artículos técnicos que establecen claramente "el camino construido" en términos de la forma de trabajo utilizada, las estrategias seguidas, los productos tecnológicos generados y las metas alcanzadas, así como dejar planteados los desafíos futuros que se deben enfrentar.

Creemos firmemente que con el paso del tiempo, este Proyecto será recordado por sus logros tecnológicos, productivos y comerciales, pero por sobre todas las cosas, por haber sido un ejemplo de esfuerzo y dedicación colectiva, de visión compartida y de perseverancia ante la adversidad y el cansancio, porque el fin último valía la pena, ya que debíamos generar una alternativa productiva que diera mayores oportunidades de desarrollo social y económico a cientos de productores laneros, así como a sus familias y colaboradores.

Queremos trasmitir algunas reflexiones realizadas por el actual Presidente de la Sociedad de Criadores de Merino Fino, el Téc. Agrop., Alfredo Fros Jubett, con referencia a los alcances de este Proyecto, donde el mismo señaló en dos oportunidades: *"Nunca sabremos hasta donde podemos llegar si no nos arriesgamos a ir más lejos, vale por lo que hemos realizado, pero es realmente válido por lo que nos queda por hacer"* y *"No debemos olvidarnos de la responsabilidad que nos corresponde puesto que de las acciones y decisiones que se tomaron en el pasado disfrutamos el presente, de las que tomemos hoy dependerá el futuro"*. Estas palabras y conceptos reflejan claramente el espíritu y responsabilidad con que está trabajando el grupo humano que lleva adelante este Proyecto.

Nuestro reconocimiento a todos aquellos que creyeron y apoyan a este Proyecto y a las instituciones que lo están liderando (SCMAU, SUL e INIA). Estamos cosechando el fruto de una fecunda siembra, muy soñada y sentida por todos.



Ing. Agr. PhD. Fabio Montossi
Director Programa Nacional de Producción de Carne y Lana
Responsable por INIA del Proyecto Merino Fino del Uruguay

Nota:
- Las contribuciones realizadas en cada artículo de la presente publicación son de responsabilidad directa de su(s) autor(es).
- Existe más información complementaria disponible en Internet: http://www.inia.org.uy

CAPÍTULO 1

PROYECTO MERINO FINO

I. LOS PRODUCTOS LOGRADOS EN LOS PRIMEROS 8 AÑOS (1998 - 2006) DE EXISTENCIA DEL PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY: UNA VISIÓN CON PERSPECTIVA HISTÓRICA

F. Montossi[1], I. De Barbieri[2], G. Ciappesoni[2], D. de Mattos[3], A. Mederos[2], S. Luzardo[2], J. Soares de Lima[2], G. de los Campos[2], M. Nolla[2], R. San Julián[2], M. Grattarola[4], J. Pérez Jones[5], F. Donagaray[5] y A. Fros[5]

I.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES QUE DIERON ORIGEN AL PROYECTO

Durante las últimas dos décadas se ha presentado una profunda crisis y cambios constantes en los precios y la producción e industrialización de lana en el ámbito mundial, la cual repercutió negativamente en las economías de los productores ovejeros, particularmente en aquellos países con sistemas de alta especialización en la producción de lana (Australia, Nueva Zelanda, Uruguay, Sudáfrica y Argentina).

La mencionada crisis produjo cambios sustanciales en estos países al nivel de todos los eslabones de la Cadena Agroindustrial Lanera. Entre otros, el futuro de la participación de la lana en el mercado mundial de fibras textiles dependerá de: el crecimiento de la economía mundial, la aparición de crisis políticas, bélicas y sanitarias, del precio relativo de la misma con relación a otras fibras competitivas y de su habilidad de satisfacer las tendencias modernas en las preferencias de los consumidores. En este sentido, se deben destacar las siguientes propiedades de las fibras textiles para satisfacer los requerimientos de los consumidores, tales como: liviandad, suavidad, confort, versatilidad, toda estación, producto natural, resistencia, fácil cuidado, tendencia a la informalidad y apariencia (Montossi *et. al*., 1988a).

En las últimas décadas se observan bajas sustanciales (del orden del 50%) en el peso por unidad de superficie de los tejidos, desde 350 a 150 g/m^2. En los países desarrollados esta tendencia ha sido asociada al mayor control del clima en los lugares donde se desarrolla la mayoría de las actividades sociales: en las condiciones domésticas, de trabajo, de transporte, de lugares de ventas (ej. mega-mercados), de áreas de esparcimiento y deportes, donde los requerimientos de resistencias y protección de las prendas son menores así como al desarrollo de tecnologías de procesamiento que logran alcanzar los objetivos industriales a menores pesos (Whiteley, 2003).

Cuanto más fina sea la fibra de lana mayor es la suavidad que percibe el consumidor de la prenda que viste, resultando en un mayor confort. Prendas que contienen cantidades importantes de fibras (más de 5%) con diámetros mayores a 30 micras estimulan los receptores del dolor al nivel de piel y provocan irritación y molestias al usuario (Montossi *et al.,* 1988a).

En el mundo moderno, tanto hombres como mujeres, dedican una menor proporción de su tiempo a las tareas del hogar, por lo tanto, debido al deseo de aumentar el tiempo dedicado a tareas laborales y al esparcimiento y deporte, todas las prendas de vestir deben ser de fácil cuidado, determinando que las lanas deben ser confeccionadas para adaptarse a esta

[1] Director Programa Nacional de Carne y Lana, INIA.
[2] Programa Nacional de Carne y Lana, INIA.
[3] Gerente Carne Hereford Uruguay S.A. (en la actualidad).
[4] Dpto. de Producción Ovina, SUL.
[5] Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay.

realidad. En encuestas realizadas por diversas organizaciones a consumidores de diferentes países desarrollados, éstos claramente manifiestan su mayor predisposición a comprar abrigos (suéteres), pantalones y faldas de lana si las mismas fueran lavables y secables en máquinas, con poco o nada de planchado (Whiteley, 2003).

Otro hecho a destacar, es que en la última década los consumidores del mundo desarrollado han reducido sus gastos en vestimenta (con la excepción de EEUU y el Reino Unido) para dedicarlos en una mayor proporción a viajes, artefactos electrodomésticos y otras actividades recreativas. En este sentido, las prendas casuales han ganado terreno (ej. jeans) frente a otras más formales (ej. trajes de vestir)(Montossi *et al.,* 1998a).

Estas tendencias mundiales en el consumo de fibras textiles han sido interpretadas por las industrias laneras de Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica como una necesidad de incrementar la producción mundial de lanas finas (menores a 19 micras).

Las características de las prendas generadas con lanas de 19 micras o menores, permiten adecuarse a los requerimientos actuales de los mercados más exigentes en cuanto a liviandad y aislamiento térmico, uso a lo largo de todo el año, facilidad de lavado en máquinas automáticas, mantenimiento de su forma y elasticidad posteriormente al lavado, suavidad al toque, facilidad de secado y planchado y baja irritabilidad de la piel, así como una mayor capacidad para combinarse con otras fibras sintéticas o naturales (Whiteley, 1994).

A nivel industrial, las lanas finas permiten aumentar la eficiencia, flexibilidad y rentabilidad del proceso textil y ampliar el espectro de mercados consumidores, ya sea para la fabricación de productos textiles de lana pura o en mezcla con otras fibras (sintéticas, algodón, etc.)(Whiteley, 1994).

En Australia, en el período 1992 - 2006, los precios de venta de lanas finas de 19 versus 22 micras, demuestran que las primeras han sido en promedio superiores en un 49%. Estas tendencias mencionadas en los precios diferenciales han aumentando la producción de este tipo de fibras en Australia, donde de la producción total, las lanas de 19.5 micras o menores, representaban el 8% en la década de los 80's, siendo en la actualidad del orden del 30% (Trifoglio, 2006). Se ha observado la misma tendencia en Nueva Zelanda (Montossi *et al*., 1998a). Cabe destacar que del total producido a nivel mundial de estas lanas (106.5 millones de kg.); Australia, Sudáfrica, Argentina, Nueva Zelanda y Uruguay, representan el 85, 6, 4, 4 y 1% de las mismas, respectivamente (Cardellino y Trifoglio, 2003).

Otros factores adicionales determinan el precio de las lanas finas y superfinas en Australia (Figuras 1 y 2)(Cardellino y Trifoglio, 2003), como lo son sustancialmente, la resistencia y largo de la fibra, dependiendo el peso relativo de cada uno de estos parámetros de acuerdo al rango de diámetro de la fibra que se considere. Los umbrales de estos parámetros están condicionando el precio de la fibra según el diámetro de la misma, las cuales se presentan en las Figuras 3 y 4. Estos parámetros, además del contenido vegetal en las condiciones de Australia, están afectando la eficiencia industrial del topista (Whiteley, 1994, 2003). Para el mencionado agente de la cadena textil y los demás que se encuentran hacia delante de la misma hasta llegar al consumidor final, otros parámetros adquieren también importancia económica, tales como la curvatura de la fibra, el color y brillo, fibras pigmentadas, etc.

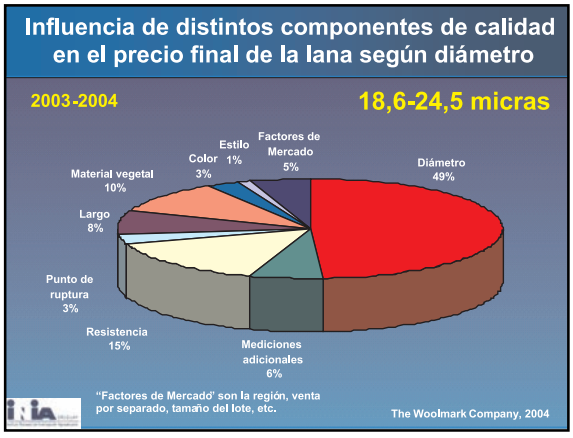


Figura 1. Factores que determinan el valor de lanas Merino en el rango de diámetro de la fibra de 19.5 a 25 micras en Australia (Woolmark Company).

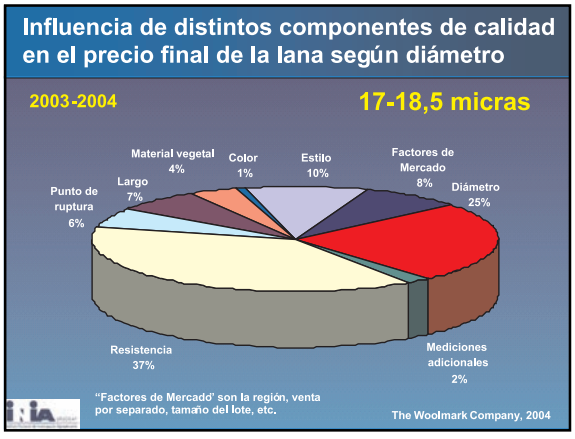


Figura 2. Factores que determinan el valor de lanas Merino en el rango de diámetro de la fibra de 17 a 18.5 micras en Australia (Woolmark Company).

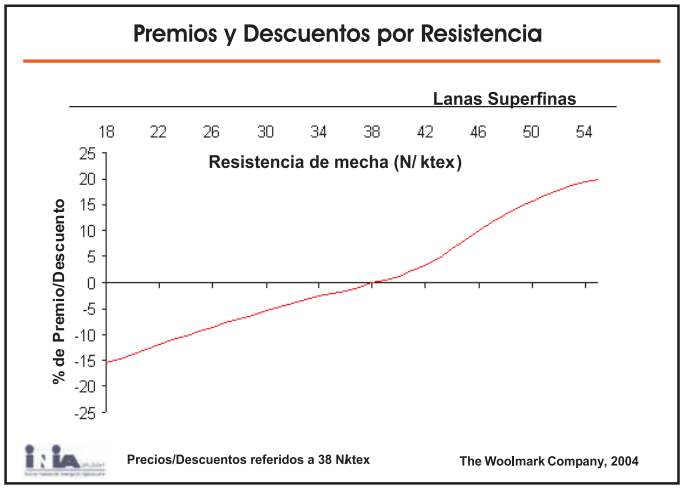


Figura 3. Variación de premios y descuentos en el valor del producto asociado a la resistencia a la ruptura (N/ktex) en lanas superfinas de Australia (Woolmark Company).

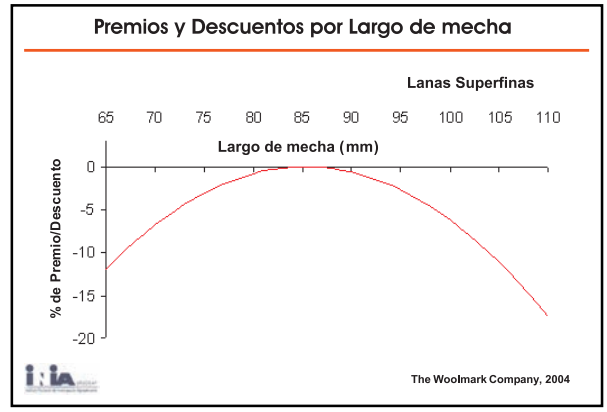


Figura 4. Variación de premios y descuentos en el valor del producto asociado al largo de mecha (mm) en lanas superfinas de Australia (Woolmark Company).

Las tendencias mundiales demuestran que las lanas finas y superfinas, junto a otras de lujo (cashmere, alpaca y mohair), están destinadas a ocupar un nicho de mercado de productos de alta calidad y valor, dirigidos a consumidores de alto poder adquisitivo, ubicados preferentemente en Europa y Asia, donde la expectativa es que los precios tengan mejores valores a diámetros cada vez menores (Cardellino y Trifoglio, 2003), lo cual tendrá una clara repercusión en todos los estamentos en las cadenas textiles de los principales países productores de este tipo de producto.

Existen muy buenas perspectivas para las lanas finas y superfinas, donde a través de "la genética y manejo se puede expandir esta producción a zonas consideradas tradicionalmente inviables. Es importante evaluar y aprovechar esta oportunidad" (Whiteley, 2003).

I.2. ANTECEDENTES NACIONALES QUE DIERON ORIGEN AL PROYECTO

En los últimos 25 años la proporción de raza Merino dentro del stock ovino nacional ha aumentado. Al comienzo del Proyecto (1998), la misma constituía aproximadamente el 10% (1.8 millones de cabezas) de la población ovina nacional, con una producción anual en torno a los 7 millones de kilos de lana sucia (Montossi *et al.*, 1998a). Los resultados de DIEA (2002), elevan la proporción al 18.8% (2.17 millones cabezas) y se estima una producción más cercana a los 8 millones de kilos de lana sucia, donde se predice que la producción de lanas por debajo de las 19.5 micras sea aproximadamente entre un 10 y 14% de la misma.

Los productores criadores de la raza Merino se encuentran principalmente localizados en los suelos más marginales de la región de Basalto, y otros de problemática similar, donde la misma representa al menos el 33% de las cabezas ovinas manejadas por los productores laneros de la región.

En el ámbito internacional la finura de la población Merino del Uruguay es considerada con un promedio de 21.8 micras (rango de 20.4 a 24 micras), con altos rendimientos al lavado, aceptable largo y resistencia y color y brillo de la fibra insatisfactorios.

Los suelos superficiales y medios constituyen aproximadamente el 62% de la región Basáltica, representando ésta más del 20% del territorio nacional. La alta proporción de suelos superficiales (40%), con alto riesgo de sequía, limita las posibilidades de incrementar la oferta forrajera a través de la inclusión de pasturas mejoradas, siendo éste, entre otros

factores importantes, determinante de los bajos niveles de productividad logrados por los productores ovinos de la región. Los sistemas productivos predominantes, de pequeña y mediana escala, orientados al proceso de cría, con un bajo porcentaje del área mejorada, se caracterizan por un mayor énfasis hacia la producción de lana, con escasa oportunidad de diversificación de la producción hacia otros rubros alternativos (Montossi *et al*., 1998a).

En términos de comercialización y su estado de situación al momento del inicio del Proyecto, con un escaso volumen de lanas finas y superfinas generados por los productores laneros uruguayos, y producidas preferentemente en la región de Basalto, no les permitía a los productores laneros cristalizar negocios y captar precios diferenciales con las principales empresas nacionales e internacionales que estuvieran interesadas en la industrialización de este tipo de producto (Montossi *et al*., 1988a). Esta situación ha cambiado como se discutirá más adelante en el presente artículo.

Los antecedentes nacionales de generación y transferencia de tecnologías para la producción de lanas Merino fino y superfino en lo que refiere a mejoramiento genético, alimentación, adaptación regional, sanidad, reproducción y manejo, eran casi inexistentes cuando se dio comienzo al Proyecto.

Sobre la base de este diagnóstico, tanto en el ámbito nacional como internacional, como se han mencionado previamente, y como producto de la priorización del análisis de planeamiento estratégico de las líneas de investigación (realizado a inicios del año 1998) por el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), esta Institución, junto al Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL) y la Sociedad de Criadores Merino Australiano del Uruguay (SCMAU) coordinaron esfuerzos para la ejecución conjunta de un Proyecto de Investigación y Desarrollo del Merino Fino para Uruguay, con particular énfasis en la búsqueda de soluciones tecnológicas a los problemas de origen productivo y económico que tenían los productores laneros de la región de Basalto. A partir del año 1998, dado el interés compartido por esta temática, estas instituciones complementaron sus recursos humanos, económicos y de infraestructura para iniciar el Proyecto mencionado.

I.3. JUSTIFICACIÓN

Las tendencias del mercado mundial de fibras textiles muestran que las lanas finas (< 20 µ) son las que mejor se adaptan a las preferencias de la industria textil y de los consumidores de mayor poder adquisitivo en el ámbito mundial. En Uruguay, sin embargo, la producción de este tipo de fibra era insignificante cuando se estableció la necesidad de promover la misma, representando esta realidad una posible limitante para el crecimiento futuro del complejo agroindustrial lanero del país.

Esta opción surgía como una alternativa de valorización y mejora de la competitividad del rubro ovino en las regiones de Basalto y Cristalino, particularmente para aquellos productores laneros que desarrollaban sus sistemas productivos sobre suelos superficiales con escasas posibilidades de diversificación de la producción.

I.4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Desarrollar una alternativa de producción ovina que por medio de su difusión y posterior adopción, permita mejorar la sustentabilidad socioeconómica de los productores de lana de las regiones de Basalto y Cristalino, considerando las demandas actuales y futuras de la Cadena Agroindustrial de lana del país y de los mercados consumidores.

I.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO

1. Formar y desarrollar un rebaño Merino (Núcleo Fundacional) especializado en la producción de lana fina y superfina con la incorporación de material genético nacional y extranjero, con objetivos de selección acordes a las metas propuestas, con el fin de obtener reproductores superiores para ser posteriormente multiplicados y difundidos a las cabañas y a establecimientos comerciales.

2. Definir estrategias de alimentación y manejo, de control reproductivo y sanitario que permitan incrementar la producción y mejorar los componentes de calidad y cantidad de la lana Merino fino en el contexto de sistemas productivos desarrollados predominantemente sobre suelos superficiales de las regiones de Basalto y Cristalino.

3. Desarrollar un esquema de mejora genética para la raza Merino que incluya la formación y/o promoción de: a) Pruebas de Progenie Centralizadas, b) Núcleo Fundacional y c) Sistemas de registro a nivel predial, con el fin de evaluar el material genético nacional e internacional. El mencionado esquema promoverá las conexiones a nivel nacional (entre centrales y majadas), favorecerá un avance genético eficiente, seguro y sostenido en el tiempo.

4. Evaluar el comportamiento textil de las lanas finas generadas por el Proyecto y su aceptación a nivel del mercado consumidor, como manera de retroalimentar el proceso de mejora genética y de aplicación de medidas de manejo y alimentación para este fin.

5. Promover la integración de los diferentes eslabones de la Cadena Agroindustrial Lanera, como forma de asegurar el éxito del Proyecto.

I.6. ESTRUCTURA DEL PROYECTO

A efectos de coordinar las actividades organizativas, operativas, técnicas y administrativas previstas en el Proyecto se integró un *"Comité Administrativo y Técnico"*. Con tal propósito, en función de los recursos humanos y materiales comprometidos, la integración del Comité quedó estructurada de la siguiente manera: 1 (un) representante de INIA, 1 (un) representante de SCMAU y 1 (un) representante del SUL. El representante de la SCMAU ejerce la presidencia del Comité. Los integrantes de la Comisión son responsables de todos aquellos aspectos organizativos, operativos, financieros y de difusión; y de formular, aprobar e implementar un Plan Anual de Trabajo, en el cual se especifican los derechos y obligaciones de cada una de las instituciones.

En el Diagrama 1, se observa la estructura organizativa que se dieron las Instituciones para la ejecución del Proyecto.

Este Proyecto, como lo muestra el diagrama mencionado, se encuentra concebido estratégicamente sobre la base de estrechas alianzas interinstitucionales (nacionales e internacionales), tanto de tipo horizontal como vertical, abarcando aspectos de investigación, desarrollo, promoción y mercados y con un plazo contractual de 10 años de duración (1998 - 2008).

Con el objetivo de estrechar los vínculos con otras instituciones públicas y privadas, y fortalecer el alcance nacional del Proyecto, se creó la *«Comisión Asesora del Proyecto Merino Fino»*, la cual tiene los siguientes objetivos:

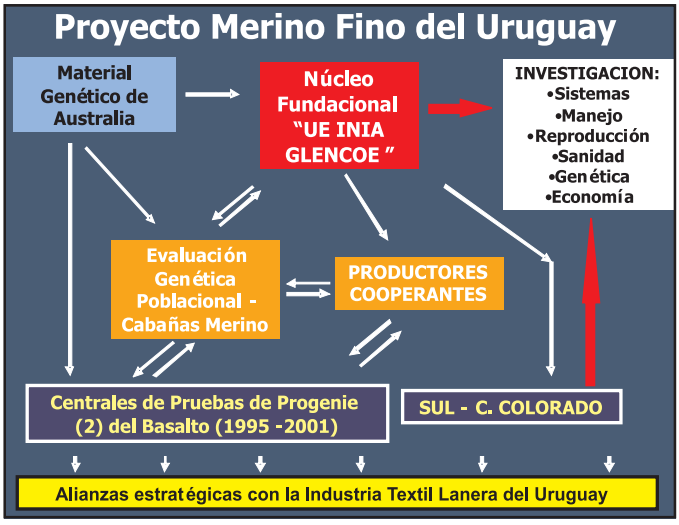


Diagrama 1. Presentación de la estructura organizativa y operativa del Proyecto de Merino Fino del Uruguay.

- Apoyar y asesorar al *"Comité Administrativo y Técnico"* del Proyecto de Merino Fino en todo lo relacionado con el cumplimiento de sus cometidos, principalmente en el seguimiento de los Planes de Investigación, Difusión y Capacitación y en aquellos aspectos que ésta someta a su consideración.
- Promover y coordinar acciones nacionales y regionales de difusión, desarrollo y validación de las tecnologías de producción de lanas finas.
- Participar de las reuniones de discusión sobre las evaluaciones de las actividades realizadas y propuestas de actividades y planes futuros.
- Coadyuvar en la búsqueda de recursos adicionales destinados a favorecer la ejecución, alcance y promoción del Proyecto.

La *"Comisión Asesora del Proyecto Merino Fino"* , está integrada por un delegado de cada una de las siguientes instituciones públicas y privadas invitadas a participar en el mismo: Secretariado Uruguayo de la Lana, Central Lanera Uruguaya, Cámara Mercantil de Productos del Uruguay, Federación Rural del Uruguay, Asociación Rural del Uruguay, Instituto Plan Agropecuario, Facultad de Agronomía e Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Dicha Comisión es presidida por el representante de la ARU.

En una segunda fase, se planteó ejecutar, una vez obtenido el material genético, líneas de investigación en las áreas de alimentación, manejo, sanidad, reproducción, mejoramiento genético y sistemas de producción de Merino Fino considerando las características particulares de los sistemas productivos de la región Basalto. Se planteó implementar un sistema de producción de lana fina con la raza Merino, atendiendo aspectos relacionados a manejo, sanidad, reproducción y sistemas productivos, considerando las características particulares de los sistemas ganaderos predominantes de la región de Cristalino.

Se diseñó un esquema estandarizado para la recolección de registros a nivel de cabañas, pruebas de progenie y Núcleo Fundacional de "Glencoe" con el objetivo de establecer evaluaciones genéticas conjuntas de los reproductores, ampliando la base genética y el avance genético hacia la producción de lanas finas y superfinas. Existe la posibilidad de lograr conexiones genéticas futuras con otros países como Australia, Nueva Zelanda y Argentina.

La participación directa de la industria textil nacional, evaluando la performance industrial de las lanas producidas en este Proyecto será de suma importancia en la retroalimentación que permita orientar los objetivos y estrategias del mismo.

I.7. LA FORMACIÓN DEL NÚCLEO FUNDACIONAL DE MERINO FINO DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL "GLENCOE" DE INIA TACUAREMBÓ

Un componente fundamental en el proceso de creación del Proyecto fue la formación del Núcleo Fundacional de Merino Fino de la Unidad Experimental "Glencoe" de INIA Tacuarembó (NMF).

A partir de la segunda mitad del año 1998, comenzaron las actividades relacionadas a la revisión y calificación de los animales presentados por los establecimientos colaboradores. El objetivo fue seleccionar aquellos animales cuyas características fueran las más adecuadas para integrar el Núcleo de Merino fino definitivo. La revisión mencionada fue realizada por miembros de la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay (SCMAU) y técnicos del INIA y del SUL. Finalmente se integraron, inicialmente (1999) 30 productores al Núcleo y posteriormente otros 6 productores cooperadores (2000)(Diagrama 2).

En los Cuadros 1 y 2, se presenta el número de borregas seleccionadas en cada uno de los establecimientos para los años 1999 y 2000 respectivamente.

Durante las visitas se tuvieron en cuenta diferentes características de las borregas (finura, tamaño corporal, carácter, toque, color, largo de mecha, tipo racial, entre otras), de forma tal de otorgarle a cada animal una puntuación para cada característica de acuerdo a escalas preestablecidas. De esta manera, se incorporó al Núcleo un 14% del total presentado (5171 animales). Posteriormente, al momento de la esquila, se tomaron muestras de lana a todas las borregas, las que fueron enviadas al laboratorio de lanas del SUL para su análisis, a la vez que se registró el peso de vellón sucio. Desde el momento que se obtuvieron los resultados del análisis de la lana de las borregas, se realizó una nueva selección, en la cual participaron integrantes de las tres instituciones antes citadas, esta vez basada en datos objetivos (resultados de Flock Testing), a partir de la cual se definieron los animales que integrarían el Núcleo Merino Fino definitivo. Al momento de efectuar este proceso de selección no se disponían de herramientas objetivas que permitieran comparar animales intra e inter cabañas de acuerdo a su mérito genético para las características de mayor importancia (peso del vellón y diámetro de la fibra).

Complementariamente, a fines del año 1998, se realizó una misión técnica por Australia y Nueva Zelanda por parte de técnicos de INIA y un representante de la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay. En dicha oportunidad se visitaron más de 40 cabañas, observándose más de 1000 carneros potencialmente a ser candidatos para su uso en el NMF. En este proceso se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: a) similitud agroclimática de las regiones de Australia de donde provengan los materiales genéticos con las condiciones productivas del Uruguay, y b) se seleccionaron aquellos animales que tuvieran resultados objetivos de producción, obtenidos en las evaluaciones genéticas de las Centrales de Prueba de Merino Fino de Australia y que demostraran ser superiores a los restantes carneros evaluados en aquellas características de mayor interés económico.

Cuadro 1. Aporte de borregas diente de leche y 2-4 dientes seleccionadas según propietario en el año 1999.

Propietario de animales	Establecimiento	Cantidad
Mattos	Bayucuá	50
Mirtha Jones e Hijos	La Corona	50
Ernesto Chohuy	San Ramón	15
Silvia Jones	Manantiales	64
Francisco Donagaray	Don Pancho	27
Daniel Cañadas	Don Isidro	16
Isabel y Julio García	El Retiro	41
Charles Jones	La Tapera	4
Jorge Enrique Grasso	El Totoral	15
Enrique Fletcher	Puro Cerno	11
Juan Manuel Grasso	Las Carquejas	8
Elgari Zabala	El Puesto	19
Elgari Zabala	Costa del Sauce	18
Jorge Daglio	La Labor	5
José Manuel Grasso	La Camelia	10
Alfredo y Alvaro Fros	Los Arrayanes	19
Héctor Rosete	El Gramillal	6
Fletcher Panizza Hnos	El Portón	5
Pereira Lorenzo Hnos	Cerro de la Bandera	13
Juan González	La Cerrillada	8
Sergio Lasarga	Guaycurú	15
Suc. Tellería	La Querencia	15
Guimaraens y Ma. Rodríguez	Santa María	10
Ricardo Corrales	El Palenque	4
Suc. Silvio de Brum	Los Talitas	23
Martín Duhalde	La Granada	9
Martín Tafernaberry	La Asturiana	7
Marcelo Jalma	Dayque	5
Luis Rodríguez	La Calandria	6
Alegre Sasson	La Criolla	23
Douglas Cortela	Santa Catalina	14
	TOTAL	**535**

Cuadro 2. Aporte de borregas diente de leche y 2-4 dientes seleccionadas según propietario en el año 2000.

Propietario de animales	Establecimiento	Cantidad
Suc. José María Otegui	Manganú	5
Joaquín Silva	EL Algarrobo	4
Carlos Baptista	María Blanca	10
Javier Fillat	Llanoverde	10
Mario Escobal	Los Orientales	3
Comfinco	Comfinco	10
	TOTAL	**42**

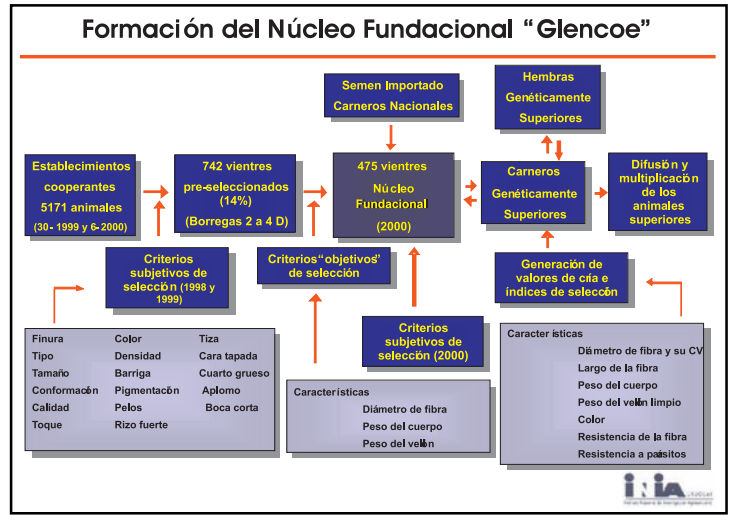


Diagrama 2. Proceso de formación del Núcleo de Merino de la UE "Glencoe".

Sobre la base de los criterios mencionados se seleccionaron diferentes líneas de carneros de diferentes cabañas (ej. Nerstane, Mirani, Lorelmo, Yalgoo, etc.), proceso que continúa en la actualidad con nuevas incorporaciones de materiales genéticos que están demostrando su mérito genético a través de los años en las evaluaciones genéticas de Merino Superior Sire de Nueva Gales del Sur y Merino Benchmark de Australia, aunque el uso de carneros generados dentro del propio NMF se han incrementado sustancialmente con el correr del tiempo dado el avance del mérito genético de los mismos con respecto a las opciones disponibles en Australia.

I.8. DISEMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CARNEROS Y SEMEN DEL NÚCLEO FUNDACIONAL

Con el objetivo de diseminar el material genético generado por el NMF entre sus colaboradores y potenciales interesados que no pertenecen al sistema, se establecieron los siguientes criterios de distribución del mismo:

1) Semen (congelado y/o fresco) de los carneros genéticamente superiores para las características de mayor importancia económica identificadas, perteneciente al tercio superior:

- 5% se destina al banco de semen del Proyecto.
- 5% se destina al Campo experimental de Cerro Colorado del SUL.
- 20% se destina para el Núcleo de Merino Fino de la UE "Glencoe".
- 40% se destina a ser distribuido entre cada productor miembro del Núcleo en proporción a su aporte en vientres al mismo.
- 30% se destina anualmente a la venta.

2) Resto de los carneros integrantes del tercio superior.

El resto de los carneros integrantes del tercio superior será distribuído proporcionalmente entre los productores participantes del Núcleo Fundacional de acuerdo a su aporte en vientres al mismo.

3) Carneros integrantes del segundo tercio.

Los carneros integrantes del segundo tercio serán castrados y utilizados en los trabajos de investigación planteado en la UE "Glencoe" hasta la quinta generación, momento en el cual se evaluaría por parte del *"Comité Administrativo y Técnico"* la eventualidad de la venta de los mismos.

4) Carneros integrantes del tercer tercio.

Los carneros del tercer tercio serán castrados y utilizados en los trabajos de investigación planteados en la UE "Glencoe".

5) Hembras

Las hembras resultantes del Núcleo de Merino Fino serán utilizadas como reemplazo del mismo y para los trabajos de investigación planteados por INIA.

I.9. LAS METAS ALCANZADAS Y PRODUCTOS LOGRADOS DIRECTA E INDIRECTAMENTE POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY (FASES I Y II)

En el marco de las acciones del Proyecto de Merino Fino del Uruguay ejecutado entre SUL, INIA y la SCMAU, se destacan a continuación las siguientes principales metas alcanzadas y productos logrados:

- Se planificó, instrumentó y formó un Núcleo de Merino Fino de 500 vientres en la UE "Glencoe" perteneciente a INIA Tacuarembó ubicada en la región de Basalto, a partir de la contribución de 37 productores cooperadores.

- Se están generando DEPs para machos y hembras del NMF para las siguientes características: PVS, PVL, LM, PC y diámetro de la fibra, y más recientemente (últimos tres años) se incorporó la resistencia a los parásitos gastrointestinales (a través del HPG) y se están estudiando la evaluación de características ligadas a la reproducción (ej. circunferencia escrotal) y a la tolerancia a Foot-rot.

- Se está utilizando la información aportada por la progenie del NMF para generar los desvíos ajustados (por sexo, tipo, año y sitio de nacimiento) para las siguientes características: a) rendimiento al lavado, b) calidad de la lana, c) color y brillo de la lana, d) lana en la cara, e) arrugas, f) coeficiente de variación del diámetro de la fibra, g) resistencia de la mecha y h) porcentaje de fibras mayores a 30.5 micras.

- Se realiza la clasificación visual (en categorías de primera, segunda y refugo) de las progenies previo a su entrega a los destinatarios, de esa manera se dispone de información fenotípica que es de interés de los productores y cabañeros y que pueden tener implicancias comerciales.

- Los valores de las DEPs para peso de vellón limpio y diámetro de la fibra se combinaron en dos índices de selección desarrollados por el INIA. Cada índice corresponde a diferentes objetivos de selección; Índice 1: Mantener peso de vellón limpio y disminuir el diámetro de la fibra e Índice 2: Pérdidas moderadas de peso de vellón limpio y drásticas reducciones del diámetro de la fibra. Este es un hecho histórico en el mejoramiento ovino del

Uruguay, donde se incluye el peso económico de las características de mayor relevancia productiva y económica para que las mismas favorezcan el uso y difusión del material genético más valioso tanto a nivel de la cabaña nacional como de las majadas generales.

- Se entregaron hasta el momento (2006) a los productores cooperadores del NMF un total de 422 carneros superiores y más de 6600 dosis de semen proveniente del 3% de animales superiores que permanecen en el NMF. Para el caso del semen tienen acceso a esta genética superior tanto los integrantes del NMF como productores interesados que no forman parte del Convenio.

- Es importante destacar que a través de los años los integrantes del NMF fueron incrementando el uso de carneros y semen a nivel de los predios comerciales y las cabañas, lo cual ha permitido que la genética desarrollada llegue al resto del sector productivo. Esta realidad se puede observar en: a) las evaluaciones genéticas poblacionales, b) las ventas individuales de carneros por parte de la cabaña nacional donde aparecen reproductores del NMF o descendientes del mismo, c) la importante contribución de material genético del NMF en las ventas anuales del Día del Merino, d) la estrategia de algunas empresas como Central Lanera Uruguaya de compra compartida con cabañeros de carneros del NMF para promocionar su dispersión genética entre sus asociados a través de programas comerciales que favorecen su uso a nivel de majadas comerciales y cabañas. Finalmente, cuando en el año 2005, se encuestó a los integrantes del NMF, un 40% de ellos han comercializado reproductores que recibieron del mencionado Núcleo.

- Los animales se entregan a los productores cooperadores mediante certificados expedidos por médicos veterinarios que demuestran que los mismos están libres de la presencia de brucelosis y que poseen una adecuada aptitud reproductiva.

- Del punto de vista fenotípico, al formarse el NMF, se proponía que en 10 años el promedio del diámetro de la fibra de todos los animales estuviera por debajo de las 20 micras (sin restricciones alimenticias). Esta meta fue lograda aproximadamente en la mitad del tiempo proyectado (2003). En la actualidad (2006), los animales (ovejas) integrantes del NMF tienen un diámetro 17.7 micras y la producción de lana total por oveja fue de 4.4 kg.

- Cuando se considera la evolución genotípica del NMF con respecto al resto de la 12 cabañas involucradas en la evaluación genética poblacional, el Núcleo tiene las mayores tasas de reducción del diámetro (0.26 micras/año) y con aumentos en el peso del vellón limpio (4.6 g/año) y en el peso del cuerpo a la esquila (200 g/año), manteniendo el largo de la mecha y con una pequeña disminución en la resistencia a los parásitos gastrointestinales.

- Dentro de la evaluación genética poblacional, que permite comparar animales entre diferentes años, cabañas y categorías (sexo, tipo de nacimiento, edad), el NMF ha realizado los mayores progresos genéticos en la producción de lana fina y superfina, constituyéndose en un referente nacional, regional y extra regional, lo cual sin duda ha favorecido la transferencia de tecnología a la cabaña nacional ovina, más allá de la raza Merino.

- Se dispone de una Evaluación Genética Poblacional que pone a disposición la información de aproximadamente 300 padres, donde un tercio de éstos disponen de evaluación genética como borregos, certificando su valor genético a través de las DEPs de las principales características de interés económico para la producción de lana fina y superfina,



Foto 1. Imagen del día de entrega de animales.

generados a través de la evaluación genealógica y productiva de más de 21.000 animales. Esta información esta siendo utilizada tanto por cabañeros (para la toma de decisiones en el mejoramiento genético o marketing de sus productos) como por los clientes de esa genética que disponen hoy de información objetiva y exacta para la toma de decisiones en el proceso de comercialización.

- Los carneros que se han generado en el Núcleo demuestran una excelente ubicación en el ordenamiento por DEP de aquellas características de mayor importancia económica (peso del vellón sucio y limpio y diámetro de la fibra y peso del cuerpo e índices), con relación a otros carneros de origen nacional e inclusive superando carneros “top” de Australia.

- Las DEPs y los Índices 1 y 2 y las tendencias genéticas de las principales características de importancia productiva y económica, están siendo utilizadas intensamente por parte de los cabañeros en sus remates como herramienta de promoción y marketing, así como base del proceso de selección de animales por parte de los clientes de las cabañas.

- Desde el año 2000, se viene organizando en conjunto entre SUL, INIA y la SCMAU, un evento denominado “El Día del Merino”, donde se hacen presentes las cabañas involucradas en la evaluación genética poblacional de la raza que tiene como objetivo principal fomentar este proceso, lo cual ha sido imitado por los cabañeros en sus comercializaciones individuales.

- Los resultados de los análisis de los últimos 3 años de ventas de Carneros por DEPs e Índices que se han comercializado durante el Día del Merino, demuestran que en forma creciente los clientes de esta genética basan su elección de los reproductores esencialmente por los valores de DEPs de Diámetro y Peso de Vellón Limpio y la combinación de ambos (Índice 1), y en un segundo orden de importancia la DEP del Peso del Cuerpo. Esta actitud del comprador está altamente asociada con el precio que está dispuesto a pagar por el reproductor que éste adquiere.

- A nivel del NMF, se incorporó y ajustó a nuestras condiciones la tecnología de superovulación y transplantes de embriones (MOET) para acelerar el progreso genético del mismo. En estos tres últimos años, con el apoyo de técnicos nacionales, de la actividad privada, Universidad de la República y DILAVE, se han realizado casi 200 transplantes de embriones generados a partir de animales genéticamente superiores del NMF o del uso combinado de genética australiana con la del Núcleo. La potencia de esta herramienta en el progreso genético ya se observa en los resultados logrados, donde en la última generación los carneros superiores que se mantienen en el NMF para su uso como proveedores de semen a la cabaña nacional, son todos generados por MOET.

- Como producto de la necesidad de aumentar el progreso genético a través del uso de materiales genéticos de alto valor, se adaptaron o se están desarrollando nuevas tecnologías reproductivas tanto a nivel de NMF como en predios comerciales, donde las Facultades de Veterinaria y Agronomía, el DILAVE y el SUL vienen haciendo esfuerzos para mejorar los índices reproductivos con el uso de inseminación artificial con semen fresco, refrigerado y congelado aplicando diferentes tecnologías que permitan reducir costos y hacer más sencillas estas tecnologías a nivel de campo. En el área reproductiva y debido al uso masivo que están teniendo los carneros que genera el NMF y la necesidad de uso inmediato de los mismos (12 a 16 meses de edad), fue necesario investigar el manejo y alimentación de estos reproductores durante el 2do verano de vida de los reproductores machos. Los resultados preliminares son alentadores.

- Se dispone de un cúmulo muy importante de información tecnológica del efecto de diferentes factores (alimentación, manejo sanitario y reproductivo, interacción genotipo ambiente) sobre la reproducción, producción y calidad de lana que demuestra la factibilidad de incorporar la producción de lanas finas y superfinas en sistemas productivos extensivos como una alternativa de mejorar la productividad e ingreso de los productores de la región de Basalto, e inclusive de ser extrapolado a otras regiones de problemática similar (predios sobre suelos superficiales de Cristalino).

- Se viene reduciendo en forma creciente la mortalidad de corderos (nacimiento - 72 horas de vida) en el NMF, por debajo de valores del 10% (inclusive en situaciones en que más del 20% de las ovejas tenían gestaciones múltiples). Estos logros están asociados a la implementación de un “sistema integral de parición controlado” que incluye al menos 10 medidas claves de manejo y el uso de parideras y personal altamente calificado y motivado. A pesar de los interesantes resultados alcanzados, aún queda un importante camino por recorrer por parte de la investigación nacional para disminuir la mortalidad en el período nacimiento-destete a niveles inferiores al 15%. Esta área de trabajo está siendo cubierta por la labor conjunta que efectúan INIA y DILAVE.

- Con las nuevas señales del mercado local en cuanto a premiar o castigar el precio que recibe el productor de acuerdo a los diferentes componentes de calidad del producto, donde además del diámetro como factor determinante en la formación del precio, recientemente se han adicionado otros componentes de la calidad del producto (largo de mecha, el color de la lana y la resistencia de la mechas), donde los descuentos pueden alcanzar hasta un 10%. En este sentido, INIA y SUL, en la Unidad Experimental de “Glencoe” de INIA Tacuarembó, vienen desarrollando trabajos de investigación que evalúan el impacto productivo y de calidad del producto y económico de diferentes medidas de manejo (carga animal, suplementación, momento de esquila, uso de capas). Adicionalmente, estos estudios han incorporado el impacto de estos factores sobre la

sostenibilidad de los recursos naturales (vegetaciones nativas desarrolladas sobre suelos superficiales) y sobre el bienestar animal.

- Se ha resumido información tecnológica demostrando la conveniencia productiva y económica de implementar sistemas de producción de lanas finas y superfinas con capones sobre campo natural y mejoramientos de campo. De hecho, es posible lograr, en sistemas especializados de producción de lanas superfinas con capones sobre campo natural, márgenes brutos superiores a 80 U$S/ha.

- Se incorporó por primera vez en el país, dentro del marco de este Proyecto, la medición objetiva de características calidad de la lana mediante equipamientos sofisticados como el Laserscan y el OFDA, los cuales han contribuido a la mejora del proceso de mejora genética y la cosecha, acondicionamiento y certificación de la calidad de la lana producida por los productores de la raza Merino.

- Se generó información sobre el impacto productivo y económico del uso del OFDA tanto con propósito de mejoramiento genético o de separación de las lanas de acuerdo a su diámetro previo a la esquila para diferenciar y agregar valor al producto. En este sentido, más recientemente, se están evaluando nuevos sistemas de acondicionamiento de la lana durante la esquila que permite mejorar el ingreso del productor por aplicarla, particularmente en lanas superfinas o más finas.

- Se dispone de un software “Cuanto vale su Carnero” que permite facilitar la elección de diferentes alternativas genéticas para un productor dado de acuerdo al impacto productivo y económico que la misma genera y se encuentra en proceso de publicación para su uso a nivel productivo.

- Se dispone de un sitio Web en el portal de INIA que fue inaugurado en el año 2002, con la descripción de los antecedentes, objetivos, información genética, publicaciones, etc., de este Proyecto, el cual está siendo ampliamente utilizado por usuarios nacionales pero también de otras partes del mundo (más de 15 países).

- Sobre la base de los importantes logros obtenidos en la primera fase del Proyecto, se formuló entre las tres instituciones participantes y se aprobó por parte del Gobierno Nacional (en el año 2002) un Proyecto a 4 años de desarrollo de la producción del Merino Fino y Superfino en el Uruguay (Fase II). Esta Fase tuvo como objetivo general el de promover el desarrollo de una cadena nacional de producción - comercialización de lanas finas y superfinas con un nivel de organización tal que habilite a la adecuada remuneración de los agentes que la conforman, permitiendo así el crecimiento y la sostenibilidad de largo plazo del negocio. Los objetivos específicos del mismo fueron: a) desarrollar un sistema de mejoramiento genético (SMG) que permita generar carneros afinadores en la cantidad y calidad necesaria, certificarlos y diseminarlos en majadas generales; b) difundir un paquete tecnológico ajustado a la producción de lanas finas y superfinas de alta calidad; c) establecer mecanismos que permiten certificar el proceso de producción y el producto final como estrategia para su valorización, y d) promover el desarrollo de formas comerciales que reconozcan la certificación del producto y valoren diferencialmente la lana según su calidad. El proyecto constó de dos programas: a) mejora genética (PMG) y b) producción - certificación (PC). El primero promoverá el mejoramiento genético en majadas y planteles, el segundo la aplicación de prácticas adecuadas para la producción y certificación de lanas finas y superfinas de alta calidad. Sobre la base de un acuerdo

realizado en el marco del Proyecto con los agentes comerciales e industriales nacionales se contó con: a) el apoyo de los mismos al Proyecto como un todo, y b) se reconoce la certificación del producto como criterio válido para la valoración de las lanas. Este Proyecto apoyó la inversión necesaria para el desarrollo de la cadena productiva, siendo la misma cofinanciada por los privados y el Estado. La razón que justifica el aporte del Estado es la necesaria reducción del monto de la inversión privada en las etapas iniciales como forma de impulsar el desarrollo de la producción de este producto diferenciado. El impacto productivo y económico de largo plazo del Proyecto fue medido sobre la base mínima de una producción total de 1 millón de kilogramos de lanas con diámetro inferior a 20 micras, incorporando al Proyecto 200 majadas generales y 16 planteles de referencia, donde al quinto año del mismo se estarían produciendo un 23% de las lanas por debajo de 19 micras (casi inexistentes en ese momento en el país), siendo en el largo plazo (año 15) las lanas producidas en el rango de 19 a 20 micras y menores a 19 micras del 40% y 60%, respectivamente del total producido. Debido a la implementación y ejecución de este Proyecto, se estimó un retorno potencial aproximado de 10 a 1 a la inversión del Estado (1.2 millones de dólares).

- En la actualidad se continúa con la Fase II del Proyecto de Merino Fino del Uruguay, donde aproximadamente 100 productores están ligados al mismo, aunque ya los productores no reciben los beneficios que generaba el ser participe del mismo.

- No sólo se pudo obtener un producto de calidad a través de la mejora genética, sino que en torno al mismo se organizaron los productores y se logró el interés de la agroindustria quienes invirtieron para aumentar el valor agregado nacional, produciendo productos textiles terminados de alta calidad. Se ha logrado acordar un proceso de comercialización basado en el pago de la lana con precios similares a los obtenidos en Australia, que ha sido una gran aspiración del sector productor. A través de este Proyecto se ha logrado beneficiar a todos los actores que en ella han participado.

- Cabe destacar, que en la actualidad existen dos empresas muy importantes (Lanas Trinidad S.A. y Central Lanera Uruguaya) a nivel nacional que comercializan e industrializan las lanas Merino del Uruguay, y que disponen de un sistema de pago de acuerdo a la calidad del producto (diámetro, color y resistencia de la fibra), siendo éste un hecho sin precedentes para el Uruguay. El mismo contó con el apoyo institucional desde la génesis del Proyecto, repercutiendo favorablemente para que este anhelo de toda la Cadena Textil uruguaya se concretara y se transmitieran las señales del mercado para favorecer la producción de este tipo de lanas en el país, lo cual está sucediendo en la actualidad. Estos acuerdos comerciales son producto de un esfuerzo interinstitucional, público-privado, que se ha logrado consolidar a través de un proceso de ocho años de trabajo, basado en la confianza mutua de los participantes. El mismo ha conjugado los esfuerzos de la Sociedad de Criadores de Merino Australiano, el Secretariado Uruguayo de la Lana, Lanas Trinidad S.A., Central Lanera Uruguaya y el INIA.

- Se destaca que los máximos precios obtenidos fueron para los dos fardos más finos comercializados en la zafra 2005 dentro del acuerdo comercial de Lanas Trinidad S.A. y la SCMAU, éstos eran provenientes de lanas del Núcleo de Merino Fino de la Unidad Experimental “Glencoe” de INIA Tacuarembó. Estos tuvieron 16.1 y 16.3 micras y recibieron un precio de 10.81 y 10.89 U$S/kg base limpia, respectivamente. Estos precios son históricos para la comercialización de lanas del Uruguay.

- Se ha desarrollado una fuerte difusión y transferencia de tecnología de los productos de este Proyecto, el cual es ampliamente conocido y reconocido a nivel nacional y regional. Esta propuesta de la producción de lanas finas y superfinas para la región de Basalto (y con potencial de extenderse a otras regiones de problemática similar) se está transformando en una alternativa más de incremento de la sustentabilidad socioeconómica de un gran número de productores que desarrollan su producción en suelos marginales y la posibilidad de que el resto de la Cadena Textil sea más competitiva y que genere más riqueza y trabajo para nuestra Sociedad. En este sentido, en el período 1998 - 2006, se publicaron más 100 artículos sobre los resultados obtenidos a nivel del Proyecto Merino Fino del Uruguay y sus actividades conexas y se realizaron más de 50 presentaciones orales (seminarios, congresos, días de campo en la UE "Glencoe", entrega de carneros de INIA Tacuarembó, etc.). Estas actividades de difusión tuvieron tanto alcance nacional como internacional. En este sentido, se debe destacar la realización del primer "Seminario Internacional de Lanas Finas del Uruguay", organizado en conjunto por SUL, SCMAU e INIA en el año 2003 en la ciudad de Salto.

- Como manera de realizar una evaluación de lo logrado a nivel del NMF se realizó una encuesta a los integrantes del mismo, donde se hicieron una serie de preguntas por escrito en base a un formulario diseñado para tal motivo y de carácter anónimo. Las respuestas demuestran un elevado grado de conformidad con los resultados obtenidos en el Núcleo Fundacional "Glencoe" y que la gran fortaleza del Proyecto está ligada a la concepción filosófica del mismo, en términos de la conformación y de coordinación y complementación multi-institucional, la participación directa de los productores, su orientación hacia el mercado así como el accionar y actitud de los involucrados para encarar un proceso de mejora continua.

- Este Proyecto está siendo un buen ejemplo en demostrar de cómo la investigación nacional es un pilar fundamental para el desarrollo del sector agropecuario y por ende del resto de la Sociedad.

En las Figuras 5a, 5b, 5c y 5d, se presenta gráficamente el proceso dinámico que generó el Proyecto Merino Fino del Uruguay y los mayores hitos alcanzados y algunos de los desafíos planteados para el futuro.

I.10. COMENTARIOS FINALES

El Proyecto Merino Fino del Uruguay ha cumplido satisfactoriamente con los objetivos trazados desde un principio. El esfuerzo conjunto y coordinado de productores (ARU y SCMAU) y sus instituciones (SUL e INIA) dio sus primeros frutos: se generó un cúmulo de información productiva y científica sin precedentes en el país y un modelo asociativo y participativo de mejoramiento genético totalmente innovador.

Los materiales genéticos finos y superfinos se están multiplicando a través de la cabaña nacional y se han generado señales internas de mercado para valorizar y por ende promover el desarrollo de la producción e industrialización de lanas finas y superfinas en el Uruguay. Estos resultados demuestran la posibilidad de que el "modelo" utilizado pueda ser aplicado con éxito en otras situaciones similares o como base para la profundización del proceso iniciado en el futuro (ej. Proyecto de Producción de Lanas Ultrafinas incluído en el plan de investigación estratégico del INIA para el período 2007 - 2011).

Se reafirma que este Proyecto es: *"Una posibilidad más de incremento de la competitividad del complejo agroindustrial lanero del país frente a los desafíos y oportunidades que se presentan y presentarán en el mercado internacional de fibras textiles".*

Por lo que el rubro ovino representa para la sociedad uruguaya, este Proyecto generó una nueva alternativa tecnológica y comercial de alta relevancia social y económica, en particular para los productores ganaderos que lo tienen como columna vertebral para el sustento de sus familias (ej. productores laneros del Basalto superficial). Por ende, este Proyecto "*necesita del compromiso y apoyo continuo de todos aquellos agentes públicos y privados*" ligados al complejo agroindustrial lanero del País.

Se destaca que cuando se diseñó e invirtió en esta propuesta de innovación y desarrollo, el rubro se encontraba en uno de sus peores momentos históricos y ahora con un mercado local más desarrollado para fomentar la producción de este tipo de lanas de alto valor, se comienza "*a cosechar el fruto de esa siembra tan fecunda que siempre ha sido apostar por la investigación y por la oveja".*



Figura 5a. Proyecto Merino Fino del Uruguay.



Figura 5b. Proyecto Merino Fino del Uruguay.



Figura 5c. Proyecto Merino Fino del Uruguay.



Figura 5d. Proyecto Merino Fino del Uruguay.

I.11. BIBLIOGRAFÍA

DIEA. 2002. Encuesta Ganadera Año 2001. Boletín Informativo. Series Encuestas N° 211. MGAP. Montevideo, Uruguay. 59 p.

CARDELLINO, R. Y TRIFOGLIO, J. 2003. El mercado de lanas finas y Superfinas. Lanas Merino Finas y Superfinas: producción y perspectivas. Seminario Internacional. INIA, SUL, SCMAU y CLU. Salto, Uruguay. p. 7-15.

INIA, SUL y SCMAU. 2005. Proyecto Merino Fino del Uruguay (Fases I y II). Tercera Evaluación Genética Poblacional de Animales de la raza Merino Australiano del Uruguay.

MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; DE MATTOS, D.; BERRETTA, E.J.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J. Y RÍOS, M. 1998a. Producción de Lana Fina: una alternativa de valorización de la producción ovina sobre suelos superficiales del Uruguay con escasas posibilidades de diversificación. En: Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto. INIA Tacuarembó. p. 307 - 315.(Serie Técnica Nº 102).

MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; DE MATTOS, D.; BERRETTA, E.J.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J. Y RÍOS, M. 1998b. 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. INIA Tacuarembó. p. 185-194. (Serie Técnica Nº 102).

TRIFOGLIO, J. 2006. Situación actual y perspectivas del mercado para las lanas Merino finas, superfinas y Ultrafinas. INIA Tacuarembó. (Serie de Actividades de Difusión Nº 475).

WHITELEY, K. 1994. The influence of wool fibre characteristics on processing and garment performance. In: Proceedings of the IVth World Merino Conference. Montevideo, Uruguay. p. 209-227.

WHITELEY, K. 2003. Características de importancia en lanas finas y superfinas. Lanas Merino Finas y Superfinas: producción y perspectivas. Seminario Internacional. INIA, SUL, SCMAU y CLU. Salto, Uruguay. p. 17-22.

I.12. 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 éstas se propusieron.

A los funcionarios de INIA Tacuarembó, donde se destacan los Técnicos Agropecuarios J. Frugoni, H. Martínez, J. Levratto, W. Zamit, H. González, G. Lima, F. Rovira y D. Bottero y Sr. J. Costales, así como todo el personal de campo de la UE de “Glencoe” por su continua colaboración.

En especial, durante el período mencionado en la ejecución de este Proyecto, a diferentes encargados de la Unidad Experimental “Glencoe”, los Ings. Agrs. E.J. Berretta y R. Reyno y los Directores de INIA Tacuarembó, Ings. Agrs. C. Paolino, E.J. Berretta y G. Ferreira, así como al Supervisor de la ex Área de Producción Animal de INIA, el Ing. Agr. H. Durán, quienes dieron su apoyo incondicional para el cumplimiento de las metas que se trazaron en este Proyecto.

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 y compartida de impulsar este Proyecto de largo plazo.

ANEXO I
EL CONVENIO FIRMADO ENTRE INIA, SUL Y SCMAU

A continuación se establecen las cláusulas que fueron establecidas en el Convenio firmado por las autoridades de las tres Instituciones, las cuales fueron fundamentales para la correcta organización y funcionamiento de las partes.

PRIMERO: ANTECEDENTES.

El INIA, como sucesor del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" tiene una prolongada tradición en investigación en el área de sistemas de producción animal, incluyendo diversos aspectos de la producción de carne y lana ovina dentro de distintas alternativas de producción. En el año 1998 y siguiendo los lineamientos del Plan Indicativo de Mediano Plazo (PIMP) se pautaron las áreas prioritarias a fin de alinear los proyectos de investigación que desarrollará en el futuro la Institución.

El SUL en su carácter de organismo especializado en la actividad ovina, continuando la trayectoria de la Comisión Honoraria de Mejoramiento Ovino, también posee una vasta tradición en el país en el área de investigación y extensión en materia ovina. En su reciente reorganización se establecieron las bases para la priorización de áreas futuras de acción en investigación y desarrollo en el rubro.

La Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay, filial de la Asociación Rural del Uruguay, se encuentra abocada a la promoción y desarrollo de la raza en las diferentes regiones del país y al apoyo de aquellos proyectos de investigación y desarrollo que acompañen estos objetivos.

Estas instituciones reconocen la importancia y necesidad de coordinar sus esfuerzos en el área de investigación y desarrollo, para lograr excelencia en sus actividades, con un mejor uso de los recursos humanos, de infraestructura y presupuestales a fin de cumplir cabalmente con sus respectivas misiones y lograr instaurar un Programa Integrado de Investigación y Desarrollo en el área de Producción de Merino Fino.

SEGUNDO: OBJETIVO GENERAL.

Las partes acuerdan aunar esfuerzos con el propósito de establecer un Programa Integrado de Investigación en Merino Fino con el objetivo de desarrollar una alternativa de producción ovina que por medio de su difusión y posterior adopción, permita mejorar la sustentabilidad socioeconómica de los productores de lana del Uruguay, y particularmente de las regiones de Basalto y Cristalino, considerando las demandas actuales y futuras de la Cadena Agroindustrial de lana del país y de los mercados consumidores.

TERCERO: OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Desarrollo de un esquema de mejora genética para la raza Merino Fino, de variedades de mocho y astado, que incluya la formación de: a) Pruebas de Progenie Centralizadas, b) Núcleo Fundacional y c) Sistemas de registro a nivel predial, con el fin de evaluar el material genético nacional e internacional. El mencionado esquema promoverá las conexiones genéticas en el ámbito nacional (entre centrales y majadas) y en el ámbito internacional (Pruebas de Progenie de Australia, Nueva Zelanda y Argentina), de forma de asegurar un avance genético eficiente, seguro y sostenido en el tiempo.

- Formación y desarrollo de un rebaño Merino especializado (Núcleo Fundacional) en la producción de lana fina, ubicado en la Unidad Experimental INIA "Glencoe", con la incorporación de material genético nacional y extranjero, con el fin de obtener reproductores superiores para ser posteriormente difundidos a cabañas y establecimientos comerciales.
- Definir estrategias de alimentación y manejo, de control reproductivo y sanitario que permitan incrementar la producción y mejorar los componentes de calidad y cantidad de la lana Merino fino en el contexto de sistemas productivos desarrollados predominantemente sobre suelos superficiales de las regiones de Basalto y Cristalino.
- Evaluar el comportamiento textil de las lanas finas generadas por el Proyecto y su aceptación a nivel del mercado consumidor, como manera de retroalimentar el proceso de mejora genética y alternativas de producción (manejo, alimentación, sanidad, reproducción, etc.).
- Evaluación del impacto bioeconómico de las tecnologías propuestas en el ámbito de los sistemas de producción.
- Promover la integración de los diferentes eslabones de la Cadena Agroindustrial Lanera, como forma de asegurar el producto final más adecuado a las demandas del mercado y por lo tanto el éxito del Proyecto.

CUARTO: COORDINACIÓN.

A efectos de coordinar las actividades de organización, operativas, técnicas y administrativas previstas en el presente acuerdo se integrará un *"Comité Administrativo y Técnico"*. Con tal propósito, en función de los recursos humanos y materiales comprometidos, la integración del Comité quedará estructurada de la siguiente manera: 1 (un) representante de INIA, 1 (un) representante de SCMAU y 1 (un) representante del SUL. El representante de la SCMAU ejercerá la presidencia del Comité. Los integrantes de la Comisión serán responsables de todos aquellos aspectos organizativos, operativos, financieros y de difusión y de formular, aprobar e implementar un Plan Anual de Trabajo, en los cuales se especificarán los derechos y obligaciones de cada una de las instituciones.

Según lo disponga cada entidad, podrá efectuarse la designación de suplentes y un cambio periódico de los representantes. La designación de los mismos deberá efectivizarse en un plazo de 10 (diez) días a partir del otorgamiento del presente convenio.

QUINTO: PARTICIPACIÓN DE TERCEROS.

I) COMISIÓN ASESORA DEL PROYECTO MERINO FINO

Con el objetivo de estrechar los vínculos con otras instituciones públicas y privadas, y fortalecer el alcance nacional del Proyecto, se crea la *"Comisión Asesora del Proyecto Merino Fino"*, la cual tendrá los siguientes objetivos:

- Apoyar y asesorar al *"Comité Administrativo y Técnico"* del Proyecto de Merino Fino en todo lo relacionado con el cumplimiento de sus cometidos, principalmente en el seguimiento de los Planes de Investigación, Difusión y Capacitación y en aquellos aspectos que ésta someta a su consideración.
- Promover y coordinar acciones nacionales y regionales de difusión, desarrollo y validación de las tecnologías de producción de lanas finas.
- Participar de las reuniones de discusión sobre las evaluaciones de las actividades realizadas y propuestas de actividades y planes futuros.

- Coadyuvar en la búsqueda de recursos adicionales destinados a favorecer la ejecución, alcance y promoción del Proyecto.

La *"Comisión Asesora del Proyecto Merino Fino"*, estará integrada por un delegado de las siguientes instituciones públicas y privadas invitadas a participar en el mismo: Secretariado Uruguayo de la Lana, Central Lanera Uruguaya, Cámara Mercantil de Productos del Uruguay, Federación Rural del Uruguay, Asociación Rural del Uruguay, Instituto Plan Agropecuario y Facultad de Agronomía y Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.

Con el propósito de crear la *"Comisión Asesora del Proyecto Merino Fino*", cada organización invitada deberá designar un representante en la misma, pudiendo efectuarse, según lo disponga cada entidad, un cambio periódico de los mismos. La designación mencionada deberá efectivizarse en un plazo de 10 (diez) días a partir del otorgamiento del presente convenio. Dicha Comisión será presidida por el representante de la ARU.

II) OTROS CONVENIOS

La suscripción del presente convenio no presenta un obstáculo para que las partes signatarias puedan concretar convenios similares con otras instituciones públicas y privadas interesadas con análogos fines con previo conocimiento de las partes.

SEXTO: COMPROMISO DE LAS PARTES.

A los efectos de cumplir con los propósitos del presente acuerdo y atendiendo a los diferentes componentes del Proyecto de Merino Fino, las partes se comprometen a lo que a continuación se expresa:

1. OBLIGACIONES DEL INIA.

El INIA contando con la colaboración, asesoramiento y coordinación de las otras partes integrantes del acuerdo se obliga a:

- Desarrollar en la Unidad Experimental INIA "Glencoe" (INIA Tacuarembó) un Núcleo Fundacional de Merino Fino, con incorporación de material genético nacional y la importación de semen del exterior.
- Colaborar en el proceso de selección de los animales que presentarán los productores que deseen constituirse en miembros colaboradores en la formación del Núcleo Fundacional de "Glencoe".
- Ejecutar líneas de investigación en las áreas de alimentación, manejo, sanidad, reproducción, mejoramiento genético y sistemas de producción de Merino Fino considerando las características particulares de los sistemas productivos de la región Basalto.
- Difundir el material genético y la información de las tecnologías de producción y procesamiento de lanas finas generadas sobre la base de los trabajos provenientes del Núcleo Fundacional.
- Participar en diseñar un esquema estandarizado para la recolección de registros a nivel de cabañas, prueba de progenie y Núcleo Fundacional de "Glencoe" para las evaluaciones genéticas de los reproductores.
- Analizar y difundir a través de su cuerpo técnico los resultados de las evaluaciones genéticas conjuntas de los reproductores que integran el Núcleo de "Glencoe", la Prueba de Progenie de Merino Fino del Basalto y los productores cooperarios del Proyecto.

2. OBLIGACIONES DEL SUL.

El SUL contando con la colaboración, asesoramiento y coordinación de las otras partes integrantes del acuerdo se obliga a:

- Colaborar y asesorar en desarrollar en la Unidad Experimental de "Glencoe" un Núcleo Fundacional de Merino Fino.
- Participar en la selección de los animales que presentarán los productores que deseen constituirse en miembros colaboradores en formar el Núcleo Fundacional de Glencoe.
- Difundir el material genético y la información de las tecnologías de producción y procesamiento de lanas finas generadas sobre la base de los trabajos provenientes del Núcleo Fundacional.
- Supervisar técnicamente la organización, instalación y funcionamiento de la Prueba de Progenie de Merino Fino, conforme a las pautas del reglamento acordado el cual se anexa y considera parte integrante del presente convenio.
- Implementar un sistema de producción de lana fina con la raza Merino, atendiendo aspectos relacionados a manejo, sanidad, reproducción y sistemas de producción, considerando las características particulares de los sistemas productivos de la región de Cristalino.
- Participar en diseñar un esquema estandarizado para la recolección de registros a nivel de cabañas, prueba de progenie y Núcleo Fundacional de "Glencoe" para las evaluaciones genéticas de los reproductores.
- Analizar y difundir a través de su cuerpo técnico los resultados de las evaluaciones genéticas conjuntas de los reproductores que integran el Núcleo de Glencoe, la Prueba de Progenie de Merino Fino del Basalto y los productores cooperarios del Proyecto.

3. OBLIGACIONES DE LA SCMAU.

La SCMAU contando con la colaboración, asesoramiento y coordinación de las otras partes integrantes del acuerdo se obliga a:

- Identificar a los productores e incentivar a los mismos a participar en el Núcleo Fundacional de Merino Fino de "Glencoe", contribuyendo con material genético a la formación del mismo.
- Participar en la selección de los animales que presentarán los productores que deseen constituirse en miembros colaboradores en formar el Núcleo Fundacional de "Glencoe".
- Seleccionar el predio que sea más apto para funcionar como Central de Prueba de Progenie de Merino Fino.
- Seleccionar los carneros Merino Fino en el país para participar de las evaluaciones genéticas del Núcleo Fundacional de Merino Fino y de la Central de Pruebas de Progenie de Merino Fino.
- Promover las evaluaciones genéticas a nivel de los establecimientos cooperarios, donde aquellos productores que estén interesados en realizar evaluaciones genéticas en sus establecimientos, los mismos tendrán el compromiso de realizar la recolección de la información de performance y parentesco a nivel de las majadas. Estos registros serán propiedad de la SCMAU.
- Difundir el material genético y la información de las tecnologías de producción y procesamiento de lanas finas generadas sobre la base de los trabajos provenientes del Núcleo Fundacional.
- Seguimiento, evaluación y difusión de las actividades relacionadas al Convenio.

SÉPTIMO: FINANCIAMIENTO.

A los efectos de cumplir con los propósitos del presente acuerdo las partes se comprometen a financiar los siguientes recursos:

INIA:
- El material genético importado para ser utilizado en el Núcleo Fundacional y la Prueba de Progenie de Merino Fino del Basalto de acuerdo al plan establecido.
- El apoyo técnico de investigadores y personal técnico de apoyo para ejecutar el plan de trabajo establecido.
- La adecuación de la infraestructura y equipamiento de la Unidad Experimental "Glencoe" para la ejecución del Proyecto.
- Los gastos operativos comprendidos en la formación y seguimiento del Núcleo de Merino Fino de "Glencoe".
- Los gastos operativos de la ejecución de los planes de investigación previstos en la Unidad Experimental "Glencoe".

SUL:
- El apoyo técnico de investigadores y técnicos extensionistas para ejecutar el plan de trabajo establecido.
- Las jornadas técnicas asociadas al seguimiento y funcionamiento de la Prueba de Progenie de Merino Fino de Basalto y del Núcleo de Merino Fino de "Glencoe".
- Los gastos operativos de la ejecución de los planes de investigación previstos en el Campo Experimental de Cerro Colorado.
- Seguimiento de la toma y procesamiento de registros en el ámbito de establecimientos.

SCMAU:
- El aporte de 500 vientres para la formación del Núcleo Fundacional de Merino Fino.
- Los gastos operativos relacionados al seguimiento de las actividades previstas en el plan de trabajo del Núcleo Fundacional y la Prueba de Progenie de Merino Fino de Basalto.
- Los gastos operativos y de funcionamiento de la Prueba de Progenie de Merino Fino de Basalto según lo establece su reglamento.
- A nivel de productor individual se hace cargo de los costos originados en la registracion de su majada y el procesamiento de los registros.

OCTAVO: VIGENCIA.

Este convenio entrará en vigencia a la fecha de su firma, por un plazo de diez años, después de este período el mismo se mantendrá hasta que sea denunciado por cualquiera de las partes. A partir del tercer año de vigencia se realizará una revisión de la marcha del Convenio.

A partir del cuarto año, cualquiera de las partes signatarias podrá solicitar la revisión del convenio cuando las circunstancias técnicas, económicas o de otra índole así lo ameriten.

NOVENO: DIFUSIÓN.

Las partes acordarán las actividades de comunicación de los resultados derivados de la realización del plan de trabajo previsto en el presente Convenio. En todos los casos deberá hacerse referencia al presente Convenio.

DÉCIMO: DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y TECNOLOGÍAS GENERADAS EN EL CONVENIO.

La producción anual de los reproductores genéticamente superiores que serán obtenidos en el Núcleo Fundacional de Merino Fino de "Glencoe" se distribuirá de la siguiente manera:

I) PRODUCCIÓN DE CARNEROS Y SEMEN DEL NÚCLEO FUNDACIONAL

1) Semen (congelado y/o fresco) de los 3 a 6 carneros superiores perteneciente al primer tercio superior:
- 5% se destina al banco de semen del Proyecto
- 5% se destina al Campo experimental de Cerro Colorado
- 20% se destina para el Núcleo de Merino Fino de "Glencoe"
- 40% se destina a ser distribuido entre cada productor miembro del Núcleo en proporción a su aporte en vientres al mismo
- 30% se destina anualmente a la venta

2) Resto de los carneros integrantes del tercio superior (aprox. 40 machos).
El resto de los carneros integrantes del tercio superior será distribuido proporcionalmente entre los productores participantes del Núcleo Fundacional de acuerdo a su aporte en vientres al mismo.

3) Carneros integrantes del segundo tercio (aprox. 40 machos).
Los carneros integrantes del segundo tercio serán castrados y utilizados en los trabajos de investigación planteado en "Glencoe" hasta la quinta generación, momento en el cual se evaluará por parte del *"Comité Administrativo y Técnico"* la eventualidad de la venta de los mismos.

4) Carneros integrantes del tercer tercio (aprox. 40 machos).
Los carneros del tercer tercio serán castrados y utilizados en los trabajos de investigación planteados en "Glencoe".

5) Las hembras resultantes del Núcleo de Merino Fino serán utilizadas como reemplazos del mismo y en los trabajos de investigación planteados por INIA.

II) VALOR ECONÓMICO DEL NÚCLEO FUNDACIONAL

Las partes del Convenio se comprometen a mantener el Núcleo Fundacional por un período mínimo de 10 (diez) años. Después de cumplido este plazo, en caso de resolverse por parte del *"Comité Administrativo y Técnico"* la disolución del Núcleo, los animales integrantes del mismo se deberían distribuir entre las partes.

III) INGRESO GENERADOS POR LA VENTA DE SEMEN Y/O CARNEROS Y LANA DEL NÚCLEO DE MERINO FINO Y SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE LANA FINA DE LA UE "GLENCOE"

Los ingresos generados por la venta de semen y/o carneros y lana provenientes del Núcleo Fundacional y el Sistema de Producción de Lana Fina de la UE "Glencoe", y otros productos y servicios que puedan surgir de la vigencia del convenio serán computados como proventos de INIA.

IV) INGRESOS GENERADOS POR INNOVACIONES TECNOLÓGICAS

Las partes acuerdan que, en caso de obtenerse resultados, productos y/o procesos en el Proyecto objeto de este convenio, susceptibles de amparo jurídico como tales, la titularidad de los mismos pertenecerá a las partes intervinientes en los porcentajes que oportunamente se acordarán, teniendo en cuenta los parámetros de inversión y valor del know-how aportado por cada institución. En consecuencia, las partes actuando conjuntamente podrán solicitar cualquier derecho, registro o protección contemplado en las leyes y reglamentos, tanto en el país como fuera del mismo. Los costos de los mismos serán asumidos en partes iguales.

DÉCIMO PRIMERO: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS.

Se propenderá que toda diferencia que resulte de la interpretación o aplicación de este convenio se solucione por la vía de la negociación. En situaciones excepcionales en que el presente Convenio deba darse por finalizado antes del plazo previsto, regirán las condiciones estipuladas en el numeral II del inciso Décimo.

En cualquier momento una parte podrá proponer a la otra una modificación del presente convenio.

Para constancia se suscriben tres ejemplares del mismo tenor en lugar y fecha arriba indicados.

II. SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS DEL MERCADO PARA LAS LANAS MERINO FINAS, SUPERFINAS Y ULTRAFINAS

J.L. Trifoglio[1]
Publicado en Diciembre 2006

II.1. SITUACIÓN ACTUAL

La lana continúa siendo una fibra con poca participación en el mercado mundial de fibras. Sólo satisface en la actualidad el 1.9% del Consumo Mundial de Fibras Textiles, según se puede apreciar en la Figura 1.

El 8% del total de lana producida en el mundo, es superfina, es decir menor o igual a 19.5 micras, de los cuales el 85% se produce en Australia, considerando solo a los principales países productores de lana. Le siguen en orden de importancia, Sudáfrica, Nueva Zelanda, Argentina y Uruguay.

Durante los últimos 15 años, en Australia, se ha registrado un cambio en el perfil de su producción, debido a la crisis de la lana de la década de los noventa, después de la caída del Esquema de Precio Piso, que deteriora la ecuación de rentabilidad del productor lanero.

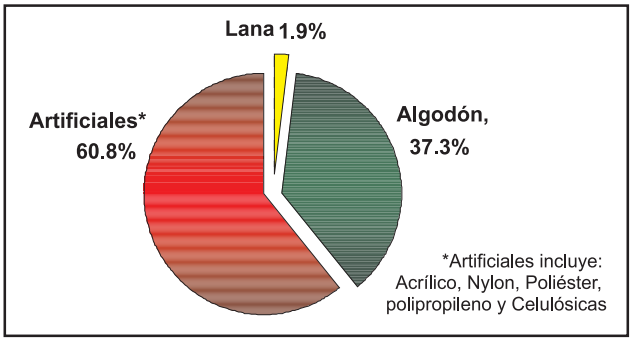


Figura 1. Consumo Mundial de Fibras Textiles.

Mientras algunos productores se volcaron a otros rubros alternativos más rentables dentro de la agropecuaria, otros, encontraron en la lana superfina y ultrafina un rubro que les permitió tener mayores ingresos, debido a los altos valores que se pagaban por ese tipo de lanas.

Si comparamos la zafra 1992/93 y la actual, observamos un importante incremento en la producción de las lanas de 19 micras y más finas, registrando un aumento del 142%. Sin embargo, se observa en ese mismo período un retroceso en la producción de los demás micronajes.

No obstante ello, durante los últimos 4 años, la producción de lana en Australia de 19.5 micras y más finas, se ha mantenido estable en su participación porcentual respecto del total de lana producida en ese país, en el entorno del 30%.

[1] Área de Economía y Difusión, SUL.

En las últimas zafras, otro factor que también ha influido en el incremento de la producción de las lanas del mencionado micronaje, ha sido la severa sequía que está afectando algunas de las más importantes zonas productoras de lana, provocando un afinamiento por hambre, aunque este hecho no ha sido la causa determinante del mencionado aumento. Profundizando en el análisis de las cifras de producción de lana en Australia en el período 2000/01 a 2005/06, observamos que las lanas de 16.5 micras y más finas han tenido un crecimiento importante, variando del 350% al 870%, según el micronaje.

En la Figura 2, observamos el comportamiento de los precios en el mercado lanero australiano, más precisamente en los centros del Este, durante las últimas 11 zafras y hasta el pasado 30 de noviembre, apreciándose claramente, que cuando los precios de estos tres tipos de lanas seleccionados se tonifican, porcentualmente lo hacen por lo general, en mayor medida las lanas más finas.

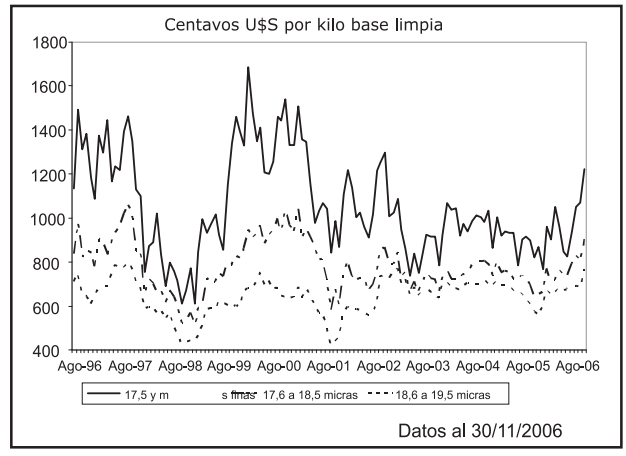


Figura 2. Australia: Precios en remates.

Si analizamos la diferencia de los precios de las lanas de 19 y 22 micras durante un período más amplio, observamos que también se ha registrado una diferencia importante, ubicándose en un 49% de promedio durante las zafras 91/92 y el mes pasado, más allá de que en la actualidad se ubique en el entorno de 21% y pese al fortalecimiento del mercado, pero esto es sin duda algo coyuntural y debido al descenso en la producción de lanas de 21 a 23 micras en el principal mercado productor de lanas, provocando una competencia comercial importante en ese sector de micronajes (Figura 3).

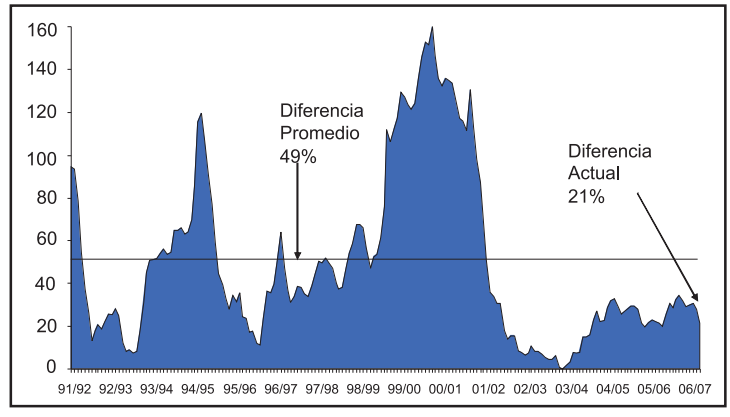


Figura 3. Australia: Diferencia de precios 19 vs 22 micras.

Las lanas de menos de 15 micras presentan un panorama diferente en donde los precios registran diferencias sustancialmente mayores. Una décima de micra y una mayor resistencia a la tracción son determinantes en la conformación del precio de este tipo de lanas.

A continuación podemos observar en el Cuadro 1, los precios máximos pagados en el mercado australiano de las últimas zafras, incluyendo la primera mitad de la actual zafra 2006/07, así como también otras características de esos fardos, que en algunos casos, son depositados por seguridad en las bóvedas de los bancos.

Cuadro 1. Precios máximos (U$S/kg) pagados y características, de las lanas ultrafinas en Australia.

Zafra	Diámetro de fibra (micras)	Contenido Vegetal (%)	Rendimiento al peinado (%)	Resistencia (N/KTex)	Largo de mecha (mm)	Precio U$S/kg	
						Base sucia	Base limpia
06/07*	12.4	0.1	80.9	48	61	783	968
05/06	11.7	0.1	63.0	31	64	527	837
04/05	12.0	0.1	74.5	40	68	2303	3092
03/04	12.6	0.1	76.3	45	77	519	680
02/03	12.8	0.1	73.7	35	65	252	342
01/02	12.7	0.1	76.0	54	67	419	552

Nota: * al 07/12/2006.

Durante la zafra pasada, la producción de lanas ultrafinas en Australia de 14 micras y más finas, han totalizado la cantidad de 46 toneladas, registrando un aumento del 715% respecto a la zafra 2000/01. Durante este período, se han registrado precios récord, por lanas en el entorno de 12 micras de excelente calidad, que son adquiridas por empresas especializadas en el proceso de industrialización de este tipo de lanas, que satisfacen a consumidores muy sofisticados y con un poder adquisitivo extremadamente alto.

II.2. USO Y TENDENCIAS DEL MERCADO CONSUMIDOR

El 55% de las lanas de 19.5 micras y más finas, tienen como uso final la vestimenta para caballero (trajes, sacos, pantalones, etc.), y el 20% en vestimenta para damas (trajes, polleras, pantalones, etc.), mientras que el resto tiene otros usos (ropa interior, tejidos de punto finos, etc.).

Los principales mercados consumidores de estos productos son por orden de importancia: Japón, Italia, Alemania y Estados Unidos, aunque también son importantes, pero en menor medida: Reino Unido, Francia, Corea del Sur, China y Taiwán.

Todos los que estamos involucrados en el negocio de la lana, así como de cualquier otro producto, debemos pensar en satisfacer al consumidor final, de él dependemos todos, aunque algunos en mayor o menor medida. Por eso debemos producir lo que el consumidor desea, crearle la necesidad y también hacerle conocer las características y cualidades del producto.

El consumidor final de productos de lana tenía en el pasado reciente (y en algunos casos aún tiene), la percepción de que dichos productos producen picazón, que son demasiado calurosos en verano y por sobre todas las cosas, las damas, aludieron a que es difícil de lavar y secar.

A través de la campaña piloto que se está desarrollando en Estados Unidos, financiada tanto por el sector productivo como industrial de la mayoría de los principales países involucrados en la Cadena Textil Lanera (Uruguay incluido a través de la CMPP y CLU), se comenzó a promocionar el uso de la lana, a los efectos de modificar esa percepción, demostrando que es suave, fresca en verano, que respira mejor, que tiene mucho mejor look y toque, y también que es fácil de usar, que ya existen prendas de lana que se pueden poner en el lavarropas y secarropas y no pierden sus características y en especial que no encojen.

En ese sentido, se está centrando parte de la campaña publicitaria en dar a conocer las ventajas de los productos de lana confeccionados con Merino Australiano y a la vez, tirar por tierra, esa percepción que se tenía de la misma.

Prácticamente 7 millones de dólares se han invertido en esta campaña piloto y ya se están comenzando a ver los resultados, un número importante de las más representativas tiendas del Hemisferio Norte que está apoyando la misma, a través de una mayor demanda, pero también de una mayor capacitación de sus vendedores, para poder asesorar a los consumidores.

III.3. PERSPECTIVAS DEL MERCADO

Si bien se deben analizar muchos factores para poder realizar un pronóstico del comportamiento del mercado para los próximos años, entre los más importantes se destaca el crecimiento económico de los principales países consumidores.

En ese sentido, se prevé que este año culminará con un crecimiento similar al del año 2004, pero inferior al del 2005 y 2007. Durante el año 2006, hemos observado una recuperación sostenida de Japón, mientras que Estados Unidos está mostrando signos de debilitamiento. Por su parte, Alemania, Italia y Francia están también creciendo, mientras que el Reino Unido está mostrando signos de recuperación. El principal mercado consumidor de lanas, China, continúa registrando niveles de crecimiento económico muy destacados, aumento de las exportaciones de textiles, pero principalmente con un aumento importante del consumo privado. Para el año 2007, se prevé un debilitamiento de la economía mundial, más allá de que el mismo no va a ser muy significativo, a causa del crecimiento de China y Japón (Figura 4).

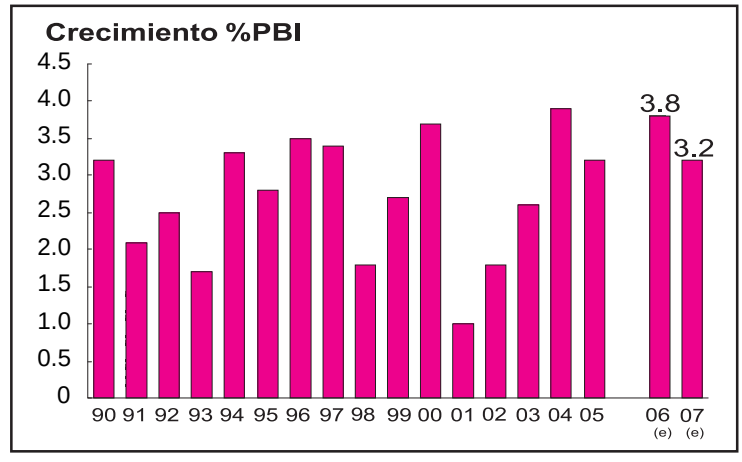


Figura 4. Crecimiento económico mundial.
Fuente: Consensus Forecasts, The Woolmark Company.

The Woolmark Co, realiza diferentes estudios sobre cual será el probable desarrollo del mercado en los años próximos, teniendo en cuenta el comportamiento de diferentes factores y sus posibles variaciones. En tal sentido, elabora tres escenarios probables, uno optimista, uno pesimista y uno central. Este último, con un porcentaje muy alto de probabilidades de cumplimiento, indica que podría haber un crecimiento de los precios promedios para la actual zafra con respecto a la anterior, una corrección a la baja, para la siguiente, pero sin llegar a los niveles de la zafra 2005/06 y un nuevo crecimiento en la zafra 2008/09. Es decir, que al menos en ninguna de las próximas zafras, el valor promedio del Indicador de Mercado del Este, principal referencia del mercado lanero internacional (IME), llegará a valores inferiores a los registrados en la zafra pasada.

Tomando en cuenta el probable comportamiento de los precios de las lanas de 19 y 22 micras, y basados en los pronósticos de The Woolmark Co, es factible que la tendencia en la diferencia entre los mismos durante las próximas zafras se vaya incrementando, según se puede apreciar en la Figura 5.

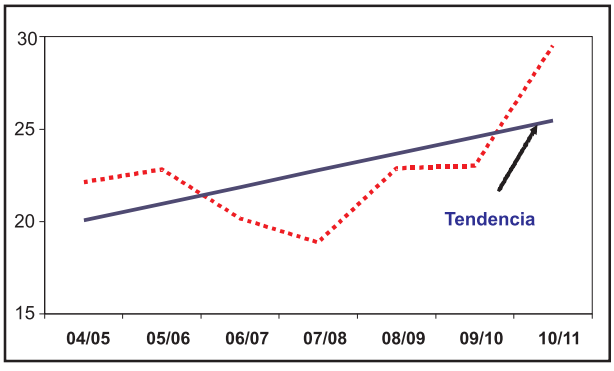


Figura 5. Proyección de diferencia % de precios 19 vs 22 micras.
Fuente: The Woolmark Company.

II.4. CONSIDERACIONES FINALES

Más allá de que puede haber variaciones en los pronósticos, y de que la oferta de lanas superfinas y ultrafinas en el principal país productor de lana del mundo continúe aumentando, en este sector del mercado lanero, se prevé que el comportamiento del mismo, va a estar dado por el impulso de la demanda, que exigirá prendas de excelente calidad y por las cuales está dispuesta a pagar un precio diferencial.

Por otra parte, el consumidor final de este tipo de productos, también está comenzando a demandar cada vez con más fuerza, productos confeccionados con fibras naturales, que sean amigables con el medio ambiente y producidas e industrializadas en un entorno ecológico.



III. NÚCLEO FUNDACIONAL DEL PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY UNIDAD EXPERIMENTAL GLENCOE: RESULTADOS OBTENIDOS (1999 - 2006)

I. De Barbieri[1], F. Montossi[1], A. Mederos[1], G. Ciappesoni[1], J. Frugoni[1], H. Martínez[1], S. Luzardo[1], M. Nolla[1], R. San Julián[1], C. Silveira[1], J. Levratto[1], M. Grattarola[2], J. Pérez Jones[3] y A. Fros[3]
Publicado en Diciembre 2006

III.1. INTRODUCCIÓN

Con motivo de la séptima entrega 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 - 2006. 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.

III.2. RESULTADOS REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS OBTENIDOS EN LA MAJADA DE CRÍA DEL NÚCLEO FUNDACIONAL

III.2.1. 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 2006.

La inseminación realizada fue intrauterina con semen congelado (padres australianos e IG 1326) o con semen fresco (padres uruguayos). Se trabajó con 4 lotes de inseminación (que variaron entre 100 a 200 ovejas), uno de ellos correspondió al trasplante de embriones con multiovulación (12 donantes y 61 receptoras). La sincronización se realizó en base a la colocación de esponja (Intervet® SFGA 40 mg) y luego una inyección de PMSG (Folligon®, 300 UI/a). A los animales que se les detectó celo con retarjos, se los inseminó con semen congelado de carneros australianos, mientras que los animales que no fueron marcados por los retarjos se inseminaron con semen fresco de carneros destacados por su ubicación en la evaluación genética poblacional, y que por este motivo permanecen en el NF.

En la utilización de semen congelado vía Inseminación Artificial Intrauterina (IAIU) sobre animales con celo, sin considerar los carneros de muy bajo uso relativo (Lorelmo Poll 1733 y Tolland Poll R25), los resultados obtenidos en porcentaje de parición, se encontraron entre 74 y 122%. Al calcular estos resultados en relación a las ovejas sincronizadas (fecundidad) los porcentajes se encuentran entre 66 y 108 %. De acuerdo con Fernández Abella (2003), los valores normales que se obtienen de esta alternativa se encuentran entre 50 y

[1] Programa Nacional de Carne y Lana, INIA.
[2] Dpto. de Producción Ovina, SUL.
[3] Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay.

75%, lo cual indica que fueron buenos los valores logrados en el NF para el presente año, más aún con un 29.3% de borregas en la población.

La opción de la IAIU con semen fresco, sin haber demostrado celo el animal, presentó lógicamente resultados inferiores, debido a la ausencia de ovulación en muchos de ellos o baja fertilidad de las mismas, aunque permite la preñez de algunos animales, lo cual puede ser recomendable cuando el costo y disponibilidad del semen es accesible y se han sincronizado los animales.

Cuadro 1. Animales inseminados, porcentaje de preñez y parición y tasa mellicera por carnero (australiano o uruguayo) utilizado durante el año 2006.

Carnero	Semen	Celo	N° Hembras	% Preñez	% Parición	% GM[1]
Alfoxton Ambassador 95-391	Congelado	con	93	71	90	19
IG 1326	Congelado	con	19	58	74	16
Lorelmo Poll 1733	Congelado	con	3	67	100	33
Lorelmo Poll 910246	Congelado	con	57	67	98	30
Lorelmo Poll 990318	Congelado	con	13	62	85	23
Nerstane 990043	Congelado	con	17	71	82	12
The Grange Poll 105887	Congelado	con	58	90	122	28
Toland Poll R25	Congelado	con	1	0	0	0
IG 3050	Fresco	con y sin	22	50	68	18
IG 4033	Fresco	con y sin	54	31	43	11
IG 3051	Fresco	sin	2	0	0	0
IG 4026	Fresco	sin	19	11	11	0
IG 4113	Fresco	sin	11	45	55	9

Nota: [1] = Porcentaje de gestaciones múltiples; animales con preñeces múltiples (dobles y triples) en relación a los animales inseminados.

En el Cuadro 2, se presentan los resultados reproductivos globales del año 2006 a partir del diagnóstico de gestación, donde puede observarse que el porcentaje de parición (corderos ecografiados/ovejas inseminadas) fue de 101%, donde se destaca un número importante de gestaciones múltiples (22%). El porcentaje de parición logrado en el presente año fue el más alto en los 7 años de historia del NF (Figura 1). Estos resultados estarían explicados por la mejora continua en los protocolos aplicados de alimentación, manejo, sanidad y reproducción. Reflejo de ello es la condición corporal a la encarnerada superior a 3.7 unidades (en promedio) tanto en borregas como en ovejas, y un peso vivo de 43.5 y 46.5 kg para borregas y ovejas respectivamente; este peso vivo no se alcanza previo a la encarnerada,

Cuadro 2. Resultados reproductivos de borregas y ovejas del Núcleo (2006).

	Categoría	Nº	% Preñez	% Parición	% GM
Inseminación	**Borregas**	108	58	72	12
	Ovejas	261	62	85	22
Repaso	**Borregas**	45	42	42	0
	Ovejas	100	41	53	12
Total	**Borregas**	108	76	90	12
	Ovejas	261	77	105	27
Total		**369**	**77**	**101**	**22**

Nota: en base a diagnóstico de gestación por ecografía.

sino que los animales debido a buenas alimentaciones estructurales, poseen buenos pesos vivos estáticos. Estos permitirían alcanzar buenos resultados reproductivos como los logrados. Adicionalmente a ello, las pequeñas diferencias en tamaño, peso y condición entre ambas categorías, en el presente contexto, se ven reflejadas en los resultados reproductivos similares. Para el caso del uso de la técnica de MOET, los resultados de preñez fueron altos, en el orden del 64.5%. Esta información es desarrollada por Durán (en esta publicación).

El proceso de ajuste de protocolos como fue mencionado, ha permitido en los últimos 6 años ir incrementando los resultados reproductivos (Figura 1). Las alternativas de manejo implementadas han permitido en el promedio de los años lograr condiciones corporales de 4 unidades (siempre superior a 3.5 unidades) y pesos vivos de 45.0 kg (Figura 2). Este último evolucionando de forma positiva en el tiempo y siendo importante en la carga fetal lograda por los animales. En todo este contexto, son relevantes los aspectos climáticos, los cuales no han tenido implicancias negativas al momento de la inseminación en los últimos dos años.

La mortalidad desde el nacimiento hasta las 72 horas de vida (Cuadro 3) registrada en el NF ha oscilado entre 2 y 13% en promedio, siendo superior para partos múltiples (4 a 24%) versus únicos (1 a 9%). La mayor mortalidad de partos múltiples se registra tanto en las primeras 72 horas de vida como hasta el destete. Esta mayor mortalidad, esta asociada entre otros factores a menores pesos vivos al nacer de los corderos múltiples (Cuadro 6) y puede estar influenciada por una alta presencia de borregas en la majada (menor habilidad

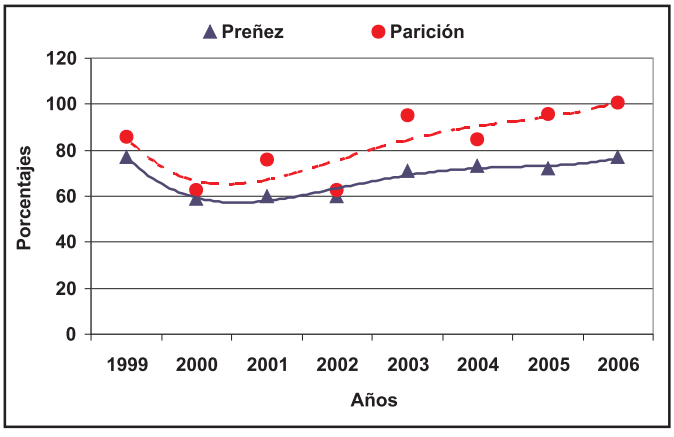


Figura 1. Evolución del promedio de preñez y parición del Núcleo Fundacional (1999-2006).

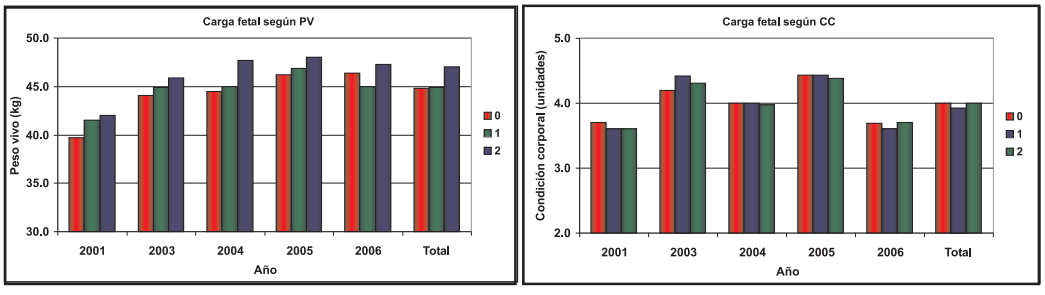


Figura 2. Resultados en peso vivo y condición corporal según el año y la carga fetal alcanzada al momento de la inseminación (2001-2006).

materna). Cuando se evalúa la mortalidad al momento del destete, los valores se incrementan sustancialmente, donde los factores climáticos y sanitarios y en menor medida de manejo son más gravitantes en la explicación de los resultados aquí obtenidos. Las pariciones 2001 (16% partos múltiples) y 2002 (3% partos múltiples), asociadas a primaveras muy lloviznadas y cálidas reflejan el impacto del clima y la incidencia de parásitos, en la supervivencia de los corderos. En los últimos cuatro años, con porcentajes de preñez por encima de 85% y entre 12 y 22% de partos múltiples, asociado a mortandades intermedias a bajas, los porcentajes de destete superan el 70% (72 a 81%), demostrando la relevancia de un enfoque sistémico para la producción.

En el año 2006, el más alto en gestaciones múltiples junto con el 2005, se destaca que existió una importante proporción de borregas y ovejas pariendo más de un cordero, lo cual podría haber significado un potencial incremento en la mortalidad de corderos. Sin embargo, con la aplicación sistemática de pariciones controladas en parideras y la implementación del control nocturno de partos (entre las 19:00 y las 08:00 horas), fue posible disminuir los problemas de interferencia y abandono y de asistencia rápida de partos problemáticos, situaciones que al ocurrir en la noche, no se solucionan hasta la mañana del otro día, donde muchas veces la respuesta es tardía y poco efectiva.

Cuadro 3. Resultados en mortalidad (%) según generación, momento (72 horas de vida y destete) y tipo de parto y porcentaje de destete.

		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Mortalidad a 72 horas	Únicos	5	1	4	9	1	5	4	1
	Múltiples	13	11	24	14	4	13	13	8
Mortalidad al Destete	Únicos	9	9	16	26	9	12	7	nd
	Múltiples	25	13	49	29	22	25	35	nd
Mortalidad 72 horas		6	2	13	10	3	7	9	5
Mortalidad Destete		12	10	31	26	15	15	22	nd
Mortalidad Año		14	14	36	29	18	22	25	nd
Destete		78	55	47	41	80	72	81	nd

Nota: nd = información no disponible aún (no se ha efectuado el destete de la generación nacida en el 2006).

Como ya ha sido mencionado en anteriores oportunidades, la relativamente baja mortalidad de corderos lograda, está asociada a diferentes medidas de manejo, dentro de las que se mencionan: a) conocer la fecha de parto probable y carga fetal a través del uso de la ecografía y profesionales altamente capacitados, b) un adecuado nivel nutricional de las ovejas durante la gestación y al momento de parir (condición corporal = 3.5 unidades), c) esquila preparto temprana, d) alto nivel de oferta de forraje de alto valor nutritivo a las ovejas gestantes (praderas dominadas por trébol blanco), lo cual favorece la producción de calostro y de leche materna, e) manejo alimenticio preferencial (borregas *vs*. ovejas y vientres con preñez múltiple *vs.* preñez única), f) estricto control sanitario tanto de ovejas como sus crías (principalmente parasitosis gastrointestinales, enfermedades podales y miasis), g) alto peso al nacer de los corderos, h) personal altamente entrenado y motivado, i) uso exitoso de parición controlada en parideras y j) control nocturno de parición. El uso de la Paridera está diseñado específicamente para: a) proteger a los corderos recién nacidos de las inclemencias climáticas desfavorables, b) favorecer el establecimiento deseable de vínculo entre madre e hijo, c) identificar corderos abandonados para ser anodrizados o criados artificialmente y alimentar con concentrado a la madre en un momento crítico, d) atención de partos distócicos, etc. A pesar de los interesantes resultados alcanzados, y al importante número de actividades que se realizan durante la parición, se destaca que aún queda un

importante camino por recorrer en el intento de disminuir la mortalidad desde el nacimiento al destete estructuralmente a niveles inferiores al 15%. Tema que es motivo de una intensa actividad de investigación de INIA en alianzas con DILAVE en los últimos años.

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. La información proveniente sobre la exactitud y precisión de la información generada en el NF es corroborada en las evaluaciones genéticas poblacionales de la raza. Es de destaque señalar en especial la importancia fundamental de disponer de personal entrenado y motivado para cumplir las tareas mencionadas, como es el caso de los responsables de estas actividades en la Unidad Experimental "Glencoe". Esta es un área de continua mejora encarada por INIA.



Foto 1. Imagen de ovejas con sus corderos dentro de bretes individuales en la Paridera.

III.2.2. RESULTADOS PRODUCTIVOS (CANTIDAD Y CALIDAD)

En la Figura 3, se presenta la evolución del diámetro de la fibra en micras de todos los animales del Núcleo Fundacional a través de los diferentes años (Núcleo), de los animales que fueron aportados por los socios cooperantes y están presentes en cada año (An Orig), así como de los animales que son nacidos en el Núcleo (Progenies) y que han ingresado al mismo reemplazando animales originales por su mayor mérito genético y características raciales. En la evolución del diámetro, se observa que han ocurrido importantes cambios en el mismo 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 µ en los años 2002 y 2003, respectivamente, presentando posteriormente un importante descenso hasta 18.9 µ (2004), para luego estabilizarse hacia el 2005 y finalmente se logró una importante reducción en el año 2006 (17.7 µ).

Este descenso, corroborado por las evaluaciones genotípicas de Ciappesoni *et. al*. (en esta publicación) corresponde a la estrategia global aplicada en el NF, donde la respuesta al proceso de selección que se ha realizado, se sustancia en el alto progreso genético logrado y en la inclusión constante de animales con mayor mérito genético para esta característica. Para el último período de crecimiento del NF, la producción de lana total por oveja, fue

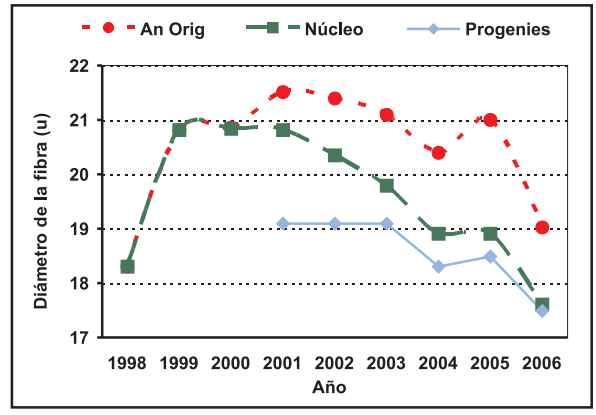


Figura 3. Evolución del promedio del diámetro de la fibra en el Núcleo Fundacional, en los animales originarios dentro del mismo y en las progenies que han ingresado al mismo.

4.374 kg con 17.7 micras de diámetro en promedio. Este resultado productivo adquiere más importancia, en una majada donde el porcentaje de animales de segundo y tercer vellón suman 53.4% (Cuadro 4). Estos animales (De Barbieri *et al.*, sin publicar), versus animales de cuarto y de quinto vellón en promedio producen 10% menos de lana. Otro factor relevante al analizar la producción de lana, es el efecto de la reproducción (más aún para los años 2005 y 2006), los resultados previos de esta población (De Barbieri *et al.*, sin publicar) indican que animales que gestan y crían un cordero producen 7% menos de lana que ovejas secas, para el caso de gestaciones dobles el impacto es 12%. En contra partida, tanto la estructura de edades, como los resultados reproductivos importantes están colaborando en disminuir el diámetro de la fibra medido. La diferencia registrada entre animales con parición de 1 o 2 corderos versus ovejas secas es 2 y 4% menos en diámetro, respectivamente. Para el caso de la edad pasar de 2 a 5 vellón esta implicando un incremento del 3 % en diámetro, en esta población.

En el Cuadro 5, se presenta la evolución del 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. La información corrobora lo observado en la Figura 3, donde las nuevas progenies que ingresan a NF son cada vez más finas.

Cuadro 4. Composición actual del NF (por generación).

Generación	Frecuencia
Originarios	4.2
1999	12.2
2000	9.7
2001	11.2
2002	9.4
2003	24.1
2004	29.3
	100.0

En la Figura 4, se presenta la proporción de animales del NF dentro de cada clase de finura (según definición de Cardellino y Trifoglio, 2003), considerando el período comprendido entre el año 1999 hasta la actualidad. En 1999, el 80% de la población estaba considerada como Merino medio, fuerte y extrafuerte. Se destaca que estas tres clases en sumatoria,

Cuadro 5. Evolución del diámetro de la fibra (micras) para cada una de las generaciones producidas según vellón.

	Vellón						
Generación	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1999	17.3	19.1	19.0	19.1	18.7	19.1	18.2
2000	16.8	19.2	19.1	18.6	19.3	18.4	—
2001	17.6	18.8	17.9	18.5	17.6	—	—
2002	18.7	18.1	18.4	17.4	—	—	—
2003	16.5	17.9	17.1	—	—	—	—
2004	15.8	17.4	—	—	—	—	—

luego del año 2000, han descendido constantemente su proporción dentro del Núcleo. Las clases de Merino más finas se han incrementado proporcionalmente 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 2006; 33 %) y notorios incrementos en Merino superfino (40% en el 2006) y como contraparte la desaparición de lanas extrafuertes. Esta información coincide con la presentada por Ciappesoni *et al.* (en esta publicación).

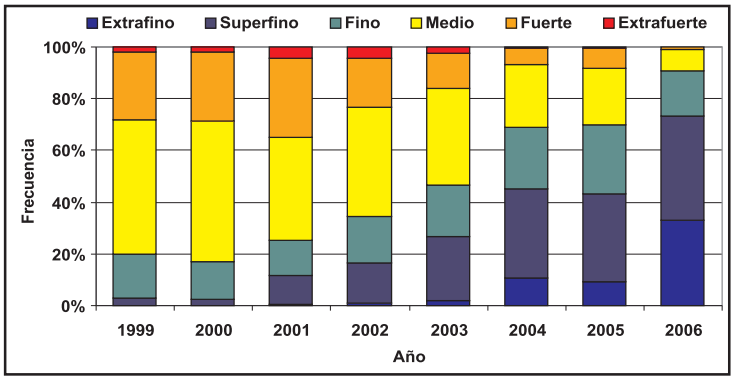


Figura 4. Distribución de la frecuencia de los diámetros de la fibra del Núcleo de todos los vientres presentes (seleccionados al momento de la inseminación) cada año (Período 1999 - 2006).

III.3. RESULTADOS PRODUCTIVOS OBTENIDOS EN PROGENIES 1999 - 2006

III.3.1. RESULTADOS EN PRODUCCIÓN DE PESO VIVO

El peso al nacer, al destete, corregidos a los 183 y 365 días de vida de los corderos y sus respectivas ganancias entre nacimiento - destete y nacimiento - 365 días de vida se presentan a continuación para machos y hembras (Cuadro 6 y Figuras 5 y 6). 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 supervivencia de estos en la raza Merino, según 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. 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 15.4 y 25.1 kg, correspondiendo a ganancias de 116 a 172 g/a/d. Estos resultados fueron obtenidos predominantemente sobre pasturas mejoradas, con la excepción de los veranos 99-00, 04-05 y 05-06, 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 recría ovina que se pueden dar en los sistemas de producción en la región de Basalto. La generación 2005, tuvo elevados pesos vivos al nacer, de los más altos en promedio de todas las generaciones, particularmente cuando se evalúan los animales únicos, no así para el caso de los múltiples. Las ganancias logradas por estos animales hasta el destete fueron bajas considerando la serie histórica, lo cual estuvo asociado a los problemas de sequía que se presentaron y la falta de pasturas de buena calidad para ser utilizadas por estos animales.

Cuadro 6. 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	Gan ND	PV	PV 183	GNE 365	GEA	GAJ	GJO	Gan Tot
Únicos Hembras	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
	2004	4.3	20.6	176	21.1	41.2	176	5	82	184	103
	2005	4.3	20.2	147	24.5	38.3	147	76	45	120	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
	2004	3.4	18.2	161	19.4	39.2	161	11	86	174	100
	2005	3.3	15.5	113	20.9	36.1	113	89	58	125	96
Machos Únicos	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
	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
	2004	4.6	21.7	186	22.7	49.1	186	10	121	188	124
	2005	4.6	21.1	153	27.0	49.7	153	99	113	146	129
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
	2004	3.6	19.4	171	21.5	48.7	171	21	128	194	126
	2005	3.4	16.4	120	22.2	45.5	120	103	110	150	121

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), GJO (Ganancia Julio-Octubre; g/a/d) y GanTot (Ganancia Nacimiento-365 días; g/a/d).

Comparativamente con los años anteriores, al año de vida, se observa que la influencia de la sequía tuvo un efecto marcado en el desarrollo de los animales, donde el cambio favorable de la situación climática, particularmente en el período julio-octubre, no fue suficiente para recuperar las bajas tasas de ganancias observadas en períodos previos. Asociado al efecto de mediano plazo de la sequía sobre la producción de forraje, tanto en pasturas naturales como mejoramientos de campo. Complementariamente, en las Figuras 5 y 6, se presenta gráficamente la evolución de peso vivo de machos y hembras para tipos de parto únicos y múltiples (generación 2005).

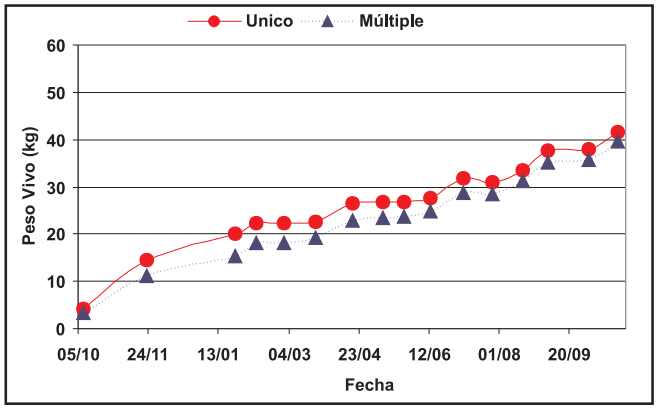


Figura 5. Evolución de peso de las corderas (únicas y múltiples) de la generación 2005, desde el nacimiento hasta el 24 de octubre (fecha de esquila = 3 de octubre).

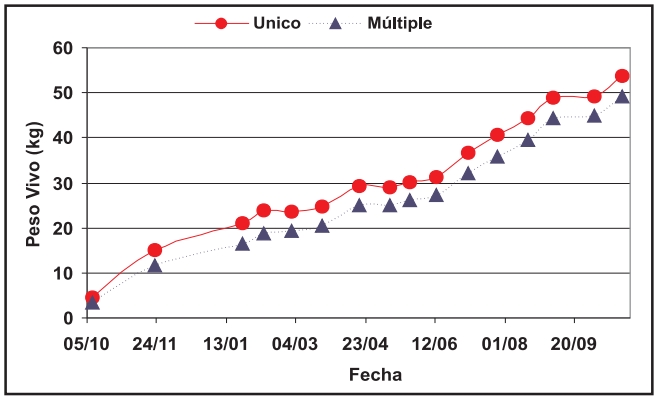


Figura 6. Evolución de peso de los corderos (únicos y múltiples) de la generación 2005, desde el nacimiento hasta el 24 de octubre (fecha de esquila = 3 de octubre).

III.3.2. RESULTADOS EN PRODUCCIÓN (CANTIDAD Y CALIDAD) DE LANA

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 comparativos de las mediciones realizadas entre las diferentes progenies generadas (1999 - 2005).

En el Cuadro 7, se presentan los resultados en diámetro de la fibra obtenidos en las diferentes generaciones producidas. Se observa como en las primeras cuatro generaciones se incrementó el diámetro de la población. En poblaciones que poseen distribuciones similares (coeficientes de variación entre 6.6 a 7.8%), esta evolución estaría asociada fuertemente a la alimentación de los animales y es acompañada por la evolución de peso vivo (Cuadro 7), mientras que genéticamente se confirma una tendencia opuesta para esta característica (Ciappesoni *et al.*, en esta publicación). En las últimas dos generaciones, asociado a un nivel nutricional menor, desciende el diámetro de la fibra, acompañando la evolución en valores de cría. La mejora del ambiente en el cual se desarrollan estos animales, como se ha observado en los resultados de crecimiento de las progenies (particularmente de las progenies 2001 y 2002), los cuales 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 que permitieran expresar el potencial genético de los animales para cada una de las características. Las últimas dos generaciones han sido las más finas en la historia del NF.

Cuadro 7. Promedio, desvío estándar (DS), mínimo y máximo del diámetro de fibra (micras) según generación.

Gen	Promedio	DS	Mínimo	Máximo
1999	17.1	1.2	14.3	21.0
2000	17.5	1.3	14.4	22.7
2001	18.4	1.4	14.7	22.8
2002	19.3	1.5	15.7	23.2
2003	16.6	1.1	13.6	19.4
2004	15.9	1.2	13.3	19.1
2005	16.1	1.3	13.1	20.2

De acuerdo con la distribución según diámetro de fibra recomendada por Cardellino y Trifoglio (2003), las progenies fueron clasificadas 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 7, 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, y 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 y 2004 nuevamente presentan una alta proporción de animales en los rangos más finos (96 y 98% menor a 18.5 µ, respectivamente),

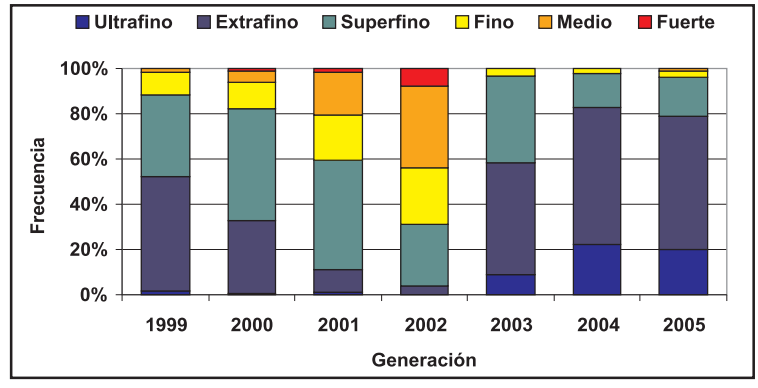


Figura 7. Proporción (%) por rango de diámetro de fibra (micras) de las diferentes progenies producidas en el Núcleo Fundacional.

probablemente debido al efecto combinado mencionado 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 destaca que en los dos últimos años desaparecen las clases Medio y Fuerte, creciendo sustancialmente el Extrafino (aprox. 60% en gen. 2004 y 2005) y Ultrafino (20-22% en gen. 2004 y 2005).

En lo que respecta al peso de vellón sucio (Figura 8), se observa una disminución en los animales de las dos últimas generaciones 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 y 8 meses de crecimiento de lana al momento de la esquila. Dentro de los objetivos del NF, 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. Al corregir los pesos de vellón obtenidos en cada generación, se obtiene una situación similar a la descripta, pero con pesos de vellón entre 3 y 5 kg de lana. El peso de vellón anualizado para la generación 2005, en promedio fue 3.597 kg, lo que significó 4.088 kg de lana total por animal. La información presentada para peso de vellón concuerda con los mayores pesos y diámetros que se observan del punto de vista fenotípico. Sin embargo, existe una leve tendencia genética a presentarse una reducción del peso del vellón en la población del Núcleo (Ciappesoni *et al.*, en esta publicación) reducción que al analizar los últimos cuatro años del NF, aparenta detenerse e inclusive revertirse levemente.

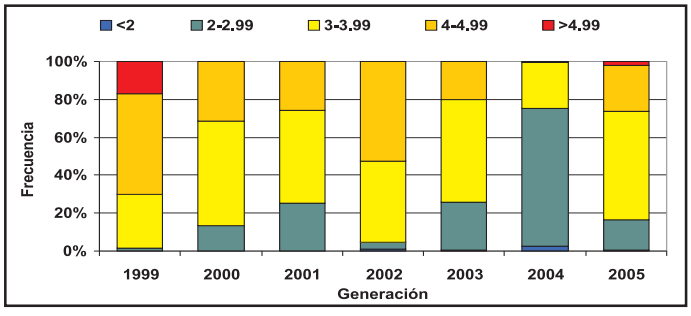


Figura 8. Proporción (%) por rango de peso del vellón sucio anualizado (kg) de las diferentes progenies producidas en el Núcleo Fundacional.

En el Cuadro 8 y Figura 9, se presentan los resultados obtenidos en largo de mecha según generación. Estos resultados son para períodos de crecimiento de entre 7 y 9 meses. La generación 2005 fue la segunda de mayor largo de mecha en la serie histórica. En la actualidad existen modalidades de pago por calidad de lana donde el largo de mecha es

Cuadro 8. Promedio, desvío estándar (DS), mínimo y máximo del largo de mecha (cm) según generación.

Gen	Promedio	DS	Mínimo	Máximo
1999	9.4	1.2	6.0	13.0
2000	6.2	0.8	4.0	8.5
2001	6.2	0.6	4.5	7.5
2002	6.4	0.9	4.5	9.0
2003	5.5	0.7	3.5	8.0
2004	6.6	0.8	4.0	9.5
2005	7.4	0.9	4.5	10.0

uno de los componentes en determinar el precio final del producto. En este sentido, períodos de crecimiento de lana entre 7 y 9 meses para este tipo de animal (asociado a una esquila de corderos inmediatamente pos destete), resulta en que un porcentaje de fibras que influirán en un potencial descuento en el precio final del producto. De no esquilar de cordero, esta situación se revertiría, pero como contraparte se podría afectar la exactitud de la evaluación genética. Este tema esta siendo motivo de investigación por parte de INIA.

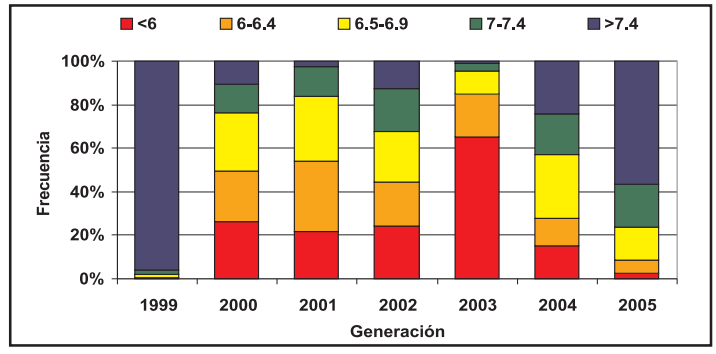


Figura 9. Proporción (%) por rango de largo de mecha (cm) de la lana proveniente de las diferentes progenies producidas en el Núcleo Fundacional.

La resistencia a la ruptura de la fibra (Cuadro 9 y Figura 10), es menor en el caso de la generación 2005 en comparación con la de 2004, lo que puede estar causado probablemente por las diferencias en ganancia de peso existentes durante el año (Figuras 5 y 6), 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). Por su importancia económica, este tema está siendo motivo de la realización de experimentos en la UE "Glencoe" en la búsqueda de soluciones tecnológicas para mejorar este parámetro de la calidad de la lana, a partir de trabajos conjuntos entre SUL e INIA.

Cuadro 9. Promedio, desvío estándar (DS), mínimo y máximo de la resistencia de la mecha (N/ktex) según generación.

Gen	Promedio	DS	Mínimo	Máximo
1999	29.4	5.5	11.8	41.7
2000	35.0	6.6	8.8	47.6
2001	32.8	6.3	9.0	44.5
2002	40.8	4.9	18.7	48.9
2003	26.3	4.4	14.7	40.2
2004	29.5	6.0	8.3	49.1
2005	29.2	5.4	19.0	45.0

Las generaciones más finas y con importantes variaciones en ganancia de peso durante el año, son las que presentan menores valores en resistencia de la mecha, así como un mayor porcentaje de animales en los rangos donde el precio es diferencial (debido a este factor) porque la calidad afecta el precio percibido por el productor. Este fue el caso particular de la generación 2005. En la medida que aumenta el diámetro, se incrementa la resistencia de la mecha y en mayores diámetros los cambios de alimentación repercuten en menor grado. El cambio en la alimentación y ganancia de peso de los animales (bruscos e importantes), se observan en variaciones en el coeficiente de variación del diámetro. En la

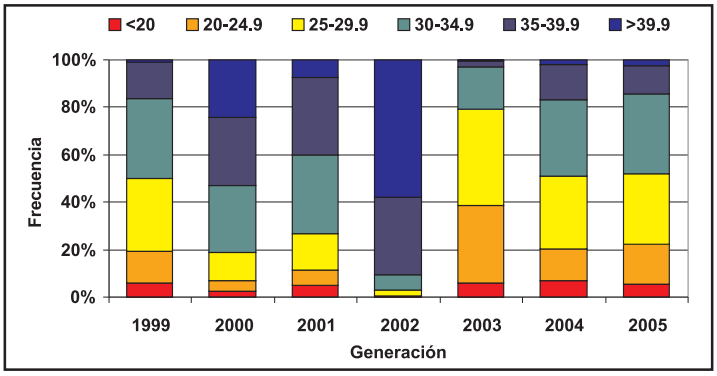


Figura 10. Proporción (%) por rango de resistencia a la ruptura de la fibra (N/ktex) de las diferentes progenies producidas en el Núcleo Fundacional.

medida que éste es mayor y el diámetro menor, hay una tendencia a disminuir la resistencia de la mecha. Este parámetro, también puede ser incrementado a través del mejoramiento genético, el equipo de genética INIA-SUL, ha estudiado los parámetros genéticos de esta variable y sus correlaciones con las características de mayor importancia económica, generando la información como para en el mediano plazo poder desarrollar valores genéticos de resistencia.

En cuanto a los componentes del color de la fibra, siendo ésta 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 amarillamiento (Y-Z) (Cuadro 10 y Figura 11) y de luminosidad (Y) (Cuadro 11) que los valores obtenidos están en los rangos aceptables a nivel internacional para este tipo de lana.

Cuadro 10. Promedio, desvío estándar (DS), mínimo y máximo del amarillamiento (Y-Z) según generación.

Gen	Promedio	DS	Mínimo	Máximo
1999	1.5	0.9	-0.4	5.3
2000	1.5	0.7	-0.2	3.6
2001	0.9	0.9	-0.7	4.7
2002	1.0	0.7	-0.8	3.1
2003	-0.1	0.9	-1.8	3.4
2004	-0.1	0.9	-1.8	3.0
2005	0.2	0.6	-1.5	3.2

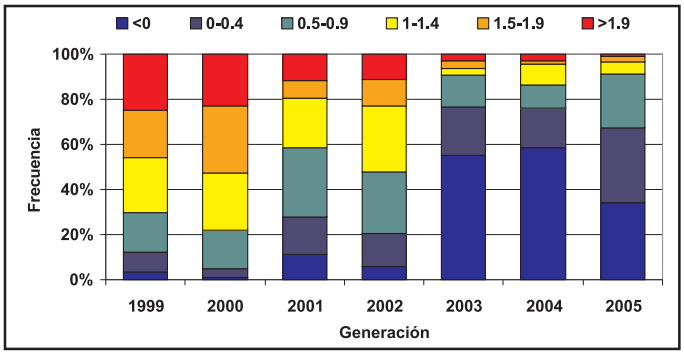


Figura 11. Proporción (%) por rango de amarillamiento de la lana (Y-Z) de las diferentes progenies producidas en el Núcleo Fundacional.

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 se presentaron en los animales de las generaciones 2003, 2004 y 2005 respecto a las generaciones anteriores, para esquilas realizadas en los meses de septiembre y octubre.

Para los dos últimos años, se destaca que aproximadamente entre 86 a 92% de los animales produjeron lana con valores de amarillamiento, dentro de los cuales se obtienen los mejores precios para esta característica, considerando diferentes opciones de comercialización del país. Se observa una tendencia a una asociación negativa entre amarillamiento y luminosidad, en la medida que uno desciende el otro aumenta. Por ejemplo, los bajos valores de amarillamiento obtenidos por las generaciones 2003 y 2004 estuvieron asociados a altos valores de luminosidad. 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, y algo del 2005), que el uso de materiales finos, superfinos y extrafinos 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.

El rendimiento al lavado obtenido, en promedio, se ubicó entre 74.8 y 77.5% (Cuadro 11). Son numerosos los factores que pueden modificar el mismo, alimentación, clima, momento de esquila, genética, etc., lo cual dificulta la comparación entre años de este parámetro; independientemente de ello, se destacan los buenos rendimientos obtenidos, lo cual se traduce en menores diferencias entre lana sucia y limpia (base de comercialización de algunos sistemas disponibles en el país para este tipo de fibra). Adicionalmente, en resultados experimentales utilizando este tipo de animales, se han obtenido rendimientos de esta magnitud y superiores al 80%, cuando estos animales son alimentados sobre campo natural y esquilados en noviembre (De Barbieri *et al.*, 2004).

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 (Cuadro 11). Se destaca que los resultados en coeficiente de variación del diámetro de la fibra son consistentes con los resultados obtenidos en resistencia de la mecha. Los valores más altos de resistencia estuvieron asociados a menores coeficientes de variación.

En referencia al porcentaje de fibras inferiores a 30.5 micras, los valores obtenidos implican un elevado confort de las prendas que se puedan confeccionar con esta materia prima, así como una asociación a disminuir el mencionado porcentaje en la medida que disminuye el diámetro de la fibra.

Cuadro 11. Promedio y desvío estándar del rendimiento al lavado (RL, %), luminosidad (Y), coeficiente de variación del diámetro de la fibra (CVD, %) y porcentaje de fibras con diámetros superiores a 30.5 micras (F30.5, %) según generación.

Gen	RL	Y	CVD	F30.5
1999	75.8 ±4.7	61.6 ±3.4	s/d	s/d
2000	77.5 ±4.5	61.9 ±3.0	17.7 ±2.0	0.4 ±0.5
2001	77.3 ±4.8	64.4 ±2.6	17.2 ±2.1	0.5 ±0.6
2002	74.8 ±5.9	61.3 ±1.9	17.3 ±1.9	0.8 ±0.8
2003	74.8 ±4.7	68.0 ±1.1	18.0 ±2.2	0.3 ±0.2
2004	76.6 ±5.5	66.6 ±1.3	18.1 ±2.2	0.2 ±0.2
2005	75.3 ±4.5	69.0 ±0.8	18.0 ±2.2	0.3 ±0.3

En la Figura 12, se presenta la distribución de los fardos de lana vellón producidos en el Núcleo, para las diferentes zafras. Se percibe el proceso de reducción del diámetro de la fibra a través de los años. Para la zafra del año 2006, esta tendencia continúa, donde se destaca que: a) un 94 % de la producción de lana se ubica por debajo de las 20 µ, b) se generó un fardo de 15 micras con 68 kilos, c) 202 kilos de lana entre 15-16 micras (10% del total) y d) 469 kilos entre 16 y 17 micras (23% del total).

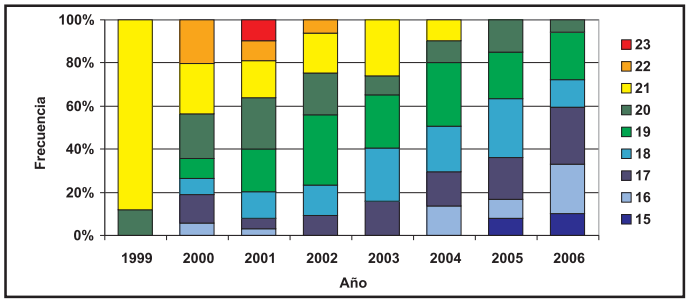


Figura 12. Proporción (%) por rango de diámetro de la fibra de los fardos producidos por todas las categorías ovinas del Núcleo Fundacional en el período comprendido entre las zafras 99-06.

III.4. UNA INNOVACIÓN EN EL NF: LA UTILIZACIÓN INCREMENTAL DE LA MULTIOVULACIÓN Y TRANSFERENCIA DE EMBRIONES (MOET)

Desde hace tres años se incorporó el uso en el NF de una herramienta moderna de reproducción, de poca aplicación en el sector ovino nacional, como es el caso de MOET, con el objetivo de incrementar la tasa de ganancia genética del Núcleo. El uso apropiado del MOET puede potencialmente incrementar las tasas de ganancias genéticas entre 20 y 30%. El uso combinado del MOET y la fertilización *in vitro*, pueden llegar a incrementos aún mayores a los señalados (Kinghorn, 1998). Trabajos de simulación demuestran que el uso de esta tecnología podría duplicar las tasas de ganancia genética con respecto a la IA en el sector lechero, particularmente en las características de interés económico que se expresan adecuadamente después de la madurez sexual. El sector ovino no debería estar lejano a explorar este potencial.

Los resultados reproductivos alentadores de la aplicación de esta tecnología a nivel nacional y con especialistas uruguayos serán presentados por Durán (en esta publicación) y donde se pretende que el trabajo a nivel del NF sirva como un buen "banco de prueba" para la difusión generalizada del uso de esta excelente herramienta hacia la cabaña nacional. El NF se encuentra en una situación ideal para la aplicación de esta tecnología, ya que ha recorrido un camino tecnológico en los pilares de la producción (alimentación, genética, reproducción, manejo y sanidad), que le permite capitalizar los logros alcanzados hasta el momento. Esta tecnología nos ha permitido seleccionar los mejores animales (machos y hembras) para las características de mayor interés por el momento (peso del vellón limpio y diámetro de la fibra) y su mayor uso relativo comenzó en esta generación (76 embriones transplantados), pero para la siguiente generación (2006) se intensificó su uso (113 embriones transplantados).

De los resultados obtenidos que se presentan en la Figura 13, se señala la excelente ubicación de los materiales genéticos generados por MOET con respecto al resto de la generación generados por IA, donde todos ellos tienen valores de DEP para diámetro inferiores a -1 µ, y que en la mayoría de los casos se acompañan con valores buenos a muy buenos de DEP para PVL. Para el caso de los machos, los borregos 5389, 5405 y 5265,

que quedaron para ser utilizados dentro del NF y como fuente de semen para los colaboradores, fueron generados por MOET (Cuadro 12). Teniendo en cuenta los valores genéticos de estos tres borregos, la exactitud de los DEPs generados, estos carneros del punto de vista poblacional tienen un gran potencial como futuros padres de la cabaña nacional.

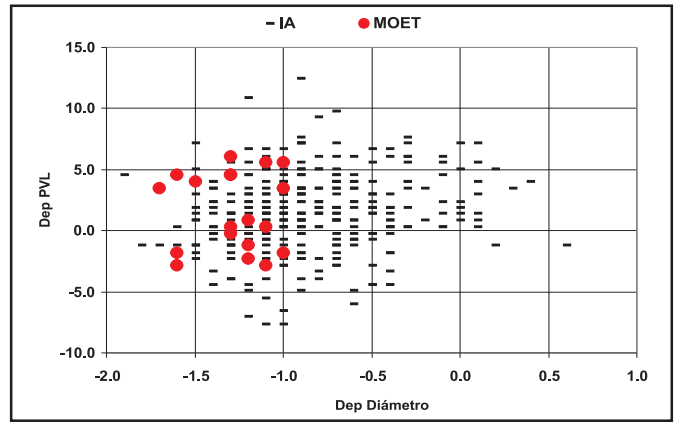


Figura 13. Distribución genética de los animales generados por IA y MOET de acuerdo a los cuadrantes generados para los DEPs de PVL y diámetro de la fibra (generación 2005).

Cuadro 12. Valores genéticos de los borregos que se reservan de la generación 2005 para el NF.

ID	Padre	DEP PVS (%)	DEP PVL (%)	DEP Diám (µ)	DEP PVE (%)	DEP LM (cm)	Índice 1	Índice 2	Clasificación Visual
5389	AA 95-391	-1.3	3.5	-1.7	5.9	-0.2	158	156	1
5405	AA 95-391	0.4	4.6	-1.6	7.0	-0.3	153	150	2
5265	AA 95-391	0.4	6.1	-1.3	1.5	-0.1	147	142	1

Otro elemento a considerar, es la elección de la madre que será utilizada para multiovular. En el caso del NF, se dispone una amplia información de DEPs y características fenotípicas para su elección. En la Figura 14, se observa que para un mismo carnero utilizado, la dispersión de la progenie estuvo relacionada a la madre elegida. Este es otro elemento clave para el uso eficiente de esta tecnología, en referencia al uso de la información genética a nivel de la hembra, para maximizar el progreso genético con estas herramientas más sofisticas y de mayor costo.

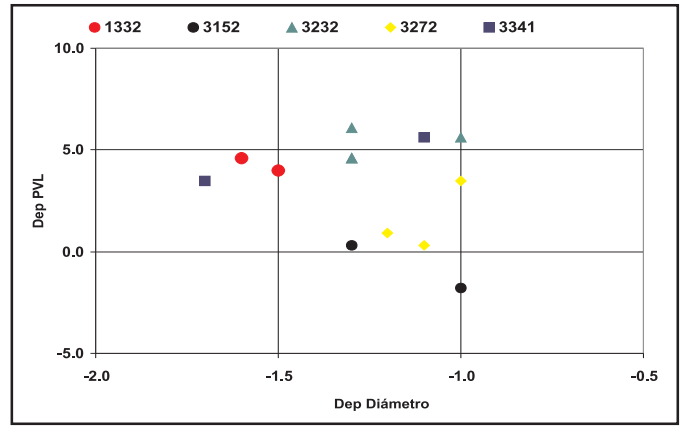


Figura 14. Distribución genética de los animales generados por MOET para los DEPs de PVL y diámetro, según la madre seleccionada (generación 2005).

III.5. CONSIDERACIONES FINALES

El Proyecto Merino Fino - Fase I, ha cumplido con los objetivos trazados desde un principio. El esfuerzo conjunto y coordinado de productores (SCMAU) y sus instituciones (SUL e INIA) dio sus primeros frutos: se generó un cúmulo de información productiva y científica sin precedentes en el país y un modelo asociativo y participativo de mejoramiento genético totalmente innovador. Los materiales genéticos finos y superfinos se están multiplicando a través de la cabaña nacional y se han generado señales internas de mercado para valorizar y por ende promover el desarrollo de la producción e industrialización de lanas finas y superfinas en el Uruguay.

Se reafirma que este Proyecto es: *"Una posibilidad más de incremento de la competitividad del complejo agroindustrial lanero del país frente a los desafíos y oportunidades que se presentan y presentarán en el mercado internacional de fibras textiles"* y pensamos que frente a la dimensión social y económica que representa el rubro ovino para la sociedad uruguaya, y en particular para los productores ganaderos que lo tienen como columna vertebral para el sustento de su familia (ej. productores laneros del Basalto superficial), está cumpliendo con los objetivos planteados.

Se destaca que cuando se planteó e invirtió en esta propuesta de innovación y desarrollo, el rubro se encontraba en uno de sus peores momentos históricos y ahora con un mercado local tonificado y más desarrollado para premiar la producción de este tipo de lanas, se comienza a cosechar el fruto de esa siembra tan fecunda que siempre ha sido apostar por la oveja.

III.6. 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 Estación Experimental INIA Tacuarembó, donde se destacan los Técnicos Agropecuarios Hildo González, Liria Silva, Gerónimo Lima y Sr. Julio Costales y DMV. Analía Rodríguez.

Al Ing. Agr. Rafael Reyno (responsable técnico) y a todo el personal de apoyo de la Unidad Experimental Glencoe, donde se destacan los Técs. Agrops. Pablo Cuadro, Fernando Rovira, Daniel Bottero, Mauro Bentancur y Wilfredo Zamit y Sres. Héctor Rodríguez, Eduardo Moreira y Fernando Icatt, por su invalorable colaboración en el mantenimiento del Núcleo Fundacional de Merino Fino.

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.

III.7. BIBLIOGRAFÍA

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

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. 2004. Alternativas de manejo y alimentación para la producción de lanas finas y superfinas en la región de Basalto. INIA Tacuarembó. (Serie de Actividades de Difusión N° 392).

FERNÁNDEZ ABELLA, D. 2003. Avances en el control reproductivo de los ovinos. En: 12º Proceeding del Congreso Mundial de Corriedale, Uruguay. p. 44-51.

GANZÁBAL, A. 2005. Análisis de registros reproductivos en ovejas Corriedale. En: Seminario de Actualización de Técnica: cría y recría ovina y vacuna. INIA Tacuarembó. p. 69-83. (Serie de Actividades de Difusión Nº 401).

GIMENO, D.; DE MATTOS, D.; GRATTAROLA, M. Y CORONEL, F. 2003. Evaluación genética del Merino en Uruguay: resultados y desafíos. En: Seminario Internacional de Lanas finas y superfinas: producción y perspectivas. (17 y 18 de noviembre). Salto, Uruguay. SUL, INIA, CLU y SCMAU.

KINGHORN, B. 1998. What can be achieved with modern and classical genetics? Merino: "Breeding and Marketing for the 21st Century". In: Proceeding of the 5th World Merino Conference. March, 1998. Christchurch, New Zealand. p. 6-16.

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. INIA Tacuarembó. p. 185-194. (Serie Técnica Nº 102).

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). INIA Tacuarembó. (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. INIA Tacuarembó. p. 33-47. (Serie de Actividades de Difusión Nº 288).

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. p. 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. INIA Tacuarembó. p. 209-227. (Serie de Técnica Nº 102).

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. INIA Tacuarembó. p. 1-18. (Serie de Actividades de Difusión Nº 288).

IV. EVALUACIÓN GENÉTICA POBLACIONAL: CARACTERIZACIÓN DE LOS ANIMALES DEL NÚCLEO QUE SE ENTREGAN

G. Ciappesoni[1], D. Gimeno[2], I. De Barbieri[1],
F. Montossi[1], M. Grattarola[2] y A. Mederos[1]
Publicado en Diciembre 2006

IV.1. INTRODUCCIÓN

La identificación de reproductores superiores es de vital importancia en la producción pecuaria por el impacto que éstos tienen en la obtención del producto deseado, particularmente en la producción de Merino Fino y Superfino. 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 Secretariado Uruguayo de la Lana (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.

Los resultados aquí presentados provienen de la Quinta Evaluación Genética Poblacional de la Raza Merino Australiano del Uruguay, a partir de la información de las Centrales de Prueba de Progenie (1995-2000), de las Cabañas participantes del Proyecto Merino Fino Fase I (1995-2006) y del Núcleo Fundacional U.E. “Glencoe”- NFG (generaciones 1999-2005). En ésta fueron evaluados más de 13.000 datos productivos y 21.100 animales.

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 2005 del Núcleo Fundacional del Proyecto Merino Fino del Uruguay.

IV.2. ANÁLISIS DE LOS REGISTROS

IV.2.1. ESTIMACIÓN DE DIFERENCIAS ESPERADAS EN LA PROGENIE (DEPs)

Se registraron en el primer vellón de la progenie 2005 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 (PVE)

[1] Programa Nacional de Carne y Lana, INIA.
[2] Dpto. de Producción Ovina, SUL.

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:
- edad a la esquila (no se consideraron los animales sin fecha de nacimiento registrada).
- grupo contemporáneo: año, cabaña, sexo, lote de nacimiento y de manejo, grupos de nacimientos cada 30 días.
- tipo de nacimiento (único, múltiple).
- edad de la madre (3 clases).

2) Se tomó en cuenta la heredabilidad de cada una de las características a analizar, de acuerdo a los parámetros genéticos nacionales para la raza Merino Australiano. Adicionalmente, se utilizaron las correlaciones genéticas generadas por el equipo técnico INIA-SUL (Ciappesoni *et al.,* 2006).

3) Se tomó en cuenta la información de parentesco disponible a la fecha.

4) Se aplicaron los modelos de análisis para características múltiples utilizando la metodología "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 las 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 micras más fina que la del Padre 2.

• BASE GENÉTICA

Las DEPs para las características evaluadas y los Índices de selección están calculadas tomando como base de comparación el año 2002. En otras palabras, las DEPs están expresadas como desvío con respecto al promedio de las DEPs de todos los animales nacidos en el 2002 para cada característica. Este promedio representa la base genética y es igualado a cero.

IV.2.2. 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 buenas 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 a la DEP correspondiente.

IV.2.3. 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 promedio de la población. En ocasión de la primera evaluación del Núcleo Fundacional, INIA[3] 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.). Para el caso de la Clasificación Visual se asigna un escore 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 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 64 carneros (61 a distribuirse entre los productores cooperadores y 3 que permanecerán en el NFG) de un total de 184 progenies machos del año 2005.

IV.2.4. RESISTENCIA GENÉTICA A PARÁSITOS GASTROINTESTINALES

En una población de ovinos existe variabilidad genética con respecto a la resistencia o susceptibilidad frente a los nemátodos 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).

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

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 nemátodos. 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.

En la presente evaluación genética se utilizó un modelo de medidas repetidas, con una heredabilidad de 0.22 y una repetibilidad de 0.33. Debido a la distribución de los conteos de HPG, es necesario realizar una transformación de los datos previo a efectuar la evaluación genética. La característica evaluada es el logaritmo natural de HPG, la cual presenta distribución normal. Para facilitar la interpretación de las DEPs de HPG (expresadas en Logaritmo natural de HPG - Ln HPG) se confeccionó el Cuadro 1.

Cuando un animal tiene valor cero de DEP, 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. Por ejemplo, cuando el promedio de HPG en la población es de 500, un carnero con DEP de +0.2 producirá progenie que dará un conteo de 1245 HPG en promedio, mientras que la progenie de un carnero con un DEP de -0.3, generará en su progenie en promedio un conteo de 127 HPG. Si el promedio de HPG en la población fuera de 1000, los correspondientes valores serían de 2489 y 255 HPG.

La presente evaluación para esta característica (HPG) incluye los padres utilizados entre los años 2001 y 2004 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.

Las DEPs de los carneros con exactitudes menores a 0.6% no fueron publicadas. Los cinco mejores padres para cada una de las características fueron resaltados en fondo negro.

Cuadro 1. Estimación del recuento de HPG para diferentes valores de DEP en dos poblaciones

DEP (Ln HPG)	Promedio = 500 HPG	Promedio = 1000 HPG
-0.5	51	102
-0.4	81	161
-0.3	127	255
-0.2	201	402
-0.1	317	634
0.0	500	1000
+0.1	789	1578
+0.2	1245	2489
+0.3	1964	3927
+0.4	3098	6197
+0.5	4888	9777

IV.2.5. OTRAS CARACTERÍSTICAS DE IMPORTANCIA PRODUCTIVA

- Rendimiento al Lavado (RL).
- 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 grado de 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".
- 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.
- Grado de Fleece Rot (FR): Promedio de Fleece Rot de la progenie de cada padre, grados de 0 (sin incidencia) a 5 (grado alto).
- 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, respectivamente. 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.



Foto 1. Borregos reservados para el Núcleo Fundacional.

- 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, pigmentación, etc, de cada uno de los animales hijos de cada carnero.

Los resultados para estas características se presentan para cada carnero como desvíos del promedio de su progenie respecto a la media general, ajustados por efectos no genéticos (Cuadro 4).

Los desvíos de la media poblacional para la clasificación visual (Superior e Inferior, %) se observan en el Cuadro 5. En la Figura 2, se presenta gráficamente la distribución porcentual de la progenie de cada padre en las 3 categorías mencionadas (Sup -1-, Med -2- e Inf -3-).

Los resultados de estas características no cuentan con exactitudes, por lo tanto, se incluyó una columna con la cantidad de hijos por padre con información de rendimiento al lavado (Pr, RL, Cuadro 4) y clasificación visual (Apr. Vis., Cuadro 5). Los carneros con menos de 15 hijos no fueron presentados. Los cinco mejores padres para cada una de las características fueron resaltados en fondo negro.

IV.3. RESULTADOS

IV.3.1. CARNEROS PADRES

Cuadro 2. Información sobre los padres utilizados.

Padre	Nombre	Origen	Progenies*
1	Mirani 214.5	**Australia (NSW)**	**128**
2	Lorelmo Poll 1733	**Australia (NSW)**	**221**
3	Yalgoo 539	**Australia (NSW)**	**115**
4	Auchen Dhu W35	**Australia (NSW)**	**138**
5	Nerstane 52	**Australia (NSW)**	**121**
6	Nerstane 286	**Australia (NSW)**	**89**
7	Bayucuá 2216	**Uruguay**	**12**
8	La Corona 716	**Uruguay**	**12**
9	Los Arrayanes 714	**Uruguay**	**10**
10	Bayucuá 2656	**Uruguay**	**78**
11	Manantiales 821	**Uruguay**	**240**
12	Toland Poll R25	**Australia (VIC)**	**58**
13	INIA Glencoe 1571	**Uruguay**	**164**
14	The Grange Superfine 680052	**Australia (WA)**	**64**
15	INIA Glencoe 1772	**Uruguay**	**44**
16	INIA Glencoe 0143	**Uruguay**	**86**
17	INIA Glencoe 0199	**Uruguay**	**9**
18	INIA Glencoe 0256	**Uruguay**	**41**
19	Alfoxton Ambassador 95-391	**Australia (NSW)**	**318**
20	Lorelmo Poll 990318	**Australia (NSW)**	**94**
21	INIA Glencoe 1174	**Uruguay**	**70**
22	INIA Glencoe 1326	**Uruguay**	**213**
23	Lorelmo Poll 910246	**Australia (NSW)**	**163**
24	INIA Glencoe 2020	**Uruguay**	**99**
25	INIA Glencoe 2121	**Uruguay**	**66**
26	INIA Glencoe 3050	**Uruguay**	**114**
27	INIA Glencoe 3051	**Uruguay**	**45**
28	INIA Glencoe 3246	**Uruguay**	**31**

Nota*: Número total de progenies evaluadas en la población con información de diámetro.

Cuadro 3. Diferencias esperadas en la progenie (DEPs) e Índices de selección.

Padre	Nombre	Diám (µ)	Ex	PVS (%)	Ex	PVL (%)	Ex	LM (cm.)	Ex
1	Mirani 214.5	-0.6	0.98	-1.7	0.96	1.9	0.96	0.1	0.96
2	Lorelmo Poll 1733	-1.0	0.98	-8.3	0.97	-2.8	0.97	-0.3	0.97
3	Yalgoo 539	-0.7	0.97	1.6	0.95	-0.2	0.95	-0.3	0.96
4	Auchen Dhu W35	-0.3	0.97	-2.5	0.96	-0.7	0.96	-0.6	0.97
5	Nerstane 52	-0.2	0.97	4.5	0.95	7.2	0.95	0.5	0.96
6	Nerstane 286	-0.0	0.97	7.8	0.95	10.9	0.95	0.3	0.96
7	Bayucuá 2216	0.1	0.84	2.8	0.76	1.9	0.76	0.1	0.79
8	La Corona 716	0.4	0.84	-2.5	0.75	-3.3	0.75	-0.8	0.79
9	Los Arrayanes 714	0.6	0.82	1.2	0.72	-2.3	0.72	-0.4	0.76
10	Bayucuá 2656	-0.3	0.95	-4.2	0.92	-1.8	0.92	-0.3	0.93
11	Manantiales 821	-0.3	0.98	4.1	0.97	3.5	0.97	-0.1	0.97
12	Toland Poll R25	-0.6	0.96	7.0	0.93	7.7	0.93	0.3	0.94
13	INIA Glencoe 1571	-0.9	0.98	-3.4	0.96	-1.2	0.96	-0.1	0.97
14	The Grange 680052	-1.2	0.96	-5.4	0.93	-2.3	0.93	-0.1	0.94
15	INIA Glencoe 1772	-0.2	0.95	-4.2	0.91	-4.4	0.91	-0.5	0.92
16	INIA Glencoe 0143	-0.7	0.97	-4.6	0.94	-2.3	0.94	-0.3	0.95
17	INIA Glencoe 0199	-0.9	0.90	-4.6	0.82	-1.8	0.82	-0.1	0.85
18	INIA Glencoe 0256	-0.5	0.95	-1.7	0.91	3.0	0.91	0.1	0.93
19	Alfoxton 95-391	-1.5	0.99	-1.3	0.97	4.6	0.97	-0.3	0.98
20	Lorelmo Poll 990318	-1.1	0.97	-2.1	0.94	2.4	0.94	0.2	0.95
21	INIA Glencoe 1174	-1.3	0.96	-2.9	0.93	-1.8	0.93	0.1	0.94
22	INIA Glencoe 1326	-1.2	0.98	3.2	0.97	3.0	0.97	0.1	0.97
23	Lorelmo Poll 910246	-1.9	0.98	-3.8	0.96	-0.2	0.96	-0.2	0.96
24	INIA Glencoe 2020	-0.4	0.97	4.9	0.94	6.1	0.94	0.5	0.95
25	INIA Glencoe 2121	-1.0	0.95	-2.9	0.92	1.4	0.92	-0.0	0.93
26	INIA Glencoe 3050	-1.6	0.97	-0.9	0.94	3.5	0.94	-0.4	0.95
27	INIA Glencoe 3051	-1.3	0.95	-5.4	0.91	1.9	0.91	-0.2	0.93
28	INIA Glencoe 3246	-1.2	0.94	-3.8	0.89	-2.3	0.89	-0.0	0.91

Continuación **Cuadro 3.** Diferencias esperadas en la progenie (DEPs) e Índices de selección.

Padre	Nombre	PVE (%)	Ex	HPG	Ex	Índice1	Índice2
1	Mirani 214.5	-1.6	0.96	0.02	0.93	121	119
2	Lorelmo Poll 1733	-1.1	0.97	0.19	0.95	127	130
3	Yalgoo 539	-1.2	0.95	-0.09	0.91	122	123
4	Auchen Dhu W35	-6.1	0.96	0.00	0.88	107	108
5	Nerstane 52	-5.1	0.95	-0.09	0.85	114	107
6	Nerstane 286	3.2	0.95	0.08	0.92	112	102
7	Bayucuá 2216	1.0	0.75	-	-	98	96
8	La Corona 716	-2.2	0.75	-	-	82	85
9	Los Arrayanes 714	4.0	0.71	-	-	78	80
10	Bayucuá 2656	0.6	0.92	-0.17	0.86	108	110
11	Manantiales 821	-0.4	0.97	0.05	0.91	112	109
12	Toland Poll R25	4.4	0.92	0.09	0.88	127	120
13	INIA Glencoe 1571	0.5	0.96	0.20	0.92	127	129
14	The Grange 680052	2.3	0.93	0.09	0.90	133	136
15	INIA Glencoe 1772	-3.9	0.90	-0.33	0.87	99	103
16	INIA Glencoe 0143	4.7	0.94	0.15	0.88	117	120
17	INIA Glencoe 0199	-3.8	0.81	-	-	124	127
18	INIA Glencoe 0256	-1.2	0.90	-0.10	0.87	119	117
19	Alfoxton 95-391	4.1	0.97	0.14	0.94	151	148
20	Lorelmo Poll 990318	6.1	0.94	0.16	0.90	138	137
21	INIA Glencoe 1174	0.6	0.93	0.48	0.90	137	140
22	INIA Glencoe 1326	0.5	0.97	0.00	0.95	140	138
23	Lorelmo Poll 910246	-1.0	0.95	-0.17	0.92	160	162
24	INIA Glencoe 2020	3.1	0.94	0.02	0.91	121	115
25	INIA Glencoe 2121	0.9	0.91	0.38	0.87	132	131
26	INIA Glencoe 3050	-0.2	0.94	0.07	0.88	153	151
27	INIA Glencoe 3051	5.2	0.91	0.10	0.82	144	143
28	INIA Glencoe 3246	-5.2	0.88	-0.04	0.84	135	138

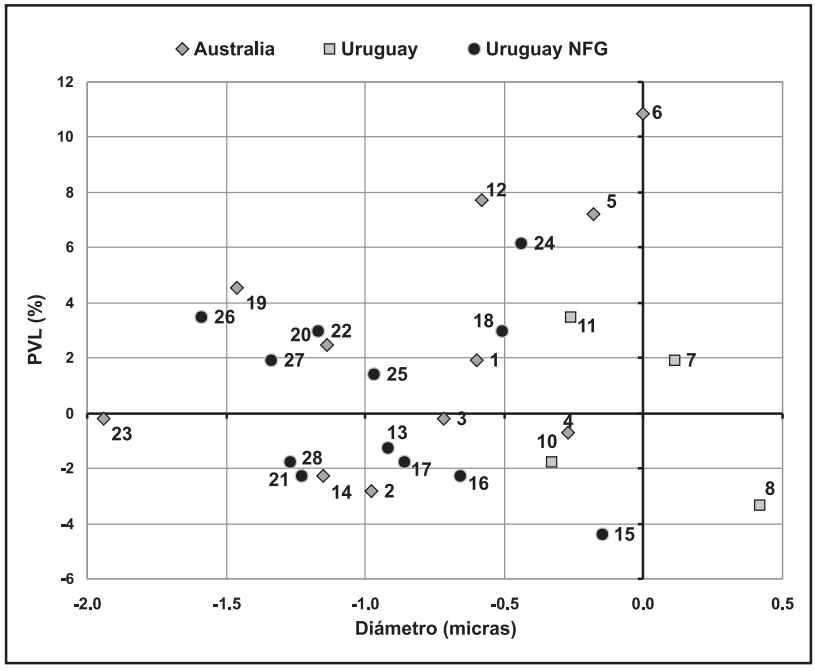


Figura 1. DEPs para Peso de Vellón Limpio y Diámetro de la Fibra.
Nota: los números de la gráfica se corresponden con los mismos de los carneros presentados en los cuadros anteriores (columna Padre).

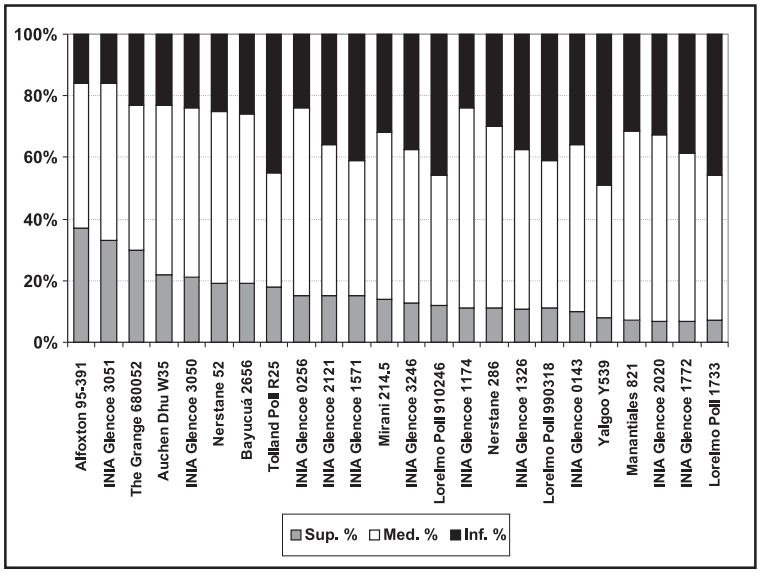


Figura 2. Apreciación visual general de la progenie de cada carnero.

Cuadro 4. Desvíos respecto a la media general de la progenie de los padres utilizados.

Padre	Nombre	RL (%)	CVD (%)	F30.5 (%)	LC	Pig	FR	Y	Y-Z	RM (N/ktex)	Pr. RL (Nº)
1	Mirani 214.5	-0.8	-2.4	-0.1	-0.6	0.2	0.0	0.0	-0.1	0.3	168/A
2	Lorelmo Poll 1733	0.3	-1.7	-0.2	-0.5	0.5	0.2	0.1	-0.2	1.0	263/A
3	Yalgoo 539	-4.3	-0.9	0.1	-0.7	0.4	0.5	-1.8	-0.1	1.6	202/A
4	Auchen Dhu W35	-1.1	-1.2	0.0	-0.0	-0.1	0.3	-0.8	-0.0	1.0	180/A
5	Nerstane 52	-1.4	-1.6	0.0	-0.4	-0.2	-0.1	0.1	-0.1	2.2	155/A
6	Nerstane 286	-1.2	-1.4	-0.0	-0.7	0.3	0.3	-0.2	0.1	1.7	172/A
10	Bayucuá 2656	1.7	-0.7	0.2	0.5	0.1	0.2	-	-	-	87/A
11	Manantiales 821	-2.1	0.6	0.2	0.5	-0.3	0.1	-	-	-	225/A
12	Toland Poll R25	-1.5	-1.0	-0.3	-0.3	0.5	-0.2	-0.9	-0.2	1.0	58/A
13	INIA Glencoe 1571	-1.3	-0.6	-0.2	0.1	0.1	0.1	-0.1	-0.3	-0.8	165/A
14	The Grange 680052	-0.1	-1.6	-0.3	-0.4	-0.8	-0.1	0.1	-0.2	1.9	64/A
15	INIA Glencoe 1772	-6.0	-1.0	0.4	-0.5	-0.5	0.1	-1.6	-0.2	-0.6	43/M
16	INIA Glencoe 0143	-1.6	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	-0.5	-0.5	-0.5	85/A
18	INIA Glencoe 0256	-1.1	-1.2	-0.0	-0.2	-0.3	0.1	-0.3	-0.3	0.6	41/M
19	Alfoxton 95-391	3.4	0.0	-0.4	-0.1	-0.5	0.0	0.1	-0.3	-0.4	325/A
20	Lorelmo Poll 990318	0.9	-0.7	-0.4	0.1	-0.1	0.3	-0.7	-0.1	-0.5	94/A
21	INIA Glencoe 1174	-0.8	-0.6	-0.4	0.0	0.1	-0.1	0.1	-0.3	-0.2	68/A
22	INIA Glencoe 1326	-2.1	-0.3	-0.4	0.4	-0.1	0.1	-0.4	-0.2	0.7	212/A
23	Lorelmo Poll 910246	1.8	-0.8	-0.4	-0.0	0.7	-0.1	0.1	-0.6	0.3	161/A
24	INIA Glencoe 2020	-0.4	-1.1	-0.2	0.1	-0.3	-0.2	-0.3	-0.1	2.3	103/A
25	INIA Glencoe 2121	0.7	-1.0	-0.4	-0.0	-0.4	0.0	-0.4	-0.1	-0.1	66/A
26	INIA Glencoe 3050	1.8	-0.9	-0.4	0.3	-0.6	0.0	-0.4	-0.0	1.7	114/A
27	INIA Glencoe 3051	3.4	-0.8	-0.2	0.1	-0.0	0.0	-	-	-	45/M
28	INIA Glencoe 3246	-0.4	-0.6	-0.3	0.2	0.2	0.1	-0.1	-0.2	-0.1	32/M

Nota: ver ítem II.5.: 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), Y (Luminosidad), Y-Z (Amarillamiento), RM (resistencia de la mecha), Pr. RL (Número de hijos con información de RL).

Cuadro 5. Desvíos respecto a la media general para la clasificación visual.

Padre	Nombre	Superior (%)	Inferior (%)	Pr. Vis. (Nº)
1	Mirani 214.5	-5.8	7.6	170/A
2	Lorelmo Poll 1733	-12.6	21.8	268/A
3	Yalgoo 539	-11.5	24.6	205/A
4	Auchen Dhu W35	2.5	-0.7	179/A
5	Nerstane 52	-0.6	1.0	155/A
6	Nerstane 286	-8.3	5.9	173/A
10	Bayucuá 2656	-0.2	1.7	89/A
11	Manantiales 821	-12.1	7.2	236/A
12	Toland Poll R25	-1.0	20.9	60/A
13	INIA Glencoe 1571	-4.7	17.0	158/A
14	The Grange Superfine 680052	10.4	-0.7	64/A
15	INIA Glencoe 1772	-12.5	14.5	44/M
16	INIA Glencoe 0143	-9.6	12.0	83/A
18	INIA Glencoe 0256	-4.7	0.3	41/M
19	Alfoxton Ambassador 95-391	17.4	-8.0	316/A
20	Lorelmo Poll 990318	-8.8	16.9	95/A
21	INIA Glencoe 1174	-8.0	-0.2	71/A
22	INIA Glencoe 1326	-8.6	13.5	215/A
23	Lorelmo Poll 910246	-7.7	22.2	164/A
24	INIA Glencoe 2020	-12.5	8.4	89/A
25	INIA Glencoe 2121	-4.7	12.2	55/A
26	INIA Glencoe 3050	1.6	0.2	115/A
27	INIA Glencoe 3051	14.0	-8.6	45/M
28	INIA Glencoe 3246	-6.8	13.4	32/M

IV.3.2. TENDENCIAS GENÉTICAS

La tendencia genética de una característica de interés para una determinada población (por ej. raza, cabaña), representa en forma gráfica el progreso genético logrado. Éste es el resultado de la selección efectuada para determinada característica en una dirección en particular (por ej. mayor peso de vellón sucio o una reducción del diámetro de la fibra). Las tendencias genéticas indican en qué dirección y a qué velocidad cambia el valor genético (el doble de la DEP) de cada generación para cada una de las características evaluadas.

Las tendencias genéticas indican en qué dirección y a qué velocidad se está desarrollando el programa de selección para las características evaluadas, permitiendo así mantener el rumbo de éste o corregir la dirección del mismo cuando se aleja del objetivo deseado.

En las Figuras 3 a 8, se presentan las tendencias genéticas poblacionales y del NFG para cada una de las siguientes características: Peso de Vellón Sucio (PVS), Peso de Vellón Limpio (PVL), Diámetro, Peso Corporal, Largo de Mecha y Huevos Por Gramo (HPG), respectivamente. En el eje de las abscisas *(eje x)* se ubican los años de nacimiento y en el de las ordenadas *(eje y)* los valores genéticos promedio para los animales nacidos en cada año. Los valores genéticos están expresados en la unidad en la que se midió cada una de las características (kg, micras o centímetros). La tendencia poblacional incluye a los animales nacidos en el NFG y en las cabañas conectadas desde el año 2001.

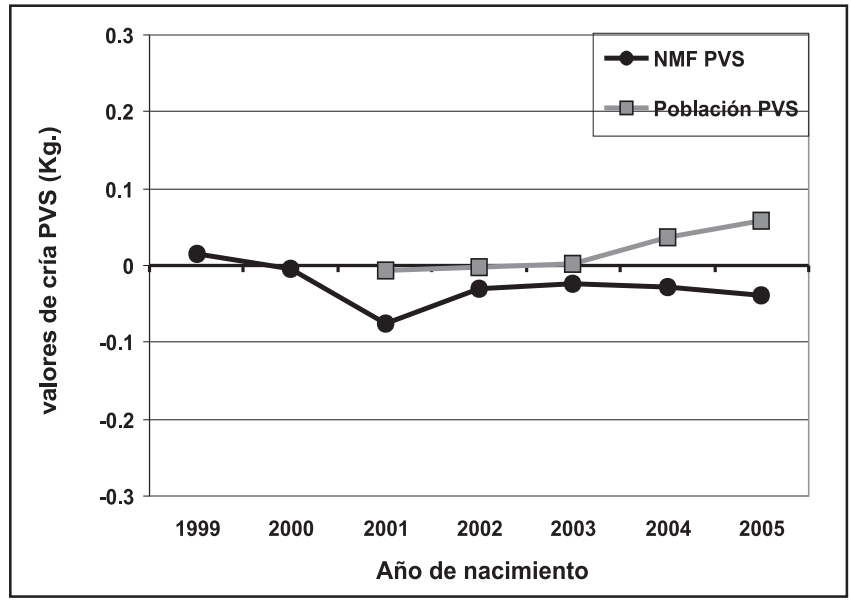


Figura 3. Tendencias genéticas del NFG y Poblacional: Peso Vellón Sucio (PVS).

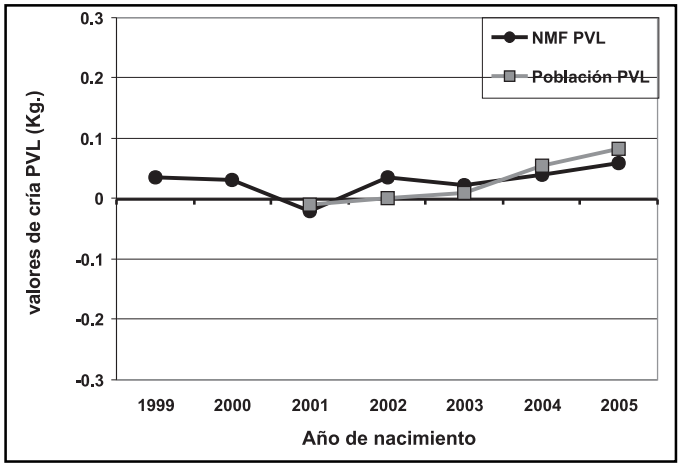


Figura 4. Tendencias genéticas del NFG y Poblacional: Peso Vellón Limpio (PVL).

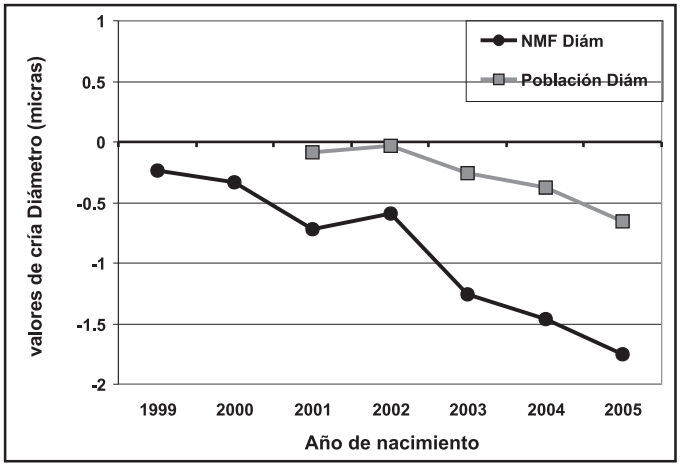


Figura 5. Tendencias genéticas del NFG y Poblacional: Diámetro (Diám).

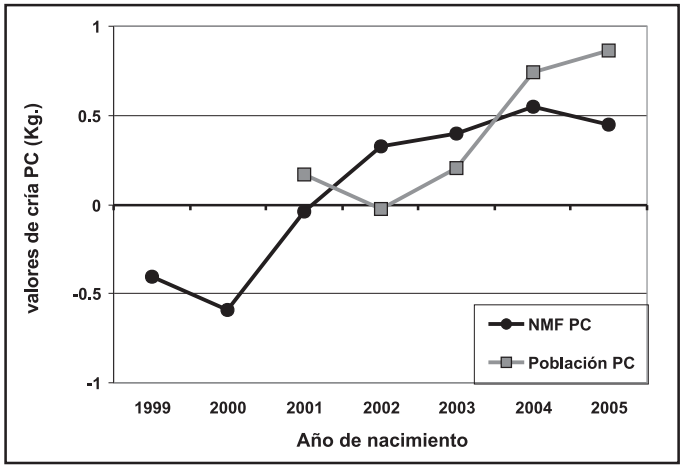


Figura 6. Tendencias genéticas del NFG y Poblacional: Peso del Cuerpo (PC).

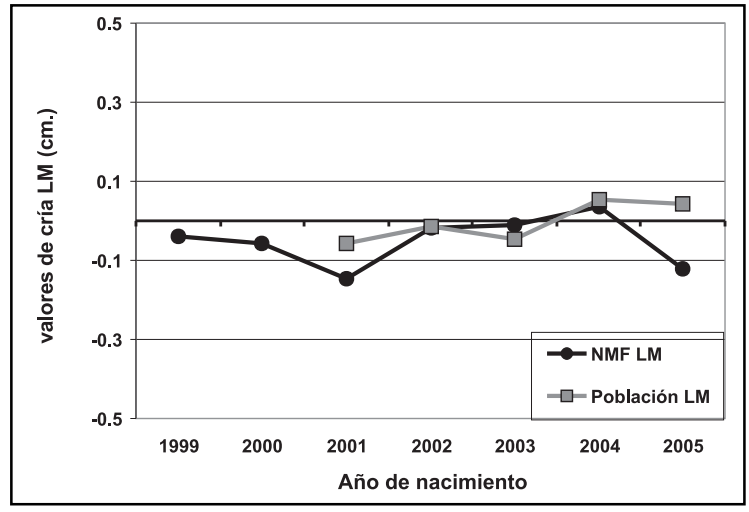


Figura 7. Tendencias genéticas del NFG y Poblacional: Largo de la mecha (LM).

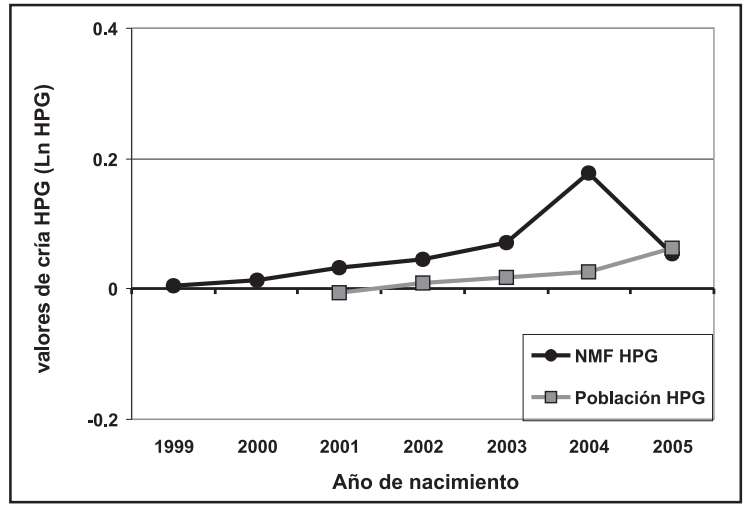


Figura 8. Tendencias genéticas del NFG y Poblacional: Huevos por Gramo (HPG).

IV.3.3. PROGENIE MACHO SELECCIONADA

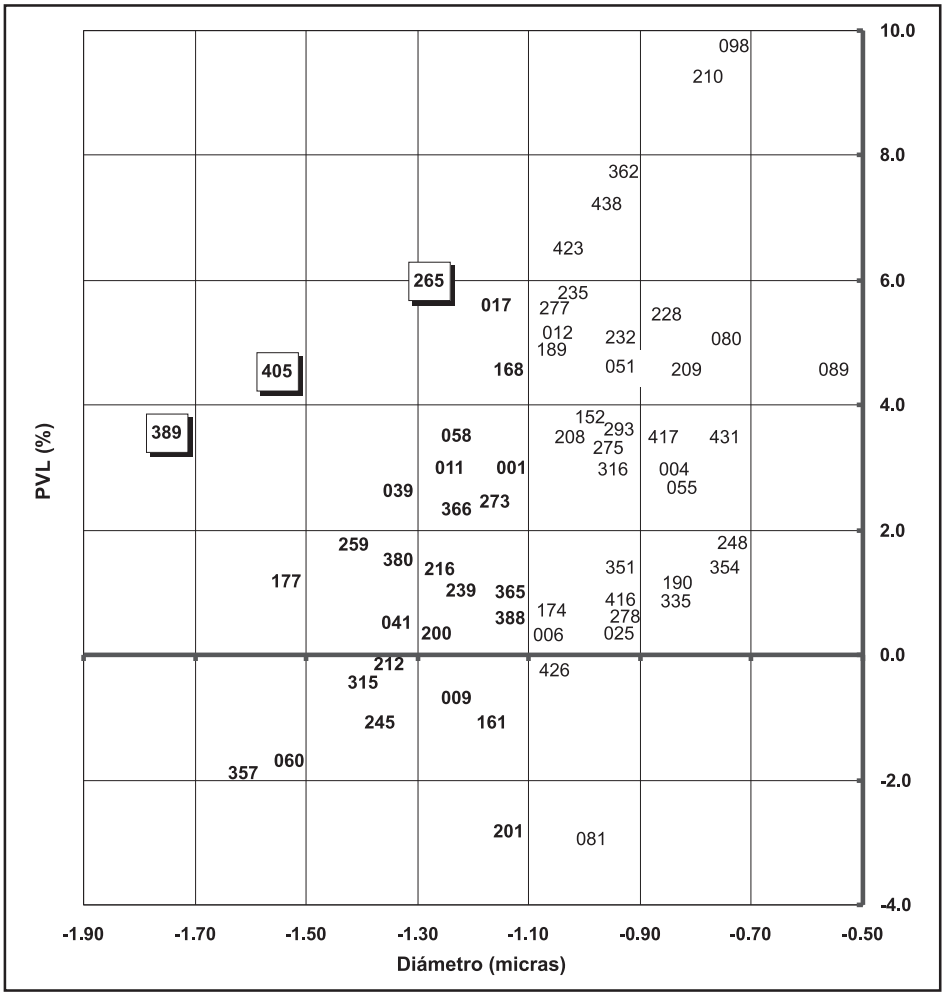


Figura 9. DEPs para Peso de Vellón Limpio y Diámetro de la Fibra - progenie macho seleccionada 2005.
Nota: Los carneros seleccionados para permanecer en el Núcleo Fundacional fueron resaltados en un recuadro. Los carneros con DEPs de diámetro menores a -1.1 micras fueron resaltados en negrita.

Cuadro 6. Los 10 carneros que producen mayor Peso de Vellón Sucio.

CARAVANA	PVS %	EX	PVL %	EX	Diám µ	EX	PVE %	EX	LM cm	EX	Índice 1	Índice 2
5089	4.9	0.74	4.6	0.74	-0.6	0.85	0.7	0.73	-0.1	0.78	122	118
5080	4.5	0.73	5.1	0.73	-0.8	0.85	-1.1	0.72	-0.1	0.77	130	125
5098	4.5	0.73	9.8	0.73	-0.7	0.85	0.5	0.72	0.3	0.77	134	125
5362	3.2	0.73	7.7	0.73	-0.9	0.85	5.1	0.72	-0.0	0.77	137	131
5431	3.2	0.73	3.5	0.73	-0.8	0.85	3.0	0.72	0.1	0.77	129	126
5210	2.8	0.75	9.3	0.74	-0.8	0.85	6.9	0.73	0.4	0.78	136	127
5228	2.8	0.74	5.6	0.74	-0.9	0.85	5.5	0.72	-0.0	0.77	134	129
5293	2.8	0.74	3.5	0.74	-1.0	0.85	2.3	0.73	-0.1	0.78	135	132
5438	2.8	0.74	7.2	0.73	-0.9	0.85	3.4	0.72	0.4	0.77	137	131
5017	2.4	0.74	5.6	0.74	-1.2	0.85	-1.6	0.73	-0.0	0.78	144	139
5277	2.4	0.74	5.6	0.74	-1.1	0.85	8.0	0.73	-0.0	0.78	139	135

Cuadro 7. Los 10 carneros que producen mayor Peso de Vellón Limpio.

CARAVANA	PVS %	EX	PVL %	EX	Diám µ	EX	PVE %	EX	LM cm	EX	Índice 1	Índice 2
5098	4.5	0.73	9.8	0.73	-0.7	0.85	0.5	0.72	0.3	0.77	134	125
5210	2.8	0.75	9.3	0.74	-0.8	0.85	6.9	0.73	0.4	0.78	136	127
5362	3.2	0.73	7.7	0.73	-0.9	0.85	5.1	0.72	-0.0	0.77	137	131
5438	2.8	0.74	7.2	0.73	-0.9	0.85	3.4	0.72	0.4	0.77	137	131
5423	-0.5	0.73	6.7	0.73	-1.1	0.85	3.5	0.72	0.3	0.77	141	136
5265	0.4	0.75	6.1	0.75	-1.3	0.85	1.5	0.74	-0.1	0.78	147	142
5228	2.8	0.74	5.6	0.74	-0.9	0.85	5.5	0.72	-0.0	0.77	134	129
5017	2.4	0.74	5.6	0.74	-1.2	0.85	-1.6	0.73	-0.0	0.78	144	139
5277	2.4	0.74	5.6	0.74	-1.1	0.85	8.0	0.73	-0.0	0.78	139	135
5235	-0.1	0.74	5.6	0.74	-1.0	0.85	5.0	0.73	-0.2	0.78	139	134

Cuadro 8. Los 10 carneros que producen menor Diámetro de la Fibra.

CARAVANA	PVS %	EX	PVL %	EX	Diám µ	EX	PVE %	EX	LM cm	EX	Índice 1	Índice 2
5389	-1.3	0.74	3.5	0.74	-1.74	0.85	5.9	0.73	-0.2	0.78	158	156
5357	-5.8	0.75	-1.8	0.75	-1.64	0.85	2.0	0.74	-0.4	0.78	149	152
5405	0.4	0.76	4.6	0.76	-1.55	0.85	7.0	0.75	-0.3	0.79	153	150
5177	-1.3	0.74	0.9	0.74	-1.53	0.85	4.2	0.73	-0.5	0.78	148	149
5060	-2.5	0.74	-1.8	0.74	-1.51	0.85	-0.0	0.73	-0.2	0.77	145	148
5259	-2.9	0.74	1.9	0.74	-1.43	0.85	-2.8	0.73	-0.2	0.78	147	146
5212	-4.6	0.74	-0.2	0.74	-1.40	0.85	-0.4	0.73	0.1	0.78	143	144
5245	-4.2	0.74	-0.7	0.74	-1.40	0.85	-0.1	0.73	0.2	0.78	142	144
5315	-1.7	0.74	-0.2	0.74	-1.39	0.85	2.8	0.72	-0.2	0.77	143	144
5039	-0.1	0.74	2.4	0.74	-1.32	0.85	4.5	0.73	-0.1	0.78	144	142
5041	-4.6	0.74	0.3	0.74	-1.32	0.85	0.5	0.72	-0.4	0.77	141	142
5380	-3.8	0.73	1.4	0.73	-1.32	0.85	0.2	0.72	-0.1	0.77	142	142

Cuadro 9. Los 10 carneros que producen mayor Peso Corporal.

CARAVANA	PVS %	EX	PVL %	EX	Diám µ	EX	PVE %	EX	LM cm	EX	Índice 1	Índice 2
5277	2.4	0.74	5.6	0.74	-1.1	0.85	8.0	0.73	-0.0	0.78	139	135
5316	-2.5	0.74	3.5	0.73	-1.0	0.85	7.8	0.72	-0.1	0.77	135	132
5405	0.4	0.76	4.6	0.76	-1.6	0.85	7.0	0.75	-0.3	0.79	153	150
5210	2.8	0.75	9.3	0.74	-0.8	0.85	6.9	0.73	0.4	0.78	136	127
5366	-0.5	0.74	2.4	0.74	-1.2	0.85	6.5	0.73	-0.0	0.77	141	140
5189	-0.5	0.74	5.1	0.74	-1.1	0.85	6.3	0.73	-0.0	0.78	140	136
5389	-1.3	0.74	3.5	0.74	-1.7	0.85	5.9	0.73	-0.2	0.78	158	156
5228	2.8	0.74	5.6	0.74	-0.9	0.85	5.5	0.72	-0.0	0.77	134	129
5209	-1.7	0.74	4.6	0.74	-0.9	0.85	5.2	0.73	0.1	0.78	132	128
5362	3.2	0.73	7.7	0.73	-0.9	0.85	5.1	0.72	-0.0	0.77	137	131

Cuadro 10. Los 10 carneros que producen mayor Largo de Mecha.

CARAVANA	PVS %	EX	PVL %	EX	Diám µ	EX	PVE %	EX	LM cm	EX	Índice 1	Índice 2
5210	2.8	0.75	9.3	0.74	-0.8	0.85	6.9	0.73	0.4	0.78	136	127
5438	2.8	0.74	7.2	0.73	-0.9	0.85	3.4	0.72	0.4	0.77	137	131
5423	-0.5	0.73	6.7	0.73	-1.1	0.85	3.5	0.72	0.3	0.77	141	136
5098	4.5	0.73	9.8	0.73	-0.7	0.85	0.5	0.72	0.3	0.77	134	125
5239	-2.1	0.73	1.4	0.73	-1.3	0.85	2.8	0.72	0.2	0.77	141	140
5245	-4.2	0.74	-0.7	0.74	-1.4	0.85	-0.1	0.73	0.2	0.78	142	144
5209	-1.7	0.74	4.6	0.74	-0.9	0.85	5.2	0.73	0.1	0.78	132	128
5431	3.2	0.73	3.5	0.73	-0.8	0.85	3.0	0.72	0.1	0.77	129	126
5417	-1.7	0.73	3.5	0.73	-0.9	0.85	2.5	0.72	0.1	0.77	132	130
5212	-4.6	0.74	-0.2	0.74	-1.4	0.85	-0.4	0.73	0.1	0.78	143	144

Cuadro 11. Los 10 carneros que producen mayor Índice 1.

CARAVANA	PVS %	EX	PVL %	EX	Diám µ	EX	PVE %	EX	LM cm	EX	Índice 1	Índice 2
5389	-1.3	0.74	3.5	0.74	-1.7	0.85	5.9	0.73	-0.2	0.78	158	156
5405	0.4	0.76	4.6	0.76	-1.6	0.85	7.0	0.75	-0.3	0.79	153	150
5357	-5.8	0.75	-1.8	0.75	-1.6	0.85	2.0	0.74	-0.4	0.78	149	152
5177	-1.3	0.74	0.9	0.74	-1.5	0.85	4.2	0.73	-0.5	0.78	148	149
5265	0.4	0.75	6.1	0.75	-1.3	0.85	1.5	0.74	-0.1	0.78	147	142
5259	-2.9	0.74	1.9	0.74	-1.4	0.85	-2.8	0.73	-0.2	0.78	147	146
5060	-2.5	0.74	-1.8	0.74	-1.5	0.85	-0.0	0.73	-0.2	0.77	145	148
5017	2.4	0.74	5.6	0.74	-1.2	0.85	-1.6	0.73	-0.0	0.78	144	139
5039	-0.1	0.74	2.4	0.74	-1.3	0.85	4.5	0.73	-0.1	0.78	144	142
5212	-4.6	0.74	-0.2	0.74	-1.4	0.85	-0.4	0.73	0.1	0.78	143	144
5011	-0.5	0.73	3.0	0.73	-1.3	0.85	1.1	0.72	-0.1	0.77	143	141
5315	-1.7	0.74	-0.2	0.74	-1.4	0.85	2.8	0.72	-0.2	0.77	143	144

Cuadro 12. Los 10 carneros que producen mayor Índice 2.

CARAVANA	PVS %	EX	PVL %	EX	Diám µ	EX	PVE %	EX	LM cm	EX	Índice 1	Índice 2
5389	-1.3	0.74	3.5	0.74	-1.7	0.85	5.9	0.73	-0.2	0.78	158	156
5357	-5.8	0.75	-1.8	0.75	-1.6	0.85	2.0	0.74	-0.4	0.78	149	152
5405	0.4	0.76	4.6	0.76	-1.6	0.85	7.0	0.75	-0.3	0.79	153	150
5177	-1.3	0.74	0.9	0.74	-1.5	0.85	4.2	0.73	-0.5	0.78	148	149
5060	-2.5	0.74	-1.8	0.74	-1.5	0.85	-0.0	0.73	-0.2	0.77	145	148
5259	-2.9	0.74	1.9	0.74	-1.4	0.85	-2.8	0.73	-0.2	0.78	147	146
5212	-4.6	0.74	-0.2	0.74	-1.4	0.85	-0.4	0.73	0.1	0.78	143	144
5315	-1.7	0.74	-0.2	0.74	-1.4	0.85	2.8	0.72	-0.2	0.77	143	144
5245	-4.2	0.74	-0.7	0.74	-1.4	0.85	-0.1	0.73	0.2	0.78	142	144
5265	0.4	0.75	6.1	0.75	-1.3	0.85	1.5	0.74	-0.1	0.78	147	142
5039	-0.1	0.74	2.4	0.74	-1.3	0.85	4.5	0.73	-0.1	0.78	144	142
5380	-3.8	0.73	1.4	0.73	-1.3	0.85	0.2	0.72	-0.1	0.77	142	142
5216	-3.4	0.75	1.4	0.75	-1.3	0.85	0.2	0.74	-0.3	0.78	142	142
5041	-4.6	0.74	0.3	0.74	-1.3	0.85	0.5	0.72	-0.4	0.77	141	142

Cuadro 13. Los 10 carneros que producen animales más resistentes (menor HPG).

CARAVANA	PVS %	EX	PVL %	EX	Diám µ	EX	PVE %	EX	LM cm	EX	HPG	EX
5315	-1.7	0.74	-0.2	0.74	-1.4	0.85	2.8	0.72	-0.2	0.77	-0.11	0.69
5239	-2.1	0.73	1.4	0.73	-1.3	0.85	2.8	0.72	0.2	0.77	-0.09	0.68
5080	4.5	0.73	5.1	0.73	-0.8	0.85	-1.1	0.72	-0.1	0.77	-0.07	0.66
5357	-5.8	0.75	-1.8	0.75	-1.6	0.85	2.0	0.74	-0.4	0.78	-0.06	0.69
5245	-4.2	0.74	-0.7	0.74	-1.4	0.85	-0.1	0.73	0.2	0.78	-0.06	0.69
5351	-1.3	0.74	1.4	0.74	-1.0	0.85	0.1	0.72	-0.1	0.77	-0.06	0.67
5017	2.4	0.74	5.6	0.74	-1.2	0.85	-1.6	0.73	-0.0	0.78	-0.05	0.66
5201	-5.8	0.75	-2.8	0.75	-1.1	0.86	1.6	0.74	-0.5	0.79	-0.05	0.69
5055	0.8	0.74	3.0	0.74	-0.9	0.85	-5.7	0.72	-0.1	0.77	-0.05	0.67
5012	-0.1	0.73	5.1	0.73	-1.1	0.85	-0.3	0.72	-0.0	0.77	-0.02	0.66
5006	-2.1	0.74	0.3	0.74	-1.1	0.85	1.7	0.72	0.0	0.77	-0.02	0.67
5426	-3.4	0.75	-0.2	0.75	-1.1	0.86	-2.5	0.74	-0.2	0.79	-0.02	0.68

Cuadro 14. DEPs, exactitudes, Índices y valores fenotípicos de diámetro al primer vellón para la progenie macho seleccionada (2005).

ID	DEP PVS (%)	Ex	DEP PVL (%)	Ex	DEP Diám (µ)	Ex	DEP PVE (%)	Ex	DEP LM (cm.)	Ex	Índice 1	Índice 2	HPG	Ex	Diám 1er vell (µ)
5001	-0.1	0.74	3.0	0.74	-1.1	0.85	-4.4	0.73	-0.2	0.77	138	136	0.12	0.67	15.9
5004	0.4	0.74	3.0	0.74	-0.9	0.85	0.2	0.72	-0.2	0.77	131	129	-0.00	0.67	16.9
5006	-2.1	0.74	0.3	0.74	-1.1	0.85	1.7	0.72	0.0	0.77	134	135	-0.02	0.67	15.2
5009	-2.9	0.74	-0.7	0.74	-1.2	0.85	-1.7	0.73	-0.2	0.78	136	138	.	.	14.9
5011	-0.5	0.73	3.0	0.73	-1.3	0.85	1.1	0.72	-0.1	0.77	143	141	.	.	15.0
5012	-0.1	0.73	5.1	0.73	-1.1	0.85	-0.3	0.72	-0.0	0.77	140	136	-0.02	0.66	15.5
5017	2.4	0.74	5.6	0.74	-1.2	0.85	-1.6	0.73	-0.0	0.78	144	139	-0.05	0.66	15.6
5025	-2.5	0.74	0.3	0.73	-1.0	0.85	-2.2	0.72	-0.2	0.77	131	131	0.00	0.66	16.5
5039	-0.1	0.74	2.4	0.74	-1.3	0.85	4.5	0.73	-0.1	0.78	144	142	0.12	0.68	15.2
5041	-4.6	0.74	0.3	0.74	-1.3	0.85	0.5	0.72	-0.4	0.77	141	142	0.08	0.67	15.1
5051	1.6	0.74	4.6	0.74	-1.0	0.85	3.9	0.73	-0.2	0.78	135	131	0.08	0.67	16.4
5055	0.8	0.74	3.0	0.74	-0.9	0.85	-5.7	0.72	-0.1	0.77	131	128	-0.05	0.67	16.0
5058	0.8	0.73	3.5	0.73	-1.2	0.85	0.4	0.73	-0.1	0.77	142	139	0.03	0.67	15.1
5060	-2.5	0.74	-1.8	0.74	-1.5	0.85	-0.0	0.73	-0.2	0.77	145	148	0.02	0.67	14.5
5080	4.5	0.73	5.1	0.73	-0.8	0.85	-1.1	0.72	-0.1	0.77	130	125	-0.07	0.66	16.8
5081	-1.7	0.73	-2.8	0.73	-1.0	0.85	1.3	0.72	-0.2	0.77	128	132	.	.	15.3
5089	4.9	0.74	4.6	0.74	-0.6	0.85	0.7	0.73	-0.1	0.78	122	118	0.19	0.67	16.5
5098	4.5	0.73	9.8	0.73	-0.7	0.85	0.5	0.72	0.3	0.77	134	125	.	.	17.4
5152	0.8	0.74	4.0	0.74	-1.0	0.85	0.4	0.73	-0.4	0.78	136	133	0.09	0.69	15.6
5161	-2.5	0.74	-1.2	0.74	-1.2	0.85	1.3	0.73	-0.2	0.78	135	137	0.17	0.69	14.8
5168	0.8	0.75	4.6	0.74	-1.2	0.85	4.6	0.73	0.0	0.78	142	139	0.11	0.69	14.9
5174	-0.1	0.74	0.3	0.74	-1.1	0.85	2.6	0.73	-0.2	0.78	134	134	0.16	0.70	15.4
5177	-1.3	0.74	0.9	0.74	-1.5	0.85	4.2	0.73	-0.5	0.78	148	149	0.12	0.69	13.1
5189	-0.5	0.74	5.1	0.74	-1.1	0.85	6.3	0.73	-0.0	0.78	140	136	.	.	15.7
5190	-1.3	0.74	1.4	0.74	-0.9	0.85	2.9	0.73	-0.4	0.78	129	128	0.10	0.68	15.8
5200	-4.2	0.74	0.3	0.74	-1.3	0.85	-1.4	0.73	-0.2	0.78	141	141	0.18	0.70	14.9
5201	-5.8	0.75	-2.8	0.75	-1.1	0.86	1.6	0.74	-0.5	0.79	132	135	-0.05	0.69	16.0
5208	-1.3	0.74	3.5	0.74	-1.1	0.85	2.3	0.73	-0.2	0.78	137	135	0.19	0.69	15.4
5209	-1.7	0.74	4.6	0.74	-0.9	0.85	5.2	0.73	0.1	0.78	132	128	0.02	0.70	16.2
5210	2.8	0.75	9.3	0.74	-0.8	0.85	6.9	0.73	0.4	0.78	136	127	.	.	16.1
5212	-4.6	0.74	-0.2	0.74	-1.4	0.85	-0.4	0.73	0.1	0.78	143	144	0.14	0.69	14.3
5216	-3.4	0.75	1.4	0.75	-1.3	0.85	0.2	0.74	-0.3	0.78	142	142	0.14	0.69	14.9
5228	2.8	0.74	5.6	0.74	-0.9	0.85	5.5	0.72	-0.0	0.77	134	129	.	.	15.7

Continuación **Cuadro 14.** DEPs, exactitudes, Índices y valores fenotípicos de diámetro al primer vellón para la progenie macho seleccionada (2005).

ID	DEP PVS (%)	Ex	DEP PVL (%)	Ex	DEP Diám (µ)	Ex	DEP PVE (%)	Ex	DEP LM (cm.)	Ex	Índice 1	Índice 2	HPG	Ex	Diám 1er vell (µ)
5232	0.8	0.74	5.1	0.74	-1.0	0.85	0.0	0.72	-0.1	0.77	135	131	.	.	15.5
5235	-0.1	0.74	5.6	0.74	-1.0	0.85	5.0	0.73	-0.2	0.78	139	134	0.17	0.70	15.9
5239	-2.1	0.73	1.4	0.73	-1.3	0.85	2.8	0.72	0.2	0.77	141	140	-0.09	0.68	15.3
5245	-4.2	0.74	-0.7	0.74	-1.4	0.85	-0.1	0.73	0.2	0.78	142	144	-0.06	0.69	14.8
5248	-0.5	0.73	1.9	0.73	-0.8	0.85	-1.3	0.71	-0.1	0.77	125	124	0.07	0.68	16.3
5259	-2.9	0.74	1.9	0.74	-1.4	0.85	-2.8	0.73	-0.2	0.78	147	146	0.05	0.69	13.9
5265	**0.4**	**0.75**	**6.1**	**0.75**	**-1.3**	**0.85**	**1.5**	**0.74**	**-0.1**	**0.78**	**147**	**142**	**0.15**	**0.70**	**14.9**
5273	-1.3	0.74	2.4	0.74	-1.2	0.85	2.0	0.73	-0.3	0.78	140	138	0.09	0.70	14.8
5275	-0.9	0.74	3.5	0.74	-1.0	0.85	-0.9	0.72	-0.1	0.77	135	133	.	.	15.6
5277	2.4	0.74	5.6	0.74	-1.1	0.85	8.0	0.73	-0.0	0.78	139	135	0.16	0.70	16.3
5278	-4.6	0.75	0.3	0.75	-1.0	0.86	-0.7	0.74	-0.2	0.78	130	130	0.19	0.69	15.6
5293	2.8	0.74	3.5	0.74	-1.0	0.85	2.3	0.73	-0.1	0.78	135	132	0.02	0.70	16.2
5315	-1.7	0.74	-0.2	0.74	-1.4	0.85	2.8	0.72	-0.2	0.77	143	144	-0.11	0.69	14.4
5316	-2.5	0.74	3.5	0.73	-1.0	0.85	7.8	0.72	-0.1	0.77	135	132	.	.	16.0
5335	-0.1	0.74	0.9	0.74	-0.9	0.85	3.7	0.73	-0.1	0.78	129	129	0.09	0.69	15.9
5351	-1.3	0.74	1.4	0.74	-1.0	0.85	0.1	0.72	-0.1	0.77	131	131	-0.06	0.67	16.8
5354	1.2	0.74	1.4	0.74	-0.8	0.85	3.0	0.72	-0.3	0.77	126	125	0.02	0.67	16.4
5357	-5.8	0.75	-1.8	0.75	-1.6	0.85	2.0	0.74	-0.4	0.78	149	152	-0.06	0.69	14.3
5362	3.2	0.73	7.7	0.73	-0.9	0.85	5.1	0.72	-0.0	0.77	137	131	-0.00	0.69	15.2
5365	-0.1	0.74	0.9	0.74	-1.2	0.85	-0.1	0.73	0.0	0.78	137	137	0.09	0.70	15.4
5366	-0.5	0.74	2.4	0.74	-1.2	0.85	6.5	0.73	-0.0	0.77	141	140	0.07	0.70	15.4
5380	-3.8	0.73	1.4	0.73	-1.3	0.85	0.2	0.72	-0.1	0.77	142	142	.	.	15.3
5388	-2.5	0.74	0.9	0.74	-1.2	0.85	0.9	0.73	-0.2	0.78	137	137	0.07	0.70	15.1
5389	**-1.3**	**0.74**	**3.5**	**0.74**	**-1.7**	**0.85**	**5.9**	**0.73**	**-0.2**	**0.78**	**158**	**156**	**.**	**.**	**13.8**
5405	**0.4**	**0.76**	**4.6**	**0.76**	**-1.6**	**0.85**	**7.0**	**0.75**	**-0.3**	**0.79**	**153**	**150**	**0.09**	**0.70**	**13.9**
5416	-2.1	0.74	0.9	0.73	-0.9	0.85	-2.0	0.72	-0.1	0.77	130	130	0.04	0.66	15.5
5417	-1.7	0.73	3.5	0.73	-0.9	0.85	2.5	0.72	0.1	0.77	132	130	0.02	0.66	15.7
5423	-0.5	0.73	6.7	0.73	-1.1	0.85	3.5	0.72	0.3	0.77	141	136	0.07	0.68	14.8
5426	-3.4	0.75	-0.2	0.75	-1.1	0.86	-2.5	0.74	-0.2	0.79	133	134	-0.02	0.68	15.4
5431	3.2	0.73	3.5	0.73	-0.8	0.85	3.0	0.72	0.1	0.77	129	126	0.13	0.68	16.2
5438	2.8	0.74	7.2	0.73	-0.9	0.85	3.4	0.72	0.4	0.77	137	131	0.03	0.69	15.2

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

Cuadro 15. Valores fenotípicos de características objetivas y subjetivas de la lana y el cuerpo y padre de la progenie macho seleccionada (2005).

ID	Padre	CVD	F30.5	RL	RM	Y	Y-Z	CV	LC	Pig	FR	CE
5001	NFG 3050	20.1	0.4	74.6	34.3	69.0	0.7	2	1	1	0	32.0
5004	NFG 3050	16.6	0.2	76.2	26.4	68.2	.	2	3	3	0	31.0
5006	NFG 3050	21.1	0.2	73.3	26.4	69.7	0.7	1	1	1	0	28.0
5009	NFG 3050	17.5	0.2	72.7	32.5	69.7	-0.8	2	1	1	0	33.5
5011	NFG 3050	18.0	0.1	77.7	32.8	69.5	0.1	2	3	3	0	32.0
5012	NFG 3050	18.7	0.2	81.0	29.8	69.6	-0.4	1	2	1	0	34.0
5017	NFG 3050	19.9	0.4	80.0	23.6	69.6	1.2	2	1	4	0	30.0
5025	NFG 3050	16.4	0.2	78.1	33.2	68.1	0.8	2	1	2	0	30.0
5039	NFG 3050	15.8	0.1	76.6	35.8	69.3	0.5	2	2	3	2	34.0
5041	NFG 3050	19.2	.	80.7	19.4	69.1	-0.3	1	1	1	0	31.0
5051	NFG 3050	15.9	0.1	77.0	37.9	69.7	-0.2	2	1	2	1	33.0
5055	NFG 3050	18.1	0.3	77.2	40.8	68.5	0.7	1	2	1	0	31.5
5058	NFG 3050	15.9	0.1	76.7	39.1	70.1	-0.2	1	2	3	0	31.5
5060	NFG 3050	17.2	0.1	71.4	23.6	68.8	0.5	2	1	1	1	34.5
5061	NFG 3050	15.6	0.2	72.2	27.6	67.6	-0.3	2	2	3	0	34.0
5080	NFG 3050	16.7	0.1	72.4	26.4	69.7	0.6	2	1	2	0	32.0
5081	NFG 3246	20.3	0.3	66.7	19.8	69.9	-0.3	2	3	3	0	33.0
5098	NFG 3050	17.8	0.3	82.5	30.8	68.3	0.6	1	1	1	0	31.0
5152	AA 95-391	20.5	0.3	73.5	26.2	68.7	0.7	2	1	1	2	31.0
5161	AA 95-391	21.0	0.2	67.6	22.0	69.7	0.1	2	2	3	0	32.0
5168	AA 95-391	17.5	.	78.8	26.1	69.8	0.1	1	1	2	0	32.5
5174	AA 95-391	13.6	.	70.6	34.3	69.5	-0.6	2	2	1	0	32.0
5177	AA 95-391	17.6	0.1	72.3	30.5	69.0	0.2	2	1	1	0	32.0
5189	AA 95-391	18.5	0.1	79.9	19.7	69.8	-0.9	1	1	1	1	34.0
5190	AA 95-391	17.1	0.3	76.8	39.7	68.2	0.5	2	2	1	1	30.0
5200	AA 95-391	18.1	0.3	80.7	19.2	68.5	0.1	2	4	1	0	32.0
5201	LP 910246	22.0	0.3	75.5	20.4	69.0	0.8	2	3	3	0	32.5
5208	AA 95-391	18.8	0.3	81.5	29.6	68.9	0.4	2	1	3	1	33.0
5209	AA 95-391	19.8	0.3	83.1	21.7	69.4	0.1	1	1	3	0	33.5
5210	AA 95-391	15.5	0.1	82.2	25.5	68.1	0.8	1	1	1	0	33.0
5212	LP 910246	15.4	.	80.7	31.1	69.4	-0.3	2	3	2	0	32.0
5216	AA 95-391	18.8	0.4	78.8	23.2	69.8	-0.6	2	3	3	0	29.5
5228	AA 95-391	15.9	0.2	76.4	33.6	68.7	0.3	1	2	2	0	32.0

Continuación **Cuadro 15**. Valores fenotípicos de características objetivas y subjetivas de la lana y el cuerpo y padre de la progenie macho seleccionada (2005).

ID	Padre	CVD	F30.5	RL	RM	Y	Y-Z	CV	LC	Pig	FR	CE
5232	AA 95-391	18.7	0.1	79.0	30.9	70.3	0.6	1	3	1	0	30.0
5235	AA 95-391	17.6	0.3	82.0	31.2	69.2	.	1	1	1	0	30.0
5239	LP 910246	17.7	0.1	78.1	28.2	69.0	-0.4	2	1	3	0	31.5
5245	LP 910246	16.9	0.3	77.9	26.5	69.0	1.6	2	1	2	0	29.0
5248	NFG 3246	20.9	0.3	75.5	29.7	67.9	1.6	1	1	1	0	31.0
5259	AA 95-391	19.4	.	80.7	22.8	67.9	0.7	2	2	1	0	27.0
5265	AA 95-391	16.1	.	81.9	33.2	69.1	0.3	1	2	2	0	32.0
5273	AA 95-391	18.2	0.1	76.5	25.9	69.9	-0.1	2	1	3	1	32.0
5275	LP 910246	16.0	0.1	81.4	36.9	69.5	-0.1	2	2	3	0	35.0
5277	AA 95-391	20.3	0.2	76.8	21.0	68.8	0.2	1	1	3	0	32.0
5278	AA 95-391	18.0	0.4	79.5	28.9	69.3	0.5	2	1	1	0	29.0
5293	AA 95-391	18.5	0.3	73.2	34.0	69.8	0.1	1	1	1	0	31.5
5315	LP 910246	14.6	.	73.5	35.5	69.9	-0.4	2	1	2	0	32.0
5316	LP 910246	15.7	0.1	84.6	30.1	67.8	0.7	1	2	4	0	31.0
5335	AA 95-391	18.9	0.1	72.0	29.5	69.0	-0.1	2	1	2	1	31.0
5351	LP 910246	14.3	.	73.8	34.5	68.9	-0.1	2	2	2	0	30.0
5354	AA 95-391	19.5	0.2	69.3	38.2	67.4	1.0	2	3	1	0	29.5
5357	LP 910246	19.6	0.3	77.9	25.3	69.6	-1.2	2	1	1	0	31.0
5362	AA 95-391	19.7	.	77.8	22.3	69.8	0.1	2	1	3	0	32.0
5365	AA 95-391	18.2	0.3	72.4	30.9	68.9	0.2	2	1	1	0	30.0
5366	AA 95-391	16.2	0.2	78.1	30.8	69.1	.	1	2	3	0	32.0
5380	LP 910246	17.7	0.5	83.8	34.7	69.0	-0.4	2	2	4	0	30.0
5388	AA 95-391	20.5	.	75.7	23.2	68.2	0.7	2	1	2	0	29.0
5389	AA 95-391	16.7	.	80.0	19.8	68.2	0.9	1	1	1	0	35.0
5405	AA 95-391	20.3	0.3	78.4	21.2	68.8	-0.7	2	1	3	0	34.0
5416	NFG 3050	18.1	0.1	76.0	28.7	67.6	0.4	2	3	1	1	28.0
5417	NFG 3051	19.1	0.4	81.7	29.6	70.5	-0.2	1	2	2	0	33.5
5423	NFG 2020	18.2	0.3	88.3	27.5	70.4	0.7	2	2	2	0	34.0
5426	NFG 3050	18.8	0.1	75.9	25.0	68.2	1.0	2	1	1	0	30.5
5431	NFG 3050	17.9	0.5	70.8	33.4	68.3	0.2	2	2	2	0	33.0
5438	NFG 2020	17.8	0.2	80.6	33.0	67.6	0.7	2	1	3	0	31.0

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).

IV.4. 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".

A los Téc. Agrop. Hildo González y Liria Silva y las DMV. Sirley Rodríguez, María Gallinal y Analía Rodríguez del Laboratorio de Sanidad Animal de INIA Tacuarembó por su participación en las determinaciones de HPG y brucelosis.

Al Ing. Agr. Rafael Reyno (responsable técnico), Téc. Agrop. Juan Levratto (responsable operativo) y a todo el personal de apoyo de la Unidad Experimental Glencoe por su invalorable colaboración en el mantenimiento del Núcleo Fundacional de Merino Fino.

IV.5. BIBLIOGRAFÍA

CIAPPESONI, G.; RAVAGNOLO, O.; GIMENO, D.; MONTOSSI, F. AND DE BARBIERI, I. 2006. Estimation of genetic parameters and genetic trends for wool production and quality for the uruguayan Merino. *8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Productio*n, August 13-18, 2006, Bello Horizonte, Brazil. p. 1392-1395.

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 Nª 246).

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 Nª 246).

V. ENCUESTA DE OPINIÓN SOBRE LOS AVANCES LOGRADOS EN EL PROYECTO MERINO FINO - FASE I (PERÍODO 1998-2004)

I. De Barbieri[1], F. Montossi[1], M. Nolla[1], S. Luzardo[1], M. Grattarola[2], J. Pérez Jones[3], A. Fros[3], A. Mederos[1] y F. Donagaray[3]
Publicado en Diciembre 2005

V.1. INTRODUCCIÓN

Desde el año 1998, el Proyecto Merino Fino del Uruguay (PMF), es llevado adelante, en conjunto por la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay (SCMAU), el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL). El mismo ha tenido como objetivo general desarrollar una alternativa de producción ovina que por medio de su difusión y posterior adopción, permita mejorar la sustentabilidad socioeconómica de los productores de lana de las regiones de Basalto y Cristalino, considerando las demandas actuales y futuras de la Cadena Agroindustrial de lana del país y de los mercados consumidores.

Dentro de este contexto y durante los primeros 6 años de ejecución del PMF en su Fase I, en el Núcleo Fundacional (NF) de la Unidad Experimental "Glencoe" (UEG), se han generado y distribuido entre sus 37 integrantes 299 reproductores orientados a la producción de lana fina y superfina. Adicionalmente, para una mayor difusión del material genético, más de 6000 dosis de semen han sido entregadas, provenientes de los carneros más destacados de la evaluación genética que permanecen en la UEG.

Con un enfoque de mejora continua para el Proyecto, se realizó una encuesta de opinión anónima a los socios cooperadores del Núcleo Fundacional, en diciembre de 2004 (5ta entrega de carneros). La mencionada encuesta tuvo como principal objetivo recibir la opinión de los socios en cuanto al cumplimiento de las metas propuestas desde la creación del NF, así como recabar información relevante para el Proyecto, sugerencias y comentarios con el propósito de identificar áreas de mejora en aquellos aspectos que se consideren relevantes.

V.2. RESULTADOS

En el contexto de que el 44% de los participantes del NF contestaron la encuesta de opinión solicitada, se destaca que el 100% de los encuestados se encuentra satisfecho, en diferente grado, con los resultados logrados a nivel del NF (Figura 1). Dentro de estas opiniones, el 93% (grados bastante y muy conforme) indica una elevada conformidad. Adicionalmente a la indicación del grado de conformidad, los encuestados opinaron que las metas se cumplen de acuerdo a lo proyectado, existiendo productos reales (animales genéticamente superiores, información), y que estos productos son cada vez mejores y el ritmo de mejora se está incrementando en los últimos años, destacándose las decisiones de manejo tomadas para llegar al punto actual. Este Proyecto se ha caracterizado por poseer una autocrítica elevada, entendiendo que los procesos deben buscar una mejora continua. Las respuestas obtenidas no fueron la excepción a esta premisa, entendiendo

[1] Programa Nacional de Carne y Lana, INIA.
[2] Dpto. de Producción Ovina, SUL.
[3] Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay.

que existen aspectos para mejorar (en los productos y en los procesos), por ejemplo aspectos ligados a la conformación y reproducción de los animales.

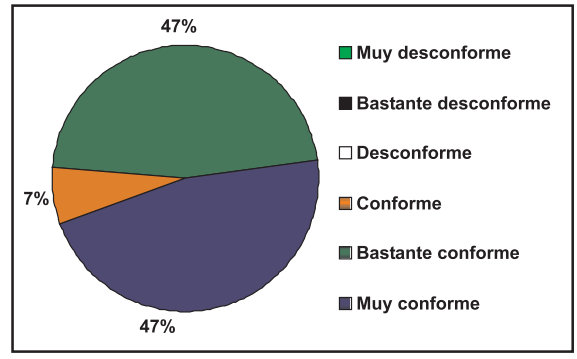


Figura 1. En base a la pregunta: ¿Se encuentra conforme con los resultados logrados a nivel del NF?

Luego de que se considerara el grado de conformidad general de los resultados del NF, se profundizó el estudio de la opinión de los productores cooperadores sobre diferentes características de los carneros entregados, permitiendo de esta manera que los encuestados opinaran sobre cada una de ellas (Figura 2). De los resultados obtenidos, se destaca como muy positivo: la información genética disponible, el desarrollo y estado corporal, presentación y estado sanitario de los animales, donde entre el 87 y 93% de los encuestados expresó un grado de satisfacción entre muy bueno y excelente. En un segundo nivel, con valores de satisfacción entre muy bueno y excelentes de 70 a 80%, se encuentran el nivel genético y aptitud para inseminación artificial. Finalmente, la mayor variabilidad en las opiniones se registró en el tipo de animal, con alto porcentaje de satisfacción buena y muy buena.

De estos resultados se interpreta que el tipo de animal y la aptitud para inseminación artificial (IA), serían dos características donde existe un margen de mejora interesante. Aunque se acuerde entre las partes aumentar el énfasis en estas características, hay que tener presente por ejemplo, que el tipo de animal es un aspecto subjetivo y por lo tanto existe una disparidad de criterios, muchas veces difíciles de consolidar (por ejemplo astado y mocho, grado de pigmentación aceptado, etc.), se debe tener en cuenta que el énfasis en este factor es diferencial según los objetivos productivos, económicos y hasta de tradición y emocionales de las empresas y su gente.

Con respecto a la aptitud en IA, en el año 2004 (5ta generación entregada), se incorpora a las prácticas y evaluaciones realizadas a los animales previo a la entrega, un examen andrológico y la certificación libre de brucelosis, realizados por profesionales especialistas en la temática, donde los carneros deben superar una serie de análisis para que sean considerados como candidatos a ser repartidos entre los socios cooperadores. Los animales se entregan con 14 meses de vida en promedio (nacidos en primavera). Con respecto a la líbido y aptitud reproductiva, los idóneos en el tema explican que no es posible realizar una selección por estas características en reproductores Merino con esa edad y en ese momento, sin estar descartando animales aptos para la reproducción (por ejemplo si se realizara un examen en otoño, los resultados serían muy diferentes)(DMV. Jorge Gil, DILAVE, comunicación personal). Adicionalmente a estos conceptos, los animales se entregan en Diciembre de cada año, con un buen desarrollo, estado sanitario y corporal y con un examen andrológico completo, posicionándolos como aptos para la reproducción, aptitud reproductiva que finalmente se evalúa generalmente en otoño, momento en el cual sería

recomendable utilizar estos animales. Debido a la influencia del verano, estación particularmente importante para llegar con animales en condiciones al momento de su utilización, donde factores como la alimentación y manejo también están condicionando la eficiencia reproductiva del macho, se debe contemplar un manejo integral de los mismos para su uso en inseminación artificial. Por lo tanto, relaciones de causa efecto en la eficiencia reproductiva desde el momento de entrega de los animales y el momento de uso recomendable (otoño del siguiente año) deben considerarse los aspectos mencionados. De hecho esta es un área de investigación conjunta de reciente ejecución entre DILAVE, Facultad de Veterinaria e INIA para apoyar a los productores en recomendaciones de manejo y alimentación de este tipo de reproductores durante el período estival y principios de otoño. En esta publicación se realizan aportes preliminares al respecto (Viñoles *et al.*).

Adicionalmente al grado de satisfacción para los parámetros sugeridos, los encuestados consideran que los aspectos más destacables de los animales entregados seleccionados son: el diámetro de la fibra, la calidad de la lana, la buena crianza, la información objetiva ofrecida de los animales y la metodología utilizada para seleccionarlos.

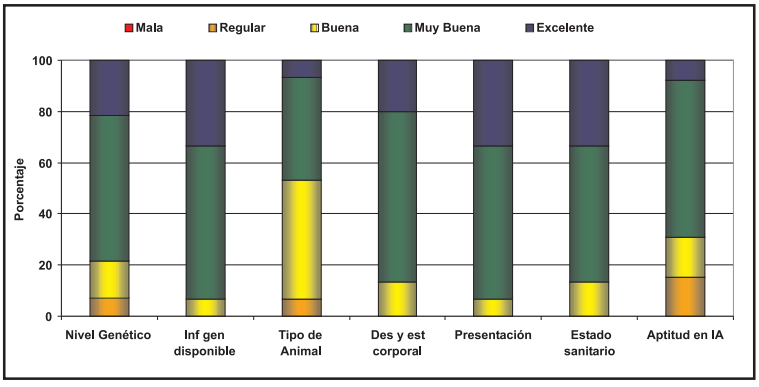


Figura 2. Exprese su grado de satisfacción de los caneros que recibió del Núcleo Fundacional, de acuerdo a los siguientes aspectos: nivel genético, información genética disponible, tipo de animal, desarrollo y estado corporal, presentación, estado sanitario y aptitud para inseminación artificial.

Con relación a la conformidad con los resultados obtenidos con los animales entregados en términos de producción y calidad de lana, se destaca un elevado grado de conformidad con la información obtenida en términos del diámetro de la fibra y la calidad de lana (tanto de los animales entregados como de sus progenies), mientras que se advierten pesos de vellón levemente inferiores.

Con referencia a los criterios de selección de los animales, el 100% de las respuestas indican que se tiene en cuenta la información genética de los carneros (expresada ya sea como desvío esperado en la progenie o como Índice de selección), y un 93% utiliza esta información en conjunto con el tipo de animal y el origen genético para determinar su preferencia (Figura 3).

El 93% utiliza un conjunto de información para decidir que animal seleccionar, pero la prioridad que le asigna a cada factor es diferente (Figura 4). Cada animal posee información genética de varias características (DEPs de diámetro de la fibra, peso de vellón, largo de mecha, etc.), así como diferentes combinaciones de ellas con valores económicos (Índices de selección). Independientemente de que información genética es más utilizada, en conjunto los genéticos son los parámetros más importantes al momento de elegir un determi-

nado reproductor, seguido por el tipo de animal, en tercera instancia el origen genético y finalmente otros factores adicionales de menor importancia relativa. Los denominados "otros", están asociados al tipo de animal en sí, como ser pureza, tamaño, calidad de lana, etc., que al ser específicamente aclarados por los encuestados en las respuestas se les asignó otra categoría. En resumen, al momento de seleccionar un carnero los criterios que se tienen en cuenta por prioridad son: información genética del animal (DEPs e Índices), tipo de animal y origen genético.

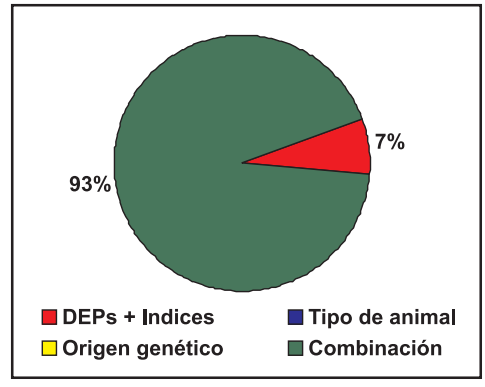


Figura 3. Pregunta: Cuando selecciona carneros del Núcleo Fundacional, ¿qué criterios tiene en cuenta? (opciones: a) información de DEPs e Índices de Selección; b) tipo de animal; c) origen genético de los animales; d) combinación de la información de DEPs e Índices de Selección, tipo y origen de los animales).

En el proceso de selección de carneros, dentro del grupo específico el 100% indicó que el descenso del diámetro de la fibra es uno de los aspectos principales (Figura 5), pero con respecto al énfasis en el mencionado descenso, así como la importancia del peso del vellón, fueron los parámetros donde se registraron diferencias. Prácticamente el 70%, si bien pone énfasis en reducir el diámetro, le interesa incrementar el peso de vellón, aunque la consecuencia sea disminuir la tasa de descenso del diámetro. En contraparte, el 30% esta dispuesto a tolerar descensos en el peso de vellón, para lograr que se produzcan importantes reducciones en el diámetro de la fibra. Ninguno de los productores encuestados esta dispuesto a aumentar el diámetro de la fibra con tal de aumentar el peso de vellón.



Foto 1. Elección de animales por socios cooperadores del Núcleo Fundacional.

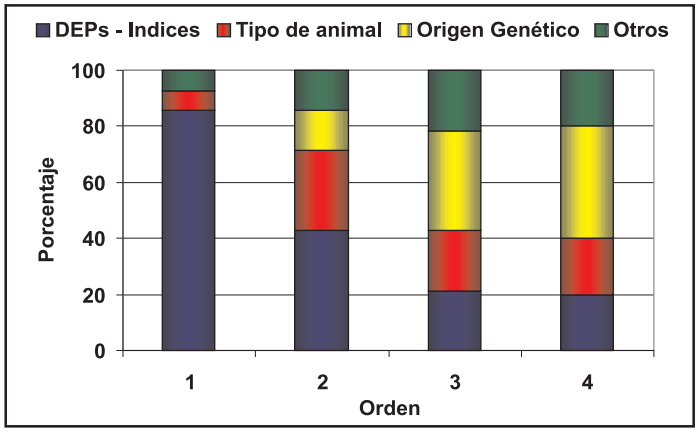


Figura 4. Pregunta: ¿Qué orden o importancia le asigna a cada uno de sus criterios de selección?

El 100% de los productores encuestados ha utilizado reproductores generados en el Núcleo Fundacional en sus majadas o planteles. En relación con la cantidad de carneros asignados por sorteo, aunque con una leve tendencia a usar menos animales que los asignados. El proceso de sorteo y cantidad de animales recibidos pueden estar incidiendo en esta tendencia. Los carneros han sido utilizados tanto en majada general (70%) así como en planteles (75%), con resultados reproductivos aproximados de 70% de destete en montas a campo (rango entre 45 a 85%) y de 60% destete en inseminación artificial (rango entre 25 a 75%).

Cuando se preguntó sobre la performance de los reproductores, los encuestados destacaron conformidad con las progenies obtenidas principalmente en las características de diámetro de la fibra y calidad de la lana en general; pero con una necesidad de mejorar aspectos ligados al peso de vellón.

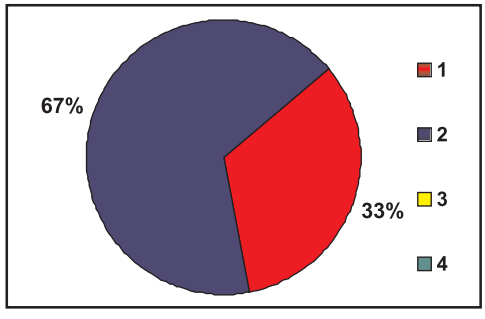


Figura 5. Pregunta: ¿Qué aspectos le merecen mayor énfasis en la selección de carneros?

Opciones:

1. Énfasis en bajar sustancialmente el diámetro admitiendo pérdidas moderadas de peso de vellón.
2. Énfasis en reducir el diámetro en forma más conservadora y aumentar el peso del vellón.
3. Énfasis en aumentar el peso de vellón manteniendo el diámetro.
4. Énfasis en aumentar el peso de vellón y el diámetro.

Con respecto al uso final de los carneros recibidos, un 40% de los productores ha declarado que comercializó carneros provenientes del NF, indicando una satisfacción positiva tanto por la demanda existente, así como por los precios alcanzados en la comercialización.

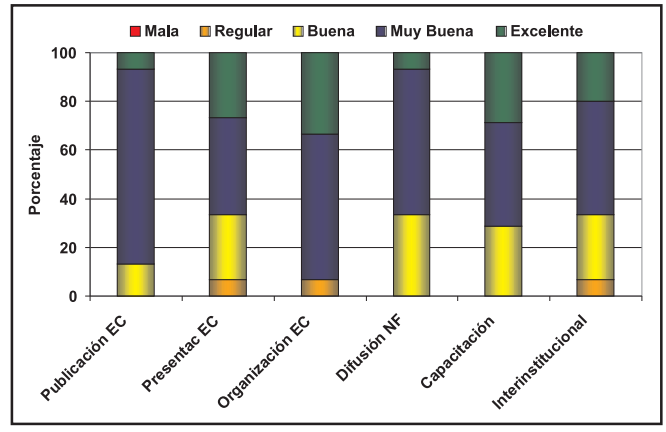


Figura 6. En base a la pregunta: Grado de satisfacción sobre las actividades que se realizan en relación al trabajo en el Núcleo Fundacional: publicación, presentaciones técnicas y organización del día de entrega de los carneros del NF; difusión de la información de los resultados en diferentes actividades (seminarios, días de campo, radio, TV, etc.), cursos de capacitación de mejoramiento genético; y participación, integración y coordinación entre las instituciones.

En la Figura 6, se presenta el grado de satisfacción con respecto a actividades relacionadas al desarrollo del Proyecto Merino Fino - Fase I, donde se destaca los buenos grados de satisfacción (criterio altamente subjetivo) y los resultados obtenidos así lo indican, donde la variabilidad en las respuestas de los destinatarios de las actividades en diferentes términos influyen sobre las mismas (capacitación, mentalidad, expectativas, intereses personales, etc.). A pesar de ello, se destaca que todas las actividades que se desarrollan en el marco del Proyecto logran entre el 67 y 93% de grados de satisfacción elevados (muy buena y excelente), dentro de las cuales la actividad de salón del día de entrega de carneros, la difusión en términos amplios, capacitación y relación interinstitucional son aquellas que poseen un rango de mejora más amplio. Se destaca que igualmente se logran buenas satisfacciones prácticamente en el 100% de los casos.

En el Cuadro 1, se presentan en forma resumida las respuestas respecto a cuál es la opinión de los encuestados en el caso de que hipotéticamente se estuviera en el año 1998 y comenzándose el Proyecto y los productores cooperadores tuvieran la oportunidad de cambiar los hechos históricos en base a la experiencia y percepción logrados en estos años de trabajo en conjunto. Se menciona, en primera instancia, previo a la explicación de los resultados obtenidos en esta pregunta que los carneros que recibe cada socio están en relación proporcional a las borregas aportadas al NF, así como las dosis de semen que reciben de los carneros más destacados de cada generación que permanecen en el NF. Por lo tanto, un aporte superior de borregas se traduce en mayor cantidad de carneros y semen recibidos. El 32% de los encuestados piensa que aportarían más borregas si tuvieran la oportunidad, indicando claramente un deseo de recibir más productos. En segundo lugar de importancia, la opinión es que no habría cambios para sugerir, indicando concordancia con la implementación y desarrollo del Proyecto. Por otro lado, un porcentaje de las opiniones indica que hubiera sido recomendable comenzar con mejores animales (hembras) durante el proceso de formación del NF, lo que se traduciría en un punto de partida genéticamente más interesante y hubiera permitido posiblemente hoy en día encontrarse aún en una mejor situación. Cuando se opina sobre disponer de mejores animales iniciales, estas sugerencias fueron acompañadas de conceptos como que deberían ser de menos orígenes (lo cual se traduciría en una concentración de los productos en pocos destinatarios), una mayor exigencia al momento de ingresar al NF (a pesar de esta opinión, la

realidad indica que de más de 5000 animales se seleccionaron 475) y que hubiera sido interesante comenzar con la variedad astada y mocha conocida desde el inicio (hoy en día dentro del NF, existen dos líneas de Merino que se manejan juntas pero mantienen su identidad mocho y astado). Otra sugerencia es que el mínimo de animales entregado por productor fuera uno y no fracciones de los mismos, lo cual resulta en la necesidad de realizar asociaciones entre los integrantes del NF para compartir el uso de los carneros. Lo interesante de las propuestas que se mencionan para cambiar esta situación es que están relacionadas a la cantidad de animales que cada uno recibe. La implementación de ellas favorecería o desfavorecería a quienes reciben más o menos carneros, según que propuesta se implementara.

Cuadro 1. En base a la pregunta: Sí hoy estuviéramos en el año 1998 y se le invita a participar del PMF, ¿qué cosas cambiaría del Proyecto o de su participación en el mismo?

Concepto	Porcentaje (%)
Participaría con más animales	32
Comenzar con mejores hembras	21
No habría cambios para sugerir	21
Cambiaría el reparto de carneros	11
Otros	11

En la Figura 7, se presentan los resultados sobre la opinión de cuales son las mayores fortalezas del Proyecto por orden de importancia. En este sentido, ante una importante variabilidad en la forma de responder y de forma de sintetizar los conceptos vertidos, se agruparon las respuestas en cuatro categorías:

- Involucrados (cuando la fortaleza hacía referencia a los actores del PMF-Fase I).
- Genética (cuando la fortaleza hacía referencia a aspectos genéticos del PMF-Fase I).
- Productivos (cuando la fortaleza hacía referencia a aspectos productivos fenotípicos del PMF-Fase I).
- Filosóficos (cuando la fortaleza hacía referencia a aspectos como la actitud, mentalidad y sentimientos de los actores del PMF-Fase I).

Independientemente de la importancia, las fortalezas más grandes del PMF, están relacionadas a los actores (Involucrados) y aspectos del tipo filosófico, y en mucha menor magnitud se consideran como fortalezas las variables genéticas y productivas, a pesar de la gran satisfacción existente con los resultados logrados en estos aspectos.

Dentro de la categoría “Involucrados”, se destaca que en el PMF estén presentes los productores, técnicos, instituciones, participación del Estado, la industria (en los últimos tiempos), y adicionalmente se resaltan las características favorables de la buena integración, coordinación y participación activa de todos los involucrados, así como las importantes capacidades técnicas reunidas en el presente Proyecto.

Para el caso de la categoría “ Filosóficos”, se destacan aspectos como: dedicación, tesón, fe, seriedad, confianza, capacidad de trabajo, calidad del trabajo, la presencia de objetivos claros. Si bien en algunos casos estos conceptos son vertidos en términos generales, en un porcentaje importante de ellos se hace referencia a los involucrados desde las instituciones.

Con referencia a las opiniones asociadas a las principales debilidades del PMF, se destaca que en un número importante de cuestionarios no se respondió esta pregunta, mientras que existieron solamente tres conceptos que fueron coincidentes en al menos dos respuestas.

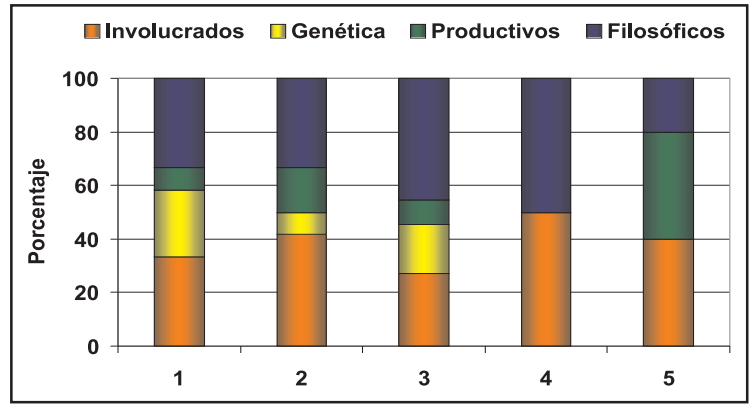


Figura 7. En base a la solicitud: Describa las principales fortalezas de este Proyecto por orden de importancia (1 = más prioridad, 5 = menos prioridad).

Estos fueron: la falta de una actitud favorable de la industria y el mercado lanero del Uruguay para este tipo de producto (siendo destacados como una debilidad para potencializar este tipo de emprendimiento y el desarrollo de todo el sector). Otra preocupación estuvo relacionada a la producción de lana de los animales que se entregan (concepto asociado al alto porcentaje que prefiere disminuir el diámetro de la fibra sin descender peso de vellón) y la entrega de pocos animales. En más de una sección del cuestionario se plantea el deseo de que se entreguen más animales (donde se eliminaría la entrega del medio carnero), aunque signifique descender el mérito genético de los que se entregan. Incluso se menciona en bajar énfasis en las características subjetivas de tipo de animal frente a buenos datos genéticos (comentarios que no concuerdan con la opinión donde el tipo de animal sería uno de los aspectos donde hay posibilidad de mejora en la satisfacción por el producto).

Al final del cuestionario se generó una instancia donde poder expresar sugerencias, comentarios, etc. con respecto a temas que el mismo no contemplara, o brindar la alternativa de realizar énfasis en algún tema en particular.

El tópico que más comentarios obtuvo esta relacionado al número de carneros que se entregan, donde la inquietud está orientada a que se incremente el número de animales entregados, permitiendo una difusión más amplia de la genética, que no se castren los animales que no se entregan a los productores (los cuales se utilizan como capones con fines experimentales en diseñar estrategias de alimentación y manejo en la UE “Glencoe”), y se argumenta en que se está dejando de ganar por parte de los productores cooperadores.

El tema de la difusión también estuvo contemplado en esta instancia, donde se manifestó el deseo de que se realicen más jornadas de difusión, algunas de ellas en la Unidad Experimental “Glencoe” (para observar los trabajos en Merino Fino, así como el Núcleo Fundacional), aunque se consideró que la información brindada es actualizada y accesible.

Se destacó el buen relacionamiento entre las distintas partes, a pesar de ello se sugiere que existan más instancias de discusión (multitudinarias) para realizar la toma de algunas decisiones del futuro del PMF.

Finalmente, también existieron comentarios más positivos del Proyecto, destacándolo como un modelo a imitar.

V.3. CONSIDERACIONES FINALES

El Proyecto Merino Fino-Fase I se ha caracterizado por su objetivo constante de mantenerse en un proceso de mejora continua, a partir del crecimiento generado con la experiencia de todos los involucrados, manteniendo una autocrítica constructiva como base de la mejora, fundamentada en la participación activa de los distintos actores.

El cuestionario realizado al momento de la 5ta entrega de carneros (mitad del PMF-Fase I), es una instancia más de interacción y de brindar la oportunidad a todos los participantes para que den sus opiniones, respetando con la característica de ser anónimo y por escrito, en la búsqueda de reflejar cabalmente la opinión de los consultados.

Los principales resultados obtenidos de la encuesta de opinión indican:
- Elevado grado de conformidad con los resultados obtenidos en el Núcleo Fundacional "Glencoe".
- Elevado grado de satisfacción en relación al nivel e información genética, desarrollo y estado corporal, estado sanitario y presentación de los carneros, identificando algunas características donde hay un margen de mejora, resaltando el tipo de animal y la aptitud para inseminación artificial.
- Los destinatarios de los animales ponen énfasis en su intención de descender el diámetro de la fibra de sus majadas generales o planteles, en un contexto que se mantenga o incremente el peso de vellón. Para ello, al momento de seleccionar animales se utiliza la información genética (DEPs e Índices) como principal herramienta, en conjunto, aunque con menor grado de importancia relativa, con el tipo y origen genético de los animales.
- Los animales entregados están siendo utilizados en las majadas generales y los planteles, así como también existe un interesante mercado de comercialización de los mismos a través de los integrantes del NF, quienes comercializan estos carneros al resto de la majada nacional.
- Elevada satisfacción con las actividades relacionadas al NF (publicaciones, día de entrega de carneros, etc.), identificando algunas áreas de mejora.
- Las principales fortalezas del Proyecto están ligadas a los actores del mismo y al accionar y actitud de ellos.

El final del presente artículo esta relacionado a una opinión que de alguna manera sintetiza el sentir de los actores involucrados en el Proyecto Merino Fino:

"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 éste. 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." Téc. Agrop. A. Fros, Presidente de la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay, Prólogo Serie de Actividades de Difusión de INIA 392 (2004).

VI. LAS TÉCNICAS DE REPRODUCCIÓN ANIMAL APLICADAS A UN PROYECTO DE DESARROLLO: SIETE AÑOS DE PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO MERINO FINO-RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ÁREA REPRODUCTIVA

G. Durán[1]
Publicado en Diciembre 2006

VI.1. INTRODUCCIÓN

En 1998, la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay (SCMAU), el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL) pusieron en marcha el "Proyecto de investigación y desarrollo de Merino Fino en Uruguay" o más conocido como Proyecto "Merino Fino" cuyo objetivo era desarrollar una alternativa que permitiera mejorar la sustentabilidad de la producción ovina sobre todo en los campos de basalto superficial donde es más limitada la posibilidad de aplicación de otras opciones productivas (Montossi *et al*., 2000).

La primera etapa fue conformar el Núcleo Fundacional Merino Fino (NMF) que comenzó a mediados de 1998 con la selección de borregas por parte de integrantes de las tres instituciones involucradas, en los distintos establecimientos interesados en integrar dicho núcleo. En la presente reseña haremos una evaluación de los resultados obtenidos desde el punto de vista reproductivo relacionado con la Inseminación Artificial Intrauterina (IAIU) y en los últimos años con la incorporación de la Transferencia Embrionaria.

VI.2. INICIO DEL PROYECTO

En abril de 1999 se iniciaron los trabajos de inseminación en la Unidad Experimental "Glencoe", situada en el Dpto. de Paysandú sobre la Ruta 26, para lo cual se seleccionaron 6 carneros australianos de referencia en base a sus datos de progenie. Se importó semen de dichos carneros y se inseminaron 456 borregas mediante IAIU.

Se estableció el protocolo de sincronización que está estandarizado para este tipo de inseminación y que es básicamente, la introducción de una esponja impregnada en un progestágeno, que se coloca en la vagina por espacio de 12 a 14 días, luego de lo cual se retira y se inyecta una PMSG (gonadotrofina obtenida del suero de yegua preñada) que estimula la ovulación y permite realizar la inseminación a tiempo fijo (Maxwell y Evans, 1987). Se hicieron tres lotes, inseminando cada uno de ellos con una semana de diferencia para facilitar el posterior repaso con carneros y también la parición.

El lote estaba integrado en el 100% por borregas, todas procedentes de distintos establecimientos y la gran mayoría de ellas recién llegadas a Glencoe para iniciar el tratamiento de sincronización, todas condiciones no muy alentadoras para realizar una IAIU. De esa forma tuvo inicio el Proyecto "Merino Fino". Desde entonces y hasta la fecha se ha continuado con este protocolo, con algunas variantes según el año, número de ovejas, carneros a evaluar, etc. A otoño de 2006 se llevan realizadas un total de 3622 inseminaciones utilizando

[1] Actividad privada. Empresa Durán - Reproducción animal.

la IAIU. Según el año y la disponibilidad de carneros, se siguieron distintas estrategias en lo que tiene que ver con el repaso de inseminación, ya sea monta natural, monta controlada o IA tradicional o la combinación de ellas.

Fecha inicio	Abr-99
Inseminaciones a Abr. 2006	3622

VI.3. RESPUESTA A LA SINCRONIZACIÓN

El protocolo de sincronización descrito anteriormente se utilizó año a año en las ovejas del Núcleo, salvo alguna excepción. La composición del Núcleo fue variando con la incorporación de borregas hijas del mismo y eliminación de ovejas por distintos motivos. El Cuadro 1, muestra la composición de la majada en los años sucesivos y el porcentaje de borregas que la integran.

Cuadro 1. Evolución de la composición de la majada y el porcentaje de borregas que la integran.

	Año							
Generación	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**
1998	456	485	356	275	197	119	74	17
1999	0	0	144	127	118	90	76	43
2000	0	0	0	85	78	65	52	30
2001	0	0	0	0	94	87	78	43
2002	0	0	0	0	0	84	77	37
2003	0	0	0	0	0	0	108	91
2004	0	0	0	0	0	0	0	108
Borregas (%)	100	0	29	17	19	19	22	29

La respuesta a los tratamientos de sincronización presentó variaciones entre los años, debido a diversos factores. En el análisis de los datos, no surge claramente cual o cuales de esos factores fueron los que determinaron las distintas respuestas. Es sabido que entre esos factores se destacan, el clima, la edad, la condición corporal, la reexposición al tratamiento. En el Cuadro 2, se establece el porcentaje de animales inseminados sobre los animales tratados.

Cuadro 2. Porcentaje de animales inseminados respecto al total de animales tratados.

	Generación							
Año	**‘98**	**‘99**	**‘00**	**‘01**	**‘02**	**‘03**	**‘04**	**Total**
1999	90	-	-	-	-	-	-	90
2000	90	-	-	-	-	-	-	90
2001	66	78	-	-	-	-	-	69
2002	84	67	64	-	-	-	-	76
2003	62	89	92	60	-	-	-	68
2004	60	71	92	86	74	-	-	74
2005	-	-	-	84	78	73	-	78
2006	88	100	100	97	97	80	78	86

Fuente: De Barbieri *et al.*, sin publicar.

Como puede verse en ambos cuadros, al variar la composición de la majada, varía también la respuesta a la sincronización. Si observamos la columna de la generación 98, la respuesta a la sincronización tiende a bajar con la reexposición al tratamiento. Esto tiene vinculación con el uso de la PMSG. Dicha hormona es obtenida del suero de yegua preñada y es una proteína de alto peso molecular que estimula al sistema inmunológico de la receptora a generar anticuerpos contra ella. La sucesiva exposición a la misma determina una disminución en la respuesta a la ovulación. Otra observación es la respuesta de las borregas que a partir del año 2002 ingresan al sistema de sincronización e inseminación y cuyos porcentajes de sincronización fueron menores -aunque no ocurrió así el primer año- es posible que además de la edad, en este caso estuviera influyendo algún otro factor.

El año 2005 se opta por otra metodología de sincronización en parte de las ovejas, para evitar precisamente esa reexposición a la PMSG y postulando la posibilidad que un año de descanso fuera beneficioso para las mismas y poder retornar a la utilización de esponja + PMSG al año siguiente. Este cambio en el tratamiento de sincronización limitó el uso de semen congelado, optándose para estos animales por el uso de semen fresco de carneros del mismo Núcleo.

El tratamiento elegido fue el denominado Synchrovine® (2003)(Menchaca y Rubianes, 2004) que propone la administración de dos dosis de Prostaglandina separadas 6 a 8 días e inseminado con semen fresco pero por laparoscopía a las 48 horas de la 2da dosis. Debido a la dificultad en determinar el momento óptimo de ovulación, con éste método de sincronización, no se utilizó semen congelado por su alto costo y por la imposibilidad de asegurar un buen resultado. La opción de utilizar semen fresco fue en base al costo muy bajo que tiene el semen en éste caso. Más adelante veremos los resultados de preñez y parición obtenidos.

VI.4. PREÑECES OBTENIDAS

Solamente referido a la I.A.I.U. utilizando semen congelado y en algunos casos (como vimos en 2005) utilizando semen fresco, los porcentajes de preñez han variado en un rango de 92 a 29%. Analicemos estos datos. En la Figura 1 y Cuadro 3, se presenta la tendencia del porcentaje de preñez por generación y por año.

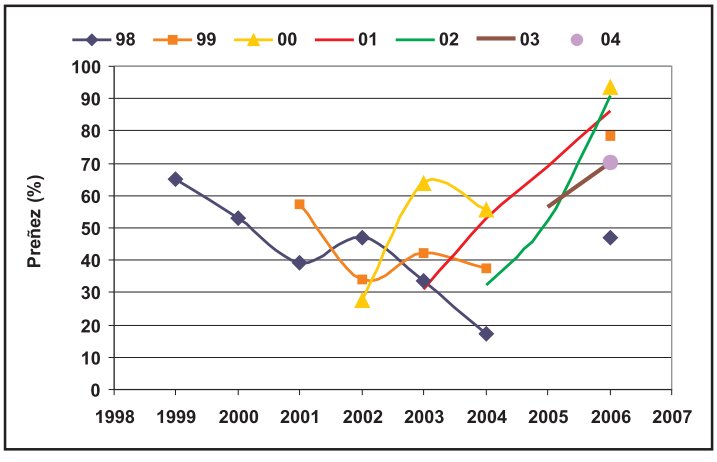


Figura 1. Tendencia del porcentaje de preñez por generación y por año.
Fuente: De Barbieri *et al.*, sin publicar.

Cuadro 3. Porcentajes de Preñez y Parición según año para cada generación.

	Preñez en %							Parición en %						
Año	**'98**	**'99**	**'00**	**'01**	**'02**	**'03**	**'04**	**'98**	**'99**	**'00**	**'01**	**'02**	**'03**	**'04**
1999	72							81						
2000	59							63						
2001	60	73						82	84					
2002	56	51	43					60	54	43				
2003	54	48	70	52				90	70	104	63			
2004	29	53	61	62	43			32	71	91	76	52		
2005	22*	45*	50*	82	67	77		33*	59*	63*	115	102	104	
2006	53	78	93	89	94	88	91	73	104	133	123	141	111	111

Nota: * Synchrovine, semen fresco.
Fuente: De Barbieri *et al.*, sin publicar.

En la Figura 1 y en el Cuadro 3, se puede observar claramente la disminución de la fertilidad que presentaron las ovejas generación 98, es decir las ovejas fundadoras; 72 a 29% de preñez y 81 a 32% de parición. Sin embargo, en el 2006, el porcentaje de preñez de esa misma generación ascendió a 53% y 73% de parición. Algo similar ocurre con la generación 99 y 00. En estas 3 generaciones se cambió la estrategia de sincronización, utilizando la doble dosis de Pg. separada 7 días (Synchrovine®). Parecería ser que el descanso impuesto a la resincronización, mejoró la respuesta a la misma, fortaleciendo también la tesis de que la baja fertilidad es debida a la sucesiva exposición de las ovejas a la PMSG. No hay que perder de vista el hecho de que el porcentaje de ovejas de estas generaciones que integran la majada fue descendiendo paulatinamente.

Considerando solamente la categoría borregas, si observamos el año 2002, la generación 00 obtuvo el menor % de preñez, al igual que las generaciones 01 y 02, sin embargo en 2005 las borregas 03 obtuvieron un 77% de preñez y 104% de parición. Este es un excelente resultado para esta categoría, comparable al obtenido en la 1^{era} inseminación con las borregas fundadoras que obtuvieron un 72 y 81% respectivamente.

Analizando el total de ovejas sincronizadas cada año y el posterior porcentaje de preñez y parición, tenemos el siguiente Cuadro 4.

Se observa una clara disminución de la fertilidad de toda la majada a lo largo de los años, sobre todo en los años 2002, 2003 y 2004. Pueden estar actuando allí varios factores, entre

Cuadro 4. Porcentajes de Preñez y Parición para el total de ovejas sincronizadas según año.

	Sobre Inseminadas		Sobre Sincronizadas	
Año	**Preñez**	**Parición**	**Preñez**	**Parición**
1999	72	81	65	73
2000	59	63	53	57
2001	64	83	44	57
2002	53	56	40	43
2003	54	80	37	54
2004	48	61	35	45
2005	76	107	59	84
2006	87	93	75	81

Fuente: De Barbieri *et al.*, sin publicar.

los que ya analizamos las categorías y la reiteración del tratamiento con PMSG, pero el factor clima que anteriormente lo mencionamos al pasar es un factor muy determinante. Estamos trabajando con ovejas sincronizadas e inseminando a tiempo fijo, lo cual significa que una vez iniciado el tratamiento queda fijada una fecha y una hora de inseminación, por lo cual llegada esa fecha se debe realizar la misma. Ocurre que muchas veces coincide con días de muy alto registro pluviométrico y la lluvia es muy estresante para los ovinos y determina bajas importantes de la fecundidad. Están los registros pero no se ha hecho el análisis correspondiente, pero recordamos los años 2002 y 2003 como años de abundantes precipitaciones en la zona en ese período de inseminación.

Otro factor que puede influir es el semen. Todos los años se importa semen de los carneros de referencia elegidos y se utiliza en el NMF. El Cuadro 5, muestra los resultados según los carneros utilizados. Este cuadro fue adaptado de información de De Barbieri *et al.* (sin publicar), para mostrar solamente los resultados comparativos entre el semen congelado importado de Australia.

Cuadro 5. Porcentajes de Preñez y Parición en cada año, según carnero utilizado.

Carnero	1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	%Pr	%Pa	%Pr	%Pa	%Pr	%Pa	%Pr	%Pa	%Pr	%Pa	%Pr	%Pa	%Pr	%Pa
AD W35	63	74	58	62	89	111								
AA 95-391							45	45	37	49	59	79	80	114
LP 1733	67	80	62	65	69	100	60	66	67	100				
LP 910246									64	95	42	55	70	100
LP 990318							44	47	67	107	32	39	75	88
M 214.5	80	89	51	57	70	78	64	71						
N 286	74	80	57	58			52	52	33	33				
N 52	74	84	69	73			66	74	33	83				
Y 539	72	78	59	65	40	60								
TG 680052					61	76	41	41	40	60	0	0		
TP R25					68	84	56	59	58	79				

Fuente: De Barbieri *et al.*, sin publicar.

En el cuadro se observan valores individuales excelentes y muy bajos, si analizamos carnero por carnero vemos que hay animales que mantienen valores similares año a año, pero la mayoría varían sustancialmente. Esto necesariamente está indicando la variabilidad por el efecto año, clima, edad, reiteración del tratamiento, debido a que en su gran mayoría la partida de semen es la misma como también es el mismo equipo técnico el que realiza la inseminación. En algunos casos el número de ovejas a inseminar por carnero era muy bajo, lo que aumenta la posibilidad de obtener resultados extremos.

VI.5. MULTIOVULACIÓN Y TRANSFERENCIA EMBRIONARIA (MOTE)

La Transferencia Embrionaria (TE) se remonta a 1891 cuando se logra el nacimiento de un conejo por medio de esta técnica (Hafez, 1993). En Uruguay, el primer producto nacido de TE es un cordero de la raza Ideal en una receptora Corriedale, en diciembre de 1968 por el Dr. A. Durán del Campo y el Biólogo Alberto Konnickx.

La MOTE consiste básicamente en lograr mediante un tratamiento de superovulación, obtener un mayor número de óvulos en un ciclo estral, inseminar la hembra y a los 7 días obtener, mediante lavado quirúrgico de los cuernos uterinos, los embriones y transplantarlos a hembras receptoras para que éstas continúen con la gestación. De esta forma es posible

obtener de una hembra superior entre 5 y 10 o más corderos en una misma estación reproductiva.

En el NMF, se ha ido generando información de toda la población tanto de los machos como de las hembras que permanecen en el Núcleo, de esa información surgen las hembras con mayor mérito genético y por ende también es posible aprovechar su potencial. En ese sentido, fue que en el año 2004 se puso en marcha un programa de MOTE en las hembras genéticamente superiores. En ese año se seleccionaron 6 ovejas donantes y se transplantó a 23 receptoras 36 embriones, resultando solamente 3 ovejas preñadas

En 2005 el total de donantes superovuladas fue de 14, recolectándose un total de 88 estructuras embrionarias, que se transplantaron a 37 receptoras, resultando 22 ovejas preñadas con una tasa de fertilidad de 59.5%. Si consideramos las estructuras viables, es decir embriones clasificados como transferibles, el total de los mismos fue de 76, donde 29 de ellos de buena calidad. Los embriones que continuaron con la gestación fueron 27, por lo que la tasa de sobrevida fue de 35.5% (Cuadros 6 y 7).

Finalmente en 2006 el total de ovejas donantes fue de 12, de las que se recuperaron 113 embriones que fueron implantados en 62 receptoras y continuaron con la gestación 40 ovejas, es decir el 64.5%(Cuadro 8).

Continuando con el análisis de los resultados de este último año, relacionando las preñeces obtenidas con la calidad de los embriones surgieron los siguientes datos (Cuadro 9).

Cuadro 6. Tasa ovulatoria, estructuras recuperadas y estructuras transferidas.

Donante	Tasa Ovulatoria	Estructuras Recuperadas	Estructuras Transferibles	Descendencia Esperada
3272	16	11 (68.7%)	7	5
3192	12	4 (33.3%)	1	1
3341	19	17 (89.5%)	3	3
3271	10	4 (40%)	1	1
3165	9	2 (22.2%)	1 (vitrificado)	0
3026	15	2 (13.3%)	1 (vitrificado)	0
2117	18	7 (38.9%)	2 (vitrificados)	0
3152	4	2 (50.0%)	2	2
3413	8	8 (100%)	1	0
3262	6	3 (50.0%)	3	3
1332	9	6 (66.7%)	3	2
3001	8	5 (62.5%)	2	1
3232	10	8 (80.0%)	3	5
2104	16	9 (56.3%)	2	4
Total	160 (11.4 prom.)	86 (61.4%)	32 (37.2%)	27
TOTAL ESTRUCTURAS TRANSFERIDAS: 76				

Cuadro 7. Resultados finales MOTE 2005.

	Carav	Rec OF	Ov1	Ov2	Preñez	Parición	PM/PT	%OGM	CordPot
Padres	AA 95-391	27	15	3	67	78	20	11	21
	LP 910246	8	2	2	50	75	100	25	6
	LP 990318	2	0	0	0	0	0	0	0
	Total	37	17	5	59	73	29	14	27
Madres	2101332	3	2	0	67	67	0	0	2
	2202104	5	1	2	60	100	200	40	5
	2303001	3	1	0	33	33	0	0	1
	2303152	2	2	0	100	100	0	0	2
	2303192	2	0	0	0	0	0	0	0
	2303232	5	3	1	80	100	33	20	5
	2303262	2	1	1	100	150	100	50	3
	2303271	1	1	0	100	100	0	0	1
	2303272	6	4	1	83	100	25	17	6
	2303341	5	2	0	40	40	0	0	2
	2303413	3	0	0	0	0	0	0	0
	Total	**37**	**17**	**5**	**59**	**73**	**29**	**14**	**27**

Cuadro 8. Resultados MOTE 2006.

Total ovejas donantes:	12
Total embriones implantados:	113
Promedio embr. recuperados/donante:	9.41
Total receptoras implantadas:	62
Promedio embriones/receptora:	1.82
Total receptoras preñadas:	40
% de preñez:	64.51
Total corderos potenciales:	62
Total corderos potenciales/oveja donante:	5.16

Cuadro 9. Discriminación de embriones recuperados por donante y potenciales corderos.

Donante	N° embriones recuperados	N° embriones implantados	Corderos potenciales	%
4008	14	14	9	64.2
4031	5	5	0	0.0
4156	4	4	1	25.0
4160	14	14	9	64.2
4145	15	15	5	33.3
4022	7	7	3	42.8
1332	11	11	3	27.2
4120	12	12	5	41.6
4004	14	14	12	85.7
3021	13	13	11	84.6
4024	1	1	1	100.0
4032	3	3	3	100.0
Total	**113**	**113**	**62**	**54.8**

La calidad del embrión se establece en función de la integridad del mismo, la clara delimitación de sus células, la presencia o ausencia de células en estado degenerativo, etc.

En base a ello se hace una clasificación subjetiva con número 1 a 4 siendo 1 excelente calidad y 4 mala calidad o no transferible. En base a esa clasificación, los embriones obtenidos en Glencoe en Mayo 2006 arrojaron los siguientes resultados (Cuadro 10):

Cuadro 10. Porcentaje de preñez obtenido según clasificación subjetiva de la calidad de los embriones.

Calidad	1	1-2	2	2-3	3	4
% Preñez	75	80	58	66	33	25

Es evidente que en la medida que se obtengan embriones de calidad 1, 1-2 o 2, las chances de continuar con la gestación son también mayores.

La calidad de los embriones también está muy relacionada con el tratamiento de superovulación, la calidad de la hormona utilizada, la respuesta individual de la oveja, el momento óptimo de IA, etc. En este caso la calidad de los embriones obtenidos fue sustancialmente mejor que en los años anteriores, en función de haber controlado más todos los parámetros antes mencionados.



Foto 1. Imagen durante el lavado de embriones en una donante.

La MOTE es una técnica de fácil realización, requiriendo por supuesto un entrenamiento previo tanto en el área quirúrgica como embriológica, en la manipulación de los embriones y en la manipulación de los tractos reproductivos de las hembras donantes. No debemos olvidar que la hembra donante podrá ser nuevamente sometida a una MOTE, o quedar como reproductora debido a su potencial genético, por lo que es fundamental extremar los cuidados en el momento de la cirugía.

La MOTE puede ofrecer innumerables beneficios si se aplica en animales elite, pudiendo incluso realizar más de una MOTE en una misma estación reproductiva. La congelación de los embriones -que también es factible- nos permite imaginar escenarios más ambiciosos, teniendo hembras destinadas a la MOTE incluso a contra estación y poder congelar los embriones obtenidos, de esa forma poder lograr de una hembra mucha mayor descendencia.

VI.6. BIBLIOGRAFÍA

EVANS, G. Y MAXWELL, W.M.C. 1987. Salamon's Artificial Insemination of Sheep and Goats. Butterworths, Sydney, Australia.

HAFEZ, E.S.E. 1993. Reproducción e inseminación artificial en animales. E.S.E. Hafez ed. 5ª ed., México, Interamericana.

MENCHACA, A. Y RUBIANES, E. 2004. New treatments associated with timed artificial insemination in small rumiants. Reprod Fert and Dev. 16: 403-413.

MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; DE MATTOS, D.; MEDEROS, A.; DE LOS CAMPOS, G.; DE BARBIERI, I.; FRUGONI, J.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J.; GRATTAROLA, M. Y PÉREZ JONES, J. 2000. Situación actual y Perspectivas del Proyecto Merino Fino del Uruguay: Núcleo Fundacional de la Unidad Experimental Glencoe de INIA-Tacuarembó. Tacuarembó: INIA. (Serie de Actividades de Difusión Nº 346).

SYNCHROVINE®, 2003. Ministerio de Industria y Energía. Cámara Nacional de Registros.

VII. EL NÚCLEO MERINO FINO DE "GLENCOE" EN LA PÁGINA WEB DEL INIA

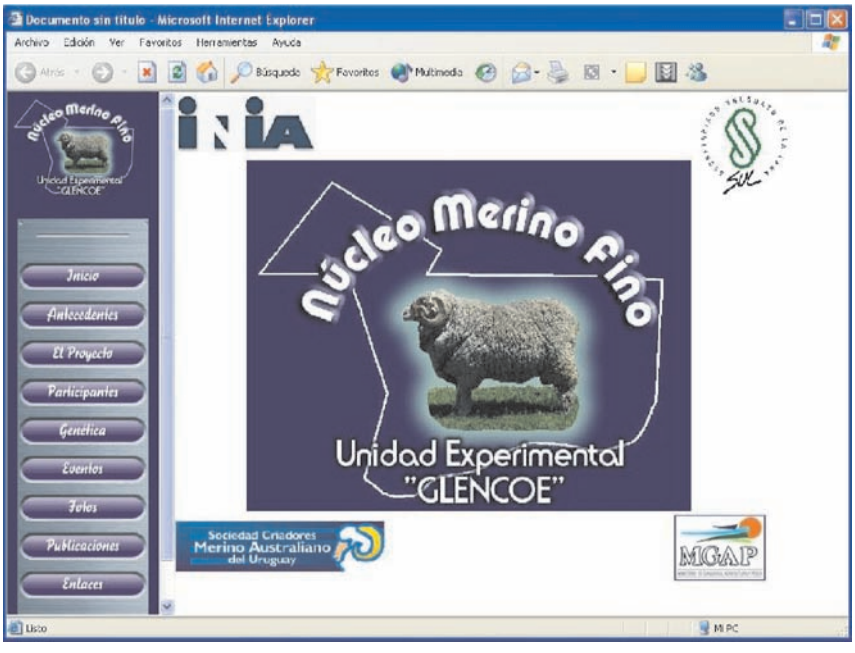
J. Soares de Lima[1] y F. Montossi[1]

En un sector cada vez más competitivo, las decisiones realizadas a tiempo real son capitales en cuanto a las futuras medidas a tomar en un establecimiento agropecuario. Existen muchos medios de difusión masiva de información, pero la Internet constituye hoy una ventana a un universo casi inabarcable de información cada vez más accesible.

El Núcleo de Merino Fino de la Unidad Experimental "Glencoe", desde sus inicios hasta hoy, ha generado un volumen muy importante de información que consideramos debe llegar tanto a productores, técnicos, industriales y al público general interesado, tanto a nivel nacional como internacional.

Es por eso que con este lanzamiento, desde INIA, con el apoyo del SUL, la SCMAU y el MGAP, estamos poniendo a disposición, de un número cada vez mayor de productores, de un sector específico de la producción pecuaria nacional, un medio de información actualizada sobre los avances que se realizan en el marco del Proyecto Merino Fino del Uruguay - Fases I y II.

La página del Núcleo Merino Fino del Uruguay se encuentra alojada en el servidor del INIA, por lo cual el ingreso a la misma se realiza a través de un enlace al que se accede desde la página principal de INIA (www.inia.org.uy).



[1] Programa Nacional de Carne y Lana, INIA.

Antecedentes	Esta página informa sobre el por qué del Proyecto Merino Fino, qué antecedentes tanto nacionales como internacionales motivaron a la implementación del proyecto por parte del INIA, SUL y la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay.
El Proyecto	En esta página se describe el Proyecto Merino Fino, sus objetivos, componentes, avances y fases en ejecución.
Participantes	Aquí se enumeran las instituciones, los productores y los técnicos que integran y/o participan en el PMF.
Genética	En esta sección se presentan las evaluaciones genéticas de los padres australianos, nacionales y de los carneros generados en el Núcleo, así como también información referente a las progenies de estos carneros.
Eventos	Aquí aparece información de todos las actividades asociadas al Proyecto, donde se destacan las entregas del material genético del Núcleo a los productores participantes del mismo, los remates de lana Merino Fino realizados, las jornadas del “Día del Merino”, etc.
Fotos	En esta página se está armando una fototeca del Proyecto, donde se puede encontrar imágenes de la majada del Núcleo Merino de “Glencoe”, de padres de distintas generaciones, de actividades como esquila y enfardado, entregas de carneros, remates, actividades de difusión, etc. Se encuentra en construcción.
Publicaciones	A través de este enlace se accede a publicaciones referentes al Proyecto como series técnicas y actividades de difusión. Están en formato pdf (se necesita Acrobat Reader ™) para tener acceso a las mismas por parte del usuario.
Enlaces	Aquí se encuentran enlaces a otras páginas de Internet de interés, relacionadas con el tema Merino Fino, tanto de origen nacional como internacional.

En la búsqueda de una mejora continua de la calidad del producto que se esta ofreciendo de ahora en más, esperamos contar con todos aquellos aportes y sugerencias de parte de los usuarios hacia los cuales está orientado este producto. En ese sentido, todos los comentarios deben ser dirigidos al siguiente correo electrónico: jsoaresdelima@tb.inia.org.uy.

VIII. DESARROLLO DE LA PRODUCCIÓN DE LANAS FINAS Y SUPERFINAS EN URUGUAY PROYECTO MERINO FINO FASE II: POTENCIACIÓN Y DIFUSIÓN. RESUMEN EJECUTIVO

MGAP[1], SCMAU[2] e INIA[3] - SUL[4]
Publicado en Diciembre 2001

VIII.1. ANTECEDENTES

El presente proyecto se ubica en el marco de las actividades de promoción del desarrollo de la producción de lanas finas y superfinas en el Uruguay que conjuntamente vienen desarrollando la SCMAU, el SUL e INIA.

Entre las actividades que lo anteceden cabe destacar: a) las desarrolladas en el marco del Proyecto Merino Fino (SCMAU-INIA-SUL), en particular: los avances realizados en el Núcleo Fundacional de Merino Fino de "Glencoe" (NMF) y las conexiones genéticas entre cabañas con miras al desarrollo de un mejoramiento genético global para Merino; b) los antecedentes que implican el desarrollo por años de Centrales de Prueba de Progenie para la raza y de mejora genética dentro de planteles (SCMAU-SUL), y c) el Proyecto de Venta de Lanas por descripción (SCMAU-SUL).

VIII.2. JUSTIFICACIÓN

La actividad ovina en el Uruguay reviste una importancia económica y social destacada a nivel nacional, tanto por su contribución al Producto Bruto Interno, como, fundamentalmente, por su aporte a las exportaciones. La importancia de la ovinocultura es aún más destacada en regiones como las de Basalto y Cristalino Superficial donde la pecuaria vacuna y la agricultura, así como la propia producción de carne ovina, presentan un potencial de desarrollo más acotado.

La crisis del mercado lanero ha contribuido a la contracción de la actividad ovina nacional. Esto ha traído impactos negativos a nivel económico y social, de las empresas y el país, en particular en las regiones agroeconómicas como las citadas donde el ovino ocupa un lugar destacado. La crisis del mercado lanero oculta, sin embargo, un fenómeno que nos brinda importantes oportunidades: la existencia de crecientes premios a las lanas finas y superfinas (menores a 20 micras).

Pese a la creciente demanda mundial por lanas finas y superfinas, Uruguay no ha desarrollado su producción. El país, aún presentando condiciones que lo sitúan entre los de mayor potencial productor y exportador, es importador neto del producto. Las importaciones anuales netas de lanas finas y superfinas superan el millón y medio de kilogramos. La razón fundamental que justifica la ausencia de producción nacional de lanas finas y superfinas es el establecimiento de un círculo vicioso: la producción nacional de estas lanas es reducida, ello conduce a que no exista un mercado que las diferencie. Al no existir sobreprecios interesantes no ha ocurrido la inversión privada y el consecuente crecimiento de la producción nacional necesario para la conformación el mercado.

[1] Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Secretaría de Estado.
[2] Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay.
[3] Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.
[4] Secretariado Uruguayo de la Lana.

VIII.3. OBJETIVOS

El objetivo general es el de promover el desarrollo de una cadena nacional de producción - comercialización de lanas finas y superfinas con un nivel de organización tal que habilite a la adecuada remuneración de los agentes que la conforman, permitiendo así el crecimiento y la sostenibilidad de largo plazo del negocio.

Los objetivos intermedios son: a) desarrollar un sistema de mejoramiento genético (SMG) que permita generar carneros afinadores en la cantidad y calidad necesaria, certificarlos y diseminarlos en majadas generales; b) difundir un paquete tecnológico ajustado a la producción de lanas finas y superfinas de alta calidad; c) difundir los mecanismos que permiten certificar el proceso de producción y el producto final como estrategia para su valorización, y d) promover el desarrollo de formas comerciales que reconozcan la certificación del producto y valoren diferencialmente la lana según su calidad.

VIII.4. ESTRATEGIA

El proyecto constará de dos programas: a) mejora genética (PMG) y b) producción - certificación (PC). El primero promoverá el mejoramiento genético en majadas y planteles, el segundo la aplicación de prácticas adecuadas para la producción y certificación de lanas finas y superfinas de alta calidad.

a) El PMG promoverá el desarrollo de un sistema de generación de carneros finos y superfinos constituido por 16 planteles comerciales, el Núcleo Merino Fino y las Centrales de Prueba de Progenie; todos adecuadamente conectados y aplicando un protocolo de registración único que habilite el desarrollo de una evaluación genética poblacional que permita identificar los carneros más afinadores, los que serán certificados por dicha evaluación a efectos de ser diseminados a nivel de unas 200 majadas generales. Los planteles utilizarán como reproductores individuos evaluados de probada superioridad y/o materiales importados que cuenten con evaluación objetiva y sean probadamente afinadores.

Las majadas generales utilizarán los carneros certificados incorporándolos mediante inseminación artificial, lo que permitirá el logro de un rápido progreso genético.

b) El PC promoverá la implementación de un paquete tecnológico que asegure: i) el logro de altas tasas reproductivas (esencial para tornar eficiente la diseminación del material genético superior), ii) la producción de una lana de alta calidad y iii) un proceso de cosecha, acondicionamiento y descripción que permita presentar la lana de forma adecuada para su manejo comercial - industrial y certificar los principales atributos del producto (diámetro, rendimiento al lavado, etc.), los que podrán ser utilizados en las transacciones comerciales para valorar el producto según calidad.

En este sentido, ya se cuenta con un acuerdo marco con agentes comerciales e industriales nacionales que implica: a) el apoyo de los mismos al Proyecto como un todo, y b) que reconocerán la certificación del producto como criterio válido para la valoración de las lanas.

Este Proyecto apoya la inversión necesaria para el desarrollo de la cadena productiva, siendo la misma co-financiada por agentes privados y el Estado. La razón que justifica el aporte del Estado es la necesaria reducción del monto de la inversión privada en las etapas iniciales como forma de destrabar el círculo vicioso descripto. Asimismo, se plantea que el

proyecto desarrolle acciones tendientes a que estén disponibles fuentes de financiamiento, externas al Proyecto, para la financiación de la inversión privada.

El Proyecto apoyará la inversión a realizarse durante los primeros cuatro años de ejecución del mismo por parte de las empresas, más allá de ellos será el propio mercado el que deberá remunerar, o no, los costos agregados de la actividad. Las ayudas cubrirán un porcentaje (que varía entre el 60 y 80% dependiendo de la partida) de los costos incrementales asociados a la implementación del Proyecto.

El Proyecto proveerá:

a) en planteles;

- la asistencia técnica requerida para el desarrollo de las actividades de producción y mejora genética, (9 jornadas técnicas el 1er año y 6.5 los siguientes) las que podrán ser contratadas por parte del productor al SUL, técnicos privados o idóneos, dependiendo del tipo de actividad,
- los costos agregados de identificación (caravaneo, etc.) y registración (mano de obra incremental durante la parición, flock testing, etc.) necesarios para desarrollar la mejora genética,
- los costos de la evaluación genética propiamente dicha que no será enteramente cobrada a los planteles (costos técnicos y no técnicos agregados en los que incurrirá INIA y SUL),
- los costos de insumos y servicios de la inseminación con carneros nacionales certificados y los importados,
- el costo agregado por la descripción de la lana producida por el plantel,
- el costo de la realización de dos lombritests (uno en el año 1 y otro en el 3ro que permitirán desarrollar actividades de validación de tecnología en temas de manejo sostenible de las parasitosis ovinas).

b) en majadas generales;

- la asistencia técnica requerida para el desarrollo de las actividades de producción y mejora genética (6 jornadas técnicas el 1er año y 3.5 el 2do y 4 los siguientes), las que al igual que en el caso de planteles podrán ser contratadas al SUL, privados o idóneos en los casos que así esté previsto,
- los costos agregados de identificación (caravaneo, etc.) y registración (flock testing, etc.) necesarios para desarrollar la mejora genética dentro de majada,
- los costos de insumos y servicios de la inseminación con carneros nacionales certificados,
- los costos agregados para la descripción de sus lanas,
- el costo de la realización de dos lombritests (uno en el año 1 y otro en el 3ro que permitirán desarrollar actividades de validación de tecnología en temas de manejo sostenible de las parasitosis ovinas).

También se destinarán recursos para reforzar las actividades y alcances del Núcleo Merino Fino. El objetivo es potenciar la mejora genética del Núcleo Fundacional de la Unidad Experimental “Glencoe”, perteneciente a INIA Tacuarembó, para la diseminación de carneros superiores entre los planteles cooperarios.

La implementación del proyecto será llevado adelante por una Unidad Ejecutora que estará integrada por:

- 1 delegado del Poder Ejecutivo,
- 1 delegado de la SCMAU,
- 1 delegado del SUL,
- 1 delegado del INIA.

La gerencia general será nominada por el Poder Ejecutivo, y el resto de los delegados por las restantes instituciones.

El ingreso de los productores al proyecto se realizará previo elaboración de un informe de diagnóstico, evaluación y propuesta realizado por un técnico, evaluado por la gerencia y aprobado por la Unidad Ejecutora.

Para hacer uso de los recursos disponible del Proyecto se exigirá informe técnico y comprobantes en caso que correspondiese. En el caso de los productores, los informes periódicos que defina la Unidad Ejecutora serán la base para la evaluación de cumplimiento de metas y para la liquidación de las ayudas económicas. En el caso de ayudas a la compra de insumos, el productor las recibirá directamente, en el caso de aquellas vinculadas a servicios técnicos, quien la recibirá será el prestatario del servicio (en ocasiones técnicos o idóneos privados, en ocasiones el SUL y en otras el INIA), quienes deberán trasladar al productor el beneficio mediante una reducción de la tarifa del servicio por un monto igual al de la ayuda que ejecutan.

VIII.5. RESULTADOS ESPERADOS

- Impacto productivo: el impacto de largo plazo del Proyecto ha sido medido sobre la base mínima de una producción total de 1 millón de kilogramos de lanas con diámetro inferior a 20 micras, incorporando al Proyecto 200 majadas generales y 16 planteles de referencia, donde al quinto año del mismo se estarían produciendo un 23% de las lanas por debajo de 19 micras (casi inexisistentes en el País actualmente), siendo en el largo plazo (año 15) las lanas producidas en el rango de 19 a 20 micras y menores a 20 micras del 40% y 60% respectivamente del total producido. Cabe destacar, que con la aplicación del paquete tecnológico propuesto para el Proyecto, en aspectos de mejoramiento genético, sanitario, manejo y sanidad, los niveles de producción de este tipo de lanas serán aún mayores al millón de kilogramos, máxime considerando el efecto multiplicativo del Proyecto, que seguramente abarcará a un número mayor de animales al contemplado como objetivo en cada empresa y su efecto extra del Proyecto a nivel de cada empresa contemplando seguramente a un número mayor de animales.

- Impacto económico a nivel de empresas:

1. El Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios económicos en efectivo, considerando los 15 años evaluados, es altamente positivo, y para una majada general individual asciende a 34 mil dólares. Considerando la valorización del capital productivo, dichos beneficios superan los 65 mil dólares. En el caso de planteles, el VAN esperado, también es muy alto, asciende a los 41 mil dólares, mientras que considerando la valorización del capital productivo dichos beneficios se duplican (Cuadro 1).

2. La tasa interna de retorno en majadas generales ha sido estimada en 56% (considerando los 15 años del proyecto y la valorización del capital productivo), en planteles la misma

asciende al 25%. Los altos niveles de TIR en majadas generales tienen una importancia menor en la evaluación del proyecto, habida cuenta de los reducidos niveles de inversión neta requeridos (Cuadro 1).

- Impacto Global del Proyecto: los resultados económicos agregados del Proyecto, considerado los resultados de las empresas (200 majadas generales y 16 planteles), muestran que el mismo sería responsable en un lapso de 15 años evaluados, de beneficios por casi 12 millones de dólares. Estos son los efectos mínimos del Proyecto, sin considerar los efectos agregados sobre toda la cadena Textil Uruguaya. El costo público actualizado ascenderá a un millón doscientos mil dólares acumulado al 5to año.

Cuadro 1. Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR) a nivel de empresas individuales (Cabañas y majadas generales).

	Majadas generales[1]	Planteles
VAN (U$S)		
VAN de los beneficios en efectivo	33.898	41.403
Valorización del capital	31.699	42.190
VAN total	65.597	83.493
TIR (%)		
TIR (%, U$S corrientes, sin considerar la valorización del capital)	39	21
TIR (%, en U$S corrientes, considerando la valorización del capital)	56	25

[1] Para majadas entrantes al proyecto en el año 1.

IX. SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE LA FASE II DEL PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY

V. Otero[1], A. Casaretto[1] y M. Grattarola[1]
Publicado en Diciembre 2002

IX.1. INTRODUCCIÓN

La puesta en marcha de la Fase II del Proyecto Merino Fino del Uruguay, implica la introducción de *cambios sustanciales* al sistema de producción, al manejo, la sanidad, a las prácticas de cosecha, presentación y comercialización de lanas de la mayoría de las empresas ovejeras que intervienen en su primer etapa. La estrategia que las instituciones SCMAU, INIA y SUL, con el apoyo del MGAP, han elegido para llevar a cabo este Proyecto, se sustenta en los cuatro siguientes pilares básicos:

- Generar el *material genético fino* y diseminarlo para poder acceder al objetivo del Proyecto de producir al menos 1 millón de kilos de lana fina y superfina.
- Promover la adopción de una *propuesta de producción* que permita incrementar sustancialmente los niveles productivos de las majadas.
- Desarrollar mecanismos para *certificar el proceso* de esquila y descripción del producto final obtenido que permita su justa valorización alineada a los valores internacionales.
- Colaborar en promover el desarrollo de *mecanismos comerciales* que trasladen internamente las señales del mercado internacional de la lana fina.

Para poder llevar a cabo este emprendimiento, resulta necesaria la comprensión y capacitación de los actores para la cabal aplicación de las nuevas tecnologías propuestas en el Proyecto.

A su vez, se concedieron *apoyos económicos*, con fondos provenientes del MGAP que contribuyeron a facilitar la adopción de las tecnologías y realización de actividades novedosas en los predios. A saber:

- Producción de *carneros finos certificados*.
- *Clasificación* de ovejas y borregas por apreciación visual.
- *Inseminación artificial* (IA) de los vientres seleccionados.
- Aplicación del sistema de *Descripción y Tipificación de lanas*.
- *Asistencia técnica* en el proceso productivo, selección, sanidad y esquila.
- *Lombritest* para conocer la eficacia de las drogas.

En todos los casos, los apoyos económicos no comprenden la totalidad del costo del producto o servicio, sino que son un porcentaje del aumento de costos en que incurre el productor por ingresar al Proyecto. Se constata que estos apoyos contribuyen a facilitar la toma de decisiones que conllevan incrementos en los costos y a su vez contribuyen a consolidar responsabilidades (obligaciones) por parte del productor, toda vez que se hace acreedor de un derecho (apoyo económico).

[1] Dpto. de Producción Ovina, SUL.

No menos importante resulta, el desafío que este Proyecto implica, por los cambios sustanciales en la forma de trabajar, en *equipos multidisciplinarios intra e interinstitucionales*, a las instituciones participantes.

IX.2. PUESTA EN MARCHA DE LA PRIMERA ETAPA DEL PROYECTO - FASE II

Es a partir del 15 de agosto de 2001, en el establecimiento «El Boquerón», paraje «Cuchilla de San José», del conocido criador merinista Don Daniel Grasso Jones, frente a una numerosa concurrencia, donde se realiza el lanzamiento oficial de la Fase II del Proyecto Merino Fino del Uruguay.

Se realiza una campaña de promoción y difusión del Proyecto por todos los medios y se llevan a cabo jornadas con productores con el objetivo de sensibilizarlos y que conozcan los pormenores del mismo, a los efectos de lograr su incorporación. En el Cuadro 1, se presentan las fechas, localidades y asistentes que concurren a estas actividades de presentación y difusión.

Cuadro 1. Fechas, localidades y asistentes a las actividades de presentación y difusión.

Fecha	Localidad	Nº Asistentes
11/07/01	Estación Piñera	16
15/08/01	Establecimiento El Boquerón	370
22/08/01	Cerros de Vera	14
31/08/01	INIA Glencoe	36
03/09/01	Salón IMS Salto	45
03/09/01	Sede A. R. de Tacuarembó	22
03/09/01	Sede A. A. de Artigas	30
06/09/01	Local Santa Bernardina	25
22/02/02	Club de Golf de Paysandú	42
Totales	**9 Jornadas**	**590**

Como resultado de esta campaña de difusión masal, a fines del año 2001, se concretaron las inscripciones de 87 productores, que manifestaron interés de incorporarse al Proyecto. Durante los meses de noviembre y diciembre de 2001, se realizan las visitas Diagnóstico, a cada uno de los productores inscriptos, por parte del equipo técnico del Departamento de Producción Ovina del SUL. De las mismas surgen informes técnicos, cuyo objetivo es brindar información a la Unidad Ejecutora del Proyecto, integrada por un representante de cada una de los cuatro instituciones involucradas, sobre las condiciones y actitudes de los productores inscriptos y si cumplen con los requisitos mínimos exigidos para desarrollar el mismo. En los informes se recalcan los criterios exigidos para el acceso a los apoyos económicos:

- Compra de carneros finos con *Certificación provisoria*.
- Inseminación Artificial.
- Esquila con máquina acreditada Grifa Verde y embalaje en fardos.
- Riguroso Plan Sanitario.
- Ajuste en medidas estratégicas de manejo.

También la visita de Diagnóstico constituye una excelente oportunidad para acordar con el productor un Plan de Trabajo, ver en conjunto como levantar las restricciones y acordar las etapas de ajuste de las principales prácticas de manejo a incorporar al establecimiento.



Foto 1. Instancia de observación de animales durante jornada de difusión.

IX.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS EMPRESAS INTERVINIENTES

Son aceptadas 54 empresas, de las cuales 38 se aceptan como Majada General y 16 como Plantel. En total, el Proyecto abarca unos 189.392 lanares y 70.699 vientres. Se encuentran en su mayoría ubicadas en zonas de ganadería extensiva y en particular sobre suelos de Basalto, a donde apunta el objetivo del Proyecto de "*desarrollar una alternativa productiva para el rubro ovino".*

Cuadro 2. Distribución poblacional por departamento.

Departamento	Plantel	Majada	Total
Salto	5	14	19
Paysandú	5	10	15
Artigas	1	6	7
Tacuarembó	2	3	5
Durazno	1	3	4
Cerro Largo	1	-	1
Rivera	-	1	1
Colonia	1	-	1
Treinta y Tres	-	1	1
Totales	**16**	**38**	**54**

La capacidad productiva de los predios participantes del Proyecto, medida a través de su índice de productividad, índice CONEAT, es sensiblemente por debajo del promedio nacional, denotando suelos superficiales y de baja potencialidad productiva. La superficie promedio de los predios es de 2.468 ha, variando entre 300 y 12.161 ha.

En términos generales, la región de Basalto donde se orienta este Proyecto, presenta características de bajo número de potreros, superficies mayores y con limitantes productivas, sistemas con alta relación lanar/vacuno y un porcentaje de mejoramientos de pasturas del 4.03% (C. Salgado en base a DICOSE 1998).

Del Cuadro 3, surge claramente la especialización de los predios en el rubro ovino, duplicando la carga ovina por hectárea y triplicando la relación lanar/vacuno con respecto al promedio nacional.

Cuadro 3. Descripción de las empresas del PMF Fase II.

Valores promedio	Plantel	M. General	*País**
Indice CONEAT	84.7	71.4	100.0
Superficie (ha)	2.388	2.503	634
Relación L/V	3.18	3.09	0.99
Lanares/ha	1.65	1.32	0.78

* En base a Declaración Jurada 2001 ante DICOSE.

Las empresas de majada general presentan una proporción de vientres (menor al 50%) típica de una estructura lanera de ciclo completo, no así los planteles, que denotan una estructura más criadora (Cuadro 4).

Cuadro 4. Características generales de los predios, expresados en valores promedio.

Concepto	Plantel	Majada
Nº Empresas	16	38
Porcentaje vientres promedio (%)	50.4	35.7
Nº ovinos promedio	3.934	3.327

En referencia a los aspectos de manejo, la situación de los predios previo a la inscripción al Proyecto, es que el 63% de los Planteles y un 58% de las majadas realizaba la esquila pre parto, aunque el 75% de estas últimas encarnera en otoño. Una de las tecnologías de manejo propuestas fue precisamente, *la encarnerada tardía de otoño y la esquila pre parto*, que fueron implementadas por todos los participantes de esta primer etapa del Proyecto (Cuadro 5).

Cuadro 5. Indicadores de manejo.

Concepto	Plantel	Majada
Esquila pre parto (%)	63	58
Encarnerada Otoño (%)	63	75
Encarnerada Primavera (%)	37	25

IX.2.2. DESARROLLO DE LA PRIMER ETAPA

IX.2.2.1. CLIMA

Conocido es el origen de la especie ovina, que proviene de ambientes cálidos y secos. Por tal motivo, resulta imprescindible reseñar las principales variables climáticas imperantes durante esta primer etapa del Proyecto, donde se registra un exceso de precipitaciones con respecto a la media de los últimos ejercicios (Cuadros 6 y 7).

Cuadro 6. Principales variables climáticas promedio de los últimos 5 ejercicios.

Variables	Ejercicio 2001/2002	Promedio Ultimos 5 años
Precipitaciones (mm)	1794	1180
Heladas (nº)	50	47
Temperatura (ºC)	16	15

Es imposible analizar los resultados del Proyecto sin enmarcarlos en el coyuntural pero permanente efecto que la situación climática ha tenido en estos años. La misma:

- Debilita seriamente las tecnologías propuestas en materia de sanidad ovina.

- Incide en forma negativa, en la reproducción ovina, siendo significativamente altas las pérdidas embrionarias en ovejas expuestas a lluvias mayores a 50 mm en pre-pos servicio (Griffiths *et al*., 1970, citados por Fernández Abella *et al.*, 2000).
- La excelencia en cuanto a calidad de lana requerida por el Proyecto, se ve comprometida.
- Afecta - en general - el confort de la especie, reduciendo su productividad.

Cuadro 7. Precipitaciones estacionales (mm) en Salto durante el ejercicio 2001-2002 vs. Serie histórica 1961-1990.

Estación	Ejercicio 2001/2002	Serie Histórica	Porcentaje (%)
Verano	271	367	74
Otoño	728	377	193
Invierno	233	224	104
Primavera	607	354	172
Total	**1785**	**1322**	**135**

Fuente: EEFAS, Agrometeorología.

IX.2.2.2. ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN

Resulta imprescindible la formación de los recursos humanos, cuando en el medio donde se desarrolla el Proyecto, no se cuenta con ellos. Tal es el caso, de *los inseminadores de lanares y de los clasificadores de lana*.

Frente a la necesidad de poder contar para la marcha del Proyecto con el número de inseminadores adecuado, se dicta un curso de Inseminación Artificial en lanares en la Estación Experimental «San Antonio» de la Facultad de Agronomía, a cargo del Ing. Agr. D. Fernández Abella, donde se capacitan 23 nuevos inseminadores, durante la primer semana de marzo del 2002.

Aunque no resulte exclusivamente una actividad de capacitación, no se puede dejar de mencionar al *"DIA DEL MERINO*", evento que se realizó en su 2ª edición, en el Local de la Sociedad Rural y Exposición Feria de Paysandú, el 13 de marzo de 2002 y concitó la presencia de 270 participantes.

Entre sus objetivos podemos señalar:

- Crear el mercado donde ofrecer *carneros certificados* de acuerdo a determinados parámetros por apreciación visual y medidas objetivas, provenientes de planteles conectados al sistema de Evaluación Genética Global.
- Brindar información acerca de los avances del Proyecto Merino Fino en todos sus aspectos: mejoramiento genético, manejo, sanidad y descripción de lana.
- Promover una mejor comunicación entre los distintos actores de la cadena que involucra esta idea.
- Brindar la oportunidad de realizar una muestra de planteles.

Previo a la ocurrencia de las primeras esquilas, frente al requerimiento de que las majadas entren a la esquila previamente clasificadas por finura, de manera de facilitar el trabajo en la mesa de envellonar, se realizaron jornadas de capacitación en *clasificación de lana en el animal* (Cuadro 8).

En dichas capacitaciones intervinieron: productores del Proyecto, sus encargados, personal y todos aquellos interesados en ingresar al mismo. Las mismas, se realizaron por técnicos del SUL.

El objetivo apuntaba a:

- educar sobre la necesidad de distinguir las distintas finuras sobre el lomo, y
- la de recalcar la importancia de las mediciones objetivas en la determinación del diámetro de la fibra.

Cuadro 8. Jornadas de capacitación en clasificación de lana en el animal.

Fecha	Localidad	Nº Asistentes
25/06/02	Cuchilla de San José- Paysandú	27
28/06/02	Est. La Raposa- Artigas	26
08/07/02	Est. Los Pampas- Durazno	26
09/07/02	Est. El Roble- Salto	22
Totales	**4 Jornadas**	**101**

No nos referimos en esta oportunidad, a la capacitación que el SUL realiza en Esquila y Acondicionamiento.

IX.2.2.3. ASISTENCIA TÉCNICA

Cada participante del Proyecto es atendido por un técnico del departamento de Producción Ovina, que se responsabiliza de brindar la asistencia técnica y el cumplimiento del Plan de Trabajo estipulado.

Se presupuesta la realización de 5 visitas por predio:
- Diagnóstico
- Clasificación por finura
- Verano ó pre encarnerada
- Encarnerada
- Pre parto

A éstas, se le deben agregar, las visitas durante la esquila, el coreado de los fardos y la realización del Lombritest.

Durante los meses de enero, febrero y marzo, cada predio del Proyecto recibe las visitas denominada de *pre encarnerada*, y que apuntan a la capacitación del productor y/o encargado en aspectos de nutrición, manejo, sanidad y en la preparación de los vientres que se destinarán a la reproducción. También se capacitan en la determinación de la condición corporal (CC), a los efectos de identificar aquellas ovejas de menor condición (menos de 3) y destinarlas a un mejor potrero, con la suficiente antelación, al comienzo del servicio. A su vez, se revisan los carneros, se les extrae muestras de lana y con toda la información, se certifican los carneros aptos presentes en el establecimiento, acordándose en los casos que así lo requieran, la compra de reproductores. Los principales esfuerzos estuvieron relacionados a la preparación de potreros para la encarnerada, debido al excesivo empastamiento que presentaban los campos en función de las altas precipitaciones registradas (Cuadros 6 y 7).

En la jornada dedicada a la *encarnerada*, se realiza la selección de vientres aptos para inseminar (Cuadro 9). Con respecto a la encarnerada de las borregas de 2 dientes, se pone énfasis en respetar el peso vivo mínimo de 34 kg, aconsejándose en algunos casos diferir el servicio para el próximo año. La fecha promedio de inicio de la Inseminación Artificial correspondió al 12 de abril de 2002, mientras que la duración promedio de la encarnerada (IA más repaso) fue de 48 días, para todos los participantes del Proyecto.

Cuadro 9. Vientres en Inseminación Artificial.

	Plantel	Majadas	Total
Nº Vientres IA	9.409	29.583	38.989

En todos los casos, se tomó el peso vivo y condición corporal de una muestra de los vientres, tanto de las ovejas como de las borregas 2 dientes (de los predios de Majada General), al inicio y al fin del servicio. Con esta información, podemos inferir el comportamiento reproductivo de la majada, dada la relevancia del peso vivo en sus componentes: estático y dinámico, relacionado al resultado reproductivo.

Cuadro 10. Peso vivo y CC promedio de ovejas y borregas 2 dientes (Majada General) a la encarnerada (entre paréntesis, máximos y mínimos).

Categoría	Inicio IA	Fin IA
Ovejas		
Peso vivo (kg)	38.7 (44.7-33.6)	38.7 (43.4-33.0)
CC (unidades)	3.0 (3.4-2.5)	3.1 (3.4-2.5)
Borregas		
Peso vivo (kg)	34.4 (37.2-31.5)	34.6 (37.9-30.8)
CC (unidades)	3.1 (3.5-2.7)	3.1 (3.4-2.7)

Del Cuadro 10 surge, el bajo peso de los vientres a la encarnerada, cuando deberían promediar entre 42 y 45 kg las ovejas y 37 kg las borregas de 2 dientes. A su vez la condición corporal, se encontraba al límite de lo aconsejable para una buena performance reproductiva (igual o mayor a 3.5 de CC). Esta situación debe de reflejar la interacción de varias causas, para que ocurran estos bajos pesos, a saber:

- las adversas condiciones del clima para la especie,
- insuficiente crecimiento en la etapa de recría,
- problemas sanitarios, como resistencia antihelmíntica y afecciones podales, y
- la falta de mejoramientos de campo para su uso estratégico.

Todos ellos contribuyen a limitar la productividad de las majadas, tanto en los aspectos referidos a la reproducción, como a la producción de lana.

Previo a la esquila, son visitados los predios para planificar la misma (*jornada pre parto*), elección de peines, capas protectoras, encierres, diagnosticar la condición corporal de los vientres, separación de las de peor estado, elección y preparación de los potreros de parición y, en algunos casos, se efectúa la clasificación por finura en lotes: fino, medio y grueso.

IX.2.2.4. ESQUILA Y DESCRIPCIÓN DE LANA

A partir de fines de julio de 2002, comenzaron las esquilas pre parto con la asistencia en todas las regiones de los técnicos de Esquila del departamento de Lanas del SUL, para certificar el proceso de cosecha y presentación de la lana. Se constata que las majadas entren debidamente descoladas a la cancha de esquila, que las instalaciones se encuentren en condiciones, que la empresa de esquila sea certificada Grifa Verde, que realicen un buen trabajo en la esquila y en la mesa de acondicionamiento, de manera de alcanzar los requisitos propuestos. Luego, se realiza por parte de los técnicos el coreado de los fardos, remitiendo las muestras para su posterior análisis al laboratorio del SUL.

IX.2.2.5. SANIDAD

Se ha intentado abordar las principales restricciones sanitarias:

a. *Afecciones Podales*: en base al Relevamiento Nacional INIA-SUL (FPTA Nº 84) se sabe que el Pietín se encuentra presente en el 69.7% de los establecimientos ovinos del País, así como que el índice de prevalencia de la enfermedad es del 19.8% en carneros, 7.4% en ovejas y 3.9% en borregos. Si sumamos la mayor susceptibilidad genética de la raza a la enfermedad y la alta pluviosidad reinante, se consideró la importancia de incluir obligatoriamente un programa de control eficiente en el Proyecto.

El trabajo realizado consiste en un asesoramiento individual a cada productor donde se explica el Programa de Control. Con una visita de verano, se enfatiza en el reconocimiento práctico de las lesiones en cuanto a su diferenciación y evolución, la utilidad y manejo del baño podal, la importancia de la vigilancia y el aislamiento de los animales portadores. Si bien el asesoramiento técnico fue importante, los avances logrados son debidos a la decisiva actitud de los productores. En opinión de los mismos, la incorporación de esta tecnología, ha resultado en una de las más valoradas dentro del Proyecto.

b. *Parasitosis Internas*: dados los resultados preocupantes de la situación nacional en cuanto a Resistencia Antihelmíntica generados por el Relevamiento FAO-DILAVE-SUL del año 1994, se decidió actualizar la información disponible a través de la técnica del Lombritest en cada uno de los predios del Proyecto. Del mencionado relevamiento se desprende que el 92.5% de los establecimientos del País estaban comprometidos en cuanto a la eficacia de alguna de las principales drogas utilizadas en el control de los nematodes y que el 63% de los mismos tenían compromiso - en grado variable - de dos de los tres grupos químicos de amplio espectro conocidos. La información disponible al presente, indica que la situación se ha agravado.

La realización del Lombritest a los efectos de conocer la eficacia de las distintas drogas en cada caso particular persigue dos objetivos:

- mejorar el control parasitario, y
- sensibilizar-capacitar al productor en tan compleja problemática.

A la fecha se han realizado 40 Lombritest de los cuales la parte de campo fue realizada por técnicos del SUL en 32 casos y por el veterinario del establecimiento en los 8 casos restantes; mientras que los análisis de laboratorio fueron realizados en su totalidad en el Laboratorio de Sanidad Animal de INIA Tacuarembó, a cargo de la DMV. A. Mederos.

En el Cuadro 11, se resumen los resultados obtenidos hasta el momento, mediante el test Lombritest. En el mismo, se presentan los grupos químicos evaluados, la cantidad de predios donde se registró resistencia y/o susceptibilidad (eficacia de la droga en el control antihelmíntico) a dichas drogas, y la resistencia de cada especie parasitaria, expresada en porcentaje, a cada grupo químico dentro de los predios considerados con resistencia.

c. *Aptitud Reproductiva de Carneros:* dada la importancia del carnero en el proceso reproductivo, sumado a la alta prevalencia de carneros con problemas que lo inhabilitan

Cuadro 11. Resultado de los Tests de Resistencia Antihelmintica en 33 predios.

Grupo Químico	Eficacia (n° predios)	Resistencia (n° predios)	Resistencia Parasitaria	
			Especie	%
Bencimidazol	1	32	Haemonchus Trichostrongylus Ostertagia Oesophagostomum	94 94 19 7
Levamisol	6	27	Haemonchus Trichostrongylus Ostertagia Oesophagostomum	41 100 44 7
Moxidectina	30	3	Haemonchus	100
Ivermectina	9	24	Haemonchus Cooperia	100 8
Naftalophos	31	2	Haemonchus	100
Closantel	3	30	Haemonchus	100

Fuente: DMV. A. Mederos. INIA Tacuarembó.

para su desempeño como reproductor (24% de los carneros del País, Castrillejo *et al*., 1988), es que se han revisado reproductivamente todos y cada uno de los carneros que han trabajado en el Proyecto.

d. *Parasitosis Externas:* debido a la alta incidencia de Piojo ovino y a la importancia que tiene esta parasitosis en la calidad de la lana, se ha priorizado este aspecto, brindando asesoramiento en todo momento sobre las distintas alternativas de prevención y control.

IX.3. SEGUNDA ETAPA DEL PROYECTO - FASE II

A partir de la segunda mitad del año 2002, se encaran las actividades de promoción y difusión del Proyecto, de cara a la incorporación de otros 50 productores, para que participen de la segunda etapa. En esta oportunidad, la estrategia utilizada para la realización de las jornadas, toman en cuenta los siguientes aspectos:

- se realizan en el campo,
- zonas estratégicas, para minimizar los traslados de los interesados,
- utilización de testimoniales de productores participantes, que aconsejan la incorporación al Proyecto,
- realización de actividad práctica, utilizando la dinámica grupal y el “aprender haciendo”, y
- demostración de la utilidad del nuevo equipamiento para la medición de lana en los bretes, OFDA de reciente incorporación por el Proyecto.

Cuadro 12. Jornadas de difusión y promoción de la segunda etapa del Proyecto.

Fecha	Localidad	Nº Asistentes
12/7/02	Est. La Magdalena- Salto	78
28/8/02	Est. La Mirusa- Paysandú	27
30/8/02	Est. El Sarandí- Artigas	23
18/9/02	Est. San Antonio- Salto	25
20/9/02	Local Carumbé- Salto	46
14/10/02	Soc. Fomento Col. Lavalleja-Salto	12
Totales	**6 Jornadas**	**211**

Producto de la campaña de difusión por todos los medios de prensa, de las jornadas realizadas (Cuadro 12), de la motivación de nuevos interesados por la gestión directa de los técnicos y otros involucrados en el Proyecto, se confirma el interés de 40 nuevas inscripciones al Proyecto. De esta manera se estaría alcanzando el número de lanares propuesto en el Proyecto de 300.000, que permitiría lograr el objetivo propuesto inicialmente ante el MGAP.

Al culminar el año 2002, para las jornadas de visita de Diagnóstico a los nuevos inscriptos, habida cuenta del éxito observado en las actividades de capacitación grupal con la utilización del método "*aprender haciendo*", se adoptó la estrategia de realizar jornadas de capacitación agrupando por zonas a los nuevos interesados. Previo al verano, de manera de alcanzar los conocimientos del método de control de las enfermedades podales, se programaron y realizaron las siguientes capacitaciones en *afecciones podales* (Cuadro 13).

Cuadro 13. Jornadas de capacitación en Afecciones Podales.

Fecha	Localidad	Nº Asistentes
07/10/02	Est. San Antonio- Salto	15
03/12/02	Est. La Francesita- Paysandú	20
11/12/02	Sta. Amelia- Paysandú	12
Totales	**3 Jornadas**	**47**

IX.4. PERSPECTIVAS

En base a los logros que se van obteniendo a medida que avanza el Proyecto, podemos inferir las pespectivas de cara al futuro. Es por esto que queremos mencionar los siguientes aspectos:

- La coordinación y apoyo de todos los involucrados en el Proyecto. Cabe destacar la dedicación y dinamismo que el Presidente de la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay, Ing. Agr. F. Donagaray, le imparte a cada instancia del mismo, así como el respaldo y presencia del Sr. E. Chohuy representante del Poder Ejecutivo en todos los eventos que se lo ha requerido.
- La integración de productores, planteleros, instituciones e industria, en torno al Proyecto.
- El cumplimiento con las metas establecidas, fundamentalmente en cuanto al número de planteles, productores de majada general, impacto en el medio y alcanzar el número de lanares que nos permita cumplir con los objetivos. Para ello, fue menester la realización de 23 jornadas de transferencia y/o capacitación que involucraron a 1.219 participantes.

- La aplicación a nivel predial de propuestas tecnológicas que mejoran la productividad del rubro.
- El funcionamiento del Sistema de Evaluación Genética Global, involucrando a la totalidad de los planteles del Proyecto.
- La descripción de todos los lotes de lanas.
- La consolidación del "Día del Merino".
- La realización del 3er Remate de Lanas Merino.
- ..y finalmente, los avances en la adopción del trabajo en equipos inter e intra institucionales.

X. LANAS ULTRAFINAS: UNA NUEVA PROPUESTA PARA DIFERENCIAR Y AGREGAR VALOR A NUESTRAS LANAS

F. Montossi[1], I. De Barbieri[1], G. Ciappesoni[1] y S. Luzardo[1]

X.1. INTRODUCCIÓN

En la presente publicación se ha desarrollado bastamente por varios autores, los cambios sucedidos en las dos últimas décadas en el mercado textil lanero en sus diferentes eslabones, tanto en el ámbito nacional como internacional.

Entre los conceptos vertidos se destacan:

- La profunda crisis y cambios constantes sucedidos en los precios y la producción e industrialización de lana en el ámbito mundial, la cual repercutió negativamente en las economías de los productores ovejeros.
- Los cambios en los requerimientos de los consumidores y las propiedades de la fibra textil para satisfacerlos, tales como: liviandad, suavidad, confort, versatilidad, toda estación, producto natural, resistencia, fácil cuidado, tendencia a la informalidad y apariencia.
- Las bajas sustanciales (del orden del 50%) en el peso por unidad de superficie de los tejidos.
- La asociación entre el diámetro de la fibra y la suavidad que percibe el consumidor de la prenda que viste.
- La importancia del fácil cuidado en las prendas y la implicancia que poseen en los tiempos de los consumidores para tareas del hogar, trabajo y esparcimiento y deportes.
- La reducción de los consumidores del mundo desarrollado en gastos en vestimenta, para dedicar más dinero en viajes, artefactos electrodomésticos y otras actividades recreativas
- La interpretación de las diferentes señales dadas por los consumidores por la industria, como una necesidad de incrementar la producción mundial de lanas finas.
- Las características de las prendas generadas con lanas de 19 micras o menores: liviandad, aislamiento térmico, uso a lo largo de todo el año, facilidad de lavado en máquinas automáticas, mantenimiento de su forma y elasticidad posteriormente al lavado, suavidad al toque, facilidad de secado y planchado y baja irritabilidad de la piel.
- Las implicancias de utilizar a nivel industrial lanas finas, las cuales permiten aumentar la eficiencia, flexibilidad y rentabilidad del proceso textil y ampliar el espectro de mercados consumidores, ya sea para la fabricación de productos textiles de lana pura o en mezcla con otras fibras.
- Los cambios que estos sucesos han realizado en los principales países productores de lana.
- Los cambios en las tendencias mundiales que demuestran que las lanas finas y superfinas, junto a otras de lujo (cashemere, alpaca y mohair), están destinadas a ocupar un nicho de mercado de productos de alta calidad y valor, dirigidos a consumidores de alto poder adquisitivo, donde la expectativa es que los precios tengan mejores valores a diámetros cada vez menores.

Por lo antes mencionado, existen muy buenas perspectivas de mercado para las lanas finas y superfinas, donde a través de "la genética y manejo se puede expandir esta producción

[1] Programa Nacional de Carne y Lana, INIA.

a zonas consideradas tradicionalmente inviables. Es importante evaluar y aprovechar esta oportunidad" (Whiteley, 2003).

En este contexto, las lanas ultrafinas, menores a 16 micras, se han trasformado a nivel internacional, en una de la fibras de mayor prestigio, de lujo, y de altísimo valor y son la materia prima de los tejidos de mayor valor internacional (ej. trajes de 10.000 dólares ó más la unidad) que son comprados por consumidores de alto poder de compra. Este es un nicho de mercado, pequeño aún, pero en continuo crecimiento, de hecho en Australia en la zafra 91/92 se producían 25.6 tt, en cambio, en la zafra 2005/06 la producción se encuentra en 1003.5 tt (AWTA, 2006), representando este volumen solamente el 0.23% de la producción total de lanas de Australia con un enorme potencial de mercados.

Considerando el período comprendido entre las zafras 1996/1997 hasta 2202/2003, los promedios de precios en dólares australianos (base limpia fueron) 428, 222, 43, 20, 14, 10 y 8.4 $A/kg, para lanas de 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 micras, respectivamente (Purvis, 2003). Estos valores para lanas ultrafinas fueron actualizados por Trifoglio en la presente publicación, demostrando lo atractivo de producir y comercializar este tipo de lanas en el Uruguay.

X.2. EL DESARROLLO DE UN PROYECTO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LANAS ULTRAFINAS

X.2.1. LA PROPUESTA

La producción ovina (carne, lana y cuero) es el 4to sector de exportación del Uruguay (Montossi, 2006). Existen más de 50.000 puestos de trabajo directamente ligados a la producción ovina (esquiladores, transportistas, obreros textiles, obreros de la industria cárnica, servicios conexos, etc.) y 24.000 productores de ovinos, lo cual lo constituye en un sector de alta importancia económica y social para el país.

Los productores ovejeros en el Uruguay, se caracterizan por su escala reducida en términos del área productiva que manejan y de su ubicación geográfica con menor disponibilidad de infraestructura y servicios disponibles frente a los productores que desarrollan otros rubros, adicionalmente la producción está concentrada (aprox. 70%) en áreas más marginales de producción (Basalto y Cristalino), estos factores implican dificultades para desarrollar otros rubros (Montossi, 2006). Adicionalmente, como se destacó ampliamente en esta introducción, el tipo de lana (medias), que se está produciendo mayoritariamente en Uruguay, tiene amenazas importantes con relación a los requerimientos de los mercados presentes y particularmente los futuros.

Por lo tanto, para incrementar la competitividad y calidad de vida de los productores ovinos que predominan en estas regiones y con su efecto "cascada" fundamental sobre toda la cadena textil-lanera y la sociedad como un todo; se propone una opción tecnológica de innovación y desarrollo (lanas ultrafinas) para estos productores concentrados en las áreas ganaderas extensivas y semi-extensivas.

Los productores que disponen de escasas opciones de incremento del área mejorada (menor al 10% del total del predio) tienen un rango de opciones tecnológicas reducidas de mejorar su ingreso y calidad de vida, por lo tanto, la valorización del producto "lana" se trasforma en el "elemento" clave de la razón de supervivencia de estos sistemas. Esta fue la

fundamentación de la creación del Proyecto Merino Fino del Uruguay (ejecutado conjuntamente entre SUL, SCMAU e INIA), en sus fases I (investigación) y fase II (validación de tecnologías y desarrollo)(Montossi, 2005). Hasta el momento, los resultados de este Proyecto han sido muy auspiciosos con una producción aproximada de 1 millón de kilos de lana por debajo de las 20 micras, y un sistema de comercialización instaurado para la compra de estas lanas y que su creación fue un hito en las ventas de lanas del Uruguay. Este sistema premia las lanas principalmente por su diámetro (sólo contempla lanas por debajo de las 20.7 micras) y por otros componentes de calidad de la lana (largo, resistencia y color), transmitiendo con una gran transparencia las señales del mercado a la cadena textil-lanera y en particular al sector primario. Se comprobó tecnológicamente que es posible del punto de vista genético y de adaptación del material genético producir lanas finas y superfinas en el Uruguay en los sistemas ganaderos extensivos del Basalto y otras regiones del país. Sin embargo, en una profundización de este proceso, al igual de lo que ocurre en Australia y Nueva Zelanda (Montossi, 2006), existen aún mayores oportunidades de agregar aún más valor a estas lanas, generando lanas ultrafinas, lo cual sería realizado por primera vez en el Uruguay y con un mercado preparado para comercializar y/o industrializar estas lanas, sabiendo el trascendental impacto económico y social que tendría sobre los productores ganaderos-ovejeros y el resto de la cadena.

X.2.2. LOS ANTECEDENTES Y SU JUSTIFICACIÓN

Las fibras que mejor se adaptan a las tendencias en los hábitos de consumo de fibras textiles son las menores a 21 micras, siendo mayor el precio en la medida que menor es el micronaje (tanto en el mercado internacional como en el nacional).

De acuerdo con Montossi *et al.* (en esta publicación), en los últimos 25 años la proporción de raza Merino dentro del stock ovino nacional ha aumentado. De un 10% en 1998 (1.8 millones de cabezas) de la población ovina nacional, con una producción anual en torno a los 7 millones de kilos de lana sucia; a una proporción de 18.8% (2.17 millones cabezas)(DIEA, 2002) y se estima una producción más cercana a los 8 millones de kilos de lana sucia, donde se predice que la producción de lanas por debajo de las 19.5 micras sea aproximadamente entre un 10 y 14%. Esta producción se encuentra principalmente localizada en los suelos más marginales de la región de Basalto y otros de problemática similar, donde la misma representa al menos el 33% de las cabezas ovinas manejadas por los productores laneros de la región. La cual por las características de la región donde se encuentran, posee escasa oportunidad de diversificación de la producción hacia otros rubros alternativos.

Con la creación del Núcleo de Merino Fino en la Unidad Experimental “Glencoe” (NMF), ubicada en la región de Basalto y perteneciente al INIA Tacuarembó, a partir de la contribución de 37 productores cooperadores, fue posible la generación de DEPs para machos y hembras para las siguientes características: PVS, PVL, LM, PC y diámetro de la fibra, y más recientemente se incorporó la resistencia a los parásitos gastrointestinales (a través del HPG), estudiándose también la evaluación de características ligadas a la reproducción (ej. circunferencia escrotal) y a la tolerancia a Foot-rot. Esta información se complementa con la generación de Índices de Selección que involucran el componente económico en la mejora genética. Se entregaron hasta el momento (2005) a los productores cooperadores del NMF, 422 carneros superiores y más de 6600 dosis de semen proveniente del 3% de animales superiores que permanecen en el mismo, tienen acceso a esta genética los integrantes del referido Núcleo e interesados fuera del sistema (Montossi *et al*., 2005).



Foto 1. Segundo vellón de un carnero padre del NMF (diámetro de la fibra = 16 micras).

Este NMF se constituye en una excelente "base genética" y "de coordinación multi institucional de alianza con productores y la industria textil" para profundizar las acciones hacia la evaluación y adaptación de materiales genéticos que produzcan lanas ultrafinas en el Uruguay. Los resultados logrados en el NMF, que se detallan a continuación, apoyan la decisión de utilizar al mismo para la producción de lanas ultrafinas, donde se destaca:

- Al formarse el NMF, se proponía que en 10 años el promedio del diámetro de la fibra de todos los animales estuviera por debajo de las 20 micras sin restricciones alimenticias. Hoy este valor es de 16.9 micras (ovejas más progenies) y esta meta fue lograda aproximadamente en la mitad del tiempo proyectado.

- Dentro de la evaluación genética poblacional, que permite comparar animales entre diferentes años, cabañas y categorías (sexo, tipo de nacimiento, edad), el NMF ha realizado importantes progresos genéticos en la producción de lana fina y superfina, constituyéndose en un referente, lo cual sin duda ha favorecido la transferencia de tecnología a la Cabaña nacional ovina, más allá de la raza Merino (INIA, SUL, SCMAU, 2005).

- Los carneros que se han generado en el Núcleo demuestran tener una excelente ubicación en el ordenamiento por DEP de aquellas características de mayor importancia económica (peso del vellón sucio y limpio, diámetro de la fibra y peso del cuerpo), con relación a otros carneros de origen nacional, e inclusive superando carneros destacados de Australia (INIA, SUL, SCMAU, 2005).

- Se incorporó y se están ajustando a nuestras condiciones la tecnología de multiovulación y transplante de embriones para acelerar el progreso genético del Núcleo. Estos dos últimos años, con el apoyo de técnicos nacionales de la actividad privada y de la Universidad de la República, se han realizado más de 100 transplantes de embriones generados a partir de animales genéticamente superiores. Esta estrategia reproductiva acelerará el proceso para el logro de la producción de animales genéticamente ultrafinos.

- Se dispone de un cúmulo muy importante de información tecnológica del efecto de diferentes factores (alimentación, manejo sanitario y reproductivo, interacción genotipo-ambiente) sobre la reproducción, producción y calidad de lana, que demuestra la factibilidad de incorporar la producción de lanas finas y superfinas en sistemas productivos extensivos como una alternativa de mejorar la productividad e ingreso de los productores de la región de Basalto, e inclusive de ser extrapolado a otras regiones de problemática similar (predios sobre suelos superficiales de Cristalino). De Barbieri *et al*. (2004) han resumido información tecnológica demostrando la conveniencia productiva y económica de implementar sistemas de producción de lanas finas y superfinas con capones sobre campo natural y mejoramientos de campo. Esta información acumulada servirá de base, sin duda, para la etapa de evaluación de la producción de lanas ultrafinas.

A nivel internacional se están desarrollando trabajos de innovación orientados a la producción de lanas ultrafinas, que complementan acciones entre productores agrupados, individuales y centros de investigación de referencia internacional, entre los que se destacan: a) en Australia, el Proyecto del CSIRO, titulado "Towards 13 microns" ("Hacia las 13 micras")(Purvis, 2003) y b) en Nueva Zelanda, el Proyecto de investigación y comercialización del AgResearch en la Unidad Experimental de Tara Hills - Isla Sur, titulado "The Ultrafine Merino Company" (Wuliji *et al*., 1998) y c) experiencias individuales e innovadoras muy exitosas a escala comercial (Emmerson, 2003).

En términos de comercialización, existen empresas textiles nacionales que están dispuestas a favorecer la producción e industrialización nacional de lanas ultrafinas, como lo han hecho en estos últimos 4 años con las lanas superfinas, disponiéndose de sistemas de pagos que favorecen y estimulan su producción. De esta manera, los productores laneros uruguayos podrían ser incorporados en este nicho de mercados y captar precios diferenciales.

Estos antecedentes internacionales y nacionales con el NMF, y los productos tecnológicos que se generaron y están generando, demuestran la relevancia de evaluar esta propuesta tecnológica en nuestras condiciones productivas. Del punto de vista del análisis realizado del mercado nacional e internacional para este tipo de lanas, las oportunidades son contundentes para los productores laneros uruguayos, las cuales fueron debidamente justificadas en este artículo.

X.2.3. OBJETIVO GENERAL

Mejora de la competitividad de los sistemas productivos ganaderos-laneros ubicados en las regiones extensivas y semi-extensivas del Uruguay, mediante el incremento de la producción de lanas superfinas y ultrafinas, atendiendo aspectos de sustentabilidad de los recursos forrajeros, la demanda industrial y los consumidores finales.

X.2.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar un Núcleo de selección de producción de lanas superfinas y ultrafinas.
- Desarrollar medidas de manejo y de mejoramiento genético sobre características de relevancia económica y que impacten en la producción y calidad de lanas de diámetro superfinas y ultrafinas.
- Evaluar mediante el uso de la genética molecular y cuantitativa, la resistencia genética a parásitos gastrointestinales de los diferentes materiales genéticos que se generarán.
- Desarrollar propuestas tecnológicas sustentables relacionadas a la alimentación y manejo para mejorar la calidad y valor agregado de lanas con diámetro menor a 18 micras.

X.3. CONSIDERACIONES FINALES

En 1998, cuando se comenzó con la formación del NMF, un importante grupo de productores y técnicos eran muy escépticos a la idea planteada, particularmente haciendo referencia a los potenciales problemas que tendría la producción de lanas superfinas en el Uruguay, en términos de producción, calidad de lana, adaptación, reproducción, sanidad, etc.

Los resultados disponibles a nivel del NMF, de la cabaña y aquellos provenientes de los productores de majadas generales, así como el desarrollo real del negocio, demuestran que esta es una alternativa con un enorme potencial. Además, se está cumpliendo con el objetivo de desarrollar una alternativa productiva para los cuales fue pensada, los productores ovejeros que desarrollaban su producción en suelos marginales con escasas opciones productivas y con la enorme necesidad de mejorar los ingresos y calidad de vida familiar.

Por ello, es posible, que frente a esta nueva propuesta, muchos de los argumentos que en aquel momento se utilizaban en contra del desarrollo de la producción de lanas superfinas, puedan ser esgrimidos nuevamente por los mismos actores para el caso de las lanas ultrafinas.

Una realidad proveniente del mercado de lanas, que se ha acentuado durante todos estos últimos años, se refiere al punto de quiebre (micronaje) donde los precios se hacen realmente diferenciales, el cual se ha trasladado paulatinamente de 19 a 17 micras. Este es el motivo por el cual el NMF ha hecho un especial énfasis en reducir el diámetro de la fibra de los animales que lo componen, tratando de comprometer lo menos posible otras características de importancia económica o estratégica (productivas y/o comercial) que hacen al ingreso del productor y a la competitividad de la cadena textil-lanera. Este enfoque está dando resultados positivos y además, el mismo, posiciona estratégicamente al Proyecto y sus integrantes en cuanto a la posibilidad de explorar la conveniencia tecnológica y económica de la producción de lanas ultrafinas.

Nuevamente, tenemos un enorme desafío por delante, pero es el cometido y la responsabilidad de los institutos de investigación nacionales de enfrentar lo desconocido, tomar el riesgo por los productores, y evaluar la factibilidad de nuevas propuestas tecnológicas. Es de destacar que dichas propuestas tienen como objetivo principal, mejorar la calidad de vida de los productores pecuarios y sus familias, particularmente en las regiones de ganadería extensiva y que además se proyectan positivamente sobre el incremento de la competitividad de la cadena textil-lanera. El INIA, junto a los demás actores, está totalmente comprometido en contribuir en los próximos años en la generación, validación y difusión de tecnologías de producción de lanas ultrafinas en el Uruguay.

X.4. AGRADECIMIENTOS

A la Bachiller Carolina Silveira por su colaboración en la confección del presente artículo.

A todos aquellos que sueñan, perseveran y luchan frente al desafío de enfrentar lo desconocido y a los que apoyan y estimulan a los que toman la responsabilidad de liderar estos procesos.

X.5. BIBLIOGRAFÍA

AWTA. 2006. En: www.awta.com.au/Publications/Statistics/Trends/Fine_Wool/FW_Trends. (Consultado 12/06).

CARDELLINO, R. Y TRIFOGLIO, J. 2003. El mercado de lanas finas y Superfinas. Lanas Merino Finas y Superfinas: producción y perspectivas. Seminario Internacional. INIA, SUL, SCMAU y CLU. Salto, Uruguay. p. 7-15.

DE BARBIERI, I.; MONTOSSI, F.; BERRETTA, E.; DIGHIERO, A.; MEDEROS, A.; MARTÍNEZ, H.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J.; FRUGONI, J. Y GARÍN, M. 2004. Producción de lanas finas y superfinas sobre campo natural. En: Día de Campo; Producción Animal en suelos de Basalto. INIA Tacuarembó. p. 42-44. (Serie de Actividades de Difusión N° 377).

DIEA. 2002. En: www.mgap.gub/Diea. (Consultado 12/06).

EMMERSON, R. 2003. Mejoramiento Genético en la Producción de Lanas Ultrafinas: una experiencia neocelandesa. En: *Seminario Internacional:* Lanas Merino Finas y Superfinas. Producción y Perspectivas. Salto. Uruguay. p. 81-88.

INIA, SUL, SCMAU. 2005. Proyecto Merino Fino del Uruguay. En: www.inia.org.uy/estaciones/tacuarembo/MerinoWeb. (Consultado 12/06).

MONTOSSI, F., SAN JULIÁN, R., DE MATTOS, D., BERRETTA, E.J., ZAMIT, W., LEVRATTO, J., Y RÍOS, M. 1998. Producción de Lana Fina: una alternativa de valorización de la producción ovina sobre suelos superficiales del Uruguay con escasas posibilidades de diversificación. En: Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto. INIA Tacuarembó. p. 307-315. (Serie Técnica Nº 102).

MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, L.; MEDEROS, A.; CIAPPESONI, G.; FRUGONI, J.; MARTÍNEZ, H.; LUZARDO, S.; NOLLA, M.; LEVRATTO, J.; GRATTAROLA, M.; PÉREZ JONES, J. Y FROS, A. 2005. Núcleo Fundacional del Proyecto Merino Fino del Uruguay: Resultados obtenidos (1999 - 2005). En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay - Núcleo Fundacional UE Glencoe 1999-2005. INIA Tacuarembó. p. 67-83. (Serie de Actividades de Difusión Nº 439).

PURVIS, I. 2003. Proyecto "Hacia 13 micras" (T13): Cría y producción de lana ultra-fina para satisfacer la demanda de procesadores expertos y sus clientes. En: *Seminario Internacional:* Lanas Merino Finas y Superfinas. Producción y Perspectivas. Salto. Uruguay. p. 99-101.

WHITELEY, K. 1994. The influence of wool fibre characteristics on processing and garment performance. In: Proceedings of the IVth World Merino Conference. Montevideo, Uruguay. p. 209-227.

WHITELEY, K. 2003. Características de importancia en lanas finas y superfinas. Lanas Merino Finas y Superfinas: producción y perspectivas. Seminario Internacional. INIA, SUL, SCMAU y CLU. Salto, Uruguay. p. 17-22.

WULIJI, T.; DODDS, K.G.; LAND, J.T.J; ANDREWS, R.N. Y TURNER, P.R. 1998. Response to selection for ultrafine Merino sheep in New Zealand. Livestock Production Science. 58: 33-44.

CAPÍTULO 2

AVANCES TECNOLÓGICOS

2.1: Genética, Modelación-Simulación e Impacto Económico

XI. INCORPORACIÓN DE LAS SEÑALES DE MERCADO A LA TOMA DE DECISIONES EN MEJORA GENÉTICA

G. de los Campos[1], D. de Mattos[1], F. Montossi[1], R. San Julián[1] y J. Frugoni[1]
Publicado en Diciembre 2000

XI.1. INTRODUCCIÓN

La definición de objetivos y criterios de selección constituye una etapa clave en el diseño de programas de mejora genética. Por objetivo entendemos a aquella/s características (producción de lana en la vida útil, micronaje, etc.) que deseamos mejorar. Por criterio a las característica/as que medimos y la forma en que las ponderamos a efectos de seleccionar reproductores/as.

Un paso previo a la definición de objetivos de selección es identificar las metas de los destinatarios de la mejora genética. Partimos de la base que en el caso de la producción de lanas finas el objetivo principal es el de mejorar los ingresos de los productores abocados a esta tarea.

Siendo el beneficio económico la meta, debemos, en primer lugar, cuantificar el efecto que cada característica (peso de vellón, micronaje, peso del cuerpo, etc.) tiene sobre los ingresos, costos y el capital inmovilizado de la empresa. Por otra parte, es necesario cuantificar las posibilidades de selección para cada característica. En efecto, la inclusión de una característica en los objetivos de un programa de selección requiere que: a) sea relevante desde el punto de vista económico, b) que pueda ser medida directa o indirectamente, y c) que exista un grado de variabilidad genética que habilite la mejora por selección.

El principal objetivo de selección que dio lugar la fundación del Núcleo Merino Fino (NMF) es el afinamiento de la lana[2]. Se pretende alcanzar este objetivo sin comprometer críticamente el peso de vellón u otras características de éste que afecten los ingresos (color, resistencia de la fibra, largo de mecha, susceptibilidad a hongos, etc.).

Cuando un programa, como es el caso del Merino Fino, cuenta con más de un objetivo y criterio de selección, debemos recurrir a técnicas de selección que nos permitan considerar simultáneamente los diferentes caracteres. Una posibilidad es la selección por niveles independientes de rechazo. Esta técnica consiste en refugar todos los animales que no superen determinado valor para cierta característica. Luego, dentro del grupo de animales elegidos, se refugan los que no superen cierto valor para una segunda; y así, hasta completar la totalidad de los criterios de selección. No obstante, esta técnica resulta menos eficiente desde el punto de vista económico (también lo es desde un enfoque estrictamente genético), entre otros, debido al hecho que ciertas reducciones en el valor genético para un carácter podrían ser aceptadas si el individuo presenta valores extraordinarios para otro carácter de importancia económica. Hazel (1943) desarrolló la técnica de índices de selección, entre otros fines, para combinar toda la información genética de los diferentes criterios de selección en una única función, la cuál arroja un valor para cada individuo. Posteriormente, los candidatos a la selección pueden ser ordenados jerárquicamente según este valor

[1] Programa Nacional de Carne y Lana, INIA.
[2] La fundación de la cabaña surge motivada por la existencia de importantes oportunidades de mercado en torno a un producto inexistente en Uruguay: las lanas superfinas. Según Woolmark Company (2000), en la zafra lanera australiana 1999/00 el micronaje explicó el 72% de las diferencias de precios registradas entre los negocios realizados con lanas merino (18.6 a 24.0 micras). El mismo reporte indica que los incrementos de precios son aún más importantes en el segmento de lanas superfinas.

(índice) desde el mayor al menor mérito genético - económico.

El valor del índice para cada individuo sería estimado de la siguiente manera:

(1) $$I_i = b_1*EPD1_i + b_2*EPD_{2i} \ldots\ldots + b_n*EPD_{ni}$$

El mérito genético de cada individuo (la diferencia esperada en la progenie - EPD) para cada carácter es ponderado por un coeficiente que representa su contribución marginal a la función de beneficio económico (b_1, b_2,..., b_n, de aquí en más ponderadores). La suma, así ponderada, de cada uno de los méritos genéticos arroja el valor del índice para el individuo (I).

Definidos los objetivos y los caracteres (PVL y diámetro de fibras) que integran el criterio (índice) el paso más relevante es estimar cuál es el valor de los ponderadores (b_j) que maximizan el beneficio económico producido por la mejora genética.

XI.2. OBJETIVO

Evaluar el impacto económico que, a nivel de majadas comerciales usuarias de los materiales genéticos producidos por el núcleo, produce la aplicación de diferentes índices de selección en el NMF.

XI.3. SUPUESTOS

1. En el futuro, el aumento de producción que tendrá lugar con la difusión de los nuevos materiales genéticos, sumado al interés de la industria en respuesta a las señales del mercado externo, promoverán el desarrollo en Uruguay de un mercado de lanas superfinas.

2. La constitución de dicho mercado irá acompañada de la internalización de los precios internacionales[3]. Esto no quiere decir que los precios internos serán iguales a los internacionales, pero sí, que dado un cierto nivel de descuento atribuible a costos de transacción[4], las tendencias del mercado internacional se reflejarán en el interno. Esto refiere a: a) que alzas y bajas del precio de la lana tendrán su correlato en el mercado uruguayo, y, b) que la relación existente en el mercado internacional entre precio y micronaje tenderá a reflejarse en el mercado uruguayo.

3. Se asume una estructura de cría jerárquica, constituida por el núcleo y una serie de establecimientos comerciales usuarios de la mejora genética. Este supuesto - no representativo de una realidad donde existe un importante número de cabañas que serán usuarias y oficiarán en buena medida de multiplicadoras - facilita la simulación sin afectar las conclusiones a las que podamos arribar. Como puede observarse en la Figura 1, la evolución esperada en el valor genético en cada uno de los estratos tiende a alinearse. Así, a efectos de evaluar el criterio de selección que debería seguir el núcleo para lograr

[3] Existen razones económicas que fundamentan la asunción de estos supuestos. En primer lugar Uruguay es un país excedentario en lo que a producción de lanas refiere, tal condición fuerza a la internalización del precio internacional. En segundo, lugar los industriales - conocedores de las nuevas oportunidades de mercado - han mostrado interés por que Uruguay comience a desarrollar este nuevo producto. En tercer lugar, en la propia industria hay organizaciones de productores operando, ello dota al mercado de transparencia. En cuarto lugar, hay un conjunto de productores merinistas que, conocedores de la situación internacional, promueven el desarrollo del negocio. Por último, las organizaciones de productores, las de investigación y las de desarrollo han realizado (y desarrollarán) importantes inversiones para que los instrumentos necesarios para la determinación objetiva de los parámetro de calidad estén disponibles.

[4] O premio, en caso que Uruguay lograra diferenciar su oferta.

el mayor progreso económico en los predios comerciales, puede obviarse la existencia de multiplicadores.

4.Se asume que la majada comercial no practica selección interna.

5.La selección dentro del núcleo se realiza con la información del primer vellón del individuo.

6.Se ha asumido que los diferentes progresos genéticos logrables en el núcleo -y consecuentemente en las majadas usuarias - mediante cada índice no afectará los costos de la majada comercial[5]. Por ello, se evalúa el efecto del uso de diferentes índices sobre el ingreso por venta de lana de las majadas comerciales usuarias del material genético producido por el núcleo.

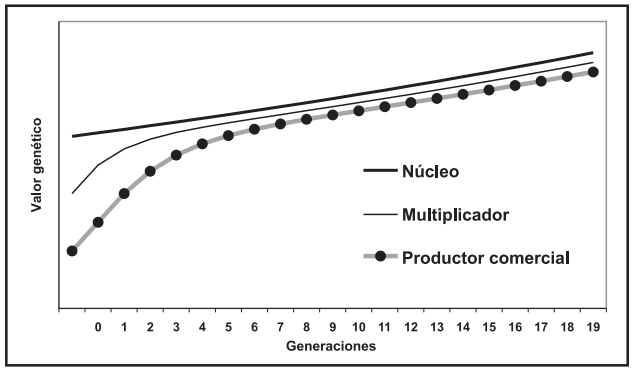


Figura 1. Evolución del valor genético estimado en una estructura de cría jerárquica de dos estratos.
Fuente: Adaptado de Cardellino y Rovira, 1987.

XI.4. METODOLOGÍA

Se evalúa el impacto económico del uso de diferentes índices de selección una vez que las majadas usuarias del material genético del núcleo han sobrepasado la etapa de absorción de las diferencias iniciales, progresando el núcleo y los usuarios a una tasa similar (Figura 1).

Los índices evaluados se presentan en el Cuadro 1. Como puede observarse, se ha fijado al ponderador -coeficiente en el índice - del EPD para peso de vellón limpio en 1, y se hace variar de a medio punto al ponderador del EPD para diámetro desde una valoración positiva de 0.5 (que promueve el engrosamiento) hasta una negativa de -3.5 que constituye un fuerte premio al afinamiento.

Se construyó un modelo representativo de la estructura actual del núcleo (Cuadro 2). Se evaluó el progreso genético anual en peso de vellón y diámetro de fibra bajo el uso de diferentes índices de selección según la metodología sugerida por Cameron (1997).

Del mismo, modo se elaboró un modelo representativo de una majada comercial con énfasis lanero (Cuadro 2). La composición por categorías y los indicadores (Cuadro 2) se establecieron de forma de representar una majada comercial orientada a la producción de lanas finas.

[5] Si bien existen costos asociados a la mejora genética (carneros, dosis, inseminación, etc.), los mismos son irrelevantes desde el punto de vista de este estudio pues no dependen del índice que use la cabaña. A modo de ejemplo, el precio de una dosis de semen de la cabaña o de un carnero no se espera que varíe según el índice que use la cabaña.

Cuadro 1. Indices de selección evaluados.

Identificación del índice	0.5	0	-0.5	-1	-1.5	-2	-2.5	-3	-3.5
Ponderador para PVL	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ponderador para diámetro	0.5	0	-0.5	-1	-1.5	-2	-2.5	-3	-3.5

Cuadro 2. Estructura de la majada comercial y de la cabaña (a la esquila).

		Cabaña	Predio comercial
Categorías	Carneros	5	20
	Ovejas de cría	498	488
	Ovejas de descarte[1]	——	51
	Capones	——	677
	Corderos dl	181	——
	Corderas dl	181	171
	Corderos/as al pie	373	356
Total		**1238**	**1763**
Indicadores	Señalada (%)[3]	75	73
	Mortandad corderos (posseñalada en %)	3	4
	Mortandad anual de adultos (%)	1	2
	Edad de encarnerada	2d	2d
	Partos por oveja	5	5
	Encarnerada	Marzo	Marzo-Abril
	Producción de lana (kg limpio)/animal [2]	——	2.5
	Diámetro promedio (micras)	——	20.8

Nota: Se asume que a la esquila no se ha producido la emergencia del primer par de dientes permanentes de la corderada que tiene un año. [1]Se asume que a setiembre en la majada comercial se consumió el 50% del descarte. [2]Acondicionada. [3]Asume muy buena nutrición en el núcleo e inseminación con semen fresco y aceptables condiciones nutricionales con monta natural en la majada comercial.

Se evalúa el efecto económico del uso de diferentes índices de selección mediante la estimación del incremento del ingreso por venta de lana de una majada comercial consecuencia del uso de carneros provenientes del núcleo. Se consideró un horizonte temporal de 10 años.

Cada año la producción de lana es función de la producción del año base y la mejora genética acumulada en peso de vellón, dependiendo ésta del índice usado en el núcleo. Por su parte, el precio de la lana en cada año es función del diámetro promedio de las fibras. Para estimar el precio, de acuerdo a la metodología sugerida por Dorian Garrick (2000, comunicación personal) se ajustó una función exponencial que relaciona los precios al micronaje (Figura 2). Cada año, el diámetro de las fibras es función del diámetro en el año 0 más el progreso genético acumulado según el índice usado en el núcleo.

En la Figura 2, se ha expresado el precio tomando como base 100 el promedio de las zafras evaluadas para las lanas de 24 micras (se pretende con esto reflejar las tendencias y no los precios absolutos). Las líneas delgadas corresponden al precio en diferentes zafras en el mercado neocelandés (Keown, 1998). Las líneas gruesas son las funciones que se utilizarán en la simulación. El escenario medio surge del ajuste de una función exponencial realizado en base a la consideración de las 8 zafras graficadas. Nótese que la sensibilidad que se pretende evaluar no refiere al “precio medio” sino a diferentes premios otorgados por el mercado para las lanas finas, superfinas y ultrafinas.

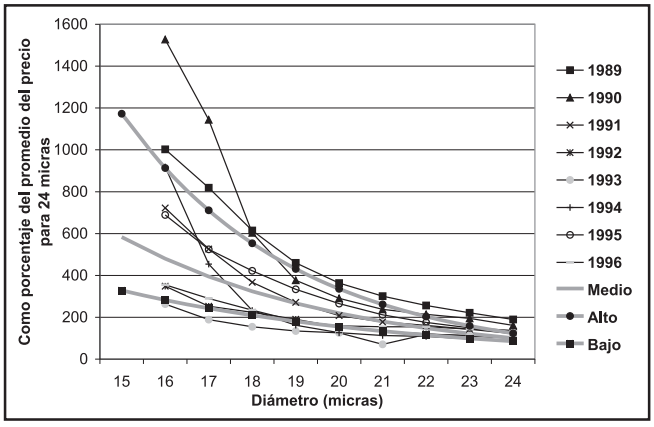


Figura 2. Precios de la lana según micronaje (Base 100 = 24 micras).

XI.5. RESULTADOS

XI.5.1. PROGRESO GENÉTICO ANUAL ESPERADO

La Figura 3, muestra el progreso genético anual para PVL (kg/año) y diámetro (micras) que se logra con diferentes índices. La Figura es elocuente: hay una región crítica que se extiende hasta un ponderador de -1.5, en la cual la reducción en el ponderador del diámetro tiene como consecuencia un aumento en la velocidad de afinamiento. Es relevante destacar que la estrategia de fijar en 1 al ponderador del PVL, dadas las correlaciones genéticas existentes, permite mantener el peso de vellón limpio aún cuando se usen ponderadores para el diámetro que otorguen una interesante velocidad de afinamiento (1 micra cada cuatro años).

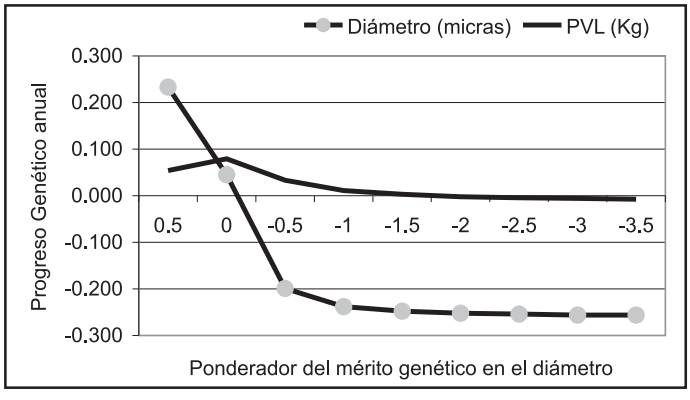


Figura 3. Progreso genético anual en cada carácter según el ponderador usado en el índice para diámetro de fibras.

Se aplicaron las combinaciones de tasa de progreso genético anual para cada característica e índice a la majada comercial, estimándose así la evolución del diámetro y peso de vellón de la majada en un período de 10 años (Figura 4).

La evolución de la producción en la majada comercial refleja lo antes analizado sobre el progreso genético anual en las diferentes características según el índice de selección utilizado. Se reafirma que es posible afinar la lana a velocidades interesantes sin reducir sustancialmente el peso de vellón.

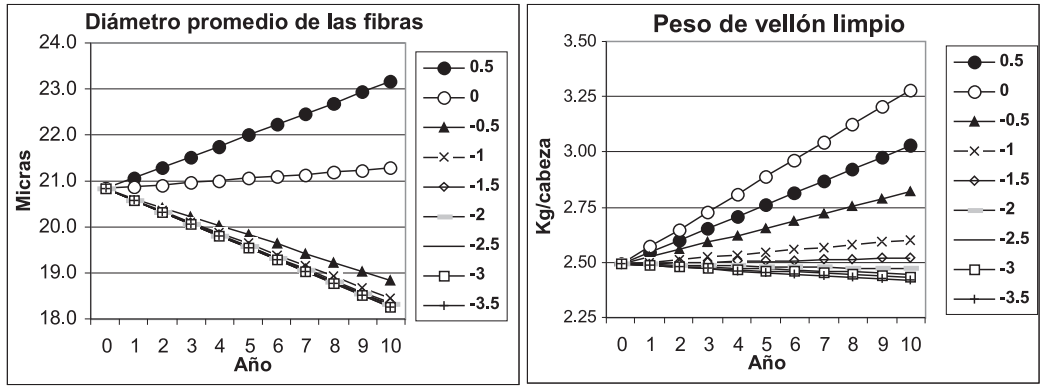


Figura 4. Evolución del peso de vellón y diámetro de fibra promedio en la majada comercial según el índice usado en el núcleo.

XI.5.2. IMPACTO ECONÓMICO DE LOS ÍNDICES EN LOS INGRESOS POR VENTA DE LANA EN UNA MAJADA COMERCIAL

Se estimó el incremento de ingresos que por concepto de mejora genética se obtiene en la majada comercial ante el uso de diferentes índices en el núcleo.

La elección del índice tiene un efecto destacado en los ingresos por venta de lana de las majadas comerciales. Indices que engrosan la lana reducen los ingresos. En contrapartida, índices que promueven el afinamiento (todos los que usan ponderadores negativos para el EPD del diámetro) producen un incremento de ingresos. El aumento en las ventas de lana puede - bajo las condiciones de mercado asumidas - implicar una mejora del orden del 50%.

Se observan los mismos resultados de las Figuras 5, 6 y 7 en el caso de los escenarios de precios de alta y baja.

La sensibilidad realizada demuestra que:

- Aún en el escenario de baja - que asume menor premio a las lanas finas - se confirma que los índices con impacto económico favorable son los que promueven el afinamiento, aún cuando su uso implique resignar incrementos en peso del vellón.
- Los índices -1 y -1.5 son los de comportamiento más estable en el rango de escenarios evaluados.

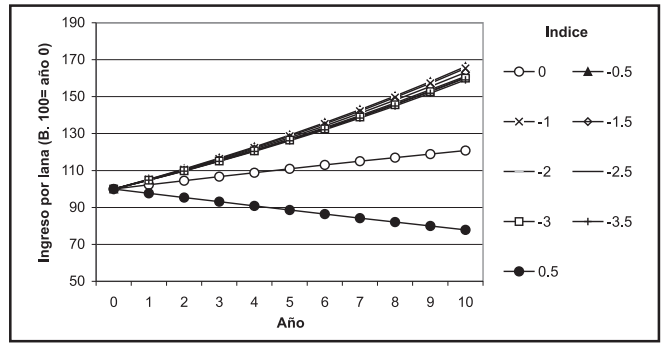


Figura 5. Incremento en la venta de lana - escenario medio - de una majada comercial atribuible al uso de carneros del núcleo según año e índice de selección (en porcentaje del ingreso del año base).

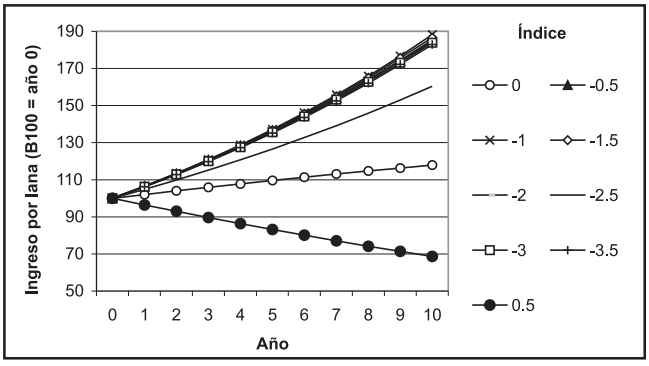


Figura 6. Incremento en la venta de lana de una majada comercial - escenario de alta - atribuible al uso de carneros del núcleo según año e índice de selección usado en el núcleo (en porcentaje del ingreso del año base).

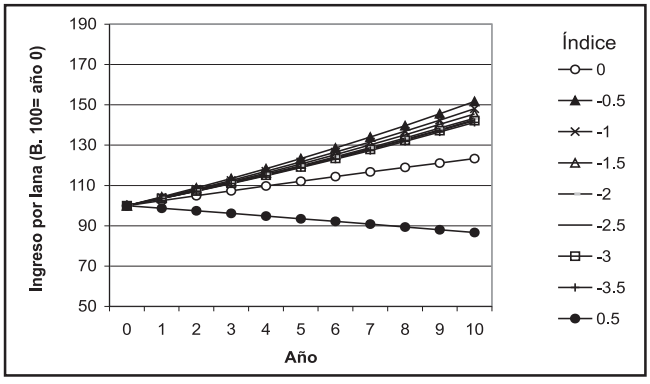


Figura 7. Incremento en la venta de lana de una majada comercial - escenario de baja - atribuible al uso de carneros del núcleo según año e índice de selección usado en el núcleo (en porcentaje del ingreso del año base).

XI.6. CONCLUSIONES

Bajo los supuestos adoptados, la evaluación demuestra la conveniencia económica de optar por índices de selección con énfasis al afinamiento de lanas aún cuando éstos resignen la posibilidad de aumentar el peso del vellón limpio.

De desarrollarse un mercado de lanas finas como el asumido, la mejora en los ingresos por venta de lana de majadas comerciales atribuible al uso de carneros afinadores puede ser de gran importancia.

Índices de selección con ponderadores 1/-1 ó 1/-1.5 para mérito genético en peso de vellón y diámetro de fibras respectivamente presentaron un elevado impacto económico y alta estabilidad en los escenarios de precios evaluados.

XI.7. CONSIDERACIONES FINALES

Los impactos por la adquisición de carneros finos pueden ser mucho más elevados que los analizados si tenemos en cuenta procesos de absorción y/o el establecimiento de un núcleo abierto. En efecto, la evaluación realizada ha asumido que el núcleo y las majadas

comerciales habían superado el período de absorción (Figura 1). De este modo, la totalidad de la mejora económica es producto del progreso genético anual. Esta podría ser mucho más elevada si consideramos procesos de absorción como pueden ocurrir en los primeros años en los que una majada comercial empieza a incorporar carneros finos. Del mismo modo, el progreso genético anual lograble en el Núcleo puede ser mayor al estimado si se mantiene una estructura abierta que incorpore animales con mérito genético elevado (provenientes del exterior o detectados entre los materiales utilizados por las cabañas). Esto último realza la importancia de contar con una evaluación poblacional como estrategia complementaria a la del Núcleo.

Otras vías que pueden incrementar el progreso genético anual en el Núcleo refieren principalmente a la mejora de la intensidad de selección que puede lograrse ajustando la estructura de categorías y la performance reproductiva.

El importante impacto económico que por concepto de mejora genética puede lograrse una vez establecido el mercado de lanas finas, sumado a la necesidad de generar volumen de producto para promover la creación de dicho mercado, resalta la importancia de la utilización de inseminación artificial como estrategia para aumentar la velocidad de difusión de los materiales superiores.

XI.8. BIBLIOGRAFÍA

CAMERON, N.D. 1997. Selection Indices and Prediction of Genetic Merit in animal Breeding. CAB International, New York,1997.

CARDELLINO, R. Y ROVIRA, J. 1987. Mejoramiento Genético animal. Ed. Hemisferio Sur, Montevideo, 1987.

KEOWN, A.M. 1998. Merino Production in New Zeland. In: Proceedings of Vth world Merino Conference. 29th-31st, March, 1998. Christ Curch, New Zeland.

XII. IMPACTO DE LA PERFORMANCE REPRODUCTIVA DE LAS HEMBRAS Y EL NÚMERO DE PADRES USADOS EN LA CABAÑA SOBRE EL PROGRESO GENÉTICO ESPERADO PARA PESO DE VELLÓN LIMPIO Y DIÁMETRO DE LAS FIBRAS

G. de los Campos[1], D. de Mattos[1],
F. Montossi[1], R. San Julián[1] y J. Frugoni[1]
Publicado en Diciembre 2000

XII.1. INTRODUCCIÓN

Una vez definido el criterio de selección (el índice en el caso de la cabaña Merino Fino), el potencial de progreso genético anual queda determinado por el intervalo generacional (IG) y la intensidad de selección (*i*).

El intervalo generacional es la edad promedio de los padres (ovejas y carneros) cuando nacen sus hijos. El IG en machos y hembras suele ser diferente; el de la población resulta del promedio simple de ambos sexos. A modo de ejemplo, si la primer encarnerada la realizamos a los dos dientes y tenemos cinco edades de ovejas en la majada de cría, el intervalo generacional en hembras es de cuatro años. Del mismo modo, si como sucede actualmente en la cabaña, los carneros son usados una sola vez cuando éstos tienen 1.5 años, el intervalo generacional en machos es de dos años. Así, el IG de la población será de 3 años.

La intensidad de selección es función de la proporción de animales a seleccionar (animales que ingresan a la majada / animales disponibles para reemplazo). A medida que se reduce la proporción de reemplazos disponibles que efectivamente introducimos en la majada, la selección se torna más intensa y en similar medida aumenta el progreso genético anual esperado.

La intensidad de selección es sustancialmente diferente en machos que en hembras, siendo mucho más elevada en los primeros. La intensidad poblacional resulta del promedio simple de la *i* en machos y la *i* en hembras. Si asumimos como mejor estrategia para la cabaña el usar una única vez los carneros, la intensidad de selección en machos puede aumentarse reduciendo número de carneros. En la práctica ello nos conduce a pensar en el uso de inseminación artificial.

En hembras la intensidad de selección puede aumentarse obteniendo un mayor número de partos por hembra, aunque esa estrategia aumenta el IG.

Tanto para machos como para hembras la intensidad de selección aumenta a medida que se incrementa el porcentaje de señalada y se reduce la mortandad de adultos. En efecto, un mayor número de reemplazos disponibles nos permite, dado un número de reemplazos necesarios, reducir la proporción de animales a seleccionar.

[1] Programa Nacional de Carne y Lana, INIA.

Si asumimos que la estructura de edades de la cabaña es adecuada[2] , las posibilidades de aumentar el progreso genético anual se reducen a la obtención de un mayor porcentaje de señalada y a la utilización de un menor número de machos por año.

Estas variables no son independientes desde que, en ovinos, el uso de inseminación artificial intrauterina con semen congelado, generalmente no resulta en altos porcentajes de parición.

XII.2. OBJETIVO

Evaluar, definido un índice de selección, la sensibilidad del progreso genético anual esperado en peso de vellón limpio (PVL) y diámetro de fibra (DF), ante cambios en el número de machos usados y en el porcentaje de señalada.

XII.3. METODOLOGÍA

Basado en el modelo elaborado para la cabaña Merino Fino (de los Campos *et al.*, en esta misma publicación) y considerando un índice de selección para reducción del diámetro y mantenimiento del PVL[3] se estimó el progreso genético anual esperado para PVL y DF ante diferentes escenarios constituidos cada uno por combinaciones de porcentaje de señalada y número de padres usados anualmente. El Cuadro 1 describe los escenarios.

Cuadro 1. Escenarios reproductivos e intensidad de uso de carneros.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Carneros / año	7	7	7	5	5	5	3	3	3
Señalada (%)	70	75	80	70	75	80	70	75	80

A efectos de la estimación del progreso genético anual de cada característica cuando se selecciona por un índice, se utilizó la metodología propuesta por Cameron (1997).

XII.4. RESULTADOS

El índice utilizado (que apunta a mantener PVL) tuvo como consecuencia que el peso de vellón fuera insensible a los escenarios (3 gramos de PVL por año para todos los escenarios menos para el de menor progreso anual - 7 carneros y 70% de señalada - donde se esperan 2 gramos de PVL por año)(Figura 1).

El diámetro en cambio fue muy sensible a los escenarios. Los resultados confirman, por una parte que el número de padres tiene un gran efecto sobre el progreso genético anual, siendo éste máximo cuando reducimos el número de padres. Por otra parte, dado un número de padres, aumentos en el porcentaje de señalada nos permite incrementar la intensidad de selección y así el progreso genético anual.

Del análisis surge que, aún a costa de reducir el porcentaje de señalada, la inseminación artificial sería una técnica deseable ya que, como se dijera, el progreso genético anual es altamente sensible al número de padres usados por año. En efecto, el progreso genético anual obtenible con tres carneros y 70% de señalada es aún superior al obtenible con 5 carneros y 80% de señalada.

[2] Se lo asume a efectos de simplificar el análisis.
[3] Índice = 1 * EPD_{PVL} – 1,5 * EPD_{DF}; siendo; EPD_{PVL}: diferencia esperada en la progenie para la característica peso de vellón limpio, y EPD_{DF}: diferencia esperada en la progenie para la característica diámetro de fibra.

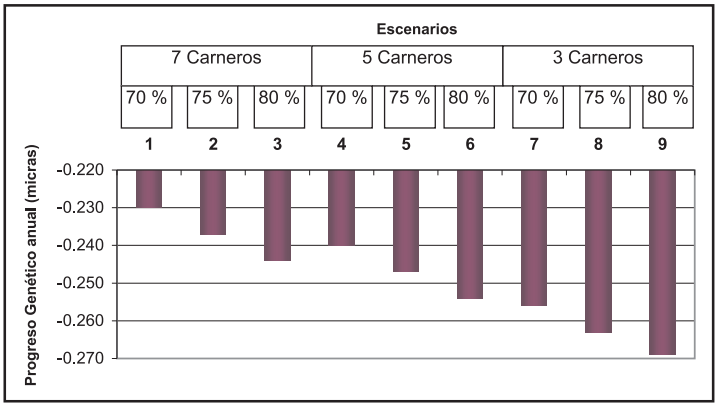


Figura 1. Progreso genético potencial anual en diámetro de fibras según escenario.

XII.5. CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados obtenidos en el presente trabajo experimental y las sugerencias que provienen de los mismos parten de la base que conocemos con alto grado de precisión el mérito genético de cada padre para cada característica. De no ser así, si no contamos con evaluaciones genéticas que nos permitan estimar confiablemente el mérito genético de los mismos, resultaría muy arriesgado reducir el número de carneros ya que la chance de elegir uno que no es realmente superior sería elevada. La fuente de reproductores deberá además, poseer una tendencia genética deseable de acuerdo al objetivo de selección del comprador.

XII.6. BIBLIOGRAFÍA

CAMERON, N.D. 1997. Selection Indices and Prediction of Genetic Merit in animal Breeding. CAB INTERNATIONAL, New York,1997.

XIII. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA MEJORA GENÉTICA A LA MEDIDA DEL USUARIO

G. de los Campos[1], J. Soares de Lima[1],
F. Montossi[1] y D. de Mattos[1]
Publicado en Diciembre 2002

XIII.1. INTRODUCCIÓN

El Proyecto Merino Fino, en su segunda fase (PMF-II), tiene como meta productiva generar un millón de kilogramos de lana vellón Merino fina y superfina ($\leq$ 20 micras). Para ello, es clave la producción de material genético superfino y su diseminación a nivel de majadas generales. La estrategia implicó desarrollar un esquema de mejoramiento genético de dos estratos: uno de planteles y uno de majadas generales usuarias del material genético mejorador producido en los planteles.

Las dos fuentes fundamentales de la mejora genética en los planteles serán: a) la incorporación de material genético superfino importado; y b) la selección a practicarse en aquellos. La primer fuente es naturalmente costosa pues implica la importación del material genético de elevado valor y el uso de la inseminación intrauterina, entre otros. La segunda, la selección, requiere cuidadosa toma de registros, así como un tratamiento posterior de ellos que nos asegure obtener la mejor información posible. Por ello, se definió concentrar el esfuerzo - tanto de incorporación de semen extranjero como de registración para la selección - en un estrato de planteles de número acotado que produzca carneros para ser incorporados en las majadas generales mediante inseminación intrauterina.

Tres elementos fueron considerados críticos desde el punto de vista del éxito del proyecto, en sus objetivos genéticos:

- El desarrollo de una evaluación genética poblacional: ésta generará información objetiva del mérito genético de los candidatos a la selección (DEPs) para los caracteres más relevantes (Peso de Vellón Limpio, Diámetro[2]), uno de los cambios más importantes es que las DEPs serán comparables entre planteles y generaciones,
- El uso intensivo de los carneros superiores de la evaluación mediante inseminación artificial: esto permitirá aplicar una elevada presión de selección a nivel de los planteles, a su vez se capitalizará en más kilos de lana la inversión en genética a realizarse en los planteles, y,
- Practicar la selección de los carneros a ser usados en la inseminación sobre la base de criterios económicos: la evaluación poblacional producirá información de mérito genético para diferentes caracteres. Cuando más de un carácter afecta al beneficio económico del usuario, es necesario desarrollar evaluaciones económicas que nos permitan combinar la información genética de los diferentes caracteres en base al impacto que ellos tienen en la función de beneficio económico del productor.

Ya está en funcionamiento una evaluación genética que involucra a 16 planteles, uno de los cuales es el propio Núcleo Merino Fino de Glencoe (NMF). Los planteles están genéticamente conectados mediante el uso de carneros en común, y aplican un protocolo de registración

[1] Programa Nacional de Carne y Lana, INIA.
[2] También se generará información sobre tamaño corporal y variables de calidad de lana. Además se ofrecerá al menos un índice de selección que combina en base a su importancia económica las DEPs de los caracteres evaluados.

único (SULAR). Con base en la información de registración de los planteles se generará anualmente información de DEPs e Índice de Selección (IS) para todos los animales evaluados (vientres, carneros padre y progenies). Las primeras conexiones fueron desarrolladas con 7 planteles en el 2000. Luego se incorporaron 9 nuevos planteles, así, se podrá contar con una mayor población de carneritos genéticamente evaluados.

Como apoyo a la evaluación genética se realizó un estudio tendiente a estimar un IS que combine la información genética de forma de maximizar el beneficio económico para el productor lanero. En el IS, las DEPs de cada carácter son ponderados de acuerdo a su contribución a la función de beneficio económico de la majada usuaria. Así, se desarrolló un IS que maximiza el retorno económico para las condiciones promedio de las majadas generales del Proyecto (de los Campos *et al*., 2000).

Las funciones de beneficio económico, y así el IS que maximiza el retorno económico, varían entre majadas en virtud de las diferentes bases genéticas de partida y composiciones de stock, entre otros. La construcción de un IS nos obliga a abstraernos de situaciones particulares definiendo una situación "promedio" para la cual estimarlo. Debemos asumir valores fijos para variables tales como: tasa reproductiva, número de vientres a servir por carnero, relación capón / oveja, nivel genético de la majada usuaria y diferencia genética respecto a la población evaluada, precios según diámetro que espera obtener el usuario, etc. Por otra parte, el IS nos otorga un ranking de carneritos pero no nos permite estimar cuál es el impacto económico de usar determinado carnero en una majada particular y ante determinadas condiciones de mercado.

Así, como una herramienta complementaria al IS se ha desarrollado un Modelo Productivo y Económico para la Valoración de Carneros Merino Fino y Superfino. La idea comenzó a gestarse a partir de la visita en carácter de consultor del PMF del profesor Dorian Garrick[3], quién hizo importante énfasis en la evaluación constante de la mejora genética desde el punto de vista de la contribución que la misma hace al beneficio económico del productor. El desarrollo del modelo involucró, entre otras actividades, varias reuniones con productores y técnicos de SUL e INIA vinculados al PMF en donde fue discutiéndose y mejorándose la propuesta inicial. En octubre del 2002 fue lanzada la versión V.10.2002, la misma fue entregada a técnicos del SUL e INIA con el fin de que ellos ejerciten su uso y detecten aspectos del modelo a ser mejorados. La estrategia de difusión de la herramienta implicará que los usuarios interesados en evaluar económicamente carneros apoyen la toma de decisiones mediante la consulta a técnicos del SUL y/o INIA, quienes junto con el productor generarán la información requerida.

XIII.2. CARACTERÍSTICAS DEL MODELO

El modelo estima el impacto económico derivado de la mejora genética, para ello, en primer lugar se estima el cambio genético esperado y así el cambio productivo en un horizonte de 8 años[4]. Una vez estimado el volumen de producción y el Diámetro por grupo de esquila para cada uno de los 8 años, en función de los precios indicados por el usuario, se estima el ingreso (ventas) esperado en cada año. Luego se descuentan los costos relevantes (aquellos en los cuales se incurrió por el hecho de usar el carnero en cuestión en lugar de

[3] Massey University (Nueva Zelanda); en el marco del convenio INIA - Massey University.

[4] El carnero es utilizado durante tres encarneradas sucesivas, por la composición de edades, al año 8 se refugan los hijos de la última generación. Es importante destacar que existe cierta subestimación del impacto económico en la medida en que el carnero seguirá afectando la producción más allá del año 8 por vía de las madres, hijas del carnero, que son genéticamente superiores a las hembras que al inicio dispone la majada. Fue discutido reiteradas veces si seguir midiendo el impacto que existe por esa vía, se concluyó que era preferible cierta subestimación a computar beneficios que obtendremos en un lapso de tiempo muy alejado.

un carnero propio que sirve los vientres mediante monta natural). En el primer año se considera el costo de la compra del carnero, y durante los tres años en que el carnero es usado como padre los costos de la técnica reproductiva (los de inseminación si ésta es la técnica de servicio). Así, para cada año el modelo estima el Margen Bruto (Ingreso esperado – costos relevantes = MB). La diferencia entre el MB (ingreso con mejora genética) y los ingresos que actualmente logra la majada (ingreso esperado si no se usa el carnero) es el Beneficio Incremental (la ganancia neta atribuible al carnero). Se estima el Valor Económico Neto sumando el Beneficio Incremental de los 8 años, cada uno actualizado a una tasa de descuento definida por el usuario.

Si no se computa el costo de comprar Carnero(s), el modelo estima el Valor Económico Bruto (VEB), el indicador puede interpretarse en este sentido: la diferencia entre el VEB este indicador puede ser interesante cuando se desconoce el precio de mercado de los carneros que se evalúan. El VEB es el máximo precio que podríamos pagar por el carnero si queremos cubrir los costos de la mejora genética con la mejora productiva de los hijos/as del carnero.

Para obtener la información descripta, el usuario debe definir el estado de ciertas variables que la afectan, a saber:

- La relación Diámetro / precios: el usuario debe indicar los precios esperados para lanas de diferente Diámetro. También se solicita el precio de categorías de refugo (vientres, capones, borregos/as, corderos/as),
- El número de vientres a servir, la señalada actual y la esperada: si la técnica de servicio no cambia, la señalada actual y la esperada serán iguales a la que actualmente obtiene la majada, pero si se ingresa en el uso de inseminación se puede alterar tanto los niveles de señalada como el número de vientres a servir con el carnero.
- Las DEPs para peso de Vellón Limpio y Diámetro[5] del carnero a evaluar, y la diferencia genética entre la majada usuaria y el promedio de los planteles evaluados para ambos caracteres; las DEPs son el mérito genético del individuo en cuestión respecto al promedio de la población evaluada. Debemos tener en cuenta que seguramente la majada usuaria tiene un nivel genético diferente al promedio de los planteles incluidos en la evaluación (inferior o superior, pero seguramente diferente). Así, a las DEPs debemos agregarle el efecto de la diferencia genética entre el promedio de los planteles incluidos en la evaluación y la majada usuaria. No disponemos hoy de información precisa para estas variables, no obstante, sino la consideráramos estaríamos asumiendo que la diferencia genética es nula, aspecto poco real en una situación en la que está planificado que los planteles realicen un proceso sistemático de incorporación de genética importada afinadora. En la medida en que las majadas vaya usando carneros evaluados dicha diferencia podrá ser estimada objetivamente, mientras no tengamos esta información, tendremos que contentarnos con una estimación “experta”. El modelo permite también evaluar la sensibilidad de los resultados a esta variable, con lo cual puede calcularse rangos de respuesta económica ante diferentes supuestos respecto a la variable diferencia genética entre los planteles y la majada usuaria,
- El Peso de Vellón y Diámetro medio en las condiciones actuales de la majada,
- La relación capón / oveja, y
- El precio del carnero en el mercado, en caso de usar crédito las características del mismo y en caso de usar inseminación artificial sus costos.

[5] En el caso de que el carnero sea usado mediante inseminación artificial con el uso de carneros de repaso, los DEPs y la diferencia genética entre el promedio de los planteles y la majada receptora deben recalcularse pues parte de las progenies serán hijos/as del carnero de repaso.

Además de la estimación del impacto económico el programa ofrece información adicional bajo la forma de gráficos y cuadros: flujo de caja esperado, evolución de Diámetro y Peso de Vellón por categoría y por año luego de usar el carnero y evolución del ingreso por lanar esquilado.

La utilidad del modelo no es únicamente estimar el impacto económico de usar determinado carnero en determinadas condiciones productivas y de mercado, al permitir modificar las variables que definen la situación económico y productiva se puede estimar el impacto de dichos cambios. En lo que sigue se ejemplificará con dos análisis el tipo de información que el modelo permite generar.

XIII.3. EL COMPROMISO ENTRE EL DIÁMETRO Y EL PESO DE VELLÓN

En general, existe un compromiso entre el Peso de Vellón y el Diámetro, en términos prácticos esto implica que los carneros muy afinadores en promedio reducen el PVL. La Figura 1, muestra las DEPs para Diámetro y PVL para las tres generaciones evaluadas en el NMF. La misma es elocuente respecto al compromiso entre el Diámetro y PVL al que se hiciera referencia. No obstante, lo relevante desde la perspectiva de la selección es que dicho compromiso no es total, hay carneros que bajan el Diámetro y pierden muy poco o nada de PVL: la existencia de dicha variación es la que nos permite, dentro de ciertos rangos, progresar genéticamente en el sentido deseado por el criador y no en uno "genéticamente determinado" (ej. por afinar cierta magnitud perderé cierta cantidad de vellón).

Basado en los hechos descriptos una pregunta frecuente que se formula el productor es: ¿Cuál es la reducción en PVL tolerable desde el punto de vista económico por micra de Diámetro que reduce el carnero?, o de otro modo, ¿qué carnero me conviene, uno que mantiene Diámetro y aumenta 50 gramos el vellón o uno que baja una micra y reduce 100 gramos el PVL?. La respuesta a esta interrogante exige definir las características particulares de la majada receptora así como los precios esperados.

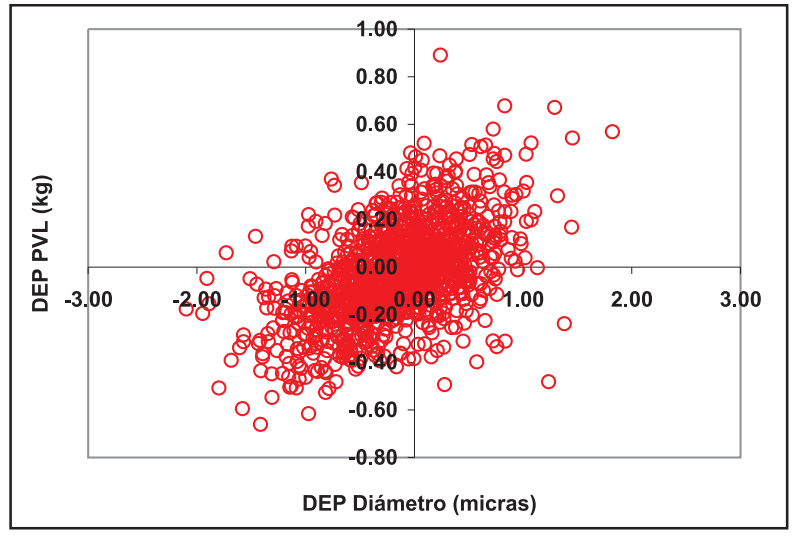


Figura 1. DEP para Diámetro (micras) y Peso de Vellón Limpio (kg).

XIII.3.1. OBJETIVO

Cuantificar la máxima reducción en la DEP de PVL tolerable desde el punto de vista económico por micra de reducción de la DEP para Diámetro, en dos majadas de diferente situación genética y en dos escenarios de precios.

XIII.3.2. METODOLOGÍA

Se han definido dos majadas de diferente situación inicial (fina-media y media) y dos escenarios de precios que difieren en el sobreprecio para las lanas más finas. Se estima el resultado económico de usar un carnero con DEPs cero para PVL y Diámetro. Luego variando la DEP para Diámetro en intervalos de 0.25 micras, se estimó el valor de la DEP de PVL que permite sostener el mismo resultado económico que otorga el carnero cero para ambos caracteres. Se dispone así de pares de DEPs de Diámetro y PVL que otorgan el mismo resultado económico. Sobre esta base se construye una curva DEP Diámetro / DEP PVL llamada curva de iso-ingreso. El significado de la misma es el siguiente: todos los carneros cuya combinación de DEPs se encuentren sobre la curva otorgan al productor el mismo beneficio económico. La pendiente de la curva indica cuál es la reducción tolerable en la DEP de PVL por cada micra que se reduce la DEP de Diámetro.

Majadas Generales. El Cuadro 1, muestra los valores de partida de cada una de las majadas evaluadas.

Cuadro 1. Diámetro, PVL, señalada y posición genética respecto al promedio de la población evaluada de las dos majadas generales evaluadas.

Majada	Diámetro (micras)	PVL (kg)	Señalada actual (%)	Señalada esperada (%)		Dif. Genética respecto a la población evaluada	
				Inseminación	Inseminación + Repaso	Diámetro (micras)	PVL (kg)
Fina-Media	21.0	2.4	65	50	65	+ 0.5	-0.2
Media	22.0	2.5	65	50	65	+ 1.5	-0.1

Precios. En la medida en que aún no se ha desarrollado un mercado de lanas superfinas[6], no existe información nacional que permita construir dicha curva. Así debemos referirnos a información del mercado internacional combinada con la escasa información nacional.

La variabilidad de los precios de las lanas no es la misma para las diferentes finuras. En general la variabilidad de los precios de las lanas superfinas es más elevada que el de las medias. El Cuadro 2, muestra los precios (en dólares australianos por kilo en base limpia) promedio logrados en el mercado Australiano según Diámetro para las últimas 12 zafras.

Un aspecto a estudiar en más detalle es el posible cambio en la forma de la curva Diámetro / precio: aparentemente en el pasado el "quiebre" de precios ocurría por debajo de las 20-19 micras, hoy parece estar algo por debajo de dicho valor. Si bien esto requiere ser estudiado en profundidad, dicho comportamiento es razonable habida cuenta que la oferta de lanas de 20 y 19 micras tiende a aumentar rápidamente como consecuencia del afinamiento logrado por majadas australianas y neocelandesas que han apostado a esta estrategia, no así, con la misma intensidad, la oferta de lanas superfinas pues éstas son más difíciles de lograr.

[6] Los antecedentes incluyen: las liquidaciones según diámetro de Central Lanera Uruguaya y los remates de lana realizados en el marco del propio proyecto (remates 2000 y 2002 correspondientes a las esquilas 2000, 2001 y 2002 respectivamente).

Cuadro 2. Precios según Diámetro en las últimas 12 zafras del mercado australiano.

Año	Diámetro (micras)						
	19	20	21	22	23	24	25
1990	13.0	9.9	7.7	7.1	6.3	5.6	5.0
1991	8.7	6.9	5.2	4.5	3.9	3.6	3.3
1992	5.4	5.0	4.7	4.5	4.2	4.1	3.9
1993	4.5	4.0	3.5	3.3	3.0	2.9	2.8
1994	8.9	7.4	5.9	4.9	4.0	3.9	3.8
1995	7.9	6.7	6.2	5.8	5.2	5.2	5.0
1996	6.5	5.7	5.2	4.8	4.3	4.1	3.9
1997	7.5	6.5	5.9	5.3	4.4	4.3	4.1
1998	5.5	4.6	3.9	3.7	3.4	3.3	3.2
1999	6.1	4.4	3.4	3.0	2.8	2.7	2.7
2000	7.3	4.5	3.5	3.0	2.8	2.7	2.6
2001	6.2	4.0	3.5	3.4	3.3	3.3	3.1
Promedio	*7.3*	*5.8*	*4.9*	*4.4*	*4.0*	*3.8*	*3.6*
Desvío Estándar	2.2	1.8	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8
Coeficiente de variación (%)	30.8	30.5	28.5	27.9	26.2	23.8	22.5

Fuente: en base a información proporcionada por SUL, J.L. Trifoglio (com. pers.).

A efectos de la presente evaluación se han construido tres curvas Diámetro - precio: a) una que "copia" la tendencia (Diámetro-precio) registrada en los últimos remates (noviembre) del mercado Australiano (en base a SUL), ajustada de forma tal que las lanas de 21.8 µ tengan un precio (base sucia) de 4U$S / kg vellón (el precio de referencia en la actualidad para lanas Merino); b) una que otorga mayores premios a las lanas finas (Curva A) y c) una que otorga menores premios a las lanas finas y superfinas (Curva B). La Figura 2, muestra las curvas de precio definidas. A efectos de la evaluación se utilizarán las curvas A y B. Se incluyen también en la figura los precios logrados por lotes finos en el 3er Remate de Lanas Merino Fino de Uruguay (5/12/2002). Puede observarse que la información de dicho remate es muy similar a la curva que repite la tendencia Australiana, ajustada a 4U$S / kg de vellón sucio de lanas 22 micras.

XIII.3.3. RESULTADOS

La Figura 3, muestra las curvas de iso-ingreso para cada situación evaluada (combinaciones de curva de precios y majada receptora de la mejora genética).

La pendiente de la curva indica el máximo nivel de pérdida en la DEP de PVL tolerable económicamente por cada micra que se reduce la DEP de Diámetro. Los resultados muestran que dicho valor no es único y que depende, entre otros, de: a) las características de la majada receptora de la mejora genética; b) la curva de precios según Diámetro esperada y c) el valor absoluto de la DEP de Diámetro.

Los resultados expresados en la Figura 3, son casi en su totalidad consecuencia de la curva de precios, en efecto:

- Las majadas finas pueden tolerar una mayor reducción de la DEP de PVL por micra que baja la DEP de Diámetro en virtud que, al ser finas, una reducción del Diámetro de cierta magnitud les implica un aumento mayor del precio que el que logra una majada fuerte con una reducción del Diámetro de igual magnitud. En oposición, majadas fuertes, que se

encuentren lejos de la zona de la curva a partir de la cual los precios se "disparan" se ven obligadas a "defender" más el PVL en virtud que la reducción del Diámetro no implica cambios en el precio tan importantes. Obviamente, esta evaluación refiere al uso de un solo carnero y no a una estrategia de largo plazo de afinamiento, si esta fuera la estrategia podrán admitirse mayores reducciones en las DEP de Diámetro, pero siempre en la majada fuerte los beneficios se dilatarán más en el tiempo con lo cual serán económicamente menos atractivos.

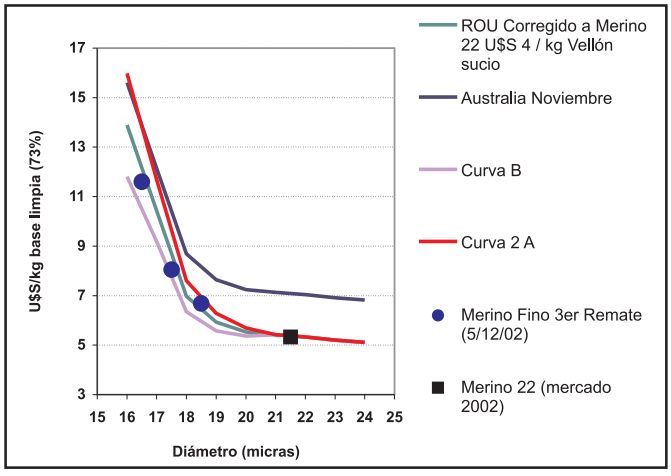


Figura 2. Relaciones Diámetro / precio evaluadas.

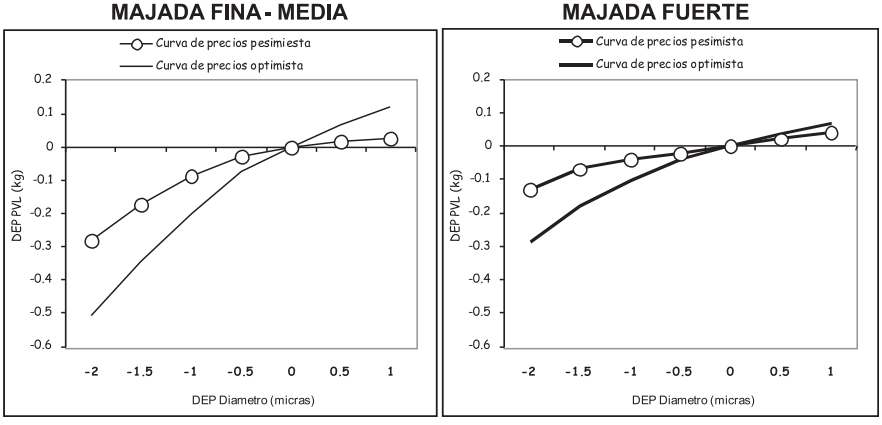


Figura 3. Combinaciones de DEP para Diámetro y DEP para PVL de iso-ingreso, en dos majadas y dos situaciones de mercado

Pendiente de la curva de iso-ingreso según rango de la DEP para Diámetro		
Majada – Curva de Precios	**-2 / -0.5**	**-0.5 / + 1.0**
Majada Fina - Media - Curva de precios A	0.287	0.131
Majada Fina - Media - Curva de precios B	0.169	0.036
Majada Fuerte - Curva de precios A	0.161	0.073
Majada Fuerte - Curva de precios B	0.072	0.041

Nota: Curva A y B corresponden a las curvas de precio de la Figura 2; la primera otorga mayores premios a las lanas finas y superfinas.

- A medida que el carnero es más afinador es mayor la pérdida de la DEP de PVL tolerable. Ejemplificando, si se compara un carnero con DEP para Diámetro de -1 con uno con DEP

-2, la expectativa de aumento de precio de la lana de la progenie del segundo respecto al primero es mayor que si comparamos un carnero con DEP para Diámetro 0 con uno con DEP -1.

- Curvas de precios con mayores premios para las lanas finas, así como curvas que muestren cambios favorables en el precio en micronajes cercanos a la posición actual de la majada receptora permiten tolerar una mayor reducción en la DEP de PVL por unidad de reducción de la DEP de Diámetro.

XIII.4. ESTIMACIÓN DE VALOR ECONÓMICO DE DIFERENTES CARNEROS PARA DOS MAJADAS, 3 TÉCNICAS DE SERVICIO Y DOS PERFORMANCES REPRODUCTIVAS.

XIII.4.1. INTRODUCCIÓN

El impacto económico (VE) de usar carneros mejoradores, medido a través de la superioridad productiva de sus progenies, depende, entre otros de:

- Las características (Diámetro y PVL) de la majada receptora; su efecto sobre el VE ocurre por dos vías, en primer lugar porque la reducción del Diámetro en una magnitud dada, afecta diferencialmente los precios en función del punto de partida de la majada. En segundo lugar, como fue discutido, las DEPs son estimadas como diferencia esperada en la progenie del carnero en cuestión respecto al promedio de los planteles evaluados, la DEP del carnero cuando es usado en una majada general depende de la DEP estimada en la evaluación y de la diferencia genética entre la majada y el promedio de los planteles incluidos en la evaluación.
- El número de vientres a servir con el carnero; lo que dependerá de la técnica de servicio (monta tradicional, monta a corral, inseminación). Cuanto mayor sea el número de vientres servidos mayor será el número de progenies y así mayor será el impacto económico derivado de usar el carnero en cuestión.
- La performance reproductiva; al igual que el número de vientres a servir, cuanto mejor sea la performance reproductiva mayor el número de progenies lo cual repercutirá en más impacto económico. Es importante aclarar que el modelo no simula crecimiento del stock ante señaladas que lo habiliten, y no permite indicar una señalada que no sea suficiente para mantener el stock. Así, cualquier valor de señalada (válido para el modelo) será suficiente para, en un período de tiempo determinado sustituir nuestra actual majada por hijos/as del carnero. De este modo, diferentes tasas reproductivas afectan la velocidad con que se logra sustituir nuestros animales por progenies del carnero[7].

XIII.4.2. OBJETIVO

Estimar el Valor Económico Bruto (VEB[8]) de carneros de diferente nivel genético cuando estos son utilizados en dos majadas de diferentes características; mediante tres técnicas de servicio y con dos niveles de performance reproductiva.

XIII.4.3. METODOLOGÍA

Majadas Generales. Se evalúa el impacto económico de usar los carneros evaluados en las mismas majadas generales definidas en XIII.3.2. en este mismo artículo.

[7] En la realidad el impacto de la reproducción es aún mayor pues, probablemente, el productor no insemine todos sus vientres, así podrá sustituir otros capones y vientres de su stock sin alterar el número de lanares totales.
[8] Su definición ha sido dada en este mismo artículo (II. Características del modelo).

Técnica de servicio y performance reproductiva. Se evalúan 3 técnicas de servicio (monta tradicional, monta controlada e inseminación con semen fresco) combinadas con dos performances reproductivas: 65 y 80% de señalada. No se trata de cambios en los niveles de señalada asociados al uso del carnero, sino de dos majadas que normalmente obtienen estos niveles y los mantienen al usar el nuevo carnero. En el caso de la inseminación artificial se asume que los niveles se mantienen cuando se consideran conjuntamente las progenies del carnero evaluado y los de repaso. Para este caso se pondera el valor genético de la progenie en función de la proporción de las mismas que corresponde a cada padre y considerando que el carnero de repaso tiene DEPs cero para PVL y Diámetro (respecto al promedio de la propia majada usuaria). El Cuadro 3, describe las combinaciones de técnica de servicio y performance reproductiva evaluadas.

Materiales genéticos. A partir de la evaluación genética de 3 generaciones del NMF se seleccionaron tres carneros de diferentes DEPs para PVL y Diámetro: a) Carnero 1, correspondiente a un carnero de punta del NMF, se trata de un carnero para usar a nivel de plantel con el fin de producir carneros y no directamente en majadas generales, se lo evalúa igualmente a efectos de tener una situación extrema en cuanto a potencial de afinar; b) Carnero 2 correspondiente a un carnero superior (existe un 15% de los animales evaluados superiores a él) según el índice de selección del NMF; y c) Carnero 3, con DEPs cero para PVL y Diámetro.

Precios. Se evalúa el impacto económico usando la curva de precios intermedia para el mercado uruguayo definida en la Figura 2 en esta misma publicación.

Cuadro 3. Técnicas y performances reproductivas evaluadas.

Tipo de Servicio	Costo	Vientres a servir	Progenies (% sobre vientres servidos)		
			Del carnero evaluado	Del carnero de repaso	Total
Monta natural	Carnero	30	65	———	65
			80	———	80
Monta a corral	Carnero	50	65	———	65
			80	———	80
Inseminación con semen fresco (sin sincronizar)	Carnero + 1 U$S/ vientre	400	50	15	65
			62	18	80

Nota: No se incluye el costo del comprar el carnero pues se estima el VEB.

XIII.4.4. RESULTADOS

El Cuadro 4, muestra los VEB estimados para cada carnero, en cada majada y en cada escenario reproductivo (técnica de servicio y performance reproductiva). De acuerdo a lo definido en este mismo artículo (XV.2. Características del Modelo), a efectos de estimar el VEB no se imputó en los costos la compra del carnero. Esto es útil en situaciones como la presente en donde no se conoce con precisión el valor de mercado de cada uno de esos carneros. Si el costo de mercado del carnero es inferior al VEB luego de utilizarlo se tendrá una majada mejor y se habrá realizado ganancias por concepto de la cosecha de lana de sus progenies; si es igual, finalizado el uso del carnero se habrá avanzado y se habrán cubierto los costos de esta mejora con la lana de las progenies directas del carnero; por último, si el VEB es inferior al precio de marcado, al cabo de haber usado al carnero como reproductor se habrá avanzado genéticamente pero la mejora en la producción de lana de los hijos del carnero no habrá sido suficiente como para pagar todos los costos adicionales vinculados a la tecnología (el carnero y los de las técnicas de servicio).

Cuadro 4. Valores Económicos Brutos (VEB) para los tres carneros evaluados, en las dos majadas y ante los escenarios reproductivos definidos.

		Majada Fina - Media			Majada Fuerte		
		Carnero			Carnero		
Nº de Vientres	% de Señalada	1	2	3	1	2	3
30	**65**	534	321	126	352	255	99
30	**80**	623	361	133	407	273	102
50	**65**	894	528	209	573	418	163
50	**80**	1063	602	220	681	455	168
400	**65**	3426	2074	277	1706	1403	18
400	**80**	4205	2346	280	2083	1559	32

Mayores valores del índice determinan un mayor VEB del carnero en cualquiera de las majadas evaluadas e independientemente de la técnica de servicio y performance reproductiva.

El VEB resultó mayor en la majada fina, hecho que es razonable desde que ésta posee un Diámetro medio más cercano a la zona de la curva de precios en la cual la reducción del Diámetro tiene un alto impacto en los precios.

El número de vientres que servimos con el carnero es una de las variables que más determinó el VEB, el "salto" lo proporciona la inseminación artificial.

El carnero 3, no mejorador en la población evaluada, igualmente es mejorador - ante los supuestos adoptados - de las majadas generales evaluadas, esto es debido a la diferencia asumida entre la majada receptora y el plantel proveedor.

Si bien el uso de inseminación artificial eleva fuertemente el VEB, esto ocurre sólo en carneros con un nivel de superioridad tal que justifique la inversión en inseminación; en otras palabras: la vía para valorizar los carneros buenos es la inseminación y, si se piensa en inseminar, se debe pensar en un carnero de alto valor genético. Un ejemplo claro es el carnero 3, que si bien es mejorardor no justifica usarlo como carnero de inseminación.

Mejores señaladas aumentaron el VEB, aunque como fuera discutido el efecto potenciador de la mejora genética que otorga el tener una buena señalada es en alguna medida subestimado en este cálculo pues se asume estabilidad de stock y que la majada no practica selección a nivel de progenies.

XIII.5. CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados del presente artículo confirman el hecho señalado respecto a que el impacto económico del uso de carneros evaluados no depende únicamente de la genética del carnero. En este resultado económico influyen además la genética de la majada usuaria, los precios, los costos, la técnica de servicio y la performance reproductiva, entre otros. Esto reafirma la importancia de contar con herramientas que nos permitan medir el impacto económico "a la medida del usuario". Por ello mismo, los resultados, los valores específicos estimados y presentados en esta publicación, debemos utilizarlos a efectos de analizar el efecto relativo que cada variable tienen en el VEB y no extrapolarlos a las condiciones específicas de una majada particular.

XIII.6. AGRADECIMIENTOS

A los técnicos del SUL que han contribuido al desarrollo del modelo: Ings. Agrs. Marcelo Grattarola, Diego Gimeno, Roberto Cardellino (MSc) y Valentín Otero.

A los productores integrantes del PMF: Alfredo Fros, Dr. Juan Pérez Jones, e Ing. Agr. Francisco Donagaray, con quienes en reiteradas oportunidades hemos discutido diversos aspectos del modelo.

Al Profesor, Ing. Agr. (PhD) Raúl Ponzoni, quien proveyó un valioso trabajo de su autoría (Ponzoni *et al.*, 2000) del cual se obtuvieron parámetros fenotípicos y genéticos de gran utilidad para el desarrollo del modelo.

A los compañeros de INIA Tacuarembó: Ings. Agrs. Alejandro Dighiero, Daniela Correa e Ignacio De Barbieri, por los comentarios y la edición realizada del presente artículo.

XIII.7. 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. En: Proyecto Merino Fino del Uruguay. Primer Distribución de Carneros Generados en el Núcleo Fundacional de Merino Fino de la Unidad Experimental “Glencoe” - INIA Tacuarembó. INIA Tacuarembó. (Serie de Actividades de Difusión N° 246).

PONZONI, R.W. Y FENTON, M.L. 2000. Phenotypic and genetic parameters from fine, medium and strong wool Australian merino strains. South Australian Research and Develpment & The Woolmark Company.

XIV. ASPECTOS QUE SE DEBEN CONSIDERAR EN LA INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA PARA LA ELECCIÓN DE ANIMALES SUPERIORES

D. Gimeno[1]
Publicado en Diciembre 2003

XIV.1. INTRODUCCIÓN

En la selección de animales -como futuros reproductores- interesa identificar los mejores ejemplares, portadores de combinaciones favorables de genes que se espera se transmitan a su descendencia. Esta es una decisión importante para los productores y para que sea exitosa -en la gran mayoría de los casos- debe estar basada en el mérito genético esperado y no simplemente en el comportamiento o apariencia de los animales.

La evaluación genética es la actividad, dentro de un esquema de mejora, que predice estos méritos. Toma en cuenta el comportamiento de cada animal en determinada característica (peso de vellón, presencia o ausencia de determinada enfermedad, número de huevos por gramo de heces, etc.). Puede considerar las relaciones de parentesco entre los animales y las diferentes oportunidades que tuvieron para expresar el comportamiento observado.

XIV.2. BASE GENÉTICA Y COMPORTAMIENTO

En general, las características de interés económico están afectadas por muchos genes, algunos de los cuales pueden tener un rol importante (efecto mayor sobre la expresión del carácter). Existen genes que afectan el crecimiento del animal (actúan sobre las hormonas de crecimiento), la reproducción (gen Boorola), la composición de la canal (gen doble musculado). A su vez, existen cientos de genes de pequeño efecto que intervienen en la manifestación de la mayoría de las características de interés económico.

A los efectos de una mejor comprensión del tema, tomaremos una característica afectada solamente por un gen con dos variantes, una variante buena (triángulo) y otra mala (círculo). Cada animal tiene dos copias de cada gen, provenientes de cada uno de los padres.

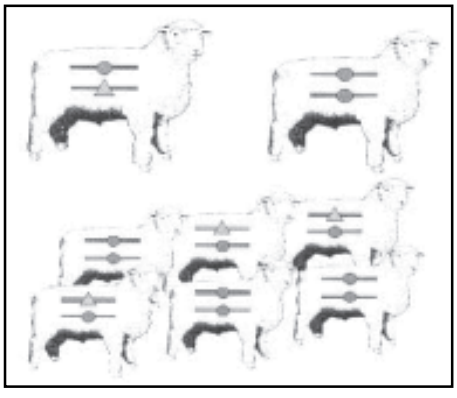


Figura 1. Progenie resultante de un cruzamiento para una característica que considera un gen. Fuente: Kinghorn *et al*. (2000).

[1] Dpto. de Producción Ovina, SUL.

Supongamos que un carnero tiene una sola copia de la variante triángulo y se aparea con una oveja con dos variantes círculo (Figura 1). Esperaremos que la mitad de la progenie posea la variante buena. De seis hijos, tres tendrán la variante triángulo. Entonces, si conociéramos con total seguridad las variantes que cada animal posee, sería muy fácil usar el comportamiento de cada animal para realizar la elección de los futuros reproductores, es decir, seleccionaríamos los animales con la variante triángulo.

La realidad es más compleja, existen muchos genes que intervienen en la manifestación genética de las características de interés económico, actuando en diferentes procesos metabólicos.

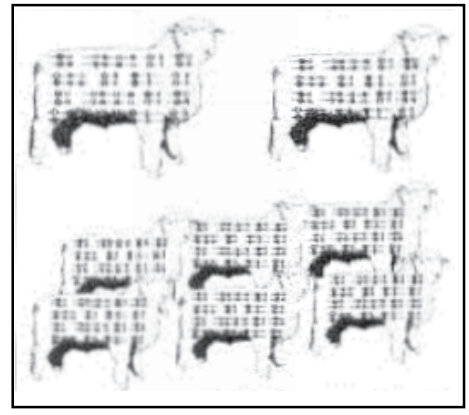


Figura 2. Progenie resultante de un cruzamiento para una característica que considera muchos genes. Fuente: Kinghorn *et al*. (2000).

En la Figura 2, no es claro determinar que variantes de los genes presentan el carnero y la oveja, y menos aún saber el de las diferentes progenies, por lo tanto, es difícil usar el comportamiento de cada animal para predecir el mérito genético.

Adicionalmente, el comportamiento que manifiestan los animales en diferentes atributos depende de la oportunidad (ambiente) que cada uno tuvo. Entonces, el comportamiento de un animal va estar determinado por su genotipo y su oportunidad de manifestarlo. Dentro del genotipo los efectos genéticos aditivos o de cría son los que nos interesan para realizar la selección de los posibles padres de las generaciones futuras. El interés es predecir el valor de los genes que los padres le transmiten a sus hijos individualmente. Se transmite solo una variante del gen (triángulo o círculo) y no la combinación.

COMPORTAMIENTO	=	OPORTUNIDAD	+	GENOTIPO
Peso Vellón Limpio		Año		Valor de Cría
Peso al Destete		Tipo nacimiento		o
HPG		Edad		Valor Aditivo
Diámetro		Majada		Etc.
Etc.		Etc.		

La oportunidad es la situación especial que tuvo cada animal para expresar su genotipo, puede perjudicar el cálculo del mérito genético, ya que este se basa en la medición de los comportamientos. No es lo mismo un animal que obtuvo su primer peso de vellón limpio y diámetro en un año de seca que otro que lo obtuvo en un año lluvioso. Lo mismo ocurre con el peso al destete y el peso al año de un animal nacido y criado como mellizo con otro que fue único. Otro ejemplo es comparar estos pesos vivos de un animal que nació al comienzo

de la estación de parición y otro que lo hizo a lo último. El primero al ser más viejo tenderá a ser más pesado por el simple hecho de haber consumido forraje por más tiempo. Sí, por ejemplo, no tuviéramos en cuenta la edad de los animales, tenderíamos a seleccionar por peso a aquellos más viejos. Por lo tanto, es muy importante su identificación para poder lograr una correcta evaluación genética de los animales.

Para obtener comparaciones válidas entre animales es necesario hacerlas a igual nivel de oportunidad. Existen dos maneras, una es corregir la información con factores precalculados y la otra es considerar las diferentes oportunidades simultáneamente en la predicción del valor de cría o la diferencia esperada en la progenie. Esta última es la que usan los métodos actuales de evaluación.

XIV.3. DIFERENCIA ESPERADA EN LA PROGENIE (DEP)

La DEP o EPD (Expected Progeny Difference, en inglés), es simplemente la mitad del valor de cría (o valor aditivo) de un animal. Es la diferencia que se espera observar entre los promedios de los hijos de un animal evaluado y el de la progenie de un animal base, cuyo DEP es cero (población base). Estas comparaciones asumen igual ambiente. Entonces la DEP es la predicción del comportamiento genético de la progenie en relación a un estándar.

Por ejemplo, sí un carnero tiene una DEP para diámetro de la fibra de -0.45 micras, esto significa que esperamos que la progenie produzca fibras 0.45 micras más finas en relación a un carnero teórico con DEP cero.

La DEP sirve para comparar animales desde el punto de vista genético. Retomando el ejemplo anterior, este carnero producirá progenies 1 micra más finas que aquellas de un carnero con DEP de 0.55 (-0.45 - 0.55= -1).

Al ser las DEPs valores relativos a una población base, es común en las evaluaciones genéticas fijar una base de comparación. A todos las DEPs se le resta el promedio de las DEPs de aquellos animales pertenecientes al año base, con lo cual dichos individuos tienen una DEP promedio igual a cero. Esta resta no produce ningún efecto en las comparaciones entre los animales y el ordenamiento es el mismo cualquiera sea la población base elegida. Este ajuste se realiza para tener un punto de referencia.

Existen dos tipos de bases: fijas y móviles.

Base fija:
- Se elige y no se cambia a lo largo del tiempo. Se toma los valores genéticos de los animales nacidos en un año determinado (por ejemplo: 1998) o el promedio de un grupo de años consecutivos (1998, 1999, 2000).
- Salvo fluctuaciones por el agregado de nueva información, las DEPs tienden a permanecer estables, porque se compara siempre con el mismo grupo de animales incluidos en la base.
- Si la tendencia genética de la población es positiva, año a año la mayoría de las DEPs tomarán valores positivos.

Base móvil:
- La base cambia en cada evaluación genética. Por ejemplo, se puede tomar el promedio de las DEPs de los tres años previos, siendo este procedimiento realista si existe tendencia genética por selección. Sin embargo, el cambio de las DEPs todos los años, genera

confusión. Un carnero con una DEP de -0.4 para diámetro de la fibra en la evaluación del año 1997, podría pasar a tener una DEP de +0.2 en la evaluación del año 2000, como resultado de una disminución de las DEPs promedio de los animales de la base flotante y no por un incremento de la información del carnero.
- Si la tendencia genética de la población es positiva, las DEPs de los animales más viejos tienden a bajar debido a que son comparados con los animales más jóvenes.
- Se facilita la visualización de los animales con DEPs por encima del promedio, valor que cambia en cada nueva evaluación, debido a la tendencia genética.

Si no se establece una base, las DEPs de animales que no incorporan información podrán variar al cambiar la población base (de referencia). Esta población está determinada por los animales sin padre y madre, llamados también animales fundadores. Estos pueden pertenecer a diferentes generaciones.

En los caracteres como el peso al destete de los corderos, podemos definir otro componente importante, el maternal. El comportamiento observado en un cordero, no sólo va estar determinado por los genes que posee, sino también por los genes de su madre, influenciando ella el ambiente (oportunidad) del cordero. Se asume que este componente materno va ser función principalmente de la producción de leche, por lo que es llamado DEP de leche.

XIV.4. CÁLCULO DE LAS DEPs

La predicción de las DEPs se realiza usando un procedimiento estadístico sofisticado llamado BLUP (Best Lineal Unbiased Predictor). Para su cálculo, toma en cuenta las diferentes oportunidades que tuvieron los animales y las relaciones de parentesco entre ellos (genealogía).

En cuanto al uso de información genealógica, podemos diferenciar dos tipos de modelos, Modelo Padre y Modelo Animal, con características particulares y por lo tanto potencialidades diferentes.

XIV.4.1. MODELO PADRE

Este modelo fue el primero en implementarse en las evaluaciones de toros lecheros en Estados Unidos.

Las características principales son:

- Solo evalúa padres.
- Se mide el comportamiento en la progenie (prueba de progenie).
- Genealogía requerida: identificación de padres e hijos.
- Se requieren apareamientos aleatorios.
- Es necesario padres conectores o de referencia entre las majadas.

Las evaluaciones genéticas basadas en el modelo padre, como el nombre lo indica, solo predicen el mérito genético de los padres. Usa como fuente de información, el comportamiento de las progenies, o sea, el diseño es el de una prueba de progenie. Es necesario que a cada padre se le asignen las hembras en forma aleatoria, de tal manera que el mérito genético promedio de cada grupo de hembras sea el mismo.

Tenemos que tener en cuenta que cada padre le transmite la mitad de su valor de cría (VC) a su progenie. El mérito genético de un animal es determinado por el mérito de su padre y de su madre, pudiéndose expresar por la siguiente ecuación:

$$VC_{Animal} = \frac{1}{2} VC_{Padre} + \frac{1}{2} VC_{Madre} + \text{Lotería Genética}$$

La lotería genética (segregación mendeliana), representa la combinación genética particular que recibió un animal. Existen diferencias genéticas entre animales nacidos del mismo apareamiento, los hermanos enteros no son genéticamente iguales. En el caso más simple uno puede haber recibido el gen triángulo y otro el gen círculo del padre.

Si a un carnero lo apareamos aleatoriamente con ovejas, podemos esperar que el mérito genético promedio de éstas sea cero, la lotería genética promedio también lo sea, con lo cual podemos predecir el valor de cría del carnero. Si en cambio a un carnero le asignamos las mejores ovejas, el promedio de los valores de cría de las hembras será positivo, con lo que estaríamos sobrestimando el valor de cría del carnero.

XIV.4.2. MODELO ANIMAL

En la década del 80, gracias a la incorporación de nueva tecnología genética animal y a una nueva generación de computadoras, se empezó a implementar el modelo animal. Esta técnica permite obtener no solo el mérito genético de los animales en los cuales registramos el comportamiento, sino también de todos los animales que están emparentados con él. Los animales, padres y madres tendrán una estimación de las DEPs.

Las características principales son:

- Evalúa a todos los animales que están emparentados con los animales que se les midió el comportamiento (padres, madres y progenie).
- Genealogía completa (Parentesco).
- No requiere apareamientos aleatorios.
- Padres conectores o de referencia en menor grado.
- Efectos maternales, marcadores moleculares, etc.

Las tres fuentes de información usada en la predicción de la DEP de un animal son la de los padres, la propia y la de su progenie.

Al predecir simultáneamente las DEPs de todos los animales, este modelo corrige automáticamente por apareamientos no aleatorios. Un carnero puede ser usado con las mejores ovejas y su DEP no estar sobrevaluado. Se ajusta por las DEPs de las ovejas. Cuando todas las relaciones de parentesco son conocidas, tiene en cuenta la tendencia genética producida por la selección. Este modelo permite estimar las DEPs maternales, no solo para las hembras sino también para los machos, con lo cual se puede seleccionar animales que transmitan valores de cría para leche a sus progenies.

XIV.5. EXACTITUD

Cuando se agrega más información a un animal, la DEP de éste puede cambiar, aumentando o disminuyendo. La exactitud o precisión mide el riesgo de este cambio. Varía entre cero y uno.

Supongamos que tenemos dos carneros con igual DEP y diferente precisión. No existe razón para pensar que el comportamiento de la progenie del carnero con mayor exactitud sea mejor. Podemos argumentar que el carnero con DEP menos precisa, tiene más chance de disminuir su DEP, pero igualmente, tiene más chance de mejorarlo. Los productores adversos al riesgo estarán propicios a elegir reproductores con precisiones altas y con buenos DEPs.

La exactitud mide la cantidad de información usada en la predicción de la DEP, por lo que será mayor cuando usamos un modelo animal que un modelo padre. *¿Cuándo consideramos una buena precisión?* La respuesta a esta pregunta varía de acuerdo al riesgo que cada persona este dispuesto a asumir (Cuadro 1).

Cuadro 1. Precisión de las estimaciones de las DEPs.

	Exactitud	Comentario
Baja	Menos de 0.40	Incierta, pero aún mejor que nada
Medio Baja	0.40 a 0.60	Digna de atención, pero riesgosa
Medio Alta	0.60 a 0.80	Meritoria, al permitir comparar con cierta confianza
Alta	Mayor de 0.80	Buena exactitud; permite comparaciones confiables

Fuente: Bourdon, R. (Universidad de Colorado State).

A medida que la exactitud aumenta, la magnitud posible de cambios en las DEPs al agregar información, es pequeña.

Hay que tener presente que la exactitud no es sinónimo del numero de hijos, ya que depende de la distribución de los mismos entre las majadas. Un carnero que tenga sus hijos distribuidos en todos los grupos contemporáneos tendrá una mejor exactitud que otro carnero que tenga su progenie en solo un grupo.

Un indicador más específico del posible cambio esperado de las DEPs, es el error estándar de la predicción, o cambio probable. Esto se dará cuando la precisión es menor a uno. En el Cuadro 2, se muestra un ejemplo del cambio probable en las DEPs para peso al nacer en vacunos de carne.

Si se repitiese la evaluación un número grande de veces, en el 67% de ellas la DEP se modificará dentro del cambio posible. Por ejemplo un animal con una DEP de 3 kg y una exactitud de 0.4, el cambio posible es ± 1.62. Esto esta indicando que el cambio potencial de la DEP se encuentra entre 1.38 y 4.62. En cambio, si la exactitud fuera 0.9 este rango posible estaría entre 2.88 y 3.12.

Cuadro 2. Cambio probable en las DEPs para peso al nacer en vacunos de carne.

Exactitud	Cambio probable
0.10	± 3.65
0.40	± 1.62
0.60	± 0.72
0.80	± 0.18
0.90	± 0.12

Si un animal tiene una DEP muy mala con una precisión muy alta, seguro que su mérito genético verdadero es malo y si lo usamos tendríamos un desmejoramiento genético en la población. A mayor exactitud menor riesgo pero no necesariamente mayor avance genético.

La exactitud esta asociada a la cantidad de información en la estimación de cada DEP. No tiene porque ser un buen indicador cuando comparamos DEPs de animales en diferentes majadas. Si no existió intercambio de material genético (uso de carneros en común), la comparación de los DEPs puede tener una precisión muy baja, aún si las precisiones individuales de los carneros son altas.

Es importante que las majadas y centrales de prueba usen carneros de conexión o de referencia, a los efectos de poder realizar comparaciones precisas, sobre todo en el comienzo de las evaluaciones genéticas.

Si usamos un modelo padre, las majadas estarán solamente conectadas por el uso de carneros de referencia. En cambio, con un modelo animal estas conexiones estarán dadas por el parentesco de los animales. Puede ser que dos carneros usados en diferentes majadas, sean medios hermanos, con lo cual, estas estarían ligadas genéticamente. El parentesco entre los animales nos ayudará a ligar las majadas.

XIV.6. BIBLIOGRAFÍA

CANTET, R. Y SANTOS CRISTAL, M. 2000. BLUP, Modelo Animal y difusión de las evaluaciones genéticas. Material del curso de Mejoramiento Animal. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. Argentina.

KINGHORN, B; VAN DER WERF, J. Y RYAN, M. 2000. Animal Breeding. Use of New Technologies. The Post Graduate Foundation in Veterinarian Science of the University of Sydney. Australia. p. 291.

XV. OBJETIVOS DE SELECCIÓN Y PROGRESO GENÉTICO

G. Ciappesoni[1], M. Pravia[1], O. Ravagnolo[1] y I. Aguilar[1]
Publicado en Diciembre 2004

XV.1. 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.

XV.2. 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?).

XV.2.1. 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

[1] Programa Nacional de Carne y Lana, INIA.

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.), y
- 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.

XV.2.2. 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, y
- ser relativamente fáciles y económicos de medir de forma de permitir una mayor cantidad potencial de animales registrados.

XV.3. PRINCIPIOS Y EFECTOS DE LA SELECCIÓN SOBRE LA POBLACIÓN

XV.3.1. ¿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).

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

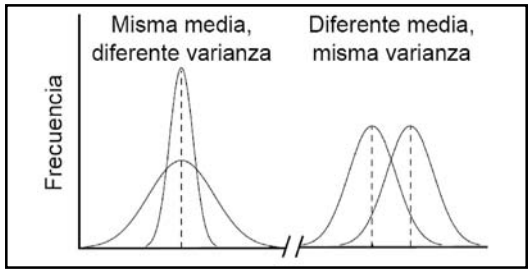


Figura 1. Distribución normal de registros productivos.

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).

XV.3.2. 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, y
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 (Xo). 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.

El promedio de la población (Xs) de los anímales seleccionados obviamente será superior (por ejemplo +10). Cuando se estimen los DEPs de la nueva generación, la media de la población (X1) 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

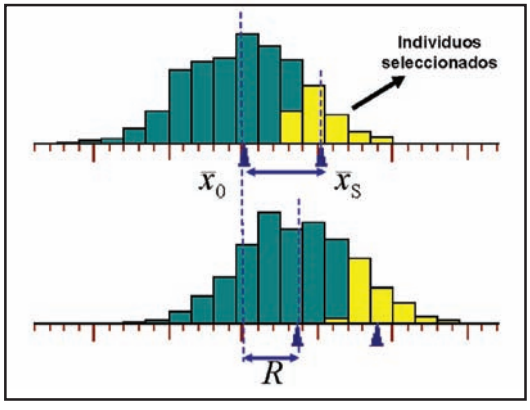


Figura 2. Respuesta de selección (R).

seleccionados (X1) y la generación parental antes de la selección (Xo). En el ejemplo, suponiendo que la nueva media (X1) sea 6, la respuesta a la selección sería 4 (6 - 2 = 4).

XV.3.3. ¿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, y
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.

XV.3.3.1. 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.

XV.3.3.2. 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

XV.3.3.3. 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.

XV.3.3.4. VARIACIÓN GENÉTICA (DESVIACIÓN ESTÁNDAR)

La variación genética se puede ilustrar como la amplitud de la curva en forma de campana alrededor de la media (Figuras 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).

En la Figura 3 (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 Figura 3 (b) sólo 20% de la población se ha seleccionado y la diferencia es mucho más grande. En la Figura 3 (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.

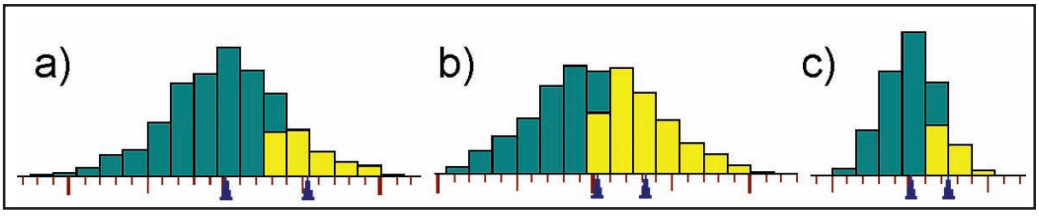


Figura 3. Efectos de intensidad de selección y variación genética.

XV.3.3.5. 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 encarneran 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.

XV.3.3.6. 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 sí:

- aumentamos la intensidad de selección de dicho carácter,
- sí la heredabilidad de la característica seleccionada es alta,
- sí la exactitud con que se estima el valor genético es alta,y
- sí reducimos el intervalo generacional.

XV.3.3.7. 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.

XV.4. 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.

XV.4.1. 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, y
5. Útil para características que se expresan en los dos sexos.

XV.4.2. 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, y
5.Este método no permite diferenciar hermanos enteros.

XV.4.3. 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, y
3.Las familias grandes pueden comprometer la intensidad de selección.

XV.4.4. 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, y
6. (Relativamente) pocos animales probados.

XV.4.5. 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, y
4. Requiere una considerable organización.

XV.5. 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.

- 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.

XVI. ¿LA INFORMACIÓN DE DEPs E ÍNDICES DE SELECCIÓN ESTÁ INCIDIENDO EN EL PRECIO DE VENTA DE LOS REPRODUCTORES DE LA RAZA MERINO?:UNA EVALUACIÓN PRELIMINAR DE UN PROCESO QUE RECIÉN COMIENZA

J. Soares de Lima[1] y F. Montossi[1]
Publicado en Diciembre 2004

XVI.1. 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 DEPs 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, la DEP en Uruguay está siendo cada vez más utilizada 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 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

[1] Programa Nacional de Carne y Lana, INIA.

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.

XVI.2. METODOLOGÍA

Se utilizó información recolectada en el "Día del Merino" (IV Remate Anual, febrero 2004), en donde a las DEPs 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	-
DEP Diámetro	-0.17	-0.23	-0.09	0.0001
DEP PVS	1.46	1.86	0.96	0.0036
DEP PVL	1.81	2.31	1.18	ns
DEP Largo Mecha	-4.41	0.03	-0.04	ns
DEP Peso Corporal	0.65	0.37	1.00	ns

Nota: [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 las DEPs 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 DEP Diámetro y PVL.

Cabe destacar que el Indice 1 incluye la DEP Diámetro y el DEP 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 Indice 1 en el modelo la DEP Diámetro y la DEP PVL dejan de tener efecto significativo. De todas formas, más adelante se analiza qué tan bien explican comparativamente el Indice 1 o la DEP Diám + DEP 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 estas dos DEP (Diámetro y PVL). Si bien existió una heterogeneidad importante entre los animales, el 50% de ellos se ubica en valores de DEP mayores a cero en PVL y menores a cero en Diámetro y, dentro de este estrato de animales, el 68% fue comercializado.

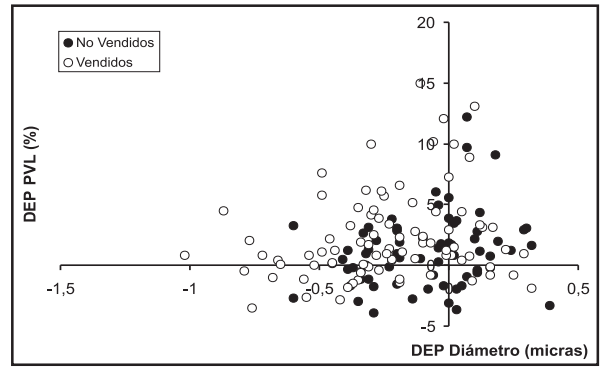


Figura 1. Distribución de animales vendidos y no vendidos según DEP Diámetro y DEP PVL

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.

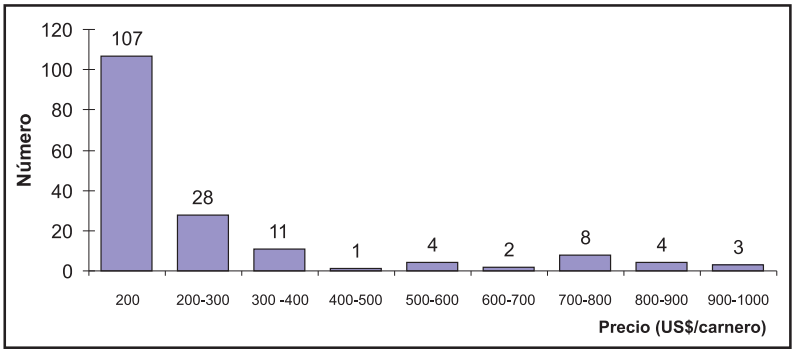


Figura 2. Distribución de acuerdo al rango de precios logrados.

XVI.3. 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 (DEP) e Índice de Selección, gran parte de esta variación de precios debería estar explicada por las DEPs para cada característica que se aportan como información de cada carnero.

XVI.3.1. 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).

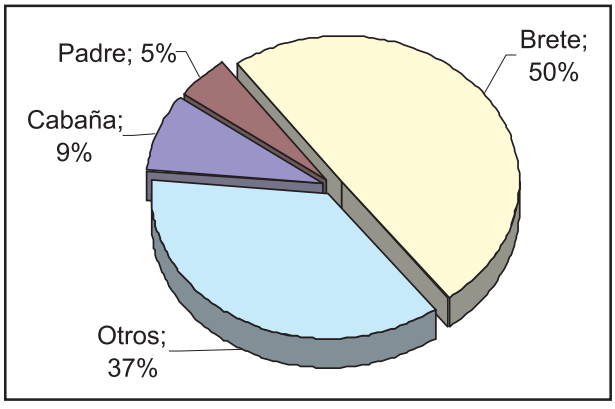


Figura 3. Componentes de la variación del precio de venta.

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 las DEPs para cada característica, las 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.

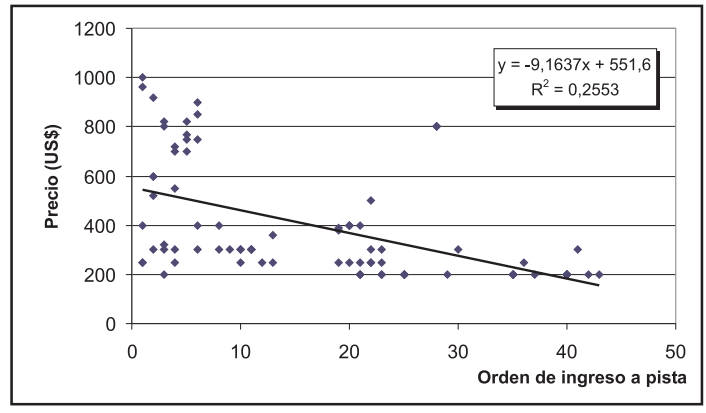


Figura 4. Efecto del orden de ingreso de los animales sobre el precio de venta.

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

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". 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 DEP.

XVI.3.2. VARIABLES CONTÍNUAS (DEP)

Para analizar el grado de asociación entre las DEPs y el precio obtenido por los reproductores se utilizaron modelos de regresión simple (una DEP explica el precio) o múltiple (varias DEPs 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.

XVI.3.2.1. REGRESIONES SIMPLES

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

Si bien la regresión de la DEP 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 la DEP PVL, resulta en un incremento de 17 US$ en el valor del carnero.

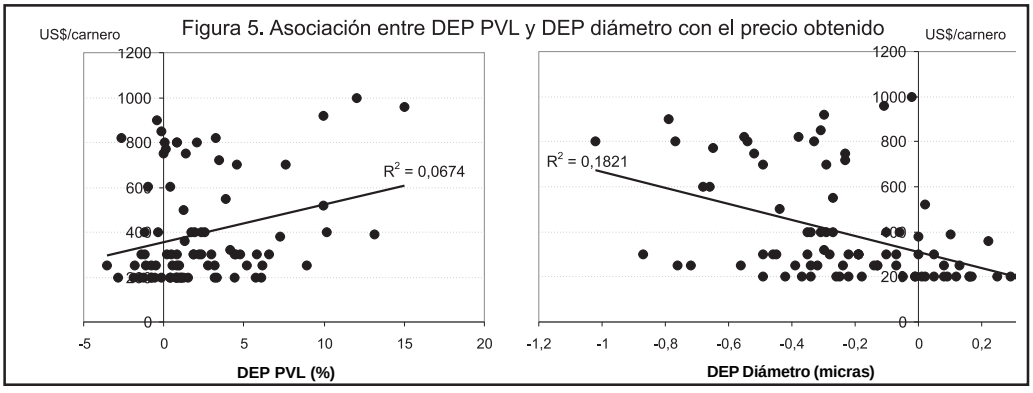


Figura 5. Asociación entre DEP PVL y DEP Diámetro con el precio.

La DEP 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 la DEP 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 DEP Diám + DEP PVL (Figura 6).

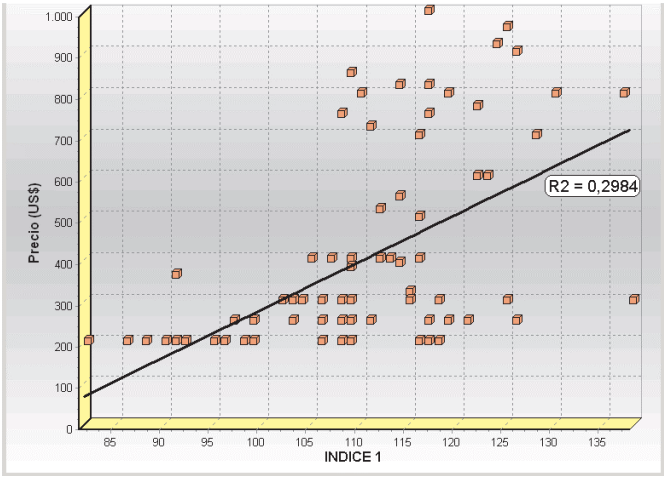


Figura 6. Relación entre el precio obtenido y el Indice 1.

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

XVI.3.2.2. 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

Precio = 249.21 - 452.79 (Diámetro) + 0.20 (PVL^3) + 18.45 (PC) $R^2 = 0.413$

Modelo 2

Precio = -282.14 + 0.056 ($Índice1^2$) - 5.13 (PVL^2) + 0.48 (PVL^3) + 20.6 (PC) $R^2 = 0.434$

En la Figura 7, se muestra el aporte relativo de las distintas DEPs y el índice al R^2 de los dos modelos.

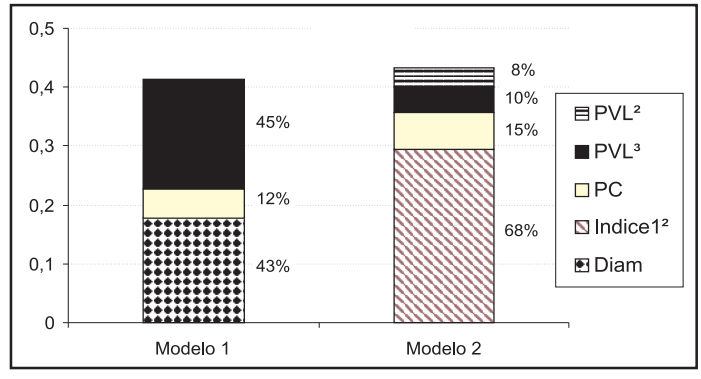


Figura 7. Aporte relativo de las DEPs y el Indice 1 al ajuste de los modelos.

XVI.4. 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 (DEP) constituyó un factor de relevancia a la hora de tomar una decisión en la compra de reproductores.

- La compra de reproductores con DEP se realiza teniendo en cuenta varias características a la vez, resaltando el Índice 1 o la DEP Diámetro + DEP PVL y, en menor medida la DEP PC. La DEP LM no parece ser tomada en cuenta como criterio principal de compra.

- El Diámetro es la característica que mejor explica los precios logrados cuando analizamos las DEPs en forma independiente.

- El Índice 1 (parámetro que involucra Diámetro y PVL) presenta un mejor ajuste que cualquier DEP 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 la DEP Diám + DEP 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 DEP), 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 DEP'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.

XVI.5. 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.

CAPÍTULO 2

AVANCES TECNOLÓGICOS

2.2: Ciencia de la Lana

XVII. DEFINICIÓN DE UN PROCEDIMIENTO GLOBAL PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LA LANA Y LA DESCRIPCIÓN DE SUS CARACTERÍSTICAS

R. Cardellino[1], J. Maggiolo[1], M. Grattarola[2] y M. Garín[1]
Publicado en Diciembre 2000

XVII.1. OBJETIVO

El objetivo central de este trabajo es definir un sistema global estandarizado desde la cosecha hasta la medición objetiva, que permita mejorar la calidad de la lana y describir mejor sus características, tanto subjetivas como objetivas.

En el futuro, este procedimiento estandarizado podría ser identificado con una grifa que lo identificara a los efectos de certificar que se respetaron determinadas normas preestablecidas.

XVII.2. JUSTIFICACIÓN

La idea toma fuerza de acuerdo a la inquietud de un grupo de productores de la raza Merino ubicados en su mayoría en la zona de la Cuchilla San José en Paysandú, conjuntamente con la Sociedad de Criadores de Merino Australiano y el SUL, para establecer un mecanismo que les permita valorizar mejor el producto lana y mejorar las señales del mercado hacia el productor.

En base a esta demanda, se considera conveniente establecer un plan piloto que abarcaría todas las etapas del proceso desde el manejo previo a la esquila hasta la descripción de las características de la lana en 15 lotes Merino.

Se considera apropiado realizar el trabajo en esta zona previamente definida por varias razones:

- En esta región existe una concentración de la raza Merino con productores que manifiestan una vocación especial por este rubro y han mantenido la carga ovina en los últimos años a pesar de la baja de los precios de la lana. El tipo de suelo mayoritario corresponde a basalto superficial y medio, lo que condiciona fuertemente la orientación lanera de las explotaciones.

- El hecho que los productores estén concentrados en una zona y el conocimiento mutuo que existe entre ellos y con el SUL, a través del trabajo en conjunto durante varios años, favorece la transferencia de conocimientos que debe realizarse el primer año para llevar adelante este plan piloto.

- Por otro lado, la mayoría de los establecimientos en cuestión contribuyeron con borregas al Núcleo Fundacional de Merino fino de la Unidad Experimental “Glencoe” de INIA Tacuarembó y en esta zona se encuentran las Centrales de Prueba de Progenie que funcionan para esta raza, lo que refuerza la unión desde el punto de vista del mejoramiento genético.

[1] Dpto. Investigación y Promoción de Lanas, SUL
[2] Dpto. Producción Ovina, SUL.

- Otra razón para definir los participantes en el plan piloto son los antecedentes de varios de estos empresarios en la mejora de la calidad del producto y la búsqueda sistemática de mejores precios.

Si bien el plan piloto incluirá inicialmente los aspectos de cosecha y manipuleo de lanas, en el futuro se espera que produzca señales claras sobre que tipo de lanas producir.

XVII.3. ORIENTACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

En la definición de este proceso global será necesario atender todas las etapas del ciclo anual de producción y cosecha de la lana, que determinan la obtención de un producto con determinadas características de finura y calidad. En ese sentido, queda claro que para la zafra 00/01, parte del manejo del ovino ya fue realizado por el productor y no se podrá influir en dicho proceso. De todas maneras, es conveniente analizar cuales son las variables desde el punto de vista de la mejora genética, manejo, nutrición y sanidad que habría que tener en cuenta en el futuro y que condicionan las características de la lana.

- Genética:
  - Orientación genética de la majada
  - Nivel genético de la majada

- Sanidad:
  - Manejo parasitario y resistencia a los antihelmínticos
  - Incidencia de las enfermedades podales
  - Momento de aplicación y productos de baños para piojo

- Manejo:
  - Productos utilizados en la identificación de animales: tipo (pintura, tizas, aerosoles) y lugar de aplicación
  - Época de encarnerada
  - Esquila preparto

- Nutrición:
  - Carga total y ovina
  - Estructura de la majada
  - Manejo del pastoreo

En la definición de este proceso de mejora de la calidad de la lana, será necesario identificar claramente aquellas carencias que limitan desde el punto de vista productivo la obtención de los parámetros de calidad superior que se quieren lograr. En ese sentido, deberá desarrollarse posteriormente, una tarea a nivel de la producción para levantar las restricciones que se detecten en este proceso y que limitan la calidad requerida.

XVII.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

A continuación se detallan las etapas que definen los procedimientos necesarios para la obtención de un producto de calidad, para realizar finalmente una descripción de los lotes de lana desde el punto de vista subjetivo y con mediciones objetivas a nivel de laboratorio.

XVII.4.1. PREPARACIÓN DE LA MAJADA PREVIO A LA ESQUILA

Se deberá limpiar de puntas quemadas a todos los animales del establecimiento (machos y hembras) con la suficiente anticipación a la esquila y dentro de un período no mayor a 60 días.

Realizar un correcto descole Tally-Hi en ovejas y borregas removiendo totalmente la lana de la entrepierna y alrededor de la vulva, bajando hasta los garrones. En el caso de los machos, efectuar una limpieza alrededor del prepucio y por debajo de la cola.

XVII.4.2. PREPARACIÓN DE LAS INSTALACIONES PARA LA COSECHA DE LANA

Los bretes y el galpón de esquila deberán estar limpios, ordenados y libres de contaminantes para la lana (arpillera, "plastillera", hilos de fardo, cerdas, aceites y grasas, lanas negras, cigarrillos, etc.).

El galpón de esquila deberá tener piso de madera u hormigón, y la iluminación suficiente para realizar el acondicionamiento y la clasificación.

XVII.4.3. ELECCIÓN DE LA EMPRESA DE ESQUILA

La empresa de esquila debe reunir las condiciones básicas para la realización de una buena cosecha de lana, lo que implica estar acreditada por el SUL:

- Máquina en buen estado de funcionamiento.
- Peines y cortantes que aseguren buena calidad de trabajo.
- Enrejillado de madera con las medidas reglamentarias para cubrir la cancha de esquila.
- Mesas con las medidas adecuadas para el acondicionamiento de la lana.
- Operarios para el acondicionamiento con la capacitación adecuada y en cantidad suficiente de acuerdo al rendimiento de la máquina.
- Que en el equipamiento de la máquina y los operarios no se introduzcan elementos contaminantes (escobas y cepillos de nylon, cuerdas, material de envoltorio de arpillera ó plastillera).
- La máquina de esquila debe realizar el embalaje en fardos de polietileno de 200 micrones y con un mínimo de 3 flejes de alambre.
- Los operarios de la empresa de esquila deben estar capacitados para realizar una correcta identificación de los fardos de acuerdo a las normas establecidas y con el romaneo correspondiente.

XVII.4.4. DURANTE LA ESQUILA

Hacer énfasis en la calidad del trabajo. Es importante exigir el mínimo de recortes de lana provenientes del repaso con la tijera.

La cancha de esquila debe ser barrida a fondo luego de la esquila de cada animal para no mezclar la lana vellón con otro tipo de lanas como recortes y garreo.

XVII.4.5. CLASIFICACIÓN DE LA LANA POR FINURA

Los borregos (< 1 año) se clasificarán por finura previo a la esquila, teniendo en cuenta que el porcentaje mayor de lana fina se presentará en esta categoría. Se establecerán los siguientes rangos de finura: < 18.5 micras; 18.5-20 micras y > 20 micras. La identificación por categoría de finura en los borregos, se realizará en la zona del copete y con pintura: azul, roja y sin pintura desde lo más fino hasta lo más fuerte.

La clasificación de la lana de los adultos se llevará a cabo en el galpón y durante la esquila con los siguientes rangos de finura: < 20 micras; 20-22.5 micras y > 22.5 micras.

XVII.4.6. ACONDICIONAMIENTO DE LA LANA

Lana Vellón

Se establecerán 3 categorías de vellón según su calidad de acuerdo a las siguientes pautas:

- Vellón superior:
- largo de mecha acorde a la finura
- buena resistencia
- color preferentemente blanco ó levemente cremoso (suarda)
- buen toque = estilo = suavidad
- libre de vegetales

- Vellón medio:
- corto de mecha para la finura
- color cremoso por suarda
- falta toque = estilo = suavidad
- falta definición de rizo (carácter)

- Vellón inferior (B):
- extremadamente corto de mecha
- vellones que rompen
- vellones amarillos
- vellones con semilla
- vellones con hongos
- vellones fuera de la finura de la raza ó con cuartos gruesos
- capachos

Pedazos

Desborde de las partes bajas del vellón (sobaco y verija) sin problemas de colores ni vegetales.
Lanas provenientes de las zonas del brazuelo y cuartos, de menor longitud pero sin problemas de colores ni vegetales.
Lana de la zona de barriga con características de mejor calidad: largo, resistencia, color y libre de vegetales.

Otras categorías

El resto de las categorías responde a la normativa vigente de acondicionamiento.

Lana de cordero

Para esta categoría el acondicionamiento se realizará de acuerdo a las normas del cordero pesado.

Atado del vellón

Los vellones serán atados con la misma lana y con una torsión suficiente para que mantenga su individualidad.

XVII.4.7. MEDICIONES OBJETIVAS

Luego del coreo de los fardos teniendo en cuenta el total de 96 caladuras por lote, se medirán las siguientes características a nivel del laboratorio del SUL:

- Diámetro de la fibra
- Rendimiento al lavado
- Largo de mecha
- Resistencia a la tracción y punto de rotura
- Color
- Material Vegetal: tipo y porcentaje

En aquellos lotes que pudieran ser monitoreados a nivel de la industria una vez transformados en tops sería importante contar con los datos de fibras coloreadas, hauteur y variabilidad del diámetro.

Sería importante discutir el diseño del muestreo en los casos que existan pocos fardos, lo cual ocurrirá en los extremos finos de la clasificación.

XVII.4.8. DESCRIPCIÓN DE LA LANA SEGÚN LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS

Se establecerán diferentes categorías por finura y calidad teniendo en cuenta la clasificación previamente descripta para borregos y adultos así como para la lana de esquila de corderos:

Categoría	Descripción	Calidad	Finura (micras)
Borregos	1	Superior	<18.5
	2	Superior	18.5-20.0
	3	Superior y Medio	>20.0
	4	Inferior	
Adultos	5	Superior	<20.0
	6	Superior	20.0-22.5
	7	Superior y Medio	>22.5
	8	Inferior	

En el caso de la lana de esquila de corderos se establecerá una categoría aparte, la cual se medirá en forma independiente.

XVIII. ASOCIACIÓN ENTRE LA RELACIÓN DE FOLÍCULOS SECUNDARIOS/PRIMARIOS, LA MOVILIDAD DE LA PIEL Y OTRAS CARACTERÍSTICAS CON EL DIÁMETRO DE FIBRA Y PESO DEL VELLÓN EN OVEJAS DEL NÚCLEO FUNDACIONAL Y SU DESCENDENCIA

D. Fernández Abella[1 2], L. Surraco[2], R. Rodríguez[2], N. Villegas[2], J. Souto[2], E. Bonino[3] y R. Condon[3]
Publicado en Diciembre 2003

XVIII.1. INTRODUCCIÓN

En 1998 se crea el Núcleo Fundacional de Merino Fino en la Unidad Experimental "Glencoe", perteneciente a INIA Tacuarembó, en respuesta a las señales del mercado mundial que indicaban una tendencia por parte de la industrial textil al uso de lanas finas. A partir de ese momento, tres instituciones (INIA, SCMAU, SUL) trabajan interactuando en el Proyecto Merino Fino del Uruguay. La Facultad de Agronomía, con historia en investigación en Ovinos y Lanas, planteó la posibilidad de colaborar en aquellas áreas que permitieran potencializar este importante Proyecto. Por lo expuesto, nace el presente Proyecto donde se evalúan aspectos histológicos de la piel ovina y su relación con otras características.

El Proyecto en su totalidad considera el análisis de 2 generaciones de corderos nacidos del Núcleo, así como el análisis de madres y una descendencia de animales pertenecientes a los 7 establecimientos asociados al Núcleo. En esta publicación se presentan datos preliminares, correspondientes a los análisis realizados a 317 ovejas del Núcleo Fundacional y de 84 borregos machos nacidos en la primavera de 1999.

Estos estudios realizados fueron financiados por un Proyecto INIA - BID.

XVIII.2. ESTUDIOS REALIZADOS

XVIII.2.1. PREVIO A LA ESQUILA

En los vellones de las ovejas y en los borregos se midieron los siguientes caracteres:

- El Toque: definido como el grado de aspereza que presentan los vellones. Se mide a través del tacto en una escala de 5 grados, donde el 1 define el grado muy áspero y el 5 el muy suave.

- El Estilo: es el término que se utiliza dentro de la industria para describir propiedades visuales y táctiles de la lana. Se caracteriza por estar influida por una serie de componentes. Estos son frecuencia y definición del rizo, color, penetración del polvo, estructura de la mecha (forma y punta), temperización y tacto (suavidad). Los productores australianos la consideran la segunda característica en importancia después del diámetro, especialmente en las categorías menores a 19 micras (Swan, 1997). Se utilizó una escala subjetiva de 1 a 5 donde los valores más bajos corresponden a los estilos inferiores y el 5 al mejor.

[1] Dpto. de Producción Ovina, SUL.
[2] Cátedra de Ovinos, Facultad de Agronomía.
[3] Bachilleres, Facultad de Agronomía.

- Largo de Mecha: juega un rol importante en la confección de prendas. Según esto se clasifica en lanas para el peinado o cardado. Para su medición se utiliza una regla milimetrada y se expresa en centímetros.

- Frecuencia de Rizos: se la utiliza como una medida indirecta del diámetro promedio de las fibras. Cada raza tiene un rango característico, dentro del Merino varía desde muy fina (22 a 30 rizos/pulgada), fina (14 a 22 rizos/pulgada) y media (10 a 14 rizos/pulgada)(adaptado de García, 1986).

XVIII.2.2. POS-ESQUILA

En las ovejas y en los borregos (14 meses de edad) se midieron:

- Volumen Corporal (cm^3): para su cálculo se midieron el perímetro pélvico (cm) y largo del cuerpo (cm), con una cinta milimetrada.

- Movilidad de la piel o estimador del Soft Rolling Skin (SRS): se observó el grado de movilidad de la piel sujetando al animal por el tren posterior al nivel de las caderas y con un movimiento antero-posterior y dorso ventral de la piel. Se clasifica en una escala de 5 grados donde el valor de 1 es sin ningún movimiento y 5 es el grado máximo de movilidad.

- Determinación de la población folicular: para la misma es necesario obtener una muestra de piel, según procedimiento descrito por Carter y Clarke (1957). La extracción se realiza con una trefina (cuchilla circular de 1.0 cm de diámetro). Los animales son acostados apoyando su lado izquierdo sobre una mesa, manteniendo al animal en posición distendida y sin moverse, con sus extremidades sujetas. Se practicó la incisión con trefina del lado derecho, entre la línea media que separa la espalda de la barriga sobre la última costilla. Cada corte de piel se conservó en un frasco etiquetado con una solución fijadora (formalina al 10% comercial). La biopsia puede permanecer en la misma por 12 meses sin que sufra ningún deterioro. Posteriormente, en el laboratorio, las muestras de piel fueron deshidratadas en sucesivos pasajes de alcoholes de creciente graduación, con posterior infiltración en parafina fundida e inclusión en bloques de parafina. Se utilizó un micrótomo de rotación manual para cortar dos bandas de sección de piel parafinadas, de 5 a 6 micras de espesor una más superficial para poder realizar el conteo de los folículos secundarios derivados y una al nivel normal (a la altura media de la glándula sudorípara). Para el conteo de la población folicular se utilizó un microscopio conectado a una computadora con un programa analizador de imágenes. Para ambos frotis superficial y profundo de cada muestra, se determinaron el número de folículos primarios y secundarios en 4 campos tomados al azar, pero en zonas donde el frotis estaba completo y sin estiramiento.

El número total de folículos primarios se obtiene por el reconocimiento de éstos a través de las estructuras accesorias que son: glándula sudorípara, glándula sebácea bilobulada, el músculo pili-erector y por la posición del grupo folicular (Figura 1). Se expresa el número de folículos primarios con y sin fibra, y el total.

Los folículos secundarios no presentan ni músculo pili-erector, ni glándula sudorípara, y su glándula sebácea, a veces ausente, es unilobulada. De los folículos secundarios originales formados a los 90 días de gestación, se desarrollan hacia el final de la gestación folículos

secundarios derivados. Estos son como ramificaciones anexas, y se caracterizan porque sus fibras emergen por un mismo canal. Estos folículos están presentes en razas de alta relación S/P (>20) como el Merino, y su número es muy elevado en animales de lana fina.

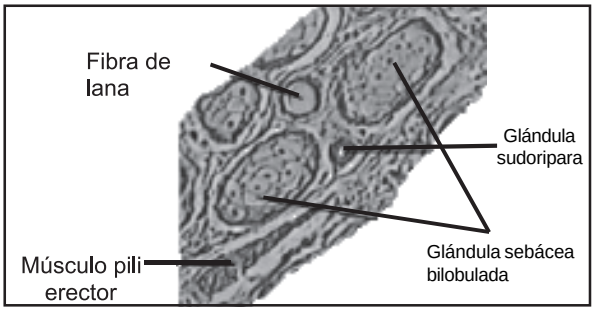


Figura 1. Estructura del Folículo Primario.

Las características evaluadas fueron correlacionadas con otras mediciones realizadas por INIA y SUL. Estas fueron: peso de vellón sucio, peso de vellón limpio, diámetro de fibra, rendimiento al lavado, peso vivo, peso al nacer de los borregos, estado o condición corporal y tipo de crianza (único o mellizo).

XVIII.3. RESULTADOS

Los resultados preliminares (Cuadros 1al 7) se presentan a continuación.

Cuadro 1. Correlaciones Fenotípicas entre folículos secundarios y primarios (relación S/P) en el corte superficial y profundo con otros caracteres obtenidos en las ovejas del Núcleo y datos obtenidos en el extranjero (Purvis y Swan, 1997).

	Núcleo Fundacional		Purvis y Swan
Características	S/P sup	S/P profundo	
SRS	0.07	-0.01	—-
Derivados	0.05	-0.08	—-
Diámetro	- 0.22***	- 0.26***	-0.29
P. Vellón Sucio	0.09	0.05	—-
P. Vellón Limpio	0.07	0.03	0.14
Rendimiento	0.02	0.20***	—-
Largo de Mecha	-0.08	-0.01	-0.09
Peso Vivo	-0.03	-0.11*	0.02

Cuadro 2. Correlaciones Fenotípicas entre folículos secundarios derivados y SRS con otros caracteres obtenidos en las ovejas del Núcleo.

	NUCLEO FUNDACIONAL	
Características	Derivados	SRS
Diámetro	-0.06	-0.26***
P. Vellón Sucio	-0.04	-0.19**
P. Vellón Limpio	0.02	-0.16*
Rendimiento al Lavado	0.11	-0.01
Largo de Mecha	-0.05	-0.03

Cuadro 3. Correlaciones Fenotípicas entre características de la lana en las ovejas del Núcleo.

	Diám	PVS	PVL	RL	LM	Rizo	Toque	Estilo
Diám	—-	0.23***	0.16**	-0.15**	0.03	-0.22***	0.22***	-0.04
PVS		—-	0.93***	0.02	0.14**	-0.16**	-0.03	0.06
PVL			—-	0.39***	0.24***	-0.21***	-0.02	0.09
RL				—-	0.30***	-0.19***	0.06	0.09
LM					—-	-0.21***	0.02	0.11**
Rizo						—-	0.30***	0.28***
Toque							—-	0.39***

Nota: PVS (peso de vellón sucio), PVL (peso de vellón limpio), RL (rendimiento al lavado), LM (largo de mecha).

Cuadro 4. Correlaciones Fenotípicas entre folículos secundarios y primarios (relación S/P) en el corte superficial y profundo con otros caracteres obtenidos en los borregos del Núcleo y datos obtenidos en otros trabajos (Purvis y Swan, 1997; Larrosa *et al*., 1997).

	Borregos – Núcleo Fundacional		Purvis - Swan	Larrosa et al.
Características	Rel S/P sup	Rel S/P profundo		
Derivados	0.31***	0.04	—	—
SRS	0.24**	0.13	—	-0.12
Diámetro	-0.15	-0.24***	-0.23	-0.43
PVS	0.19*	0.01	—	0.15
PVL	0.30***	0.13	0.2	0.18
RL	0.33***	0.342***	—	—
LM	0.2	-0.07	-0.16	—
Peso al año	-0.1	0.02	-0.03	—

Nota: PVS (peso de vellón sucio), PVL (peso de vellón limpio), RL (rendimiento al lavado), LM (largo de mecha).

Cuadro 5. Correlaciones Fenotípicas entre folículos secundarios derivados y SRS con otros caracteres obtenidos en los borregos del Núcleo.

	BORREGOS NUCLEO FUNDACIONAL	
Características	Folículos Derivados	SRS
Diámetro	0.05	-0.30***
PVS	0.07	0.18
PVL	0.13	0.21*
RL	0.18	0.14
LM	0.21*	0.28**
Rizo	-0.03	-0.30***
Volumen Corporal	0.27**	0.005

Nota: PVS (peso de vellón sucio), PVL (peso de vellón limpio), RL (rendimiento al lavado), LM (largo de mecha).

Cuadro 6. Correlaciones Fenotípicas entre características de la lana en los borregos del Núcleo.

	Diám	PVS	PVL	RL	LM	Rizo	Toque	Estilo
Diámetro	—-	0.22**	0.13	-0.20*	-0.1	0.21*	-0.19*	-0.19*
PVS		—-	0.93***	0.05	0.32***	-0.24**	-0.37***	-0.21*
PVL			—-	0.41***	0.36***	-0.28**	-0.32***	0.05
RL				—-	0.19*	-0.19*	0.05	0.37***
LM					—-	-0.51***	-0.35***	-0.16
Rizo						—-	0.41***	0.26**
Toque							—-	0.58***

Nota: PVS (peso de vellón sucio), PVL (peso de vellón limpio), RL (rendimiento al lavado), LM (largo de mecha).

Cuadro 7. Correlaciones Fenotípicas entre características corporales y de la lana en los borregos del Núcleo.

	CC	Volumen Corporal	Tipo Crianza	Diámetro	PVS	PVL	LM	Toque
PV al año	0.61***	0.64***	-0.21*	0.25**	0.62***	0.55***	0.11	-0.21
CC	—-	0.35***	-0.06	0.25**	0.38***	0.35***	0.13	-0.22**
Volumen								
Corporal		—-	-0.07	0.33***	0.37***	0.38***	0.13	-0.09
Tipo								
Crianza			—-	-0.17	-0.29***	-0.29***	0.01	0.11

Nota: PVS (peso de vellón sucio), PVL (peso de vellón limpio), LM (largo de mecha), pv (peso vivo), CC (condición corporal).

XVIII.4. CONCLUSIONES

- Las asociaciones encontradas, tanto en las madres como en los borregos, entre la relación S/P y las principales características de la lana son medias a bajas.

- En el caso de los borregos, dichas asociaciones fueron más elevadas, destacándose las correlaciones entre la relación S/P y el PVL (0.30) y entre S/P y rendimiento al lavado. Dichas relaciones se acentúan cuando se utiliza los datos del corte superficial. Este último permite encontrar relaciones entre dicha relación folicular y el número de folículos derivados y el estimador del SRS.

- La movilidad de la piel (SRS) presentó una correlación negativa de magnitud media con el diámetro de fibra. En el caso de PVL la asociación con dicha característica fue de baja magnitud, siendo positiva en el caso de los borregos y negativa en el caso de las ovejas.

- Estos resultados, si bien son primarios, indican que la selección por reducción en el diámetro no afecta negativamente otras características de la lana o corporales.

XVIII.5. AGRADECIMIENTOS

Al personal del INIA Glencoe por su colaboración en las determinaciones de las distintas características analizadas en este Proyecto.

XVIII.6. BIBLIOGRAFÍA

CARTER AND CLARKE. 1957. Hair follicle group and skin follicle population of Australian Merino sheep Australian Journal of Agricultural Research 8 (1) 91-108.

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

LARROSA, J.; SIENRA, I.; DE LA TORRE, B.; BARBATO, G.; ORLANDO, D.; DUGA, L. Y PÉREZ, V. 1997. Correlaciones fenotípicas de las características del vellón, con el peso corporal, la piel, los folículos y el color de la lana en borregas Merino. Veterinaria. Vol. 33 (136): p. 5-9.

PURVIS, I. AND SWAN, A. 1997. Can Follicle Density Be Used to Enhance the Rate of Genetic Improvement in Merino Flocks ? http://spider.chiswick.anprod.csiro.au/papers/aaahg97/headj11.htm

SWAN, A. 1997. Objective measurements of style in the CSIRO fine wool flock. AASMB YEARBOOK. p 46-47.

XIX. ALTERNATIVAS DE MANEJO Y ALIMENTACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE LANAS FINAS Y SUPERFINAS EN LA REGIÓN DE BASALTO

I. De Barbieri[1], F. Montossi[1], E. Berretta[2], D. Risso[2], R. Cuadro[2], A. Dighiero[1], A. Urrestarazú[2], M. Nolla[1], S. Luzardo[1], A. Mederos[1], H. Martínez[1], W. Zamit[1], J. Levratto[1], M. Bentancur[1], M. Garín[3], A. Zarza[2] y O. Presa[2]
Publicado en diciembre 2004

XIX.1. 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 éstas 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 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.

[1] Programa Nacional de Carne y Lana, INIA.
[2] Programa Nacional de Pasturas y Forrajes, INIA.
[3] Dpto. de Producción Ovina, SUL.

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.

XIX.2. 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 32º 01' 32'' latitud Sur, 57º 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 éstos (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 (Mannetje L.'t, 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 Lanas 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).

XIX.3. PRODUCCIÓN SOBRE CAMPO NATURAL

XIX.3.1. 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.

	Año	
Período	**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.

XIX.3.2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentarán 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 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.

	Carga Animal (C)			Sistema de Pastoreo (SP)			
Período	Baja	Media	P	Alter	Cont	P	C*SP
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.

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.

	Carga Animal (C)			Sistema de Pastoreo (SP)			
Período	Baja	Media	P	Alter	Cont	P	C*SP
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 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 Bemhaja, 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.

		Carga Animal (C)			Sistema de Pastoreo (SP)			
Variable	**Período**	**Baja**	**Media**	**P**	**Alter**	**Cont**	**P**	**C*SP**
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.

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.

		Carga Animal (C)			Sistema de Pastoreo (SP)			
	Variable	Baja	Media	P	Alter	Cont	P	C*SP
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.

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.

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, este 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. (Allden, 1979).

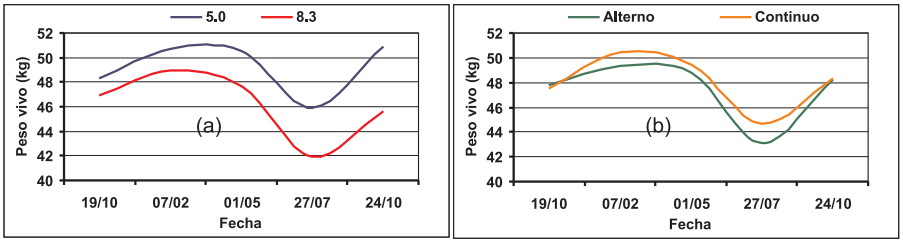


Figura 1. Evolución de peso vivo lleno según carga animal (a) y sistema de pastoreo (b).

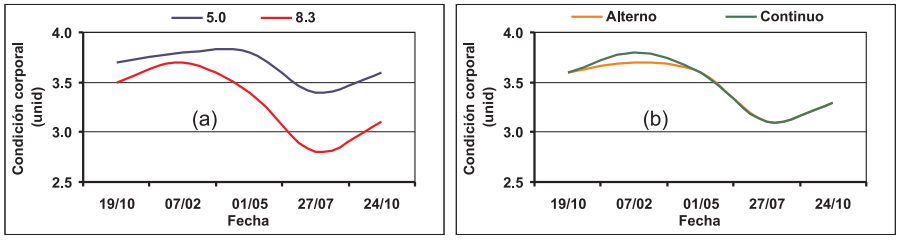


Figura 2. Evolución de la condición corporal (unidades) según carga animal (a) y sistema de pastoreo (b).

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), asociado al consumo de proteína y producción de sudor y cera.

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.

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

	Carga Animal (C)			Sistema de Pastoreo (SP)			
Variable	**Baja**	**Media**	**P**	**Alter**	**Cont**	**P**	**C*SP**
Peso de vellón (kg)	3.528a	3.286b	*	3.338	3.475	ns	ns
Crecimiento de lana (µg/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.

	Carga Animal (C)			Sistema de Pastoreo (SP)			
Variable	**Baja**	**Media**	**P**	**Alter**	**Cont**	**P**	**C*SP**
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 más 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 Allden, 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 Allden, 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 Allden, 1979). En contraste, otros autores (Allden, 1962; Ferguson, 1972; Yates *et al.*, 1972; citados por Allden, 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 (Allden, 1979) señalan que 20 g/d sería un tope genético de producción (son crecimientos por animal y no por cm^2, lo que implica extremo cuidado al comparar la información). La ganancia de peso vivo es levemente negativa en el período 2, 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 3, 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 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.

		Carga Animal (C)			Sistema de Pastoreo (SP)			
Variable	**Período**	**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	17.0a	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.

XIX.3.3. 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.).

XIX.4. PRODUCCIÓN SOBRE MEJORAMIENTOS DE CAMPO - RESULTADOS PRELIMINARES

XIX.4.1. MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento fue realizado durante dos años, 2002 y 2003. La base forrajera utilizada fue un mejoramiento de campo natural de 2do y 3er 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.

	Año	
Variable	**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 esquilaron los animales previo al ingreso al mejoramiento de campo natural y al final del período. En cada esquila se pesó 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 ingresó al modelo el factor sexo.

XIX.4.2. 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.

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

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	Otoño-Invierno	-38.7	-33.9	ns
	Primavera-Verano	82.1	70.1	ns
(g/a/d)	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.

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).

XIX.4.3. 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 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 una adecuada 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.

		Ofrecido			Remanente		
	Variable	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.

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.

XIX.4.4. 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, 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.).

XIX.5. 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.

XIX.6. 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. p. 80.

ALLDEN, W.G. 1979. Feed intake, diet composition and wool growth. En: Physiological and enviromental 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 Agrónomo. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía, Universidad de la República. p. 150.

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. INIA Tacuarembó. p. 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 2do 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. p. 299.

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. INIA Tacuarembó. (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 strenght 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. p. 127.

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. p. 307-323.

HODGSON, J. 1990. Grazing management, science into practice. Longman Scientific & Technical. Whittemore, C.; Simpson, K. (Ed). p. 203.

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 Ocassional Symposium, N° 19. British Grassland Society. Frame, J. (Ed.). p. 79-88.

MANNETJE, L. 't 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).

MATA, G.; MASTERS, D.G. AND IVE, J. 2000. Components of staple strenght 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. p. 84. (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). INIA Tacuarembó. (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. AND 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 Nº 8. p. 7-14.

RODRÍGUEZ PALMA, R. 1996. Eficiencia del proceso de producción de lana. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. p. 34.

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.

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. p. 178.

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.

XX. ACONDICIONAMIENTO DIFERENCIAL DE LA ESQUILA: UNA HERRAMIENTA EN EVALUACIÓN PARA POTENCIAR EL PROCESO DE DIFERENCIACIÓN Y AGREGADO DE VALOR EN LANAS SUPERFINAS Y EXTRAFINAS

I. De Barbieri[1], F. Montossi[1], A. Burjel[2], S. Luzardo[1], J. Soares de Lima[1], H. Martínez[1], J. Frugoni[1], C. Silveira[1], J. Levratto[1], P. Platero[1], D. Bottero[1], F. Rovira[1], M. Bentancur[1] y P. Cuadro[1].
Publicado en Diciembre 2006

XX.1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años en Uruguay, la "variedad" fina a extrafina de la raza Merino Australiano, ha tenido un desarrollo importante. Éste se observa en diferentes componentes de la cadena agroindustrial textil vinculada a la raza, donde se destaca:

- a nivel productivo, por un mayor número (identificados hoy en día) y calidad de los animales que producen este tipo de fibra (en la cabaña como en majadas generales),
- a nivel de la industria nacional, con señales claras de abastecerse de fibras de estas características,
- a nivel científico, con proyectos de investigación y desarrollo vinculados a este producto, y
- a nivel de la integración de la cadena, con un producto que se comercializa con una descripción objetiva de acuerdo a sus características cualitativas (diámetro, color, resistencia, rendimiento, etc.) y se paga de acuerdo a las especificaciones dadas para las mismas.

Esta producción se desarrolla fundamentalmente sobre praderas naturales en suelos superficiales de Basalto, áreas marginales para otro tipo de producciones, por lo que otras posibilidades de diversificación son acotadas. La entrega a la industria textil-lanera de un producto diferenciado y de alto valor agregado por el uso de un acondicionamiento diferencial, siendo éste una tecnología de bajo costo, se presenta como una herramienta atractiva desde el punto de vista económico para los diferentes actores de la cadena agroindustrial textil lanera. Para el desarrollo de la alternativa descripta es necesario conocer la producción y calidad de lanas superfinas y extrafinas de las diferentes regiones de los animales, para de esa manera, poder separar las diferentes calidades de lanas que permitan el mayor retorno al productor durante el proceso de comercialización. En este contexto, se desarrollaron dos estudios experimentales, que se detallan a continuación (Evaluación 1 y 2):

- **Evaluación 1**

Objetivo general:

- Evaluar la producción (total y por unidad de superficie) y calidad de lana en las diferentes regiones de animales superfinos y extrafinos.

Objetivos específicos:

- Conocer el diámetro de la fibra, coeficiente de variación del diámetro, largo de mecha y resistencia de la mecha en tres regiones del cuerpo de animales que producen en promedio fibras superfinas y extrafinas.

[1] Programa Nacional de Carne y Lana, INIA.
[2] Actividad privada, Empresa de Esquila La Turca.

- Conocer la producción de lana por unidad de superficie por día en tres regiones del cuerpo de los animales.
- Conocer la producción de lana total en tres regiones del cuerpo de los animales.
- Conocer la superficie productora de lana de tres regiones del cuerpo de los animales.

- **Evaluación 2**

Objetivo general:

- Evaluar el impacto productivo (en términos de calidad y cantidad) y económico de la separación del vellón de acuerdo con la región del animal y diámetro de la fibra de cada región, y posterior enfardado según esos criterios.

Objetivos específicos:

- Ajustar la alternativa para su implementación en máquinas de esquila en predios comerciales.
- Adaptar enfardadoras para realizar fardos con pesos entre 80 - 120 kilos.

XX.2. EVALUACIÓN 1

XX.2.1. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio experimental se desarrolló en la Unidad Experimental "Glencoe", INIA Tacuarembó, sobre dos grupos de animales: borregos y ovejas.

XX.2.1.1. BORREGOS

El estudio se realizó el 3 de octubre de 2006. Para el mismo, se utilizaron treinta borregos diente de leche parición de primavera (2005) de la raza Merino Australiano pertenecientes al Núcleo Fundacional "Glencoe", hijos de tres padres (10 animales por padre), siendo estos: Alfoxton Ambassador 95-391, Lorelmo Poll 910246 e INIA Glencoe 2020. Estos animales habían sido esquilados pos destete el 10 de enero de 2006. Las madres de los mismos permanecieron pastoreando en conjunto desde la inseminación hasta el destete y luego del mismo, los borregos se han manejado en un mismo lote. Los diez animales seleccionados por padre fueron nacidos como únicos, y se consideran representativos de la población de corderos únicos hijos de esos padres para las variables peso vivo (51.0 kg en promedio) y diámetro de la fibra (realizado por el SUL, OFDA 2000)(16.1µ en promedio). Esta información estaba disponible previo al comienzo del estudio.

Las determinaciones realizadas fueron las siguientes: a) según región (Figura 1): crecimiento y calidad (diámetro de la fibra, largo y resistencia de la mecha, rendimiento al lavado, color, etc.) de lana por la técnica de parches y producción de lana, y b) en todo el animal: peso de vellón y peso vivo. La esquila se realizó con peine "Cover", por una máquina acreditada "grifa verde" por el Secretariado Uruguayo de la Lana, denominada "La Turca".

XX.2.1.2. OVEJAS

El estudio se realizó el 25 de julio de 2006. Para el mismo, se utilizaron trescientos ochenta seis ovejas (45.6 kg de peso vivo), donde se esquilaron desde 2do a 7mo vellón. Éstas eran hijas de 21 padres, pertenecientes al Núcleo Fundacional "Glencoe". Las mismas tenían cargas fetales que variaron de 0 a 3 embriones. Las determinaciones realizadas fueron:

diámetro de la fibra, coeficiente de variación del mismo y factor de confort en tres regiones (Figura 1). El instrumento utilizado fue el OFDA 2000 (determinaciones realizadas por el Secretariado Uruguayo de la Lana).

XX.2.2. RESULTADOS PRELIMINARES

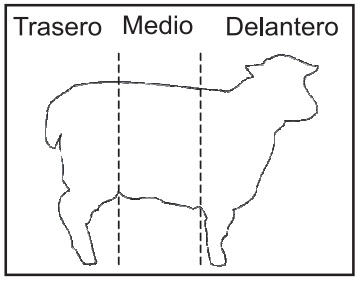


Figura 1. Regiones estudiadas en el animal.

En los Cuadros 1 y 2, se presentan los resultados obtenidos de producción y calidad de lana por región del animal, así como la importancia de la utilización de diferentes padres en este tipo de estudios experimentales.

El crecimiento de lana registrado presentó una superioridad en el trasero de 15 y 17% por encima de las regiones del medio y delantero, respectivamente. Estas diferencias de crecimiento, relacionadas a diferentes superficies totales por región, se traduce en una misma cantidad de lana por región estudiada, o sea las tres regiones delimitadas aportan 1/3 de lana al vellón global. El peso promedio del vellón registrado para el lote fue de 2.982 kg, para un período de crecimiento de 266 días, lo que implica un buen crecimiento de lana por animal, de 11 gramos por día (Allden, 1979; De Barbieri *et al.*, 2004). El crecimiento global por animal, se considera bueno a pesar de que el crecimiento por cm^2 es sensiblemente menor en estos animales jóvenes, frente a animales de mayor edad en la misma población, resultado que estaría asociado a diferencias en la eficiencia de crecimiento de lana (eficiencia de utilización de nutrientes) y el consumo voluntario según la edad del animal (Corbett, 1979). Esta aparente contraposición de resultados en crecimiento por animal y por cm^2, estaría explicada por el buen desarrollo que alcanzaron los animales al momento de la esquila para nuestras condiciones productivas (51 kg de peso vivo en promedio).

Cuadro 1. Resultados obtenidos en variables productivas según región del animal.

	Región			Probabilidad		
Variable	**Delantero**	**Medio**	**Trasero**	**Región**	**Padre**	**R*P**
Crecimiento de lana limpia (µg/a/d/cm^2)	509b	519b	596a	***	*	ns
Producción de lana en la región (kg)	0.708	0.702	0.719	ns	**	ns
Rendimiento al lavado (%)	79.1	77.4	78.1	ns	***	ns
Superficie productora (cm^2)	0.532a	0.531a	0.460b	**	ns	ns

Nota: Producción de lana = peso de lana sucia según región, determinado luego de la mesa de acondicionar, correspondiente a un crecimiento de 266 días (enero-octubre).
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.

De acuerdo con Young y Chapman (1958), la producción de lana por unidad de área en Merino, está explicada por la densidad de fibras, largo de mecha y diámetro de la fibra, con ese orden de importancia. La variación encontrada por estos autores en producción de lana según región del cuerpo, está prácticamente determinada por la densidad folicular y minoritariamente por el diámetro de la fibra y el largo de la mecha. Las diferencias encontradas por estos autores en largo de mecha y diámetro, son coincidentes con las registradas en el presente estudio (Cuadro 2), donde se observa un aumento de diámetro desde la parte delantera hacia la trasera y con respecto al largo de mecha, un valor máximo en el medio del animal, disminuyendo hacia los extremos.

El gradiente encontrado en diámetro, podría estar asociado a diferencias en el desarrollo folicular y la relación folículos secundarios/primarios en las distintas regiones del cuerpo, presentando una menor cantidad de folículos (Young y Chapman, 1958) y menor relación secundarios/primarios en la parte trasera del animal. Se destaca que las diferencias encontradas en estos borregos son menores a las documentadas, aunque, adicionalmente, se observa que el crecimiento fue superior en el trasero, lo cual podría indicar que las diferencias en densidad folicular no sean muy extremas entre regiones para la población bajo estudio, así como tampoco la relación secundarios(S)/primarios(P). Ambos componentes están fuertemente asociados al desarrollo de la vida fetal y en las etapas tempranas de la vida. Los animales estudiados son hijos únicos de madres esquiladas preparto temprano, bien alimentadas durante toda la gestación, así como durante la lactación, lo cual estaría ejerciendo una acción benéfica sobre la densidad folicular y relación S/P. Independientemente de estas hipótesis, la continuación de esta línea de trabajo con la incorporación de evaluaciones a nivel folicular en próximos estudios, será relevante para explicar en mayor grado, los resultados registrados.

Cuadro 2. Resultados obtenidos en parámetros de calidad de la fibra según región del animal.

	Región			Probabilidad		
Variable	**Delantero**	**Medio**	**Trasero**	**Región**	**Padre**	**R*P**
Diámetro de la fibra (µ)	15.6b	16.1ab	16.5a	***	***	ns
Largo de mecha (cm)	7.1ab	7.4a	6.8b	**	***	ns
Resistencia de la mecha (N/ktex)	27.5	30.8	29.5	ns	**	ns
Amarillamiento (Y-Z)	0.8b	0.3c	1.1a	***	***	ns
Coef. de var. del diámetro (%)	17.8	18.1	18.7	ns	ns	ns
Fibras>30.5 µ (%)	0.2b	0.3ab	0.4a	*	***	ns
Luminosidad (Y)	69.0	68.8	68.6	ns	*	ns

Nota: Información correspondiente a un crecimiento de 266 días (enero-octubre).
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.

La variabilidad en el aporte de nutrientes asociado al flujo sanguíneo en todo el animal, podría estar asociado a los resultados encontrados en largo de mecha, aunque eventualmente esta es solo una hipótesis. La tercera característica de importancia económica, que varió entre las regiones, fue el amarillamiento. Algunos de los factores que afectan el grado de amarillo en la lana (Sumner, 2004), es la relación cera/sudor, la cantidad de suarda global producida, la composición química de estos compuestos, la estructura del vellón, etc. Una alteración en la densidad folicular y relación S/P, estaría afectando el amarillamiento, donde la tendencia encontrada es coherente con los conceptos antes expuestos para el gradiente de diámetro.

En el caso de las ovejas, los resultados obtenidos (Cuadro 3), son consistentes en el incremento de diámetro de la fibra desde la parte delantera hacia la trasera, asociado a una disminución en el factor de confort. Las ovejas del estudio produjeron 3.717 kg de peso de

vellón (4.224 kg de lana total), con 45.6 kg de peso vivo. Estos resultados en su conjunto reflejan la buena alimentación de estos animales en el transcurso del año, la cual está asociada a niveles de alimentación adecuados desde sus etapas fetales e iniciales de vida.

Los resultados obtenidos en la Evaluación 1, indicaron la posibilidad existente de diferenciar y agregar valor en el producto al separarlo de acuerdo a las diferencias encontradas en sus parámetros de calidad entre las distintas regiones y que son determinantes del precio recibido por el productor. Esta propuesta tiene lógica del punto de vista económico, ya que la curva de precios relacionada al diámetro de la fibra no es lineal (Trifoglio, en esta publicación) y por ende se podría captar precios diferenciales por separar las regiones y conformar diferentes fardos. Esta información fue la desencadenante de la realización de la Evaluación 2.

Cuadro 3. Resultados obtenidos en parámetros de calidad de la fibra según región del animal.

	Región			Probabilidad				
Variable	**Delantero**	**Medio**	**Trasero**	**Región**	**CF**	**Padre**	**R*CF**	**R*P**
Diámetro de la fibra (µ)	17.8b	18.5a	18.9a	***	ns	***	ns	ns
Coef. de var. del diámetro (%)	16.8b	16.6b	17.9a	***	ns	***	ns	ns
Factor de confort (%)	99.7a	99.6a	99.2b	***	ns	***	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.

XX.3. EVALUACIÓN 2

XX.3.1. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio experimental se desarrolló en la Unidad Experimental "Glencoe", INIA Tacuarembó, sobre tres grupos de animales: uno de borregos y dos de ovejas (según diámetro), todos ellos esquilados con peine "Cover" por la empresa de esquila "La Turca", acreditada "grifa verde" por el Secretariado Uruguayo de la Lana.

Sobre cada grupo de animales al momento de la esquila, se apartaron dos lotes, sobre uno de ellos no se realizó ningún manejo especial, mientras que en el otro, en la mesa de acondicionar se fraccionó el vellón en dos. Una fracción contenía el delantero con el medio y la otra era el trasero (Figura 1).

Tratamientos realizados:

1 - Sin separación de vellón
2 - Con separación de vellón

Cada tratamiento, así como las fracciones dentro del tratamiento con separación de vellón, fueron enfardados por separado, permitiendo de esta manera evaluar la alternativa a nivel de la presentación del producto final: el fardo. Para ello y de acuerdo con los resultados de la Evaluación 1, la suma de medio y delantero representan el 66% del peso total del vellón, mientras que el trasero constituye un 33%. En el tratamiento 2, se generó un fardo de trasero cada dos de delantero y sus fracciones (delantero+medio y trasero) no fueron trenzadas, lo cual a nivel industrial no posee un impacto negativo debido a que se conoce objetivamente las características de los vellones de los animales que integran el fardo, así como las características finales del mismo.

La asignación de los animales a cada tratamiento se realizó en base a las características de cada vellón, principalmente con referencia al diámetro de la fibra (obtenido por OFDA

2000) y peso de vellón (estimado por largo de mecha y peso vivo del animal)(Cuadro 4). En los borregos, el estudio se realizó el 3 de octubre de 2006, utilizando ciento ochenta individuos (42.3 kg de peso vivo), ajustados a 266 días de crecimiento de lana. En las ovejas, el estudio se realizó el 25 de julio de 2006, al momento de la esquila pre parto temprana (ajustados a 348 días de crecimiento en aquellas ovejas que produjeron 3 o más vellones y 310 días para las de segundo vellón). Se utilizaron trescientas cuarenta y dos animales (45.6 kg de peso vivo y 3.5 unidades de condición corporal), todos los animales pertenecen al Núcleo Fundacional "Glencoe".

Cuadro 4. Caracterización de cada tratamiento para diferentes variables.

Categoría	Tratamiento	Lote	N	Diám	Vellón (kg)
Borregos	Sin separación	7	60	17.04	2.910
	Con separación	8	60		2.890
	Con separación	9	60		2.892
Ovejas	Sin separación	1	57	17.00	3.502
	Con separación	2	57		3.493
	Con separación	3	57		3.496
	Sin separación	4	57	18.90	3.509
	Con separación	5	57		3.496
	Con separación	6	57		3.493

Nota: N = número de animales, Diám = diámetro de la fibra previo-OFDA, Vellón = peso de vellón estimado por animal para el período de crecimiento.

Al momento de la esquila se determinó: peso de vellón y peso de cada fracción en el tratamiento con separación del vellón. Posterior a la misma, se determinó el peso de cada fardo, y se estudiaron parámetros de calidad para evaluar el producto (diámetro de la fibra, largo de mecha, resistencia de la mecha, color, rendimiento al lavado y peinado y materia vegetal), siendo estas determinaciones realizadas en el Secretariado Uruguayo de la Lana.

XX.3.2. RESULTADOS PRELIMINARES

Este estudio, se desarrolló, en el marco de una esquila normal dentro del Núcleo Fundacional, con las características de la misma asociada a la cosecha de un producto de elevada calidad. En los Cuadros 5 y 6, se presentan los resultados de producción, calidad e impacto económico de las alternativas estudiadas a nivel de animal y fardo para la categoría ovejas. En primera instancia, se destaca que en la actualidad, existen alternativas que permiten generar fardos de características conocidas (diámetro de la fibra y peso), donde la función de instrumentos como el OFDA 2000 es fundamental.

La separación del vellón en la mesa de acondicionar, no presentó mayores inconvenientes, no alterando el ritmo normal de funcionamiento de la máquina de esquila para la cosecha de fibras de alta calidad y valor, registrándose pesos de lana por región similares a los obtenidos en el experimento controlado (Evaluación 1), donde se delimitaron previamente a la esquila los puntos de separación del vellón. Fue posible lograr que las diferencias en micronaje detectadas entre las regiones de los animales, se trasladaran a los fardos, lo cual se traduce en un diferencial de precio por kg de lana generado en ese fardo. Estos resultados fueron logrados independientemente del grupo de finura en el cual se realizaron, lo que reflejaría para los rangos de micronaje trabajados, una ausencia de interacción entre la variación a lo largo del vellón del diámetro con el diámetro promedio del animal.

Fue posible, mediante la adaptación de la máquina de enfardar, así como de las medidas de los fardos, confeccionar fardos entre 100-120 kg, compactos y perfectamente coreables. Adicionalmente a ello, fue posible mantener el tamaño de muestra mínimo para el análisis del producto en laboratorio, lo cual permitiría que la información de esos análisis tuviera mayor exactitud, en conjunto, con una menor variabilidad dentro del fardo.

Cuadro 5. Resultados obtenidos en peso de vellón, peso de delantero y trasero, así como el peso y diámetro de la fibra obtenidos para los fardos resultantes de cada tratamiento en las ovejas.

Tratamiento	Lote	Observaciones	Vellón (kg)	Del (kg)	Tras (kg)	Fardo (kg)	Diám (micras)	Precio (U$S/kgBL)
Sin separación	1	Vellón completo	3.334	—	—	166.5	17.4	9.30
Con separación	2	Delantero	3.196	1.929	0.796	108.5	16.8	10.97
Con separación	3	Delantero	3.312	1.927	0.921	112.0	17.1	10.09
Con separación	2+3	Trasero 2 + 3	—	—	—	102.0	17.6	8.83
Sin separación	4	Vellón completo	3.655	—	—	181.0	19.0	6.67
Con separación	5	Delantero	3.586	2.167	0.897	125.0	18.6	7.08
Con separación	6	Delantero	3.462	2.146	0.841	131.5	18.7	6.96
Con separación	5+6	Trasero 5 + 6	—	—	—	100.0	19.3	6.48

Nota: Vellón = peso real del vellón previo mesa de acondicionar, Del = peso del delantero, posterior al acondicionamiento, Tras = peso del trasero, posterior al acondicionamiento, Fardo = peso del fardo, Diám = diámetro de la fibra del fardo obtenido, Precio = precio por kilogramo de lana en base limpia (BL) de acuerdo al diámetro de la fibra. Para la estimación del precio para cada diámetro, se utilizó una ecuación generada en base al promedio de los remates de septiembre a noviembre del 2006 en Australia (Fuente: José Luis Trifoglio, SUL). La producción en base limpia se calculó en base a los resultados reales de rendimiento al lavado de cada fardo.

Cuadro 6. Estudio comparativo a nivel económico de los resultados productivos y de calidad obtenidos en las ovejas.

Tratamiento	Lote (a priori) (U$S/kgBL)	Precio Ponderado	Diferencia Porcentual (U$S/an)	Diferencia por animal
Vellón completo	Fino	9.30	7.4%	1.917
Separación de vellón	17.0 µ	9.99		
Vellón completo	Grueso	6.67	2.9%	0.591
Separación de vellón	18.9 µ	6.87		

Nota: Precio ponderado = es el precio promedio ponderado (kilos de lana de distintas finuras y su respectivos precios) por kilogramo de lana limpia (BL), Diferencia por animal = es la diferencia en dólares por desarrollar la técnica, para lo cual se asumió el peso de vellón promedio del lote posterior a la mesa de acondicionar.

Cuadro 7. Resultados obtenidos en peso de vellón, peso de delantero y trasero, así como el peso y diámetro de la fibra obtenido para los fardos resultantes de cada tratamiento en los borregos.

Tratamiento	Lote	Observaciones	Vellón (kg)	Del (kg)	Tras (kg)	Fardo (kg)	Diám (micras)	Precio (U$S/kgBL)
Sin separación	7	Vellón completo	2.656	—	—	122.0	16.7	11.29
Con separación	8	Delantero	2.566	1.313	0.698	84.0	16.5	11.95
Con separación	9	Delantero	2.708	1.404	0.649	75.5	16.4	12.29
Con separación	8+9	Trasero 8 + 9	—	—	—	79.0	16.8	10.97

Nota: Vellón = peso real del vellón previo mesa de acondicionar, Del = peso del delantero, posterior al acondicionamiento, Tras = peso del trasero, posterior al acondicionamiento, Fardo = peso del fardo, Diám = diámetro de la fibra del fardo obtenido, Precio = precio por kilogramo de lana en base limpia (BL) de acuerdo al diámetro de la fibra. Para la estimación del precio para cada diámetro, se utilizó una ecuación generada en base al promedio de los remates de septiembre a noviembre del 2006 en Australia (Fuente: José Luis Trifoglio, SUL). La producción en base limpia se calculó en base a los resultados reales de rendimiento al lavado de cada fardo.

Cuadro 8. Estudio comparativo a nivel económico de los resultados productivos y de calidad obtenidos en los borregos.

Tratamiento	Lote (a priori)	Precio Ponderado (U$S/kgBL)	Diferencia Porcentual	Diferencia por animal (U$S/an)
Vellón completo	17.04 µ	11.29	4.1%	0.927
Separación de vellón		11.74		

Nota: Precio ponderado = es el precio promedio ponderado (kilos de lana de distintas finuras y su respectivos precios) por kilogramo de lana limpia (BL), Diferencia por animal = es la diferencia en dólares por desarrollar la técnica, para lo cual se asumió el peso de vellón promedio del lote posterior a la mesa de acondicionar.

Los resultados obtenidos, están fuertemente asociados al rango de micronaje de los animales y a la expectativa de diferencia en la calidad del producto entre las distintas regiones. Esta combinación implica que la relación entre el retorno diferencial de dinero y el diámetro no sea lineal, sino que varía de acuerdo a la diferencia lograda entre lotes de lana de distintas regiones del cuerpo. En la actualidad, para este tipo de producto, características como el amarillamiento, resistencia y largo de la mecha, están presentes en la ecuación de formación del precio. Los datos preliminares de variación del largo de mecha y el amarillamiento según región del animal, también deberán continuarse evaluando al implementar esta alternativa, de forma de determinar las probables diferencias alcanzables a nivel de fardo.

Esta técnica se encuentra aún en desarrollo, donde alternativas como la unión de los diferentes grupos de lana logrados, por ejemplo trasero de un micronaje en conjunto con delantero de un grupo de animales más gruesos (existen experiencias en el país), podría disminuir algunos costos (ej. coreos) y valorizar el lote de lana en su conjunto. Para ello, es importante continuar con la generación de información por parte de la investigación, en situaciones más contrastantes (diferentes majadas, líneas genéticas y micronajes), estableciendo las diferencias esperadas entre regiones de las distintas situaciones y generando un protocolo de aplicación de la técnica, así como posteriormente generar modelos de simulación que indiquen la conveniencia de utilizarla en diferentes escenarios de precios.

En el marco del Proyecto Merino Fino, se ha desarrollado una importante y valiosa información científica, abarcando temas de genética, sanidad, nutrición, presentación del producto, etc. La información generada en esta línea de trabajo contribuye al objetivo general del Proyecto, particularmente en un mercado promisorio para los próximos años, donde la misma puede colaborar en maximizar los retornos económicos por el uso de esta alternativa de producción ovina.

XX.4. AGRADECIMIENTOS

A los funcionarios de INIA Tacuarembó, Héctor Rodríguez, Eduardo Moreira y Franco Liendo, por su colaboración y dedicación en el desarrollo del presente estudio.

A los funcionarios del Laboratorio de Lanas del Secretariado Uruguayo de la Lana, especialmente a Mariela Garín (Jefe de Laboratorio), por su disposición y esfuerzo en el procesamiento de las muestras.

A los integrantes de la empresa de esquila “La Turca”, por su disposición y colaboración durante el proceso de cosecha de la lana.

XX.5. BIBLIOGRAFÍA

ALLDEN, W.G. 1979. Feed intake, diet composition and wool growth. En: Physiological and enviromental limitations to wool growth. Black, J.L.; Reis, P.J., eds. Armidale: Univeresity of New England. p. 61-78.

DE BARBIERI, I.; MONTOSSI, F.; BERRETTA, E.; DIGHIERO, A.; MEDEROS, A.; MARTÍNEZ, H.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J.; FRUGONI, J. Y GARÍN, M. 2004. Propuesta tecnológica para la producción de lanas finas y superfinas: una atractiva alternativa para el Basalto. En: Seminario de Producción Ovina, Propuestas para el negocio ovino. Paysandú: SUL, INIA, Facultad de Agronomía, Facultad de Veterinaria e INAC. p. 114-129.

CORBETT, J.L. 1979. Variación del crecimiento de la lana con el estado fisiológico. In: Physiological and enviromental limitations to wool growth. Eds. J.L. Black and P.J. Reis (University of New England Publishing Unit: Armidale). p. 79.

SUMNER, R.M.W. 2004. Relation between sweating and wool yellowing in Merino and Romney sheep. In: The Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production. 64:286-292.

YOUNG, S.S.Y. AND CHAPMAN, R.E. 1958. Fleece characters and their influence on wool production per unit of skin in Merino sheep. *Aust. J. Agric. Res*. 9:363.

CAPÍTULO 2

AVANCES TECNOLÓGICOS

2.3: Reproducción y Sanidad

XXI. IMPORTANCIA DE LA SINCRONIZACIÓN DEL CELO Y DE LA CALIDAD DEL SEMEN EN LA FERTILIDAD OBTENIDA POR INSEMINACIÓN INTRAUTERINA

D. Fernández Abella[1 2], C. Bonilla Riera[2],
O. Irabuena[3] y S. Sterla[3]
Publicado en Diciembre 2003

XXI.1. INTRODUCCIÓN

En Uruguay, los resultados de la inseminación intrauterina con semen congelado han sido muy variables, determinando porcentajes de parición generalmente inferiores al 40%, especialmente en inseminaciones de primavera. Por dicho motivo, se estudiaron las posibles causas de la baja fertilidad, así como soluciones a las mismas. Los estudios realizados fueron financiados por un Proyecto INIA- BID.

Los objetivos del Proyecto fueron:

1. La obtención de una metodología de mejoramiento de la calidad del semen pre y/o posconservación.
2. La determinación del momento de ovulación y su sincronía, con distintos tratamientos de sincronización del celo.
3. Evaluación de la fertilidad obtenida de distintos tratamientos en el semen conservado en interacción con los distintos métodos de sincronización evaluados.
4. Definición de una metodología de trabajo con semen conservado en inseminación artificial, adaptada a las condiciones existentes en el país.

XXI.2. ESTUDIOS REALIZADOS

Para alcanzar los objetivos fueron planteados tratamientos de manejo del semen conservado (*refrigerado y congelado*), y por otro lado métodos de sincronización del celo que mejoraran la fertilidad de las ovejas. La evaluación de los mejores tratamientos fue efectuada a través de la inseminación intrauterina (fertilidad y fecundidad).

Para realizar estos ensayos se utilizó un total de 10 carneros y 1.279 ovejas de la raza Merino Australiano.

XXI.2.1. MANEJO DEL SEMEN

Las muestras de semen obtenidas de carneros adultos de la raza Merino Australiano, previamente seleccionados para participar en el ensayo, fueron evaluadas a nivel de campo y de laboratorio.

A nivel de campo se determinaron los siguientes parámetros: color, volumen, motilidad masal y concentración por fotocolorímetro. En el laboratorio se realizó la evaluación de concentración de espermatozoides por recuento en cámara de Makler, estudio de la motilidad,

[1] Dpto. de Producción Ovina, SUL.
[2] Cátedra de Ovinos, Facultad de Agronomía.
[3] Laboratorio de Inmunología, Facultad de Química.

la viabilidad, estudios de sobrevida a las 24 y 48 horas en semen conservado (4-5 ºC) y pos-descongelación. En los ensayos de conservación de semen se utilizaron diferentes condiciones variando: medios, suplementos, diluciones, atmósferas de incubación, entre otros.

Los medios de conservación del semen refrigerado (4-5 ºC) fueron: a) FISER modificado, b) HTF (Human Tubal Fluid), c) HAM-F10 d) HAM-HEPES, en distintas diluciones: 1:3, 1:5, 1:7, 1:2, 1:4 y 1:6. Se evaluó la eficiencia de pajuelas experimentales (IMV), que no permiten el intercambio gaseoso.

La congelación de semen para el grupo testigo fue realizada según Colas (1975). Con el objetivo de mejorar la calidad del semen, se ensayaron modificaciones pre y poscongelamiento. Pre-congelamiento se realizaron lavados por centrifugación a velocidad fija, a velocidad oscilante y en gradientes de densidad, para eliminar espermas muertos, detritus, productos de degradación, entre otros. Las muestras así procesadas fueron luego congeladas y los resultados con ellas obtenidos fueron comparados con el grupo testigo. Pos-descongelamiento fueron agregados estimulantes de la actividad espermática, como lo son el ácido hialurónico y la pentoxifilina. Se ensayaron distintas concentraciones, tiempos y temperaturas de incubación, así como relación de volúmenes adicionados al semen descongelado.

XXI.2.2. MÉTODOS DE SINCRONIZACIÓN

Se evaluaron 5 tratamientos de sincronización, realizándose laparoscopias seriadas cada 6 horas (4 por día) hasta la hora 70 de retirada las esponjas, para evaluar el momento y tasa ovulatoria. Dicha evaluación se realizó en 2 épocas (Diciembre y Abril), utilizando 11 a 15 ovejas Merino por tratamiento (en 2 repeticiones). Asímismo, se introdujeron machos a 24 horas de retiradas las esponjas y se evaluó el número de hembras en celo a 40 horas.

Los tratamientos se basaron en la utilización de esponjas vaginales insertas durante 13-14 días. Cuando se administró PMSG (eCG), se realizó al momento de retirar las esponjas. La GnRH se aplicó 35 horas después de retiradas las mismas (Fernández Abella y Villegas, 2002).

Los tratamientos fueron:

T1. MAP + 350 o 300 U.I. PMSG (Diciembre y Abril, respectivamente) (Testigo, metodología usada en el MERCOSUR). Costo por oveja: U$S 2.43 y 2.20, respectivamente.

T2. MAP + 350 o 300 U.I. PMSG (Diciembre y Abril, respectivamente) + 10 mg de buserelina (GnRH). Costo por oveja: U$S 3.95 y 3.72, respectivamente.

T3. MAP + 10 mg de buserelina (GnRH). Costo por oveja: U$S 2.32.

T4. MAP + 200 U.I. PMSG + 10 mg de buserelina (GnRH). Costo por oveja: U$S 3.25.

T5. MAP + 200 U.I. PMSG + 5 mg de buserelina (GnRH). Costo por oveja: U$S 2.49.

XXI.2.3. EVALUACIÓN DE LA FERTILIDAD Y DEL PORCENTAJE DE PARICIÓN

Se evaluaron la fertilidad, porcentaje de parición (fecundidad), tasa de preñez (45 días), pérdidas embrionarias tardías y fetales en inseminaciones intrauterinas realizadas en fin de

primavera (Diciembre) y en otoño (Abril). Dicha evaluación se efectuó en ovejas sincronizadas por 3 de los 5 tratamientos de sincronización analizados (T1, T2 y T5).

En el primer año se evaluaron los mejores medios y condiciones de conservación de semen refrigerado (4-5 ºC), realizando inseminaciones a las 24 y 48 horas de conservación. En el segundo año se evaluaron los tratamientos precongelación y posdescongelación, utilizando semen congelado.

XXI.3. RESULTADOS

XXI.3.1. MÉTODOS DE SINCRONIZACIÓN

Como puede observarse en el Cuadro 1, en primavera no existieron diferencias en el momento de ovulación respecto al retiro de la esponja, coincidiendo con lo citado en la literatura (58-60 horas). No obstante, en el tratamiento 1 la variabilidad del momento de ovulación es mayor, lo cual limita la elección de un momento óptimo para realizar la inseminación. El porcentaje de ovejas que ovulan en el tratamiento 1 es bajo (46%), lo cual indica que la mitad de las ovejas no son fértiles, y estamos perdiendo en costos de sincronización y semen al realizar este tratamiento (testigo utilizado actualmente). El tratamiento 3, si bien la GnRH induce la ovulación, al existir un bajo reclutamiento folicular (por efecto de la época: fotoperíodo), un 25% de las hembras no ovulan. Asimismo, en este tratamiento las ovejas no manifiestan celo (escaso crecimiento folicular) lo cual limitaría la fertilidad del mismo. El tratamiento 2 respecto al 4, no logra diferencias importantes, mientras que el tratamiento 5, a un costo similar al testigo, logra tener mayor porcentaje de ovejas que ovulan.

En el otoño, los tratamientos 3 y 4 mostraron un tendencia a adelantar la ovulación (54-55 horas), mientras que el tratamiento 2 presentó una variabilidad del momento de ovulación marcadamente inferior (coeficiente de variación de 2.6%), lo cual determina que al inseminar a tiempo fijo, se lo esté haciendo en el momento óptimo de la mayoría de las ovejas lo cual estaría favoreciendo la fertilidad. El porcentaje de ovejas que ovulan es similar en todos los tratamientos y acorde con la época del año. Salvo en los tratamientos 3 y 4, se alcanzó el 100% de ovejas ovulando dentro de las 70 horas de retirada la esponja. El tratamiento 3, si bien la GnRH induce la ovulación, al no inducir al reclutamiento folicular (sin PMSG), un 10% de las hembras no ovulan. La tasa ovulatoria fue similar en los distintos tratamientos. No obstante la presencia de ovulaciones dobles en los tratamientos 2, 3 y 4, al compararse el número de cuerpos lúteos con relación a la totalidad de ovejas tratadas se tornan casi idénticos.

En otoño, el número de ovejas en celo a las 29-40 horas de retiradas las esponjas, es similar en los 5 tratamientos.

La tasa ovulatoria no fue diferente de acuerdo a las estaciones, explicándose esto por el uso de PMSG. No obstante, el porcentaje de ovejas que ovulan fue marcadamente determinado por efecto época, especialmente en el tratamiento 1. Asímismo, en primavera, en el tratamiento 3 el número de ovejas en celo a las 40 horas de retiradas las esponjas fue nulo, lo que indicaría un retraso muy marcado en su inicio, determinado esto pérdidas importantes en la fertilidad. Por lo expuesto anteriormente, los tratamientos 3 y 4 se descartaron para su uso en los ensayos de fertilidad.

Cuadro 1. Momento de ovulación, tasa ovulatoria, porcentaje de ovejas que ovulan y manifiestan celo.(Primavera y Otoño).

Primavera

		Tratamientos				
		1	2	3	4	5
Retiro esponja-ovulación (horas)	Grupo 1	57.7	58.6	60.2	59.4	56.6
	Grupo 2	59.7	59.2	60.0	60.0	59.0
	Total	58.7	58.9	60.1	59.9	57.9
Porcentaje de ovejas que ovulan	Grupo 1	50.0	83.3	83.3	83.3	83.3
	Grupo 2	42.9	83.3	66.6	100.0	85.7
	Total	46.2 a	83.3 b	75.0 b	91.7 b	84.6 b
Tasa ovulatoria		1.17	1.20	1.00	1.09	1.10
Nivel ovulatorio		0.54	1.00	0.75	1.00	0.93
Ovejas manifestando celo 29-40 hs (%)		75.0	33.3	0.0	25.0	41.7

Nota: a, b: medias con letras diferentes entre columnas son estadísticamente diferentes (p<0.01).

Otoño

		Tratamientos				
		1	2	3	4	5
Retiro esponja-ovulación (horas)	Grupo 1	58.0	58.1	55.3	55.4	53.2
	Grupo 2	61.0	57.4	57.5	55.3	55.0
	Total	59.5	57.5	57.1	55.4	54.1
Porcentaje de ovejas que ovulan	Grupo 1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	Grupo 2	100.0	100.0	100.0	77.7	100.0
	Total	100.0	100.0	90.0	83.3	100.0
Tasa ovulatoria	Grupo 1	1.00	1.00	1.50	1.16	1.00
	Grupo 2	1.00	1.16	1.00	1.25	1.00
	Total	1.00	1.09	1.09	1.20	1.00
Nivel ovulatorio		1.00	1.09	0.98	0.99	1.00
Ovejas manifestando celo 29-40 hs (%)		50.0	58.3	50.0	58.3	40.0

XXI.3.2. EVALUACIÓN DE LA FECUNDIDAD: SEMEN REFRIGERADO

Los resultados muestran diferencias importantes de acuerdo al diluyente utilizado, así como al método de sincronización (Cuadros 2 y 3). En primavera, el método 5 determinó menores tasas de fertilidad y de fecundidad, mientras que el método 2 es el que brinda los mejores resultados en el otoño. Los diluyentes FISER y HAM-HEPES fueron los que permitieron una mejor conservación del semen a 5 ºC. En ambas estaciones, el diluyente Fiser mostró una interacción positiva con el método de sincronización 2 (T2). Por otra parte, la utilización de HAM-HEPES determina el menor descenso de fecundidad cuando el semen es conservado por 48 horas (24 vs. 48 horas).

Las distintas formas de conservación del semen (pajuelas vs. tubo de ensayo) no mostraron diferencias significativas. Esto indica que no se justifica la utilización de pajuelas impermeables al intercambio gaseoso, lo cual sólo incrementaría el manipuleo y costos de conservación.

XXI.3.3. EVALUACIÓN DE LA FECUNDIDAD: SEMEN CONGELADO

Los resultados obtenidos son concordantes con los obtenidos utilizando semen refrigerado (Año 2). En la primavera, el método de sincronización afecta la fertilidad, observándose

diferencias entre la utilización de GnRH+PMSG vs. PMSG. La administración de GnRH con dosis menores de PMSG no mejora la fertilidad (T5).

Cuadro 2. Resultados de fertilidad y fecundidad de acuerdo al diluyente utilizado.(Primavera 2001 y Otoño 2002).

PRIMAVERA 2001

Tratamiento	T1 350 PMSG		T2 350 PMSG + 10 µg GnRH		T5 200 PMSG + 5 µg GnRH		Promedio	
	Fert	Fec	Fert	Fec	Fert	Fec	Fert	Fec
Fiser	57.2	57.2	85.7	85.7	57.1	71.4	66.7	71.1
Fiser Pajuela 24	57.2	71.4	57.2	71.4	71.4	37.5	50.0	59.1
Fiser Pajuela 48	33.3	33.3	33.3	33.3	40.0	40.0	35.0	35.0
HAM Pajuela 24	30.0	30.0	34.0	42.8	50.0	50.0	40.0	40.0
HAM Pajuela 48	12.5	28.6	0.0	0.0	40.0	40.0	16.0	22.2
HAM CO2 24	40.0	40.0	40.0	40.0	25.0	25.0	33.3	33.3
HAM CO2 48	28.6	28.6	44.4	44.4	0.0	0.0	26.1	26.1
HAM-HEPES Paj. 24	57.1	73.0	50.0	75.0	28.6	28.6	45.4	59.1
HAM-HEPES Paj. 48	12.5	12.5	28.6	28.6	33.3	33.3	23.8	23.8
HAMHEPES CO2 24	75.0	87.5	50.0	50.0	33.3	33.3	50.0	55.5
HAM-HEPESCO2 48	33.3	33.3	50.0	50.0	33.3	33.3	42.1	47.5
Promedio	40.5	45.6	43.0	47.7	33.7	36.0	39.8	43.0
Animales (n)	79	79	86	86	86	86	251	251

OTOÑO 2002

Tratamiento	T1 350 PMSG		T2 350 PMSG + 10 µg GnRH		T5 200 PMSG + 5 µg GnRH		Promedio	
	Fert	Fec	Fert	Fec	Fert	Fec	Fert	Fec
Fiser	50.0	66.6	57.1	71.4	50.0	50.0	52.6	63.2
Fiser Pajuela 24	83.3	83.3	66.6	83.3	28.6	42.9	57.9	68.4
Fiser Pajuela 48	0.0	0.0	62.5	62.5	37.5	50.0	34.8	39.1
HAM Pajuela 24	14.3	28.6	50.0	50.0	12.5	25.0	26.1	34.8
HAM Pajuela 48	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	37.5	8.7	13.0
HAM CO2 24	42.9	42.9	57.1	57.1	25.0	37.5	41.0	45.5
HAM CO2 48	25.0	25.0	37.5	37.5	44.4	44.4	36.0	36.0
HAM-HEPES Paj. 24	16.7	16.7	50.0	66.7	33.3	50.0	33.3	44.4
HAM-HEPES Paj. 48	12.5	25.0	25.0	37.5	0.0	0.0	12.5	20.8
HAMHEPES CO2 24	57.1	71.4	57.1	71.4	42.9	42.9	52.4	61.1
HAM-HEPESCO2 48	14.3	28.6	37.5	37.5	37.5	50.0	30.4	39.1
Promedio	28.9	35.5	44.4	50.6	29.6	38.6	34.6	41.6
Animales	76	76	81	81	83	83	240	240

En otoño la diferencia entre los 2 primeros tratamientos desaparece. No obstante. existe una interacción entre el tipo de tratamiento y el método de sincronización. El uso de pentoxifilina (2.5 mm) agregado al semen después de la descongelación mejora estadísticamente la fecundidad, especialmente cuando se utiliza el método de sincronización T2 (Cuadro 4). Esto concuerda con lo obtenido con semen refrigerado,donde el mejor diluyente de semen refrigerado (FISER) mejora la fertilidad especialmente en interacción con este método de sincronización de celo.

Cuadro 3. Fertilidad y fecundidad obtenidas, según método de sincronización y horas de conservación (24 vs. 48 horas, a 4-5 ºC).

Horas de Conservación	T1 300-350 PMSG	T2 300-350 PMSG + 10 µg GnRH	T5 200 PMSG + 5 µg GnRH	Promedio
PRIMAVERA				
24	53.5[1] 60.5[2] (43)[3]	53.2 59.6 (47)	38.3 42.5 (47)	49.6 54.0 (137)
48	25.0 27.8 (36)	30.8 33.3 (39)	28.2 28.2 (39)	28.1 29.8 (114)
OTOÑO				
24	43.6 51.3 (39)	56.1 65.9 (41)	31.0 40.5 (42)	43.4 52.5 (122)
48	13.5 18.9 (37)	32.5 35.0 (40)	29.3 36.6 (41)	25.4 30.5 (118)

Nota: [1]Fertilidad. [2]Fecundidad. [3](n).

La utilización de pentoxifilina en las inseminaciones de fin de primavera-verano, no tuvo resultados positivos (significativos) dado el alto volumen de la dosis utilizada (0.5 ml) respecto a la utilizada en el otoño (0.25 ml). No obstante, en otoño se realizó un tratamiento testigo con dicho volumen de dosis (0.5 ml-pentoxifilina) para confirmar su baja fertilidad (Cuadro 5).

El manejo del semen previa congelación a través del método que mejor se desarrolló en el laboratorio (SWIM-UP) no determinó mejoras en la fecundidad del semen.

Cuadro 4. Resultados de fecundidad de semen congelado (primavera 2002)(n= 260).

MÉTODO DE SINCRONIZACIÓN

	T1 350 PMSG	T2 350 PMSG + 10 µg GnRH	T5 200 PMSG + 5 µg GnRH	Promedio
Fertilidad	29.8	37.4	34.1	33.8
Prolificidad	1.20	1.15	1.07	1.15
Fecundidad	35.8	43.0	36.5	38.9

TRATAMIENTO ESPERMÁTICO

	Pentoxifilina (0.5 ml)	Swim-Up	Centrifug.	Testigo	Promedio
Fertilidad	34.4	34.4	16.4	46.8	33.8
Prolificidad	1.14	1.05	1.20	1.16	1.15
Fecundidad	39.3	36.1	19.7	54.5	38.9

OTOÑO 2002

	Pentoxifilina (0.5 ml)		Swim-Up		Centrifug.		Testigo	
	Fert	Fec	Fert	Fec	Fert	Fec	Fert	Fec
T1 350 PMSG	28.6	33.3	30.0	30.0	14.6	22.7	45.5	54.5
T2 350 PMSG + 10 µg GnRH	40.0	45.0	33.3	33.3	15.8	21.0	51.6	61.3
T5 200 PMSG + 5 µg GnRH	35.0	40.0	40.0	40.0	19.0	19.0	41.2	45.8

Cuadro 5. Resultados de fecundidad de semen congelado (otoño 2003).

TRATAMIENTO ESPERMÁTICO

	Pentoxifilina (0.5 ml)	Swim-Up	Centrifug.	Testigo	Promedio
Fertilidad	34.4	34.4	16.4	46.8	33.8
Prolificidad	1.14	1.05	1.20	1.16	1.15
Fecundidad	39.3	36.1	19.7	54.5	38.9

MÉTODO DE SINCRONIZACIÓN (N= 273)

	T1 350 PMSG	T2 350 PMSG + 10 µg GnRH	T5 200 PMSG + 5 µg GnRH	Promedio
Fertilidad	46.3	48.0	33.3	42.9
Prolificidad	1.21	1.19	1.35	1.23
Fecundidad	56.0	57.1	45.0	52.8

TRATAMIENTO ESPERMÁTICO

	Pentoxifilina (0.25 ml)	Swim-Up	Testigo	Promedio
Fertilidad	47.5	35.0	43.2	42.9
Prolificidad	1.31	1.14	1.20	1.23
Fecundidad	62.3	40.0	51.8	52.8

Pentoxifilina (dosis 0.25 ml)	T1 300 PMSG	T2 300 PMSG + 10 µg GnRH		Pentoxifilina (0.5 ml) T2
Fertilidad	41.7	58.0		33.3
Prolificidad	1.30	1.27		1.40
Fecundidad	54.2	73.7	p<0.05	46.2

XXI.4. CONCLUSIONES

Estos resultados permiten concluir:

1. En primavera, el agregado de GnRH (a las 35 horas después de retiradas las esponjas) al método clásico de sincronización de celos, permite mejorar la fecundidad obtenida en inseminaciones artificiales intrauterinas.

2. En el otoño, la fecundidad entre los métodos T1 y T2 es similar, salvo cuando la calidad del semen es muy buena o se mejora con la utilización de un diluyente específico: FISER en semen refrigerado, agregado de Pentoxifilina en semen descongelado.

3. El volumen de la dosis inseminante altera los resultados (0.5 vs. 0.25 ml).

4. Combinando la utilización de un método de sincronización adecuado (T2) y el uso de semen de buena calidad o mejorando la misma, se incrementa el número de corderos logrados en 20 puntos de porcentaje.

XXI.5. AGRADECIMIENTOS

A Jorge Enrique Grasso (El Totoral), Ofelia Piegas y María Ofelia Preve (Saudades) por su colaboración en animales e infraestructura para realizar los ensayos.

XXII. PRESERVACIÓN DE SEMEN DE CARNERO A 5 ºC: RESULTADOS CON DIFERENTES DILUYENTES PARA LA IA EN MAJADAS DEL PROYECTO MERINO FINO

J. Gil[1] y J. Olivera[2]
Publicado en Diciembre 2004

XXII.1. 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 ºC 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 ºC con el paso de las horas.

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

[1] Área de Reproducción, Laboratorio “M. C. Rubino”.
[2] Dpto. Ovinos, Lanas y Caprinos, Facultad de Veterinaria.

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 ºC 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.

XXII.2. 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*").

XXII.2.1. 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 ºC (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 ºC, 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).

XXII.2.2. ESTUDIOS *IN-VIVO*

En esta etapa fueron comparados los protocolos de refrigeración que en el estudio *in-vitro* presentaron comportamientos más 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 este ensayo en jeringas de 5 cc (con émbolo de plástico) y enfriados lentamente a 5 ºC 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 $x10^6$ 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.

XXII.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La metodología aplicada en este trabajo para estudiar el efecto de diversos protocolos de preservación a 5 ºC 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 diferen-

tes 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.

XXII.3.1. 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 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 ±ee).

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

Nota: *a,b: p<0.05*

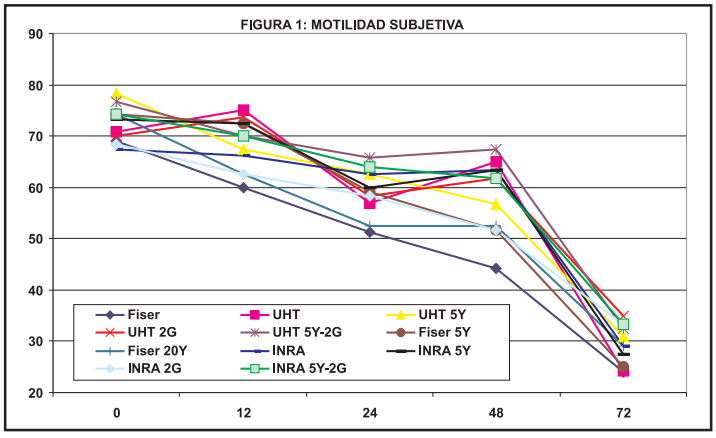


Figura 1. Motilidad subjetiva.

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 estos 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.

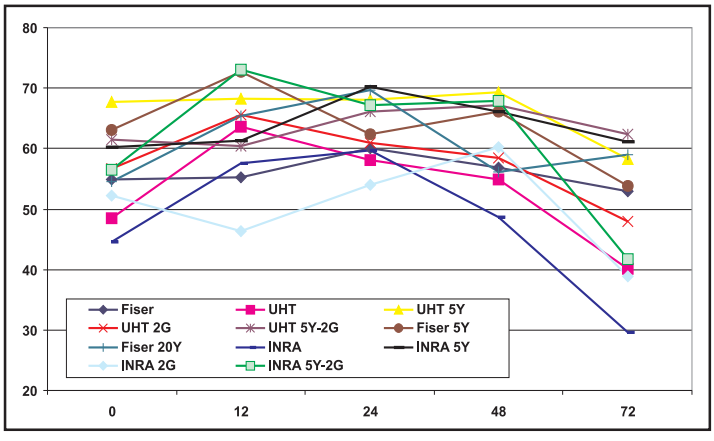


Figura 2. Integridad de membrana.

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 sólo considera a aquellos que aún permanecen con la membrana plasmática intacta (carece de valor clasificar aquellos que ya están muertos). En este 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 más de uno fortalece el criterio de selección de tratamientos más favorables para la preservación (Aman, 1989).

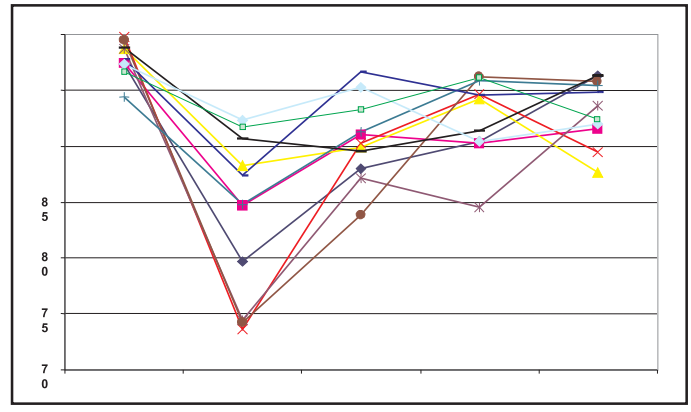


Figura 3. Estudios *in-vivo.*

XXII.3.2. 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 ºC 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 ºC 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 (Aman, 1989) entre algunas pruebas de predicción de fertilidad y lo que ocurre realmente a campo.

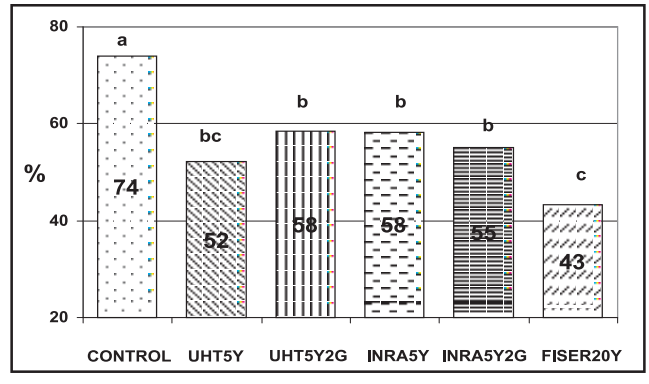


Figura 4. Fertilidad (*in-vivo*).

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 5º C. Pese a que lo ideal sería prescindir de la yema de huevo, aún 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.

XXII.4. CONSIDERACIONES FINALES

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

La preservación del semen de carnero a 5 ºC 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 ºC.

Ensayos futuros ameritan el estudio del comportamiento de dichos diluyentes tras períodos mayores de 24 horas de preservación (48 h), 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.

XXII.5. BIBLIOGRAFÍA

AMAN, R.P. 1989. Can fertility potential of a seminal sample be predicted accurately? J Androl, 10:89-98.

DECUADRO-HANSEN, G.; MAGISTRINI M. Y 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. Y 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 5º C. Canadian Journal of Animal Science. 61: 847-851.

GARNER, D.L; PINKEL, D.; JOHNSON, L.A. AND PACE, M.M. 1986. Assessement of spermatozoal function using dual fluorescent staining and flowcytometric 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.

GIL, J.; SÖDERQUIST L. Y 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, P.F.; EVANS, G. AND MAXWELL, W.M.C. 1999. Fate and functional integrity of fresh and frozen-thawed ram spermatozoa following intrauterine insemination. Reprod Fertil Dev, 11:309-315.

MAXWELL, W.M.C. AND WATSON, P.F. 1996. Recent progress in the preservation of ram semen. Anim Reprod Sci, 42:55-65.

WINDSOR, D.P. 1997. Variation between ejaculates in the fertility of frozen ram semen used for cervical insemination in Merino ewes. Anim Reprod Sci, 47:21-29.

XXIII. MANEJO NUTRICIONAL PRESERVICIO DE CARNEROS MERINO

C. Viñoles[1], J. Olivera[2], J. Gil[3], S. Fierro[3],
I. De Barbieri[1] y F. Montossi[1]
Publicado en Diciembre 2005

XXIII.1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La producción espermática es una función del peso testicular, donde cada gramo de testículo produce 10-20 millones de espermatozoides por día (Cameron *et al.*, 1987; Cameron y Tilbrook, 1990). El peso testicular se puede determinar indirectamente midiendo la circunferencia escrotal máxima, ya que ambas variables tienen una alta correlación (Castrillejo, 1987; Cameron y Tilbrook, 1990). Un plano nutricional alto en energía y proteína promueve aumentos en el peso vivo, la circunferencia escrotal y la producción espermática en carneros (Martin *et al.*, 1990; Fernández *et al.*, 2004). El efecto positivo de la dieta sobre el tamaño testicular se evidencia a las 4 semanas de iniciada la suplementación (Cameron *et al.*, 1988; Blache *et al.*, 2002). Sin embargo, a nivel nacional desconocemos el tiempo que demora la administración de diferentes planos nutricionales pre-servicio en promover un efecto positivo sobre la circunferencia escrotal de carneros Merino, lo cual impide realizar recomendaciones prácticas.

El factor aislado más importante que determina la tasa de concepción es el servicio. La actividad sexual es mantenida por concentraciones de testosterona que están por encima de un cierto nivel basal (Blockey y Galloway, 1978). En carneros, la disminución en peso vivo, circunferencia escrotal y niveles de testosterona que comienzan a ocurrir en Abril estarían asociados con una disminución en la líbido (Perez-Clariget, 1998). Bielli (1999) observó un retraso en la disminución de los niveles de testosterona hacia el otoño tardío, en carneros alimentados con una dieta de mejor calidad. Este hallazgo podría implicar que un mejor plano nutricional en el otoño tardío podría mantener a los carneros sexualmente activos por un período más prolongado. La actividad sexual de los carneros puede ser evaluada aplicando pruebas de capacidad de servicio (Ibarra *et al.*, 2000). A pesar de que el estatus nutricional no influencia la capacidad de servicio (Blockey y Wilkins, 1984), se desconoce el efecto que provocan diferentes dietas sobre el mantenimiento de la capacidad de servicio a fines de la estación reproductiva.

El potencial de apareamiento -número de ovejas que pueden ser servidas en forma exitosa en un período de 17 días- es una función de la capacidad de servicio y de la circunferencia escrotal, por lo cual un aumento en ambos parámetros permitiría el apareamiento exitoso de los carneros con un mayor número de ovejas (Blockey y Wilkins, 1984). En nuestro país no existe información sobre el efecto de diferentes dietas sobre el potencial de apareamiento de los carneros, parámetro que define el porcentaje de carneros a utilizar durante el período de servicio.

El objetivo del presente ensayo fue evaluar el efecto de diferentes alternativas nutricionales pre-servicio sobre la actividad reproductiva de carneros Merino de 17 meses de edad.

[1] Programa Nacional de Carne y Lana, INIA.
[2] Dpto. Ovinos, Lanas y Caparinos, Facultad de Veterinaria.
[3] Área de Reproducción, Laboratorio "M. C. Rubino".

XXIII.2. MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en la Unidad Experimental Glencoe de INIA Tacuarembó, ubicada en el Departamento de Paysandú (S 32º05'; O 57º10') en el período Marzo a Junio de 2005. Luego de realizar un examen de aptitud reproductiva, 32 carneros Merino de 17 meses de edad fueron seleccionados de un grupo de 100 animales. Los carneros fueron divididos en 4 grupos (n=8), homogéneos en peso vivo, condición corporal, circunferencia escrotal, parámetros seminales, capacidad de servicio y presencia o ausencia de cuernos. El experimento siguió un diseño factorial 2x2, siendo los factores el tipo de pastura Campo natural (CN) y mejoramiento de campo natural (MCN), y la administración o no de suplemento (S). Los animales pastorearon en forma continua en CN (30 há, dotación: 4 animales/há) o MCN (4 há, dotación: 8 animales/há). Para ajustar la carga animal se agregaron carneros a cada tratamiento, en los cuales se llevó solamente registro de peso vivo para ajustar la suplementación. Los parámetros de disponibilidad y calidad de forraje fueron evaluados para ambos tipos de pastura cada 28 días. El suplemento (0.75% del peso vivo) fue suministrado en forma colectiva en comederos que tenían un espacio de 75 cm de frente por animal durante 98 días, y consistió en una mezcla de sorgo (70%) y harina de soja (30%), con el agregado de 26 g de sales minerales/animal/día. La misma cantidad de sales minerales fue administrada a los grupos que no recibieron suplementación. Todos los animales contaron con sombra (3 m^2/animal) provista por estructuras fijas. El peso vivo lleno y circunferencia escrotal fueron evaluados cada 2 semanas hasta el día anterior a la castración. Al inicio (día 0) y cada 4 semanas hasta la semana 12 se evaluó la capacidad de servicio de los carneros utilizando la prueba de Laborde (Ibarra *et al.*, 2000). Los carneros fueron castrados en la semana 14, evaluándose el peso de los testículos y epidídimos.

Las variables con mediciones repetidas en el tiempo (peso vivo lleno y circunferencia escrotal) fueron analizadas utilizando el procedimiento mixto de SAS. El modelo consideró como factores fijos el tipo de pastura, la suplementación, la observación y la interacción entre todos los factores. Se consideró como factor al azar al efecto animal dentro de tratamiento. Para todas las variables se utilizaron los valores de día 0 como covariable en el modelo estadístico, y la estructura de covarianza fue modelada para considerar la correlación existente entre mediciones repetidas del mismo animal (AR(1)). Los pesos testiculares y de los epidídimos fueron analizados por el procedimiento mixto de SAS, considerando como efectos fijos al tipo de pastura, la suplementación y la interacción, y como factor al azar animal dentro de tratamiento. La capacidad de servicio fue evaluada utilizando el procedimiento genmode en SAS. La correlación entre peso vivo y circunferencia escrotal se estudió mediante el procedimiento de correlación en SAS. La comparación del potencial de apareamiento al inicio y final del experimento fue evaluado mediante el test de Chi-cuadrado. Los valores fueron considerados significativos si $p<0.05$. Los datos se presentan como las medias de las diferencias mínimas de los cuadrados ± el error Standard de la media.

XXIII.3. RESULTADOS

El peso vivo (PV) lleno estuvo afectado por el tipo de pastura, el suplemento ($p<0.05$) y la observación ($p<0.001$). Las interacciones entre pastura x observación y pastura x suplemento x observación fueron significativas ($p<0.001$). Como se observa en la Figura 1, las diferencias entre tratamientos comenzaron a hacerse evidentes a partir de las 8 semanas del inicio de la alimentación diferencial, momento en que los grupos mejoramiento de campo natural (MCN), mejoramiento de campo natural con suplemento (MCNS) y campo natural con suplemento (CNS) se despegan del grupo campo natural (CN), que comienza una curva de descenso. La circunferencia escrotal (CE) estuvo afectada por el tipo de pastura

(p<0.05), observación (p<0.001) y la interacción pastura x suplemento x observación (p<0.001). El efecto del suplemento tendió a ser diferente (p=0.1). La CE aumentó en todos los grupos entre la semana 0 y la semana 2 (Figura 1). A partir de la semana 2, los grupos MCN y MCNS tuvieron una leve caída en la CE que luego permaneció constante, mientras en el grupo CN se observó una disminución gradual y constante a partir de la semana 4. El grupo CNS tuvo un comportamiento diferente al de los otros grupos, ya que a partir de la semana 2 tuvo un aumento gradual y constante hasta el final del experimento. La evolución de la circunferencia escrotal se diferencia en el grupo CN respecto a los demás grupos a las 10 semanas de iniciada la alimentación diferencial. La correlación entre peso vivo y circunferencia escrotal fue significativa (r=0.23; p<0.001). La capacidad de servicio fue similar entre grupos pero se observó una tendencia en la interacción tipo de pastura x suplementación (p=0.08; Cuadro 1). Para todos los grupos, la capacidad de servicio fue más baja en las semanas 8 y 12 (3.0 ± 0.3 servicios/40 minutos) comparado con las semanas 0 y 4 (4.1 ± 0.3 servicios/40 minutos, p<0.01). A las 14 semanas de iniciada la alimentación diferencial el peso testicular y de los epidídimos estuvieron afectados por el tipo de pastura y suplemento (p<0.05), mientras la interacción entre ambos factores fue significativa solamente para el peso testicular (p<0.05). En el grupo de carneros que estuvo pastoreando en CN se registraron los menores pesos de testículos (T) y epidídimos (E)(T: 209 ± 17 g; E: 44 ± 2.3 g), no observándose diferencias entre los grupos MCN (T: 285 ± 17 g; E:53 ± 2.3 g), MCNS

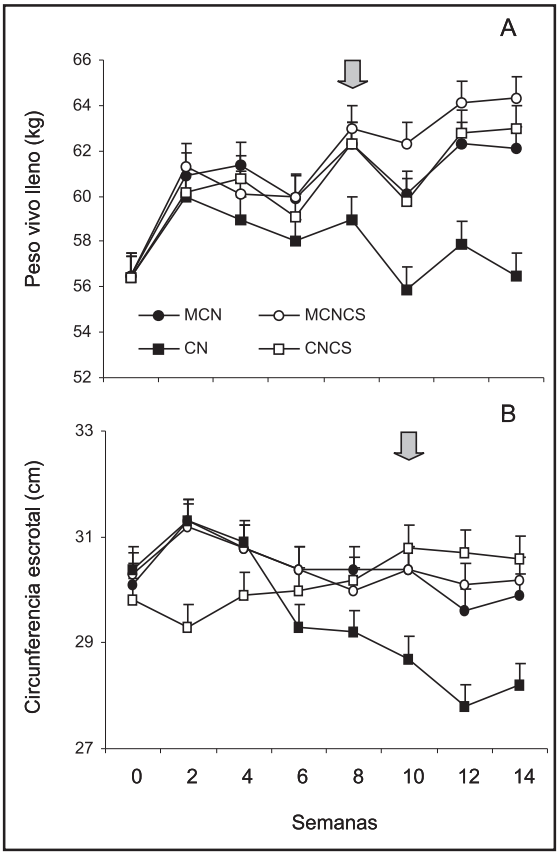


Figura 1. Evolución del peso vivo lleno (A) y la circunferencia escrotal (B) en carneros pastoreando un mejoramiento de campo natural (MCN) o campo natural (CN) con o sin suplementación (S). Flechas: momento en que la alimentación diferencial hace que los grupos se diferencien significativamente del CN.

(T: 291 ± 17 g; E:58±2.3 g) y CNS (T: 283 ± 17 g; E:56 ± 2.3 g). Como se observa en el Cuadro 1, el potencial de apareamiento al final del período experimental fue más alto en el grupo CNS que en el grupo CN ($p<0.05$). Se observó una tendencia a que ambos grupos pastoreando MCN tuvieron mayor potencial de apareamiento al final del período experimental que el grupo CN ($p=0.08$).

Cuadro 1. Potencial de apareamiento calculado en base a la tabla de datos aportada por Blockey y Wilkins (1984).

Grupo	Capacidad de servicio (Nº servicios/40')		Circunferencia escrotal (cm)		Potencial de apareamiento (Nº ovejas/carnero)	
	Inicial 9/3	Final 3/6	Inicial 9/3	Final 3/6	Inicial 9/3	Final 3/6
MCN	4.1±0.5	3.1±0.5	30.1±0.4	29.9±0.4	100	75^{ab}
MCNS	4.2±0.5	2.8±0.5	30.3±0.4	30.2±0.4	100	75^{ab}
CN	4.6±0.5	2.4±0.5	30.3±0.4	28.2±0.4	100	50^{a}
CNS	3.4±0.5	3.7±0.5	29.8±0.4	30.6±0.4	100	100^{b}

Nota: ^{a} vs ^{b}; $p<0,05$; ^{a} vs ^{ab}; $p=0,08$.

XXIII.4. DISCUSIÓN

Los resultados de este experimento demuestran que la administración de un plano nutricional alto previo a la época de servicios promueve un aumento del peso vivo a las 8 semanas y un aumento en la circunferencia escrotal a las 10 semanas de iniciado el tratamiento nutricional diferencial. La alimentación diferencial permitió que los carneros mantuvieran un nivel de actividad sexual más elevado, que aquellos pastoreando CN en la semana 12. La mayor circunferencia escrotal en los grupos que recibieron un plano nutricional alto se vio reflejada en un mayor peso testicular y de los epidídimos al momento de la castración.

Los carneros que recibieron un plano nutricional alto aumentaron 77 g el peso testicular en 14 semanas. Estos resultados son menos impactantes que los logrados en Australia donde la suplementación con granos de lupino permite aumentar en 150 a 200 g el peso testicular en 10 semanas (Martin *et al.*, 1990). Sin embargo, el incremento en peso testicular logrado en este experimento equivaldría a una producción extra de 770-1540 millones de espermatozoides por día, permitiendo inseminar entre 6 y 13 ovejas más utilizando una dosis estándar de 120 millones de espermatozoides/oveja (Gil, 2001). Estas cifras son relevantes cuando se realiza inseminación artificial con pocos carneros de alto nivel genético.

Durante una encarnerada de campo los carneros pierden peso, circunferencia escrotal y disminuye la concentración total de espermatozoides en el eyaculado, pudiendo comprometerse la fertilidad de las hembras (Cameron and Tilbrook, 1990). Los resultados obtenidos con el grupo de carneros pastoreando campo natural -no sometidos a una actividad sexual intensa- refuerzan este concepto. Al inicio del experimento podría haberse utilizado los carneros del grupo CN al 1% pero hubiera sido necesario duplicar el porcentaje de carneros 12 semanas más tarde. La administración de un suplemento a carneros pastoreando CN, permitiría utilizar los carneros al 1% durante 12 semanas, ya que mantienen el potencial de apareamiento inicial. Estos hallazgos refuerzan el concepto expuesto anteriormente por Castrillejo (1987) quien establece que las fallas en la evaluación de aptitud reproductiva de los carneros previo a la encarnerada hace que se subutilicen los reproductores genéticamente superiores. Evaluar la circunferencia escrotal y la capacidad de servicio y potenciarlos administrando un plano nutricional adecuado permitirán hacer más eficiente el uso de los reproductores, disminuyendo el porcentaje de carneros necesario para lograr buena fertilidad en la majada.

Concluimos que un plano nutricional alto mejora el peso vivo a las 8 semanas, la circunferencia escrotal a las 10 semanas y permite mantener un alto potencial de apareamiento a las 12 semanas de iniciada la alimentación diferencial.

XXIII.5. AGRADECIMIENTOS

Al personal de apoyo de la Unidad Experimental Glencoe. A los estudiantes en tesis de Facultad de Veterinaria: Ana Araujo, Virginia Teixeira y Juan Gamarra.

XXIII.6. BIBLIOGRAFÍA

BIELLI, A. 1999. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.

BLACHE, D. *ET AL.* 2002. Reproduction 59, (Supplement): 219-33.

BLOCKEY, M.A. AND GALLOWAY, D.B. 1978. Theriogenology 9(2): 143-148.

BLOCKEY, M.A. AND WILKINS, J.F. 1984. En: Reproduction in sheep: 53-58.

CAMERON, A.W.N. *ET AL.* 1987. Anim Reprod Sci 13: 91-104.

CAMERON, A.W.N. AND TILBROOK, A.J. 1990. En: Reproductive physiology of Merino sheep. Concepts and Consequences, p. 131-141.

CASTRILLEJO. 1987. Enfermedades que afectan la reproducción en el macho. En: Enfermedades de los lanares. Tomo III, 1-42.

CAMERON, A.W.N. *ET AL.* 1988. Proc Aust Soc Anim Prod. Vol. 17: 162-165.

FERNÁNDEZ, M. *ET AL.* 2004. Theriogenology, 62(1-2): 299-310.

GIL, J. 2001. Doctoral Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden. Ibarra, D. *et al.* 2000. Small Ruminant Research 37: 165-169.

MARTIN, G.B. *ET AL.* 1990. En: Reproductive physiology of Merino sheep. Concepts and Consequences, p. 109-129.

MARTIN, G.B. *ET AL.* 2004. Reprod Fertil Dev 16: 491-501.

PÉREZ-CLARIGET. 1998. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.

XXIV. PRESERVACIÓN SEMINAL PARA LA IA CERVICAL EN MAJADAS DEL PROYECTO MERINO FINO: SEMEN REFRIGERADO (24 Y 48 HORAS)

J. Olivera[1], J. Gil[2], A. Araujo[3],
J. Gamarra[3], V. Teixeira[3] y S. Fierro[1]
Publicado en Diciembre 2005

XXIV.1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Las tecnologías disponibles para favorecer el desarrollo de un programa de mejora genética como el del Proyecto Merino Fino 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 (Gil y Olivera, 2005). 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 menos costosa de poder difundir el uso del semen preservado en las majadas comerciales.

Estudios realizados en nuestro país se han centrado en identificar diluyentes que mejor mantendrían la "calidad seminal" en condiciones de campo (Gil y Olivera, 2004). De estos trabajos "*in vitro*" e "*in vivo*" se desprende que la preservación en si misma disminuye la fertilidad "óptima", pero que existirían protocolos en base a leche UHT (ultra alta temperatura) o al INRA 96®, con el aditivo de yema de huevo y/o glicerol, que presentarían aceptables resultados con un solo servicio a las 24 horas de preservación a 5 °C. De los parámetros de fertilidad evaluados *"in vitro*" (motilidad subjetiva, integridad de membrana y estado de capacitación espermática) se desprende que estos diluyentes preservarían la calidad seminal en niveles aceptables hasta al menos las 48 h de preservación a 5 °C (Fierro, 2005). No se conoce, sin embargo, cual seria la fertilidad "*in vivo*" obtenida con estos diluyentes y otros recomendados a nivel internacional cuando se aumenta el tiempo de preservación (hasta las 48 horas) a esa temperatura.

En el año 2004, 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 Proyecto Merino Fino" (Olivera *et al.*, 2003-2005), cuyo marco de referencia son los productores vinculados a este programa. En esta publicación se presenta la información generada

[1] Dpto. Ovinos, Lanas y Caprinos, Facultad de Veterinaria.
[2] Área de Reproducción, Laboratorio "M. C. Rubino".
[3] Bachilleres, Facultad de Veterinaria.

por el proyecto en su fase II-a. El objetivo de esta fase fue: evaluar la respuesta en fertilidad a la IA cervical con celo natural de dos diluyentes de refrigeración de semen de carnero a 5 °C (Piedra Mora y TRIS), a diferentes tiempos de preservación (24 y 48 horas), en las condiciones de producción ovina características del Basalto.

XXIV.2. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo constó de una fase de laboratorio y otra de campo propiamente dicha. La fase de laboratorio se llevó a cabo en el Laboratorio Regional "Miguel C. Rubino" de Paysandú, donde se prepararon los diluyentes de preservación que se compararon en este estudio:

- diluyente "TRIS": en base a TRIS (3.63 g), Fructosa (0.5 g), Ácido cítrico (1.99 g), yema de huevo de gallina (14%), Penicilina (100.000 UI) - Estreptomicina (0.1 g), agua estéril bidestilada (csp 100 mL).
- diluyente "UHT-5Y-2G" ó "Piedra Mora" (Fierro, 2005): en base a Leche UHT descremada, 5 % yema de huevo de gallina, 2% glicerol, 100.000 UI de Penicilina - 0.1 g de Estreptomicina.
- diluyente "Control": Leche UHT descremada, 100.000 UI Penicilina - 0.1 g Estreptomicina.

Estos diluyentes se envasaron en alícuotas de 15 cc (tubos de vidrio con tapa de rosca) y se congelaron a -20 °C hasta su utilización.

El trabajo de campo se realizó en el predio comercial ¨Piedra Mora¨ (familia Filliol y Barreiro), ubicado en el departamento de Paysandú, Ruta 26 Km 100, paraje Guarapirú, sobre suelos de Basalto. El ensayo se realizó en estación reproductiva (del 12 al 20 de abril), en forma paralela a los trabajos de IA del predio, involucrando borregas dos dientes y ovejas multíparas de raza Merino Australiano, con 3.6 ±0.4 unidades de condición corporal promedio, manejadas sobre campo natural y carneros adultos (6-8 dientes) de la misma raza, reproductivamente aptos, manejados en forma semiestabulada (campo natural mejorado, fardo y ración).

Cada día se colectó semen a 7 carneros (2 saltos) mediante el método de vagina artificial. Se realizó un pool de semen con los dos eyaculados de cada carnero. A continuación se realizó un pool de semen de los 7 carneros en el cual todos los carneros aportaron la misma cantidad de espermatozoides (dosis heteroespérmicas). A este pool se le midió el volumen y la concentración y se dividió en 7 alícuotas iguales a las cuales le correspondió un protocolo diferente (diseño de muestras divididas, factorial 2x3 más un grupo Control):

1) UHT (diluyente Control preservación 0 horas, sin refrigerar, IA en el momento)
2) PM_0 (Piedra Mora preservación 0 horas, sin refrigerar, IA en el momento)
3) PM_24 (Piedra Mora preservación 24 horas a 5 °C e IA)
4) PM_48 (Piedra Mora preservación 48 horas a 5 °C e IA)
5) TRIS_0 (TRIS preservación 0 horas, sin refrigerar, IA en el momento)
6) TRIS_24 (TRIS preservación 24 horas a 5 °C e IA)
7) TRIS_48 (TRIS preservación 48 horas a 5 °C e IA)

Se utilizó una relación de dilución de 1+5 (semen/diluyente), con una dosis inseminante de 0.2 cc/oveja que contuvo 120 x 10^6 de espermatozoides. Se envasaron las alícuotas de los protocolos a refrigerar por 24 y 48 horas en jeringas de 10 cc con émbolo de plástico, selladas con alcohol polivinílico para mantener la anaerobiosis. Se disminuyó la temperatura en forma gradual hasta 5 °C en 1.5 horas, manteniendo la misma en una conservadora

con refrigerantes durante el tiempo establecido. Este procedimiento se repitió por 6 días consecutivos (Nº de replicados) con el propósito de minimizar la variable "día de IA".

Se inseminó vía cervical ovejas en celo natural, detectadas una vez al día con capones androgenizados pintados. Se asignó, día a día de IA, el mismo número de ovejas y borregas a cada protocolo. Se obtuvieron de un predio cercano al establecimiento (Unidad Experimental Glencoe) los valores de precipitaciones ocurridas en los días previos y posteriores al comienzo del ensayo para profundizar en sus posibles efectos sobre la fertilidad.

Se evaluó la fertilidad de cada protocolo (ovejas gestantes/ovejas inseminadas) a los 40 días de la última IA por medio de ecografía transrectal (Aloka® 500, 5.0 Mhz; Japón). Los resultados de fertilidad de los diferentes protocolos fueron comparados por el test de Chi-cuadrado.

XXIV.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó la IA vía cervical a un total de 680 ovejas (89 borregas dos dientes y 591 ovejas multíparas). Los resultados de fertilidad se presentan en el Figura 1.

Se observa que a hora 0 de preservación (dilución sin enfriamiento), la fertilidad del protocolo UHT (diluyente Control) o fertilidad "óptima" fue significativamente mayor a la del protocolo TRIS ($p<0.05$), pero no lo fue a la fertilidad alcanzada por el protocolo "Piedra Mora" ($p>0.05$). La fertilidad del protocolo "Piedra Mora" a esa hora fue a su vez, significativamente mayor que la del diluyente TRIS ($p<0.05$). Esto estaría indicando en primera instancia, que el diluyente "Piedra Mora" podría ser utilizado sin riesgo aparente de toxicidad espermática, aun fuera de las condiciones de preservación para las cuales originalmente se formuló (5 °C) (Gil y Olivera, 2004). Este hallazgo resulta de gran interés práctico para los técnicos de centros de carneros y productores que adquieren dosis seminales para sus servicios sobre celo natural. El diluyente "Piedra Mora" permitiría, sin cambiar de crioprotector, realizar la dilución y transporte desde el centro disminuyendo temperatura hasta 15-20ºC, usar las dosis necesarias en un periodo no mayor a 4-5 horas y, refrigerar en el predio a 5 °C el resto del semen para ser utilizado en los días siguientes.

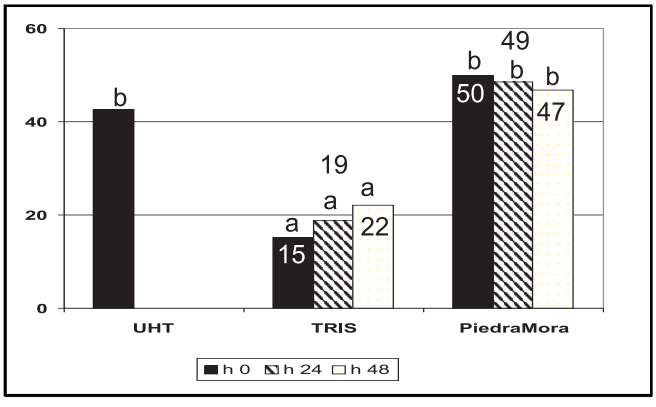


Figura 1. Diluyente, hora de preservación a 5 °C y fertilidad (%).
Nota: Igual tiempo de preservación o igual diluyente, barras con letras diferentes difieren significativamente ($p<0.05$)

La fertilidad del protocolo UHT (diluyente Control) fue también significativamente mayor que los protocolos con TRIS a las 24 y 48 horas de preservación ($p<0.05$), pero similar a los

protocolos “Piedra Mora“ a esos momentos de preservación (p>0.05). A su vez, dentro de cada uno de estos diluyentes base no se observaron diferencias de fertilidad en la comparación realizada entre las 0 (dilución sin enfriamiento), 24 y 48 horas de preservación a 5 °C (p>0.05). Este resultado no coincide con lo observado el año previo (Gil y Olivera, 2004), donde la fertilidad del semen diluido sin refrigerar fue superior respecto a los protocolos de preservación refrigerada. Sin embargo, resulta de gran interés práctico para los productores poder confirmar *“in vivo”* resultados obtenidos *“in vitro”* previamente (Fierro, 2005): las dosis seminales procesadas con el diluyente “Piedra Mora“ podrían ser mantenidas al menos hasta las 48 horas a 5 ºC sin disminución significativa de la calidad seminal ni de la fertilidad a la IA con celo natural.

La fertilidad alcanzada por el diluyente “Piedra Mora“ fue significativamente superior a las 0, 24 y 48 horas de preservación que la del diluyente TRIS (p<0.05). El diluyente en base a TRIS es recomendado por la bibliografía para la preservación refrigerada del semen de carnero (Evans y Maxwell, 1987). Sin embargo, Paulenz *et al.*(2003), obtienen resultados también superiores de fertilidad al comparar la preservación de semen de carnero a 5 ºC de un diluyente en base a Leche descremada-yema de huevo respecto a otro en base a TRIS-yema.

Las precipitaciones acumuladas en los días previos y durante el experimento superaron los 260 mm (Figura 2). Han sido reportados los efectos de las precipitaciones en los días previos y posteriores a los servicios sobre el retorno al servicio y la mortalidad embrionaria temprana en ovinos (Griffths *et al.*, 1970; Gunn y Doney, 1973). Un importante número de ovejas (cercano al 28 %), no manifestó celo o su celo no fue detectado por los marcadores durante el control de “no retorno a servicio a 19 días”, y luego fueron encontradas no gestantes a la ecografía realizada a los 40 días de edad fetal. Sin duda, los resultados globales de fertilidad aquí expuestos se han visto influenciados por las importantes precipitaciones acontecidas en el período del experimento.

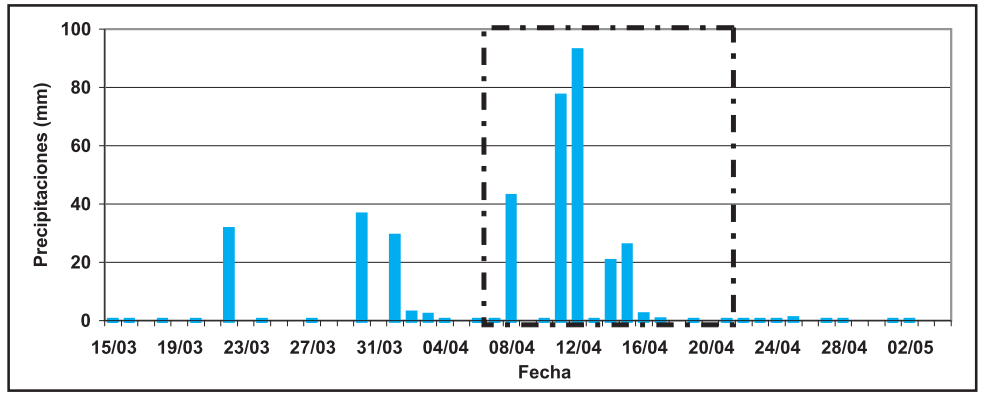


Figura 2. Lluvias previas y durante el experimento.
Fuente: Unidad Experimental Glencoe, INIA.

XXIV.4. CONSIDERACIONES FINALES

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

El diluyente “Piedra Mora” (UHT-5 % Yema-2 % Glicerol) podría ser utilizado para diluir

semen de carnero sin refrigeración. Las dosis seminales procesadas con este diluyente podrían ser también mantenidas al menos hasta las 48 horas a 5 ºC, sin disminución significativa de la fertilidad natural. La fertilidad alcanzada por el diluyente "Piedra Mora" fue siempre superior, en nuestras condiciones experimentales, que la obtenida con el diluyente TRIS.

Las precipitaciones acontecidas en el período del experimento seguramente han influenciado los resultados alcanzados. Ensayos futuros ameritan el estudio del comportamiento de estos diluyentes combinados con protocolos de sincronización e inseminación a tiempo fijo. Esto permitiría, en las condiciones actuales de información meteorológica, establecer los trabajos en días donde no se prevén precipitaciones, y a su vez, conocer el número exacto de dosis a procesar para los productores.

XXIV.5. AGRADECIMIENTOS

Al Sr. Eduardo Filliol Barreiro y flia., y al personal del establecimiento "Piedra Mora".

A la Dra. Carolina Viñoles por realizar el diagnóstico ecográfico.

Al MGAP-DILAVE "Miguel C. Rubino".

Trabajo financiado por la Universidad de la Republica y CSIC (Proyecto 600/6010).

XXIV.6. BIBLIOGRAFÍA

EVANS, G. Y MAXWELL, W.M.C. 1987. Salamon´s Artificial Insemination of Sheep and Goats. Editorial Butterworths. p. 194.

FIERRO, S. 2005. Comportamiento de diferentes diluyentes en base a leche con adición de yema de huevo y glicerol para la preservación de semen de carnero refrigerado (5ºC): ensayos "*in vitro*" e "*in vivo*" en majadas del Programa Merino Fino. Tesis de grado. Facultad de Veterinaria, Montevideo, Uruguay. p. 45.

GIL, J. Y OLIVERA, J. 2004. Preservación de semen de carnero a 5ºC: resultados con diferentes diluyentes para la IA en majadas del Proyecto Merino Fino. INIA Tacuarembó. "Avances obtenidos en el Proyecto Merino fino del Uruguay: Núcleo Fundacional U.E. Glencoe 1999-2004". (Serie de Actividades de Difusión, 392).

GIL, J. Y OLIVERA, J. 2005. Preservación (Refrigeración y Congelación) de semen ovino y su uso en inseminación artificial cervical. XXXIII Jornadas Uruguayas de Buiatría. 55-67.

GRIFFTHS, J.; GUNN, R. Y DONEY, J. 1970. Fertility in Scottish Blackface ewes as influenced by climatic stress. Journal of Agriculatural Science (Cambridge). 75:485-488.

GUNN, R. Y DONNEY, J. 1973. The effects of nutrional and rainfall at the time of mating on the reproductive performance of ewes. Journal of Reproduction and Fertility Suppl. 19: 253-258.

OLIVERA, J.; GIL, J.; RODRÍGUEZ, M. Y FERRARIS A. 2003-2005. "Implementación de protocolos de preservación de semen de carnero y su fertilidad vía inseminación cervical en majadas del Programa Merino Fino". Programa de Apoyo y Vinculación con Sector Productivo. Modalidad II. Proyecto CSIC (UdelaR)-Sociedad de Criadores de Merino Australino del Uruguay-SUL-INIA.

PAULENZ, H.; SÖDERQUIST, L.; ADNOY, T.; FOSSEN, O.H. Y BERG, K.A. 2003. Effect of milk and Tris based extenders on the fertility of sheep inseminated vaginally once or twice with liquid semen. Theriogenology. 60: 759-766.

XXV. PRESERVACIÓN SEMINAL PARA LA IA CERVICAL EN MAJADAS DEL PROYECTO MERINO FINO: SEMEN CONGELADO

J. Gil[1], J. Olivera[2], V. Teixeira[3], J. Gamarra[3], A. Araujo[3] y S. Fierro[2]
Publicado en Diciembre 2005

XXV.1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La velocidad del progreso genético en programas de mejoramiento como el Proyecto Merino Fino, es directamente proporcional a la intensidad de difusión de genes en la población general. El impacto de genética de alto valor a este nivel de la majada es dramático no sólo en términos cualitativos (calidad de lanas obtenidas), sino en términos cuantitativos (cantidad de lanas finas). El proceso clásico de mejoramiento implica la transferencia de genes desde planteles o núcleos de elite para la producción de reproductores destinados a cubrir en el mejor de los casos, la demanda de la majada general. Hay casos en que entre esos planteles y la majada general se interpone la majada multiplicadora, con el consiguiente atraso adicional en la difusión de genes que puede ser de más de una generación.

El uso de semen congelado es una valiosa herramienta para acelerar el mejoramiento genético. Los resultados de fertilidad se consideran satisfactorios cuando se utiliza la vía intra-uterina de inseminación artificial (IA). No obstante, estos decaen drásticamente cuando se usa la vía cervical, debido a la reducida capacidad de los espermatozoides de progresar desde el punto de la deposición de la dosis hasta el sitio de fecundación del ovocito (Salamon y Maxwell, 1995). La fertilidad alcanzada por la vía cervical difiere según la fuente, oscilando de 0-5% hasta el 50-60% reportado por los escandinavos (Gillan *et al.*, 1999; Maxwell y Watson, 1996). A nivel nacional, la información publicada está entre 10 y 30% (Azzarini y Valledor, 1988; Gil *et al.*, 2002). Estos resultados pueden considerarse relativamente satisfactorios si en la evaluación económica se incluye el impacto de genes de alto valor esparcidos masivamente en una población, y deberían contraponerse con los costos de la técnica intra-uterina (amortización de equipos, sincronización estral, etc.) que obtiene resultados superiores en términos absolutos. Bajo un escenario de interés en aumentar el volumen de producción de lanas con determinadas características de calidad, sería imprescindible que carneros de elite, altamente demandados durante la estación reproductiva pero inactivos fuera de ésta, ingresaran en un esquema anual de producción de semen congelado con destino a ser usado en majadas generales.

Por tanto, existe motivación suficiente para continuar estudiando protocolos y diluyentes de congelación del semen que logre una calidad seminal similar a la del semen fresco, y así mejorar los resultados de la IA por vía cervical. No es objeto de esta presentación, pero no podemos olvidar que también hay un camino para recorrer en el desarrollo de técnicas de IA, a efectos de lograr superar la barrera del cérvix de la oveja, mediante la dilatación mecánica u hormonal, que aseguren resultados similares a la IA intrauterina, pero por vía trans-cervical.

En el marco del proyecto CSIC-600/610 (UDELAR) de Vinculación con el Sector Productivo "Implementación de protocolos de preservación de semen de carnero y su fertilidad vía

[1] Área de Reproducción, Laboratorio "M. C. Rubino".
[2] Dpto. Ovinos, Lanas y Caprinos, Facultad de Veterinaria.
[3] Bachilleres, Facultad de Veterinaria.

inseminación cervical en majadas del Programa Merino Fino", se desarrollaron diversos ensayos de laboratorio y de campo con semen congelado. Se presenta aquí información preliminar de la fase II-b, cuyo objetivo fue comparar el efecto de dos protocolos y dos diluyentes de congelación del semen de carnero de la raza Merino Australiano, sobre la calidad espermática y la fertilidad vía inseminación cervical, en las condiciones de producción típicas del Basalto Superficial.

XXV.2. MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo de campo 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) ente los meses de febrero a abril del 2005.

Animales: Se utilizaron 7 carneros Merino Australiano adultos y clínicamente aptos, manejados sobre campo natural mejorado en semi estabulación.

Colecta y manejo del semen: 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 Spermacueâ, Minitub. Landshut, Alemania), se realizó un pool de semen con los eyaculados de los distintos carneros, teniendo en cuenta la concentración de forma tal que cada carnero aportó igual número de espermatozoides al pool. Como el objetivo no fue comparar efecto de individuos, se produjeron dosis "heteroespérmicas".

Procesamiento del semen: Se fraccionó el pool de semen en 4 alícuotas iguales, y se procesó según 2 protocolos (1-paso, 2-pasos) y en 2 diluyentes (UHT, TRIS). Se siguió un diseño de muestras divididas, factorial 2x2. La concentración final de todas las dosis fue de 200 $x10^6$ espermatozoides/dosis. A efectos de minimizar el efecto día, se congeló semen durante 10 días consecutivos (replicados) para producir un número de dosis suficiente para la IA.

Brevemente, el protocolo de 1-paso implica:

a- dilución paulatina del semen a 33-35 ºC en el diluyente con glicerol hasta la concentración espermática final deseada de 200 $x10^6$ espermatozoides/dosis
b- envasado en pajuelas de 0.25 ml a temperatura ambiente
c- se enfría y equilibra a 5 ºC por 2 horas
d- se congela en vapores de nitrógeno, y almacena hasta su evaluación y/o uso

El protocolo de 2-pasos consta de:

a- un primer paso de dilución a 33-35 ºC con la fracción-I del diluyente sin glicerol (hasta lograr el doble de la concentración espermática deseada)
b- se enfría a 5 ºC (en 1-1.5 horas)
c- el segundo paso de dilución con la fracción-II (con el doble del glicerol final)
d- envasado en pajuelas de 0.25 ml a 5 ºC
e- se equilibra a 5 ºC por 2 horas más
f- se congela en vapores de nitrógeno, y almacena hasta su evaluación y/o uso

Brevemente, los diluyentes fueron:

1- UHT: diluyente en base a leche descremada UHT

a. 1-paso: UHT + 5% yema (v/v) + fructosa 2% (p/v) + 7% de glicerol (v/v)
b. 2-pasos: requiere de 2 fracciones, una para cada paso:
   Fracción-I: igual a "1-paso" pero sin glicerol
   Fracción-II: igual a "1-paso" pero con 14% de glicerol

2- TRIS: Diluyente comercial (IMV, France) en base a TRIS-buffer

a. 1-paso: TRIS-buffer ("Rojo", incluye 4% glicerol) + 20% yema
b. 2-pasos: también requiere de 2 fracciones, una para cada paso:
   Fracción-I: TRIS-buffer ("Verde", sin glicerol) + 20% yema
   Fracción-II: TRIS-buffer ("Rojo", incluye 8% glicerol) + 20% yema

Evaluación del semen congelado: La evaluación a nivel de laboratorio se realizó para aprobar las partidas de dosis, a partir de un pool de 3 pajuelas, determinando la motilidad espermática subjetiva a 38 ºC (Cámara Makler-Haifa, Israel) en porcentaje de motilidad más próximo al 5%. Los resultados de la evaluación en los diferentes protocolos fueron comparados por Análisis de varianza-covarianza (o ANCOVA, SAS Institute Inc., 2000).

Inseminación: La evaluación de fertilidad también se desarrolló en el establecimiento "Piedra Mora", tras la inseminación vía cervical de 500 ovejas en celo natural detectadas con capones androgenizados. 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=100), la IA se extendió por 7 días (4 al 11 de abril de 2005), asignando el mismo número de ovejas a cada protocolo por día. Se inseminó vía cervical con cánulas y pistola para ovinos (cod. 17300/0000, 17320/000, Minitub, Alemania) un número similar de ovejas en celo natural por día y protocolo. A efectos de tener un control de fertilidad potencial del semen sin preservación, se colectó diariamente semen de los mismos 7 carneros, y bajo la metodología explicada anteriormente se inseminaron ovejas (n=100) con semen sin preservar diluido en UHT (dosis heteroespérmicas, igual volumen y concentración que las dosis congeladas).

Fertilidad: Se controló el retorno al celo de las ovejas inseminadas, registrando número de caravana y repasando el servicio con semen fresco. 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.

XXV.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El parámetro espermático evaluado en este estudio (motilidad subjetiva) representa una de las variables más importantes para determinar la calidad biológica de una dosis de semen. Para que un espermatozoide manifieste motilidad rectilínea progresiva y uniforme, requiere de una serie de atributos que convergen en la manifestación de motilidad (integridad de membranas y otras estructuras, integridad enzimática para la reactivación de procesos metabólicos, etc.; Maxwell y Watson, 1996). En este estudio, la motilidad espermática observada fue superior en el diluyente en base a TRIS que el diluyente en base a UHT, aunque las diferencias no fueron significativas (Figura 1).

La literatura internacional y la experiencia propia hacen referencia al efecto negativo que tienen las precipitaciones sobre los resultados de fertilidad (Griffths *et al.*, 1970; Gunn y Doney, 1973). En general, se considera que las precipitaciones mayores a 40 mm pueden producir estrés y deterioro de resultados, y que éste efecto se acumula si las precipitaciones se suceden diariamente. Las ovejas afectadas comprenden a aquellas que se sirven ese día y a las que recibieron servicio en los 5-7 días previos, o sea en los primeros días de

la concepción durante el reconocimiento materno de la preñez previa implantación embrionaria. También se afectan aquellas ovejas que están en plena maduración folicular previo al celo, promoviendo inclusive la atresia de folículos dominantes por elevados niveles de esteroides extragonadales. Durante este ensayo ocurrieron precipitaciones superiores a 260 mm que deprimieron sustancialmente los resultados obtenidos. Aun así, consideramos que el clima no actuó como una variable sino como un efecto fijo sobre todos los tratamientos, y creemos que se puede extraer valiosa información acerca de cuales serían los mejores protocolos y diluyentes para procesar semen bajo nuestras condiciones de trabajo y manejo.

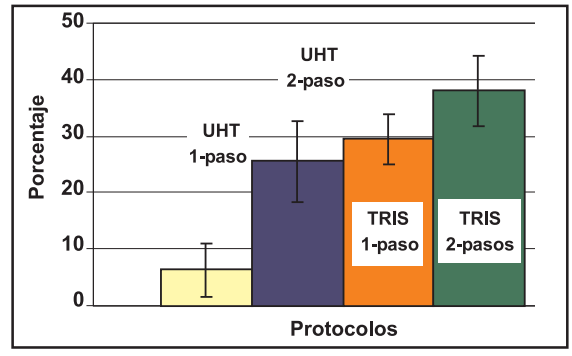


Figura 1. Motilidad espermática subjetiva.

El uso de dosis heteroespérmicas producidas en este estudio 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 volúmenes mayores de semen, dando mayor seguridad a las diferentes alícuotas de los diferentes tratamientos (Windsor, 1997).

Respecto a los porcentajes de ovejas que no retornaron al celo se desestimaron debido a la dificultad a la menor tasa de detección observada por el efecto clima.

Los resultados de fertilidad obtenidos a 30 días de la última IA mediante la ecografía transrectal se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro1. Resultados de fertilidad.

Tratamiento	Semen fresco (Control)	UHT 1-paso	UHT 2-pasos	TRIS 1-paso	TRIS 2-pasos
Fertilidad %	67 ^{d}	8 ^{ac}	13 ^{bc}	18 ^{b}	15 ^{b}

Nota: Tratamiento con diferentes superíndices difieren significativamente.

Se observa que la fertilidad del Control fue significativamente mayor que cualquiera de los protocolos con semen congelado ($p<0.05$). También se observa que el protocolo que favorece los resultados depende del diluyente usado, que para diluyentes en base a UHT es el 2-pasos y para el TRIS el de 1-paso (interacción ns). Estos resultados concuerdan con otras observaciones a nivel nacional (Fernández Abella *et al.*, 1992).

XXV.4. CONSIDERACIONES FINALES

Se identifican diluyentes y protocolos que favorecerían los resultados a campo tras la IA

cervical con semen congelado. Es necesario repetir este ensayo en condiciones climáticas favorables para conocer la fertilidad potencial de estos diluyentes y protocolos.

Dado que el semen congelado tiene una sobrevivencia menor que el semen fresco luego de la IA, resulta necesario abordar el estudio de la inseminación a tiempo fijo para favorecer el encuentro exitoso de los gametos, así como también como los agregados de determinadas sustancias al semen post descongelación. El sitio de deposición de la dosis, profunda en el cervix o intrauterina transcervical, es otra de las líneas que deberían acompañar al semen congelado.

XXV.5. AGRADECIMIENTOS

Al Sr. Eduardo Filliol Barreiro y flia., y al personal del establecimiento “Piedra Mora”.

Al Dr. Gustavo Decuadro-Hansen (IMV-Technologies).

A la Dra. Carolina Viñoles por realizar el diagnóstico ecográfico.

Al MGAP-DILAVE “Miguel C. Rubino”.

Trabajo financiado por la Universidad de la República y CSIC (Proyecto 600/610).

XXV.6. BIBLIOGRAFÍA

AMAN, R.P. 1989. Can fertility potential of a seminal sample be predicted accurately? J Androl, 10:89-98.

AZZARINI, M. Y VALLEDOR, F. 1988. Inseminación intrauterina o cervical con semen congelado o fresco en ovejas en celo natural. Prod Ovina, 1:1-8.

FERNÁNDEZ ABELLA, D.; PIZZARROSA, O. Y VILLEGAS, N. 1992. Efecto del tipo de diluyente y método de congelación sobre la fertilidad del semen ovino. ITEA. Vol 88 A. Nº3. 191-196.

GRIFFTHS, J.; GUNN, R. AND DONEY, J. 1970. Fertility in Scottish Blackface ewes as influenced by climatic stress. Journal of Agricultural Science (Cambridge). 75:485-488.

GUNN, R. Y DONNEY, J. 1973. The effects of nutrional and rainfall at the time of mating on the reproductive performance of ewes. Journal of Reproduction and Fertility Suppl. 19: 253-258.

GIL, J.; RODRIGUEZ-IRAZOQUI, M.; SODERQUIST, L. Y RODRIGUEZ-MARTINEZ, H. 2002. Influence of centrifugation or low extension rates pre-freezing on the fertility of ram semen after cervical insemination. Theriogenology, 57:1781-1792.

GILLAN, L.; SKOVGOLD, K.; WATSON, P.F.; EVANS, G. AND MAXWELL, W.M.C. 1999. Fate and functional integrity of fresh and frozen-thawed ram spermatozoa following intrauterine insemination. Reprod Fertil Dev, 11:309-315.

MAXWELL, W.M.C. AND WATSON, P.F. 1996. Recent progress in the preservation of ram semen. Anim Reprod Sci, 42:55-65.

SALAMON, S. AND MAXWELL, W.M.C. 1995. Frozen storage of ram semen II. Causes of low fertility after cervical insemination and methods of improvement. Animal Reproduction Science. 38: 1-36.

WINDSOR, D.P. 1997. Variation between ejaculates in the fertility of frozen ram semen used for cervical insemination in Merino ewes. Anim Reprod Sci, 47:21-29.

XXVI. SINCRONIZACIÓN DE CELOS PARA LA IA A TIEMPO FIJO VÍA CERVICAL EN MAJADAS DEL PROYECTO MERINO FINO: COMPARACIÓN DE PROTOCOLOS

J. Olivera[1], J. Gil[2], S. Fierro[1], J. Gamarra[3], V. Teixeira[3], A. Araujo[3] y G. Stoletniy[3]
Publicado en Diciembre 2006

XXVI.1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La sincronización de celos en ovinos es una herramienta aún poco implementada en los trabajos de Inseminación Artificial (IA) vía cervical realizados en nuestro país. Sin embargo, las ventajas son muchas. La sincronización de celos facilitaría en sí misma la utilización de la IA al concentrar el trabajo en unos pocos días. La posibilidad de concentrar los servicios permitiría a su vez la utilización masiva de carneros de alto valor genético en un establecimiento. La producción coordinada del número de dosis adquiridas por un productor facilitaría mucho la operativa de un centro de carneros tal como el que opera en el Núcleo Merino Fino de la Unidad Glencoe. La planificación de los servicios posibilitaría por otra parte, una utilización eficiente de los recursos disponibles en un predio: alimentación racional pre-servicio y pre-parto de las ovejas, parición concentrada y controlada, etc., pilares básicos en la mejora de la tasa de señalada. Por último, y de difícil cuantificación, es saber cual sería la mejora alcanzada en términos de fecundidad, sanidad y ahorro de mano de obra en una majada que es sometida a un significativo menor tiempo de manejo en los bretes (Olivera y Gil, 2005).

Una técnica de sincronización de celos eficiente debería inducir una respuesta estral fértil en la mayoría de los animales tratados y un alto porcentaje de preñez. Existen métodos que producen el control del ciclo estral a través del uso de progesterona o progestágenos sintéticos en forma oral, inyectable, esponjas u otros dispositivos vaginales, con una duración de estímulo entre 12 y 14 días, pasibles de utilizar durante ó fuera de estación reproductiva. Este método suele asociarse con tratamientos gonadotróficos al momento de retirar las esponjas, como lo es la gonadotrofina coriónica equina (eCG). Este protocolo genera una sincronización tal de las ovulaciones que permite la realización de IA a Tiempo Fijo (IATF). La IATF se ha recomendado realizar con buenos resultados entre las 48 y 60 horas de retirada la esponja, dependiendo de la vía de IA utilizada (cervical o intrauterina) y del tipo de preservación seminal realizada (Colas *et al*., 1973). Actualmente, el uso masivo de ciertas esponjas conlleva, por ser productos hormonales de vida media larga, a un efecto ambiental negativo sobre varias especies. Por otra parte, se ha observado en cabras y ovejas, dada su capacidad inmunogénica, un efecto negativo de la eCG sobre la tasa de preñez. Esto se ha atribuido a su origen heterólogo, a su alto peso molecular ó a su nivel de glicosilación (Menchaca y Rubianes, 2004). Es por ello, que parece importante identificar y validar otros protocolos de sincronización de celos que permitan simplificar, economizar y equiparar resultados obtenidos con el protocolo esponja-eCG.

En segunda instancia, existen métodos de sincronización de celos basados en la regresión y lisis del cuerpo lúteo utilizando prostaglandinas y/o sus análogos sintéticos (PGF2a)(McCraken *et al.*, 1970), y por ello de utilización exclusiva dentro de la estación reproductiva. Tratamientos tradicionales con PGF2a (de una o dos dosis separadas 9 a 12

[1] Dpto. Ovinos, Lanas y Caprinos, Facultad de Veterinaria.
[2] Área de Reproducción, Laboratorio "M. C. Rubino".
[3] Bachilleres, Facultad de Veterinaria.

días) señalan un alto porcentaje de celos entre las siguientes 24 a 120 horas pos inyección y una consistente baja fertilidad de los mismos (Durán del Campo, 1982). Esta dispersión de 3 a 4 días en los celos limitaría a su vez la posibilidad de implementar protocolos de IATF (sin detección de celos). Sin embargo, Rubianes *et al*. (2003), luego de una dosis alta de PGF2a observó que todas las ovejas tratadas al día 3 del ciclo respondieron a la dosis y ovularon entre las 48 y 72 horas pos inyección (promedio 60 horas). La alta sincronización de la ovulación de la primera onda de crecimiento folicular fue observada en respuesta a un tratamiento temprano en la fase luteal. La baja variabilidad de esta respuesta habilitaría a desarrollar protocolos de IATF. En base a estos resultados sería posible desarrollar un protocolo de sincronización de celos con dos dosis de PGF2a separadas 6-8 días (7 días promedio). Este protocolo no solo evitaría el uso de protocolos largos (dos dosis cada 9-12 días), sino que además garantizaría una importante sincronización de los celos (80% de los animales tratados entre las 24 y 48 horas) y de las ovulaciones (48 a 72 horas) pos segunda dosis, lo que permitiría aplicar IATF. Este protocolo, registrado por nuestro grupo de trabajo interdisciplinario con el nombre de Synchrovine® (2003), ha obtenido sus mejores resultados de fertilidad con IA vía cervical y semen fresco entre las 42 y 48 horas de la segunda PGF2a (Menchaca *et al*., 2004), equiparando resultados de sincronización e IA a celo visto (Rubianes *et al*., 2004).

La validación experimental de estos protocolos de IATF vía cervical y semen fresco en borregas y ovejas adultas, en términos de fertilidad, prolificidad y fecundidad final alcanzada en estación reproductiva, es de sumo interés para hacer más eficientes los sistemas productivos que incorporan mejora genética de alto valor y se constituye en el principal objetivo de la presente comunicación.

XXVI.2. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo experimental se realizó en el establecimiento ganadero “Piedra Mora” (familia Filliol-Barreiro), ubicado en el departamento de Paysandú, Ruta 26 Km 100, paraje Guarapirú (32º05’ S, 57º10’ W), sobre suelos de Basalto. El ensayo se realizó en estación reproductiva (marzo-abril), involucrando borregas (n=164, 18 meses de edad y peso mínimo 39 kg) y ovejas adultas (n=299) de raza Merino Australiano, con 3.4 ±0.4 unidades de condición corporal promedio, manejadas sobre campo natural, y 8 carneros adultos (2-8 dientes) de la misma raza, reproductivamente aptos, manejados en forma semiestabulada (campo natural mejorado, fardo y ración).

Las ovejas fueron asignadas a dos protocolos de sincronización de celos e IATF, más un grupo control de IA a celo natural:

Lote Esponja-eCG (borregas=85, ovejas=73): esponjas de FGA por 13 días (Chronogest® 30 mg, Intervet) y 300 UI de eCG (Folligon®, Intervet). IATF cervical semen fresco a 51 horas promedio de retirada de FGA.

Lote Synchrovine® (borregas=79, ovejas=90): 2 PGF2a separadas 7 días (Chlorprostenol 75 µg/dosis, Preloban®, Intervet). IATF cervical semen fresco a 44 horas promedio de la última PGF2a.

Lote Control (ovejas=136): celo natural pre-sincronizado (para su concentración en los días de trabajo) con 2 PGF2a separadas 9 días (Delprostenate 80 µg/dosis, Glandinex®, Universal Lab, Uruguay). Detección de celo 1 sola vez al día a partir de 15 días pos

2da PGF2a durante 7 días con capones androgenizados pintados al 3% e IA a celo visto (sistema "tradicional": PM-AM/AM). Este lote se conformo solo con ovejas adultas y busco reflejar la fertilidad potencial de la majada bajo las mismas condiciones climáticas y de manejo de esos días.

Cada día se colectó semen a los 8 carneros M. Australiano mediante el método de vagina artificial. A continuación se realizó un pool de semen de los carneros (dosis heteroespérmicas) con el fin de minimizar la variación de fertilidad entre carneros (Windsor, 1997). En los tres lotes de ovejas el semen fue extendido a un volumen de 0.2 cc, relación de dilución aproximada de 1+5 (semen/diluyente), en leche UHT-Atb (100.000 UI Penicilina - 0.1 g Estreptomicina), e inseminado sin preservación a razón de 150 millones spz/oveja con pistola de IA cervical Walmur®.

Se evaluó la concepción (ovejas gestantes/ovejas inseminadas), fertilidad (ovejas gestantes/ovejas tratadas), prolificidad (corderos ecografiados/ovejas gestantes) y fecundidad final (corderos ecografiados/oveja tratada) de cada protocolo y el efecto categoría en los mismos (borrega vs. oveja), a los 40 días de la IA por medio de ecografía transabdominal (Aloka® 500, 3.5 Mhz; Japón). Los resultados de concepción, fertilidad, prolificidad o fecundidad de los diferentes protocolos fueron comparados por el test de Chi cuadrado ó test de Brown (Brown, 1988).

XXVI.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de concepción, fertilidad, prolificidad y fecundidad por protocolo y categoría se resumen en los Cuadros 1 al 5.

En primera instancia y respecto al efecto "categoría de oveja", la borrega mostró indicadores reproductivos algo inferiores que la oveja bajo el protocolo Esponja-eCG (Cuadro 1), sin embargo, las diferencias no alcanzaron niveles de significación en ninguno de ellos ($p>0.05$). Por otra parte, se observa que la borrega se comportó adecuadamente en términos reproductivos bajo el protocolo Synchrovine® (Cuadro 2). Esto estaría indicando que el protocolo produjo una respuesta estral sincronizada y fértil en esta categoría, y que la hora elegida de IATF sería la adecuada. Este resultado confirma hallazgos comunicados por nuestro equipo previamente (Olivera *et al*., 2004), donde esta categoría no expresó diferencias de comportamiento tanto en IATF como a celo visto bajo el protocolo Synchrovine®.

En segundo término y respecto al efecto "protocolo de sincronización", se observa que la fertilidad, prolificidad y fecundidad ocurrida bajo el protocolo de IATF Synchrovine® fue menor que la mostrada por el protocolo Esponja-eCG aquí establecido (Cuadro 3). Si observamos el comportamiento de cada categoría en particular, se aprecia que la fertilidad alcanzada por la categoría borrega no fue diferente entre Synchrovine® y esponja-eCG, pero tanto prolificidad como fecundidad final si se mostraron mayores en el protocolo en base a esponjas (Cuadro 4). Cuando analizamos los resultados para la categoría oveja, podemos apreciar que la fertilidad se mantiene diferente y mayor para la sincronización con esponjas, sin embargo la prolificidad bajo Synchrovine® fue elevada y no diferente en oveja (Cuadro 5). La fecundidad final tradujo las diferencias de fertilidad entre ambos protocolos comparados. Es ésta la primera comunicación escrita, a nivel nacional e internacional, que establece la comparación de estos dos protocolos de sincronización de celos e IATF en ovinos, de allí la importancia de la misma.

Cuadro 1. Efecto categoría en el protocolo de sincronización estral e IATF Esponja-eCG (n=158).

Categoría	Fertilidad	Prolificidad	Fecundidad
Borregas (n=85)	49 [a]	1.29 [a]	0.64 [a]
Ovejas (n=73)	64 [a]	1.26 [a]	0.81 [a]

Nota: Superíndices diferentes en misma columna difieren estadísticamente: p<0.05

Cuadro 2. Efecto categoría en el protocolo de sincronización estral e IATF Synchrovine® (n=169).

Categoría	Fertilidad	Prolificidad	Fecundidad
Borregas (n=79)	37 [a]	1.03 [a]	0.38 [a]
Ovejas (n=90)	40 [a]	1.19 [b]	0.48 [a]

Nota: Superíndices diferentes en misma columna difieren estadísticamente: p<0.05

Cuadro 3. Comportamiento comparativo de protocolos de sincronización estral e IATF: Esponja-eCG *vs.* Synchrovine® en Borregas y Ovejas (n=327).

Protocolo	Fertilidad	Prolificidad	Fecundidad
Esponja-eCG (n=158)	56 [a]	1.27 [a]	0.72 [a]
Synchrovine® (n=169)	39 [b]	1.12 [b]	0.43 [b]

Nota: Superíndices diferentes en misma columna difieren estadísticamente: p<0.05

Cuadro 4. Comportamiento comparativo de protocolos de sincronización estral e IATF: Esponja-eCG *vs*. Synchrovine® en Borregas (n=164).

Protocolo	Fertilidad	Prolificidad	Fecundidad
Esponja-eCG (n=85)	49 [a]	1.29 [a]	0.64 [a]
Synchrovine® (n=79)	37 [a]	1.03 [b]	0.38 [b]

Nota: Superíndices diferentes en misma columna difieren estadísticamente: p<0.05

Cuadro 5. Comportamiento comparativo de protocolos de sincronización estral e IATF: Esponja-eCG *vs*. Synchrovine® *vs*. Control en Ovejas (n=299).

Protocolo	Concepción	Fertilidad	Prolificidad	Fecundidad
Esponja-eCG (n=73)	64 [a]	64 [a]	1.26 [ab]	0.81 [a]
Synchrovine® (n=90)	40 [b]	40 [b]	1.19 [bc]	0.48 [b]
Control (136)	64 [a]	53 [ab]	1.08 [cd]	0.58 [ab]

Nota: Superíndices diferentes en misma columna difieren estadísticamente: p<0.05

El protocolo denominado “Control” (celo natural presincronizado) presentó un comportamiento reproductivo final similar a la asociación Esponja-eCG, evidenciando sí, una esperada menor prolificidad dada la inclusión de gonadotrofinas en este último. Respecto al protocolo en base a prostaglandinas (Synchrovine®), el protocolo Control (celo natural) mostró en la categoría oveja una mejor concepción (ovejas gestantes/ovejas inseminadas), pero no alcanzó diferencias en fertilidad, prolificidad, ni fecundidad final. La respuesta estral del lote Control (ovejas detectadas en celo e inseminadas/total ovejas tratadas) fue del 83% del total de ovejas tratadas (17% de pérdidas de celos). Por ende, la concepción alcanzada (64% de las inseminadas), se redujo cuando la evaluamos en términos de fertilidad (ovejas gestantes/total ovejas tratadas). Estos resultados estarían validando lo comunicado previamente por nuestro equipo de trabajo (Forichi *et al.,* 2004), donde la respuesta reproductiva (fecundidad final) a la IA del celo natural espontáneo (lote Control, presincronizado con prostaglandina) fue similar a la producida por la IATF del celo inducido por Synchrovine®. En aquella oportunidad se evidenció una menor prolificidad en el lote Synchrovine®, que contrariamente no fue observada en este último ensayo.

XXVI.4. CONSIDERACIONES FINALES

El nuevo protocolo de sincronización de celos e IATF en base a prostaglandinas denominado Synchrovine® presentó un comportamiento aceptable en términos reproductivos, con una respuesta final inferior al celo sincronizado con Esponja-eCG, pero similar a la observada con el celo natural. No se apreciaron diferencias de comportamiento entre borregas y ovejas dentro del protocolo de IATF ni entre protocolos, lo que aprueba su inclusión en los mismos si se respetan requisitos de desarrollo y sanidad. La validación de estos protocolos de IATF junto al uso de semen preservado por esta u otras vías de IA es necesaria en un futuro para potenciar esquemas de mejora genética como el del Proyecto Merino Fino.

A los efectos de lograr un mejor resultado con la aplicación de estas biotecnologías reproductivas consideramos de suma importancia la participación directa del profesional Veterinario en ellas, tanto en la planificación (evaluación de aptitud reproductiva de hembras y machos a utilizar), como en la ejecución de los trabajos. La necesidad de un estricto control en el manejo de hormonas (esponjas, eCG, prostaglandinas), momento de aplicación, dosis, horas a la inseminación, etc., son necesarias para optimizar esfuerzos y preservar la salud de los trabajadores y del medio ambiente.

XXVI.5. AGRADECIMIENTOS

Al Sr. Eduardo Filliol Barreiro y flia., y al personal del establecimiento “Piedra Mora”.

Al MGAP-DILAVE “Miguel C. Rubino”.

Al Dr. José Herman por su valiosa colaboración en el diagnóstico ecográfico.

Trabajo financiado por el Royal Veterinary College, UK (Dr. Rex Scaramuzzi. Department of Veterinary Basic Sciences) y Universidad de la Republica, Uruguay (CSIC, Proyecto 600/6010).

XXVI.6. BIBLIOGRAFÍA

BROWN, G.H. 1988. The statistical comparisons of reproduction rates for groups of sheep. Aust. J. Agric. Res. 39: 899-905.

COLAS, G.; THIMONIER, J.; COUROT, M. Y ORTATAVANT, R. 1973. Fertilité, prolifilité et fecondité pendant la saison sexuelle des brebis inseminées artificiellement aprés traitement a l´acetate de fluorogestone. Ann. Zootech. 22: 441-451.

DURÁN DEL CAMPO, A. Y CASH STIRLING, RC. 1982. Sincronización de celos en ovinos mediante uso de prostaglandina. Resúmenes del III Congreso Nacional de Veterinaria, Noviembre, Montevideo. 345-353.

FORICHI, S.; OLIVERA, J.; CORREA, M.; GIL, J.; MENCHACA, A. Y RUBIANES, E. 2004. Reproductive response to two different oestrus synchronisation protocols using PGF2á in sheep. Reprod Fert and Dev. 16(4): 506.

OLIVERA, J.; GIL, J.; MENCHACA, A. Y RUBIANES, E. 2004b. Parity effect on results of two insemination protocol after two PGF2á treatments 7 days apart. Reprod Fert and Dev. 16 (4): 508.

OLIVERA, J. Y GIL, J. 2005. Estudio de diferentes alternativas para la sincronización de celos en ovinos: descripción y valorización económica. XXXIII Jornadas de Buiatría. Paysandú, Uruguay. 2005. 195-196.

McCRACKEN, J.A.; GLEW, M.E. Y SCARAMUZZI, R.J. 1970. Corpus luteum regression induced by prostaglandin F2-alpha. J. Clin. Endocrinol. Metab. 30: 544-546.

MENCHACA, A. Y RUBIANES, E. 2004. New treatments associated with timed artificial insemination in small rumiants. Reprod Fert and Dev. 16: 403-413.

MENCHACA, A.; MILLER, V.; GIL, J.; PINCZAC, A.; LACA, M. Y RUBIANES, E. 2004. Prostaglandin F2á treatment associated with Timed Artificial Insemination in ewes. Reprod. Dom. Anim. 39 (5): 352-355.

RUBIANES, E.; MENCHACA, A. Y CARBAJAL, B. 2003. Response of the 1 to 5-day aged ovine corpus luteum to Prostaglandin F2a. Anim. Reprod. Sci. 78: 47-55.

RUBIANES, E.; MENCHACA, A.; GIL, J. Y OLIVERA, J. 2004. Reproductive performance of a new Timed Artificial Insemination protocol (SynchrovineÔ) in sheep. Reprod Fert and Dev. 16 (4): 508.

SYNCHROVINE®, 2003. Ministerio de Industria y Energía. Cámara Nacional de Registros. Windsor, D.P. 1997. Variation between ejaculates in the fertility of frozen ram semen used for cervical insemination in Merino ewes. Anim. Reprod. Sci. 47: 21-29.

XXVII. INSEMINACIÓN INTRAUTERINA CON SEMEN CONGELADO EN MAJADAS MERINO FINO: COMPARACIÓN DE PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN ESTRAL

J. Gil[1], J. Olivera[2], S. Fierro[2], G. Durán[3], J. Gamarra[4], V. Teixeira[4], A. Araujo[4] y G. Stoletniy[4]
Publicado en Diciembre 2006

XXVII.1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La vía intrauterina de inseminación artificial (IA) provee la posibilidad de obtener los mejores resultados posibles cuando se utiliza semen congelado (Maxwell y Hewit, 1986). Esta técnica de IA generalmente es acompañada por la manipulación hormonal para controlar el ciclo estral. La sincronización estral en ovinos genera otras ventajas que son en sí mismas, valores agregados a la técnica. Además de permitir el mejoramiento genético, también conducen a la planificación de eventos y administración de recursos, como fechas probables de partos, alimentación planificada de las ovejas, determinación de fechas de esquila pre-parto, partos concentrados que permiten un control más eficiente, planificación sanitaria y de empleo de mano de obra, etc. Otra ventaja que no es menor, es el menor tiempo de manejo en mangas, lo que redunda en una mejor sanidad y menor estrés de los animales servidos (Olivera y Gil, 2005).

El protocolo más difundido para la sincronización estral es el que usa implantes intravaginales de dispositivos con progestágenos (esponjas u otros dispositivos), aplicados durante 12-14 días, más un tratamiento (300-400 UI i/m) de gonadotrofina coriónica equina (eCG o PMSG). Este protocolo es seguido por la IA a tiempo fijo (IATF) entre las 48 y 60 horas de retirado el progestágeno (Cognie *et al.*, 1970; Colas *et al.*, 1973) con buenos resultados. Además de los costos, este protocolo utiliza dos insumos que tienen ciertas desventajas. En primer lugar, el uso masivo de ciertos progestágenos acarrea un impacto negativo sobre el medioambiente, y/o de posibles residuos en productos de consumo humano. En segundo lugar, la eCG genera una reacción inmune en las ovejas que se refleja en una respuesta menor a la esperada a medida que se utiliza sobre una majada en forma consecutiva durante varias estaciones reproductivas.

Estos aspectos negativos, sumado a los costos, abren las puertas a otras alternativas hormonales más económicas, simples y de menor impacto ambiental de sincronización estral, basados en el uso de análogos de la prostaglandina F (PGF2a). Esta hormona produce la regresión del cuerpo lúteo y el retorno al estro en aproximadamente 48-120 horas (McCraken *et al.*, 1970). La aplicación de este procedimiento estaría limitado a la estación reproductiva, ya que tiene como requisito que la hembra se halle ciclando, y que tenga un cuerpo luteo sensible a ella. Como a escala comercial no es posible conocer el momento del ciclo en que se hallan las hembras tratadas, se han diseñado protocolos que involucran dos dosis de PGF2a, administradas clásicamente 12-14 días entre dosis (extrapolado de su uso en bovinos), con el problema de una menor fertilidad del estro inducido y una gran dispersión en la aparición de celos (Durán del Campo, 1982). Recientemente se han desarrollado estudios que apuntan a identificar un protocolo adaptado a

[1] Área de Reproducción, Laboratorio "M. C. Rubino".
[2] Dpto. Ovinos, Lanas y Caprinos, Facultad de Veterinaria.
[3] Actividad privada. Empresa Durán - Reproducción animal.
[4] Bachilleres, Facultad de Veterinaria.

ovinos y caprinos, que demuestran la posibilidad de lograr celos concentrados (más del 80% a las 48 horas luego de la 2da dosis) mediante la aplicación de 2 dosis de PGF2a separadas 7 días (Menchaca y Rubianes, 2004). Este protocolo de 7 días, registrado con el nombre de Synchrovine® (2003), logra una concentración de celos que lo habilitan para protocolos de IATF (Rubianes *et al.*, 2003 a, b, 2004). Los mejores resultados de fertilidad a la IATF vía cervical con semen fresco se lograron a las 42 y 48 horas de la segunda PGF2a (Menchaca y Rubianes, 2004; Menchaca *et al.*, 2004). Aún se halla en estudio su uso para IATF por vía intrauterina con semen congelado, por lo que este punto resulta en el principal objetivo de este trabajo.

XXVII.2. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en estación reproductiva (marzo-abril), en un establecimiento típico de Basalto ("Piedra Mora", familia Filliol-Barreiro), Paysandú, Ruta 26 Km. 100, (32º05' S, 57º10' W).

XXVII.2.1. COLECTA, MANEJO Y PROCESAMIENTO DE SEMEN

Se obtuvo semen, por el método de vagina artificial, dos eyaculados consecutivos diarios por carnero, procesados como uno solo para minimizar la variable eyaculado (Windsor, 1997). Luego de evaluar la concentración espermática de cada eyaculado (fotómetro Spermacueâ, Minitub. Landshut, Alemania), se realizó un pool de semen con los eyaculados de los 8 carneros, teniendo en cuenta que cada carnero aportara igual número de espermatozoides al pool a efectos de minimizar la variable carnero, produciendo dosis "heteroespérmicas". El pool de semen se diluyó paulatinamente en un diluyente en base a TRIS con 20% yema de huevo (TRILADYLâ, Minitub, Alemania), hasta alcanzar una concentración final de 250 x10^6 espermatozoides/dosis. Luego de envasado (0.25 ml) a temperatura ambiente, enfriado lentamente y equilibrado a 5 ºC en 2-3 horas, se congeló en vapores de nitrógeno y se almacenó hasta su uso en termos de nitrógeno.

XXVII.2.2. EVALUACIÓN DEL SEMEN CONGELADO

La evaluación a nivel de laboratorio se realizó para aprobar las partidas de dosis (30% motilidad mínima), a partir de un pool de 3 pajuelas por operación de congelación, determinando la motilidad espermática subjetiva a 38 ºC (Cámara Makler-Haifa, Israel).

XXVII.2.3. INSEMINACIÓN:

Las ovejas (484) fueron asignadas a dos protocolos de sincronización estral e IATF, más un grupo control de IA a celo natural, como sigue:

XXVII.2.3.1. LOTE ESPONJAS-ECG (OVEJAS=74, BORREGAS=95)

Esponjas de FGA por 13 días (Chronogest® 30 mg, Intervet) y 300 UI de eCG al retiro de las esponjas (Folligon®, Intervet). IATF cervical semen fresco a 54 horas promedio de retirada de FGA.

XXVII.2.3.2. LOTE SYNCHROVINE® (OVEJAS= 93, BORREGAS=86)

2 PGF2a separadas 7 días (D-Chlorprostenol 75 µg/dosis, Preloban®, Intervet). IATF cervical semen fresco a 50 horas promedio de última PGF2a.

XXVII.2.3.3. LOTE CONTROL (OVEJAS=136)

Ovejas en celo natural pre-sincronizado con 2 dosis separadas 9 días, de prostaglandina F (PGF2a, Delprostenate 80 µg/dosis, Glandinex®, Universal Lab, Uruguay). Se detectó celo durante 7 días con capones androgenizados (al 3%), solo una vez al día (am) a partir de 15 días luego de la 2da PGF2a. La IA a celo visto se realizó luego de apartadas las ovejas, con pool de semen fresco proveniente de los mismos 8 carneros usados para semen congelado. Este lote se conformo solo con ovejas como forma de tener una referencia de fertilidad potencial de la majada bajo las mismas condiciones climáticas y de manejo de esos días.

El estado corporal promedio de las ovejas y las borregas era de 3.4 ± 0.4. Las borregas tenían 18 meses de edad, con un peso mínimo de 39 kg. Toda la majada fue manejada sobre campo natural. A efectos de controlar el efecto de la operación de congelación, igual número de dosis de cada operación de congelación fueron utilizadas en ambos protocolos de sincronización a efectos de minimizar la variación entre congeladas.

XXVII.2.4. INDICADORES DE RESULTADOS

Se evaluó la concepción (ovejas gestantes/ovejas inseminadas), fertilidad (ovejas gestantes/ovejas tratadas), prolificidad (corderos ecografiados/ovejas gestantes) y fecundidad final (corderos ecografiados/oveja tratada) de cada protocolo y el efecto categoría en los mismos (nulípara vs. multípara), a los 40 días de la IA por medio de ecografía transabdominal (Aloka® 500, 3.5 Mhz; Japón). Los resultados de concepción, fertilidad, prolificidad o fecundidad de los diferentes protocolos fueron comparados por el test de Chi-cuadrado ó test de Brown (Brown, 1988).

XXVII.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de fertilidad, prolificidad y fecundidad por protocolo y categoría se resumen en los Cuadros 1 al 3.

El protocolo con Esponjas-eCG obtuvo mejores resultados que el protocolo Synchrovine®, tanto en borregas como en ovejas (Cuadros 1 y 2). La magnitud de la diferencia resultó significativa. La ausencia de diferencias entre categorías confirma que las borregas se comportan igual que las ovejas dentro de un mismo protocolo. Se puede afirmar que las borregas pueden ser incluidas en los grupos para IATF, siendo esperable la misma respuesta que en ovejas si se observan los requisitos de desarrollo, peso y sanidad similar a los presentes en este ensayo.

Cuadro 1. Resultados (fertilidad, prolificidad y fecundidad) a la IA intrauterina con semen congelado en borregas (n=181) tratadas con dos protocolos de sincronización estral (Synchrovine® vs. Esponja-eCG).

Protocolo	Fertilidad	Prolificidad	Fecundidad
Esponja-eCG (n=95)	47 [a]	1.09 [a]	0.52 [a]
Synchrovine (n=86)	13 [b]	1.00 [a]	0.13 [b]

Nota: Superíndices diferentes en misma columna difieren estadísticamente: p<0.05.

Cuadro 2. Resultados (fertilidad, prolificidad y fecundidad) a la IA intrauterina con semen congelado en ovejas (n=167) tratadas con dos protocolos de sincronización estral (Synchrovine® vs. Esponja-eCG).

Protocolo	Fertilidad	Prolificidad	Fecundidad
Esponja-eCG (n=74)	42 a	1.45 a	0.61 a
Synchrovine (n=93)	13 [b]	1.08 [b]	0.14 [b]

Nota: Superíndices diferentes en misma columna difieren estadísticamente: p<0.05.

Dado que no existieron diferencias entre categorías para los lotes sincronizados, se presentan ambas categorías juntas en cada protocolo de sincronización a efectos de compararlas con el Lote Control (solo ovejas en celo natural espontáneo) en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Resultados (concepción, fertilidad, prolificidad y fecundidad) a la IA intrauterina con semen congelado en hembras (borregas + ovejas, n=348) tratadas con dos protocolos de sincronización estral (Synchrovine®, Esponja-eCG) comparado con la IA con semen fresco de ovejas en celo natural espontáneo (n=136).

Tratamientos	Concepción	Fertilidad	Prolificidad	Fecundidad
Esponja-eCG (n=169)	45 [a]	45 [a]	1.24 [a]	0.56 [a]
Synchrovine (n=179)	13 [b]	13 [b]	1.04 [b]	0.13 [b]
Celo natural (control, n=136)	64 [c]	53 [a]	1.08 [b]	0.58 [a]

Nota: Superíndices diferentes en misma columna difieren estadísticamente: p<0.05.

El resultado para el protocolo Synchrovine® es sensiblemente más bajo. Una posible hipótesis sobre estos resultados es que el momento de IA intrauterina no fue el mejor, lo que abre las puertas al desarrollo de ensayos dirigidos a responder las interrogantes sobre momento óptimo de IA intrauterina cuando se usa Synchrovine®. Otra posible hipótesis es que los análogos de la PGF2a deprimen la fertilidad aun cuando la deposición del semen es intrauterina, lo cual genera también la necesidad de nuevos ensayos a efectos de probar esas posibilidades.

Con respecto a la prolificidad y fecundidad obtenida en el protocolo Synchrovine®, podemos afirmar que fue menor a la lograda por el protocolo con Esponja-eCG (Cuadro 3) como era dable esperar. Si observamos el comportamiento de cada categoría en particular, se aprecia que las ovejas demostraron una prolificidad mayor con Esponja-eCG comparado con Synchrovine®, y que la prolificidad de las borregas no difieren entre protocolos.

Si bien la concepción de las ovejas en celo natural espontáneo fue superior, la fertilidad y fecundidad logradas con Esponjas-eCG logró resultados similares. La diferencia entre la concepción y la fertilidad y fecundidad del Lote Control se debe a la pérdida de ovejas que no son detectadas en celo de todas aquellas expuestas a servicio, que en este ensayo fue de 17% de las ovejas no detectadas en celo. Esa es otra ventaja de la IATF, en la que todas aquellas hembras preparadas para servicio son servidas independientemente de la detección del celo. Así, la diferencia en concepción lograda en el celo natural con semen fresco

se vio neutralizada en la fertilidad y fecundidad logradas en este lote y en el de IATF con Esponjas-eCG.

XXVII.4. CONSIDERACIONES FINALES

El nuevo protocolo de sincronización de celos e IATF en base a prostaglandinas denominado Synchrovine® requiere de más desarrollo para sincronizar ovejas para inseminación intrauterina. No obstante, se visualiza como una alternativa económica a los Esponjas-eCG para aquellos casos de majadas en las que se observan bajos resultados por problemas de inmunidad por uso repetido de la eCG.

En virtud de que la preservación de semen es una herramienta fundamental para los programas de mejora genética, entendemos fundamental promover el estudio de éstas y otras estrategias asociadas a la preservación seminal, tales como las técnicas de manipulación del ciclo estral y las de inseminación artificial por otras vías.

XXVII.5. AGRADECIMIENTOS

A la flia. Filliol Barreiro, y al personal del establecimiento “Piedra Mora”.

Al Dr. José Herman por su valiosa colaboración en el diagnóstico ecográfico.

Al Dr. Rex Scaramuzzi (Royal Veterinary Collage). A la Dra. Ana Meikle (Dpto. Bioquímica, Universidad de la Republica).

A la CSIC, Universidad de la Republica (Proyecto 600/6010). Al MGAP-DILAVE “Miguel C. Rubino” - Paysandú.

XXVII.6. BIBLIOGRAFÍA

BROWN, G.H. 1988. The statistical comparisons of reproduction rates for groups of sheep. Aust. J. Agric. Res. 39: 899-905.

COGNIÉ, Y.; MARIANA, J.C. Y THIMONIER, J. 1970. Etude du moment d’ ovulation chez la brebis normale ou traitée par un progestagéne associé ou non á une injection de PMSG. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 10: 15-24.

COLAS, G.; THIMONIER, J.; COUROT, M. Y ORTATAVANT, R. 1973. Fertilité, prolifilité et fecondité pendant la saison sexuelle des brebis inseminées artificiellement aprés traitement a l´acetate de fluorogestone. Ann. Zootech. 22: 441-451.

DURÁN DEL CAMPO, A. Y CASH STIRLING, R.C. 1982. Sincronización de celos en ovinos mediante uso de prostaglandina. Resúmenes del III Congreso Nacional de Veterinaria, Noviembre, Montevideo. 345-353.

MAXWELL M.C. AND HEWITT, L. 1986. A comparisson of vaginal, cervical and intrauterine insemination of sheep. J. Agric Sci 106:191-193.

McCRACKEN, J.A.; GLEW, M.E. AND SCARAMUZZI, R.J. 1970. Corpus luteum regression induced by prostaglandin F2-alpha. J. Clin. Endocrinol. Metab. 30: 544-546.

MENCHACA, A. Y RUBIANES, E. 2004. New treatments associated with timed artificial insemination in small rumiants. Reprod Fert and Dev. 16: 403-413.

MENCHACA, A.; MILLER, V.; GIL, J.; PINCZAC, A.; LACA, M. Y RUBIANES, E. 2004. Prostaglandin F2á treatment associated with Timed Artificial Insemination in ewes. Reprod. Dom. Anim. 39 (5): 352-355.

OLIVERA, J. Y GIL, J. 2005. Estudio de diferentes alternativas para la sincronización de celos en ovinos: descripción y valorización económica. XXXIII Jornadas de Buiatría. Paysandú, Uruguay. 2005. 195-196.

RUBIANES, E.; MENCHACA, A. Y CARBAJAL, B. 2003a. Response of the 1 to 5-day aged ovine corpus luteum to Prostaglandin F2a. Anim. Reprod. Sci. 78: 47-55.

RUBIANES, E.; MENCHACA, A.; GIL, J. Y OLIVERA, J. 2003b. Synchrovine®, nuevo protocolo de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo en ovejas ciclando. Seminario Técnico. Estación Experimental "M. A. Cassinoni". Paysandú, Uruguay. 21 de noviembre de 2003.

RUBIANES, E.; MENCHACA, A.; GIL, J. Y OLIVERA, J. 2004. Reproductive performance of a new Timed Artificial Insemination protocol (SynchrovineÔ) in sheep. Reprod Fert and Dev. 16 (4): 508.

SYNCHROVINE®. 2003. Ministerio de Industria y Energía. Cámara Nacional de Registros. Windsor, D.P. 1997. Variation between ejaculates in the fertility of frozen ram semen used for cervical insemination in Merino ewes. Anim. Reprod. Sci. 47: 21-29.

XXVIII. RESISTENCIA DE LOS PARÁSITOS GASTROINTESTINALES A LOS ANTIHELMÍNTICOS: SITUACIÓN DE LAS MAJADAS DE PRODUCTORES PERTENECIENTES AL PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY, DIAGNÓSTICO Y PERSPECTIVAS DE CONTROL

A. Mederos[1], A. Casaretto[2] y J. Bonino[2]
Publicado en Diciembre 2003

XXVIII.1. INTRODUCCIÓN

El uso de drogas antihelmínticas como único método de control, ha presionado a los parásitos hacia la selección de cepas resistentes a las mismas, por lo que en los últimos años, la resistencia antihelmíntica se ha transformado en uno de los problemas sanitarios de mayor importancia en los rebaños ovinos en todo el mundo. La resistencia antihelmíntica (RA) puede ser descripta como un cambio heredable en la habilidad individual de los parásitos de sobrevivir a las dosis terapéuticas recomendadas. Las causas de las mismas son múltiples, pero se ha determinado que las más importantes son entre otras: el elevado número de dosificaciones, el uso de un mismo grupo químico durante un largo tiempo, utilización de drogas inadecuadas (ej. Closantel contra otras especies que no son gusano de cuajo -*Haemonchus spp.*-) y manejo incorrecto de las drogas.

El diagnóstico de la resistencia o eficacia a las drogas antihelmínticas se realiza mediante tests de laboratorio *in vitro* o *in vivo*. Los tests *in vitro* son de costo elevado y generalmente se utilizan con fines experimentales. El test *in vivo* determina el porcentaje de Reducción del Conteo de Huevos (% RCH) en materias fecales y es conocido en nuestro medio como «Lombritest». Mediante este test, se determina el porcentaje de eficacia con el que está actuando una droga. La WAAVP (sigla en inglés de la Asociación Mundial de Especialistas en Parasitología Veterinaria) ha establecido que se estaría en presencia de resistencia antihelmíntica, cuando una droga presenta menos de un 95% de reducción en el conteo de huevos.

XXVIII.2. ANTECEDENTES

En Australia, la resistencia a los antihelmínticos, está ampliamente difundida en la zona de Nueva Gales del Sur (NSW). En enero de 2002, Love y Coles (2002) reportaron la presencia de una cepa de *Haemonchus contortus* con resistencia múltiple en la región noreste de NWS. Dicha cepa es resistente a la mayoría de las drogas antihelmínticas presentes en el mercado australiano, excepto al Naftalophos (organofosforado). Una característica importante de esa cepa, es que fue el primer caso en NWS en que el grupo Moxidectin presentó una eficacia menor a 95%.

En las zonas de mayores precipitaciones criadoras de ovinos de NSW, se reporta que entre un 60-100% de los establecimientos tienen detectada resistencia a los Bencimidazoles (BZ), Levamisoles (LEV) y sus combinaciones de los tres géneros parasitarios más importantes (*Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus spp.* y *Ostertagia -Teladorsagia- circumcinta*). La resistencia de *Haemonchus contortus* a las Lactonas Macrocíclicas (Ivermectinas, Abamectinas y Moxidectinas) se ha diagnosticando también en el norte de NSW.

[1] Programa Nacional de Carne y Lana, INIA.
[2] Dpto. de Producción Ovina, SUL.

En el mencionado trabajo de Love y Coles (2002), se describe que en el oeste de Australia, aproximadamente un 40% de los establecimientos productores de ovinos tiene resistencia de *Ostertagia spp.* a las Lactonas Macrocíclicas. Algunos establecimietos en NSW, tienen resistencia a todos los grupos químicos antihelmínticos de amplio espectro. Sin embargo, se reportó que mientras la Moxidectina todavía es efectiva contra algunas cepas de *Haemonchus* resistentes a otras Lactonas Macrocíclicas, el período de persistencia contra esas cepas estaba reducido.

El primer relevamiento regional en América del Sur para cuantificar la prevalencia de la resistencia a los antihelmínticos, se realizó durante los años 1994-1995 y abarcó la totalidad de Uruguay, parte de Paraguay, el estado de Río Grande do Sul en Brasil y la región templada de Argentina (Cuadro 1). En nuestro país dicho relevamiento fue llevado a cabo por parte de la DI.LA.VE y SUL (Nari *et al.*, 1996). Los resultados del mismo para nuestro país revelaron que el 92% de los establecimientos productores de ovinos presentaban algún tipo de RA. Discriminado por grupo químico, 86% de los establecimientos presentaban resistencia a los Bencimidazoles (BZ; drogas lechosas); 71% a los Levamisoles (LVM) y 1% a las Ivermectinas (IVM).

Cuadro 1. Resultado del porcentaje de predios con resistencia a los antihelmínticos del relevamiento regional.

País	N° Predios	Bz	Lev	Bz + Lev	Ivermectina	
					Inyectable	Oral
Uruguay	252	86	71	-	-	1
Brasil	182	90	84	73	-	13
Argentina	65	40	22	11	-	6
Paraguay	37	73	68	-	47	73

Nota: Bz = Bencimidazoles; Lev = Levamisoles; Bz + Lev = Combinación Bencimidazol + Levamisol.
Fuente: Nari *et al.*, 1996.

En Uruguay, luego de este relevamiento de 1994, no se dispone de información con significación estadística sobre la situación de la RA. Sin embargo, del análisis restrospectivo de trabajos realizados por distintos laboratorios, se han obtenido resultados que indican que la situación de la resistencia antihelmíntica se ha venido agravando en todo el país, sobre todo por la aparición a partir del año 1998 de resistencia a las Ivermectinas por el gusano del cuajo (*Haemonchus contortus*).

XXVIII.3. ESTUDIO DE CASOS DURANTE EL PERÍODO 1999-2001

Los resultados de 23 predios analizados en 3 laboratorios (Dondo en Salto, INIA en Tacuarembó y SUL en Florida) durante los años 1999 y 2001, mostraron que el 91% presentó resistencia al grupo Bz; 65% al grupo Lev; 65% a las Ivm y 62.5% al Closantel (Cl). En esta oportunidad, el chequeo del grupo Milbemicinas (Moxidectin) y Naftalophos (Baymetín), no mostró en ninguno de los casos resistencia (Castells *et al.*, 2002).

XXVIII.4. RESULTADOS DE LOS PREDIOS PARTICIPANTES DEL PMF II DURANTE LOS AÑOS 2002-2003

Durante los años 2002-2003, se realizaron en el laboratorio de Sanidad Animal de INIA Tacuarembó, 56 Lombritest de productores participantes en el proyecto. En este caso, los grupos químicos evaluados fueron 6: Bencimidazol (Bz), Levamisol (Lev), Ivermectina (ivm), Closantel (Cl), Naftalophos (Nf) y Moxidectin (Mx).

Los resultados obtenidos se presentan en la Figura 1, donde se puede observar que de los 56 establecimientos analizados, el 96% presentó resistencia al grupo Bz, 79% al Lev, 11% al Mx, 80 a Ivm, 96% a Cl y 13% a Nf.

En el Cuadro 2, se presenta cuales fueron las especies parasitarias que desarrollaron resistencia a cada uno de los grupos evaluados, en porcentajes. En el mismo, se puede apreciar que la especie parasitaria que más ha desarrollado resistencia a los grupos químicos de amplio espectro, y sobre todo a las Avermectinas (fundamentalmente a las Ivermectinas), es el *Haemonchus spp.* (gusano de cuajo). Las demás especies parasitarias patógenas para el ovino, presentan resistencia fundamentalmente a los grupos Bz y Lev.

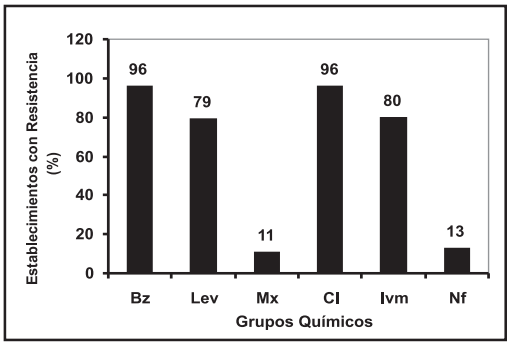


Figura 1. Resultados del porcentaje de predios que presentaron resistencia a los distintos grupos químicos de antihelmínticos evaluados.

Cuadro 2. Resultado de cuales fueron las especies parasitarias (en porcentaje) que desarrollaron resistencia a los grupos químicos analizados

	Grupo Químico					
Especie Parasitaria	**Bz**	**Lev**	**Mx**	**Ivm**	**Cl**	**Nf**
Haemonchus spp.	88	39	100	100	100	100
Trichostrongylus spp.	91	71	1	4	-	-
Ostertagia spp.	23	27	0	0	-	-
Oesophagostomum spp.	5	55	0	0	-	-
Cooperia spp.	0	2	0	11	-	-

En el caso de los grupos químicos de espectro reducido, la especie involucrada en la resistencia es el *Haemonchus spp*. que es contra la cual dichos grupos son eficaces, salvo en el caso del Naftalophos, que tiene cierta eficacia contra *Trichostrongylus spp*.

XXVIII.5. PRINCIPALES FACTORES QUE CONTRIBUYEN AL DESARROLLO DE RA

XXVIII.5.1. FRECUENCIA DE DOSIFICACIÓN

Algunos estudios han mostrado una fuerte asociación entre resistencia y número de tratamientos por año. Cuanto más presionamos químicamente a las poblaciones de lombrices, más estaremos estimulando la formación de individuos resistentes. Si bien la frecuencia de dosificaciones puede ser determinante en el desarrollo de resistencia, lo que es claro es que una vez desarrollada contribuye fuertemente en la selección de nematodes resistentes (Casaretto, 2002).

En la década de los ‘80, con precios muy atractivos de la lana y con alta población ovina en el Uruguay, los antihelmínticos eran un recurso práctico y de bajo costo relativo que resolvía eficientemente los complejos desafíos parasitarios. Aquellos sistemas de producción ovina

con alta carga lanar, con altas relaciones lanar/vacuno; sistemas criadores con categorías sensibles (corderos y ovejas de cría) y además, con escasa cantidad de potreros; se basaban en el antihelmíntico (presión química) como única herramienta de combate de los endoparásitos.

Con la retrospectiva de los años transcurridos, podemos concluir que estos sistemas de control basados exclusivamente en drogas no son sustentables en el tiempo. Hoy en día, los esfuerzos deben estar orientados a "exacerbar" el diagnóstico. Los imprescindibles conocimientos sobre la epidemiología parasitaria, el rutinario análisis coproparasitario así como autopsias estratégicas, son herramientas, que orientarán no solo sobre la cantidad de parásitos presentes sino también los géneros parasitarios más prevalentes. Esta información debe ser determinante a efectos de decidir más adecuadamente el momento de la dosificación así como la droga a administrar. Podemos generalizar, que la época de dosificar "a ciegas" y a tiempos fijos, ya no tiene más cabida en la empresa ovina.

Es imprescindible también, el conocimiento del grado de sensibilidad de las poblaciones parasitarias frente a los grupos químicos de antiparasitarios disponibles. El Lombritest (test que mide la eficacia antihelmíntica) es un paso obligado para quien pretenda un control más racional e integrado de los nematodes, aunque se reconozca su falta de sensibilidad suficiente para detectar fenómenos incipientes de resistencia. Asímismo, se debe tener en cuenta la importancia de las poblaciones "en refugio", es decir las formas evolutivas (huevos y larvas) de los parásitos en sus estados libres que no son afectados por los antihelmínticos. Si la contaminación de un potrero es muy importante al momento de dosificar, la presión de selección ejercida por el fármaco se diluye en la gran población de formas libres. La importancia de este aspecto esta dada por la tremenda capacidad de reproducción de las lombrices, que les permite cambiar la composición genética del refugio.

Por último, es importante conocer que la carga parasitaria sobre una población de animales no se distribuye uniformemente en todos los individuos huéspedes. Los animales más susceptibles son los encargados de mantener y/o aumentar drásticamente las poblaciones de parásitos. En este conocimiento es que se han basado líneas de estudios e investigación más recientes, intentando identificar animales con mayor respuesta inmunitaria o ayudando a estos animales a sobreponerse al desafío parasitario, disminuyendo la presión de los químicos. Selección de animales resistentes y/o tolerantes a la infestación parasitaria, vacunaciones, aumento del estado nutricional y dosificaciones exclusivas a animales con mayor sintomatología clínica (FAMACHA); son ejemplos de estas alternativas de control.

XXVIII.5.2. SUBDOSIFICACIÓN

Muy frecuentemente, en sistemas extensivos y semiextensivos, es común (por distintas razones) enfrentar a los parásitos que se encuentran en el animal al momento de administrar la droga, a dosis subletales del antihelmíntico. En el caso de resistencia del tipo "poligénico", la subdosis favorecerá la selección de individuos heterocigotos y de esta manera aumentar progresivamente la población de lombrices resistentes.

El uso habitual de la estimación subjetiva ("a ojo") del peso de una majada conduce a errores. La presencia de lana larga, la diferente condición corporal y estado fisiológico de una población de lanares puede conducir a error en la determinación subjetiva de peso. Por otra parte, si bien se reconocen "expertos" en el cálculo subjetivo del peso, los mismos están entrenados para calcular el peso promedio de una majada, tan necesario al momento de la comercialización de animales. Se debe tener en cuenta que este peso promedio es

inadecuado para decidir la dosis de antiparasitario a administrar. Los animales más pesados del lote que contribuyen en la confección del promedio, son sistemáticamente subdosificados. El uso de la balanza, para pesar los animales más grandes, es indispensable al momento de definir la dosis a utilizar. En caso que la dispersión de peso de una categoría sea muy importante, se recomienda apartar los animales más livianos y ajustar adecuadamente la dosis.

Otra causal de subdosificación habitual, es debida al incorrecto funcionamiento del instrumental utilizado. El chequeo rutinario del mismo, nos pondrá a cubierto de administrar la dosis deseada. En el caso de los Bencimidazoles (drogas blancas o lechosas), el riesgo de precipitación del principio activo de la suspensión es muy probable, si no se realizan agitados periódicos y frecuentes.

Por último, es inadmisible cualquier manipulación artesanal de las drogas en cuanto a diluciones/concentraciones, mezclas o vías de administración. Cualquier alteración "casera" que se realicen de los químicos, modificará sustancialmente su delicada composición y farmacocinética, afectando muy probablemente su eficacia y afectando la resistencia de las lombrices.

XXVIII.5.3. CONTROL DE CALIDAD DE LAS DROGAS

Es determinante al momento del registro y luego, el control permanente de la calidad de los antiparasitarios con la finalidad de evitar desbordes en términos de falsificaciones, venta de partidas de drogas por debajo del estándar, utilización de compuestos de uso agrícola en animales, preparaciones artesanales y combinaciones de drogas de dudosa estabilidad. En países en vías de desarrollo, es dificultoso por lo costoso, el proceso de certificación analítica permanente de una gran variedad de antiparasitarios por parte de la autoridad oficial competente.

XXVIII.5.4. ROTACIÓN DE GRUPOS QUÍMICOS

La recomendación generalizada fue rotar anualmente las drogas de amplio espectro. Dicha recomendación se basa en el hecho de que a las poblaciones en refugio seleccionadas por el antihelmíntico "A" durante un año, sólo le quedan dos posibilidades en la siguiente rotación: morir sin ser ingeridas o ser ingeridas por los huéspedes que están siendo tratados con el antihelmíntico "B", con diferente modo de acción. Esto parece funcionar cuando se trata de drogas sin persistencia (Bencimidazoles y Levamisoles), pero es diferente en el caso de algunas Lactonas (Grupo Ivermectinas genéricamente) de mayor persistencia o poder residual. En estos casos es recomendable la rotación a un principio activo con diferente modo de acción en el siguiente tratamiento, a efectos de no presionar nuevamente a las posibles escasas lombrices resistentes sobrevivientes.

XXVIII.5.5. INTRODUCCIÓN DE ANIMALES AL ESTABLECIMIENTO

Dada la alta prevalencia en predios de resistencia antihelmíntica, es muy alta la probabilidad que al introducir lanares a un establecimiento, los mismos al estar parasitados introduzcan poblaciones de lombrices con la información genética de resistencia adquirida en el establecimiento de origen. En estos casos la dosificación previa al ingreso con drogas de probada eficacia es determinante. Como generalmente no conocemos la situación de resistencia del establecimiento de origen, la utilización de una combinación (de 2 o 3 grupos químicos) antihelmínticos, es aconsejable.

Una vez instalada la RA, es muy difícil que la misma se revierta y hasta el momento no existen evidencias de ello, por lo tanto, se requiere de un cambio en las estrategias de control y no confiar únicamente en el uso de las herramientas químicas.

XXVIII.6. MÉTODOS DE CONTROL INTEGRADOS DE LAS PARASITOSIS

Aunque los trabajos de investigación en este campo presentan algunas innovaciones, a menudo las opciones que se presentan constituyen una recuperación de métodos ya conocidos pero que la eficacia y practicidad de la lucha quimioterapéutica había relativizado.

Las diferentes estrategias de control propuestas responden a los objetivos siguientes:

- Racionalización en el uso de los tratamientos antihelmínticos.
- Manejo del pastoreo.
- Aumento de la resistencia de los animales a las infecciones.
- Uso de alternativas forrajeras con propiedades antihelmínticas (taninos condensados).

XXVIII.6.1. RACIONALIZACIÓN EN LA UTILIZACIÓN DE ANTIHELMÍNTICOS

Hasta el presente, los resultados que se han obtenido en trabajos de investigación que han tratado de revertir la resistencia antihelmíntica han sido negativos, por lo tanto una de las recomendaciones para retardar la aparición de la dicha resistencia es, entre otras, disminuir el número de dosificaciones. Con ello se reduciría el número de generaciones de parásitos expuestos a las drogas y maximizaría la eficacia de las mismas. Para esto, es necesario un monitoreo de las majadas por medio de análisis coproparasitarios y un conocimiento de las especies parasitarias que están actuando en las distintas estaciones del año, de las condiciones climáticas y estado nutricional de la majada.

XXVIII.6.2. MANEJO DEL PASTOREO

Como es conocido por todos, solo el 10% de los parásitos están presentes en el animal, el restante 90% se encuentra en las pasturas. Por lo tanto, el manejo del pastoreo es una herramienta muy importante para controlar la contaminación en las pasturas y existe mucha evidencia de trabajos de campo disponibles sobre varias formas de dicha tecnología que se conocen hace más de 20 años (Barger, 1978; Nari *et al.*, 1986 y Mederos *et al.*, 1999). Una de las formas más efectivas de limpieza de larvas parásitas de las pasturas se basa en el uso de categorías de bovinos adultas por un período aproximado de 3 meses previos a ser utilizadas con ovinos. Como las especies parasitarias son específicas de huésped, los bovinos no se infestarían con las larvas parásitas de ovinos y viceversa; y por lo tanto la acción del bovino sería del tipo mecánico aspirando las larvas del forraje. Dichas pasturas limpias pueden ser usadas en forma estratégica con categorías ovinas más susceptibles como lo son los corderos de destete y la majada en el momento del parto.

En Uruguay, se han descripto alternativas de pastoreo alterno con bovinos y corderos al destete, donde se reporta que los corderos destetados que pastorearon pasturas sucias de larvas de nematodes gastrointestinales, recibieron 5 dosificaciones, mientras que aquellos que fueron destetados y pasaron a pasturas limpias necesitaron solo dos dosificaciones (Mederos *et al.*, 1999).

XXVIII.6.3. AUMENTO DE LA RESISTENCIA DE LOS OVINOS A LAS PARASITOSIS

XXVIII.6.3.1. SELECCIÓN GENÉTICA PARA RESISTENCIA

Otra de las estrategias que están siendo ampliamente exploradas por investigadores en todas partes del mundo son las que tienden a aumentar la resistencia en el animal a las infecciones parasitarias. Algunas líneas de acción que se están considerando son: selección genética para resistencia; interacción resistencia-alimentación y uso de vacunas.

La respuesta de los ovinos a las infecciones por helmintos es muy heterogénea, lo que se traduce en amplias variabilidades individuales en la resistencia y/o resiliencia a la infección dentro del rebaño. Entendemos como resistencia la capacidad del animal para suprimir el establecimiento de un parásito y/o entorpecer el desarrollo de la infección y como resiliencia la aptitud de un animal parasitado a mostrar resultados productivos comparables a los obtenidos por animales libres de parásitos. Esto permite explicar las grandes variaciones en la excreción de huevos, cargas parasitarias y manifestaciones patógenas del mismo rebaño.

Las diferencias en la respuesta de los animales a la infección están relacionadas con la edad, estado fisiológico, nivel nutricional y factores genéticos. Algunos trabajos han demostrado que la heredabilidad de la resistencia frente a infecciones parasitarias monoespecíficas e incluso mixtas es del orden de 30%, lo cual permite seleccionar a favor de esta característica. La correlación genética entre resistencia y resiliencia es de 0.56. A partir de ellos, en Australia y Nueva Zelanda, se han desarrollado programas de mejoramiento en ovinos con el fin de seleccionar líneas de animales dotadas de cualidades de resistencia o resiliencia frente a las diferentes especies de nematodes gastrointestinales, para utilizarlas como alternativa de control y profilaxis.

XXVIII.6.3.2. INTERACCIÓN RESISTENCIA-ALIMENTACIÓN

Estudios recientemente realizados en pequeños rumiantes han puesto en evidencia la fuerte interacción existente entre nutrición y el parasitismo, confirmando que los animales subnutridos o mal nutridos son más severamente afectados por los parásitos que los que reciben una dieta adecuada (Coop y Holmes, 1996). Así pues, las investigaciones han tratado de evaluar la posibilidad de manipular la nutrición para reducir la infección parasitaria y limitar sus repercusiones negativas en el animal (Knox y Steel, 1996).

XXVIII.6.3.3. VACUNACIONES

En las últimas décadas se han realizado numerosos estudios encaminados al conocimiento de la respuesta inmune de los rumiantes en las infecciones por helmintos, con objeto de poder aplicar vacunas. Los avances logrados no han sido muy buenos y hasta el momento se ha logrado comercializar solo una vacuna viva atenuada para *Dyctiocaulosis* bovina (parásito pulmonar). En la profilaxis con vacunas de los parásitos gastrointestinales, los resultados más alentadores se han obtenido con *Haemonchus contortus*.

XXVIII.6.3.4. USO DE PLANTAS CON PROPIEDADES ANTIHELMÍNTICAS

Otras líneas de trabajo recientes están explorando las propiedades antihelmínticas y/o estimulantes de la inmunidad de compuestos del metabolismo secundario de determinadas plantas. Algunas plantas ricas en taninos condensados como es el caso del *Lotus*

pedunculatus y de *Lotus corniculatus*, han demostrado efecto beneficioso en el control parasitario, al reducir el establecimiento larvario, incrementar la mortalidad de los nematodos adultos y mantener crecimientos normales en los animales parasitados (Niezen *et al.*, 1995).

XXVIII.7. CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados de los últimos trabajos de diagnósticos de laboratorio sobre RA si bien no son comparables con el diagnóstico a nivel nacional realizado en el año 1994-1995 por Nari *et al.* (1996), muestran una tendencia de que los niveles de RA han ido en aumento y que a medida que nuevas drogas han salido al mercado, los parásitos han desarrollado resistencia a las mismas (caso del Moxidectin y los organofosforados que han reaparecido en el mercado).

Es por ello que se debe promover el uso de herramientas alternativas con que se cuenta actualmente, como ser el manejo del pastoreo y sobre todo aprovechar la ventaja que en este aspecto ofrece el pastoreo mixto lanar-vacuno, típico de nuestro país. También se ha vuelto necesario realizar mayores diagnósticos para saber cual es la situación en cada establecimiento en cuanto a la eficacia de las drogas y establecer un manejo racional de acuerdo al momento del año, a las categorías ovinas más susceptibles y manejo del establecimiento entre otras.

Mientras tanto se debe seguir explorando nuevas tecnologías generadas por otros países más avanzados en el tema.

XXVIII.8. BIBLIOGRAFÍA

BARGER, I. 1978. Parasitism and production in weaner sheep grazing alternatively with cattle. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 18: 340-346.
Casaretto, A. 2002. Factores que contribuyen a la aparición de resistencia antihelmíntica. INIA Tacuarembó. p. 11-13.(Serie de Actividades de Difusión, 299).

CASTELLS, D.; MEDEROS, A.; LORENZELLI, E. Y MACCHI, I. 2002. Diagnósticos de resistencia antihelmíntica de *Haemonchus spp*. a las Ivermectinas en el Uruguay. En: Resistencia genética del ovino y su aplicación en sistemas de control integrado de parásitos. FAO Animal production and Health paper. p. 61-66.

COOP, R. AND HOLMES, P. 1996. Nutrition and Parasite Interaction. International Journal for Parasitology. Vol 26, N° 89: 951-962.

KNOX, M. AND STEEL, J. 1996. Nutritional Enhacement of Parasite Control in Small Ruminant Production Systems in Developing Countries of South-East Asia and the Pacific. International Journal for Parasitology. Volume. 26, N° 8/9. p. 963-970.

LOVE, S. AND COLES, G. 2002. Antihelmintic resistence in sheep worms in NSW, Australia. The Veterinary Record, January 19, 2002; 87.

MEDEROS, A.; SALLES, J.; BERRETTA, E.; LEVRATTO, J.; ZAMIT, W. Y GONZÁLEZ, H. 1999. Utilización de pasturas seguras como método de control de las parasitosis gastrointestinales de los lanares. INIA Tacuarembó.p. 27-31. (Serie de Actividades de Difusión, 299)

NARI, A.; ROBLEDO, M.; DAMBRAUSKAS, G.; RIZZO, E.; ELIZALDE, M. Y BUGARIN, J. 1986. Manejo parasitario del cordero de destete en campo natural: II pastoreo alterno con bovinos en un área de basamento cristalino. En: 7as Jornadas Veterinarias de Ovinos. 21-22 Noviembre, 1986. Tacuarembó, Uruguay.

NARI, A.; SALLES J.; GIL, A.; WALLER, P. Y HANSEN, J. 1996. The prevalence of resistance in nematode parasite of sheep in Southern Latin America: Uruguay. Veterinary Parasitology 62, 213-222.

NIEZEN, J.; WAGHORN, T.; CHARLESTON, W. AND WAGHORN, G. 1995. Growth and gastrointestinal nematode parasitism in lambs grazing either lucerne (Medicago sativa) or sulla Hedysarum coronarium) which contains condensed tannins. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 125:281-289.

CAPÍTULO 3

OTRAS COSTRIBUCIONES
La Experiencia Argentina

XXIX. SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS DEL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE OVINOS EN ARGENTINA

J.P. Mueller[1]
Publicado en Diciembre 2005

XXIX.1. INTRODUCCIÓN

El Censo Nacional Agropecuario del año 2002 indica la existencia de 12.6 millones de cabezas ovinas en la República Argentina. En base a la evolución de la producción de lana se estima para el año 2005 una población ovina de 15 a 17 millones. El 66% de los ovinos se ubica en la Patagonia (Figura 1), porcentaje que ha ido aumentando durante la década del 90, ya que en regiones con otras opciones productivas la cría de ovinos fue reemplazada por actividades más rentables.

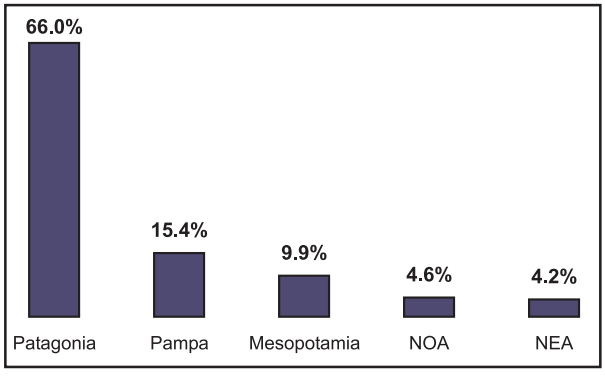


Figura 1. Distribución porcentual de ovinos según grandes áreas en Argentina.

Se estima que el 45% de los ovinos es de raza Merino siguiéndole la raza Corriedale con el 38% (Figura 2). Obsérvese el numero importante de ovinos criollos en el norte del país. En la categoría de otras se ubican razas carniceras, prolíficas y lecheras. Las más comunes son la Hampshire Down, Texel, Frisona y derivados.

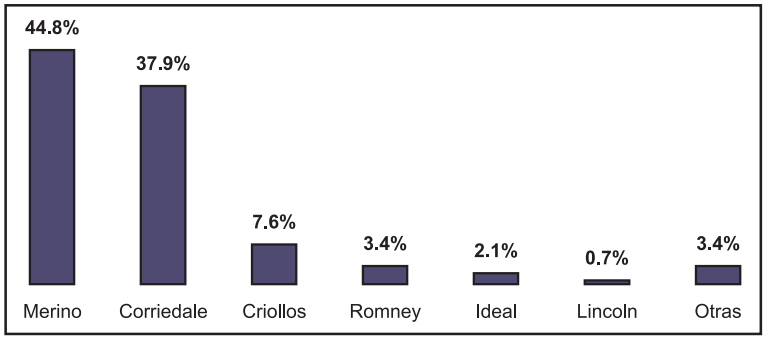


Figura 2. Distribución porcentual de razas de ovinos en Argentina.

[1] Departamento de Producción Animal, INTA Bariloche, Argentina.

Para analizar la situación actual del mejoramiento genético de ovinos en la Argentina hay que tener en cuenta la diversidad de ambientes, razas y sistemas de producción. Los sistemas de producción varían entre muy extensivos y muy intensivos. Incluso dentro de la región patagónica donde lo habitual es el monocultivo ovino hay sistemas de producción muy distintos si consideramos solamente el tamaño de las majadas. En esa región el 57% de los productores tienen menos de 1000 ovinos en sistemas de producción familiar que tienen en conjunto el 12% de los ovinos. Por otro lado el 11% de los establecimientos pertenecen a productores y empresas con más de 4000 ovinos pero concentran el 48% de la población ovina.

La raza Merino se concentra en las provincias patagónicas de Chubut y Río Negro, dónde las condiciones ambientales secas y de baja temperatura permiten cargas de 3 a 6 ha por ovino, los porcentajes de señalada son bajos y variables (50-70%) y los ingresos por el rubro lanas son mayores a los ingresos por el rubro carne. Para los ovinos laneros y para esta raza y condiciones en particular se describen a continuación los sistemas de mejora genética y algunas líneas de investigación en ejecución en Argentina.

XXIX.2. SISTEMAS DE MEJORA GENÉTICA

XXIX.2.1. EL SISTEMA TRADICIONAL

El sistema de mejoramiento genético tradicional se basa en una estructura genética piramidal con cabañas de animales puros de pedigrí (PDP) registrados en los libros genealógicos que lleva la Sociedad Rural Argentina. Estos animales deben haber nacido en un plantel PDP o deben ser importados (considerados equivalentes a PDP). Tradicionalmente las Asociaciones de Criadores de las dos razas más importantes, Merino y Corriedale, aplican esquemas de tatuaje de ovejas aceptables como puras por cruza (PPC) que son encarneradas con carneros PDP para multiplicar y producir carneros de majada general. Como en los planteles PDP no son comunes las mediciones objetivas todo el mejoramiento genético depende de la habilidad del criador para detectar animales superiores. En general los candidatos a padre son elegidos al destete y en forma visual para ser preparados para su exposición en muestras rurales. El control de la fecha de esquila asegura tiempos de crecimiento de la lana similares, pero las diferencias en la preparación de los carneros de exposición dificultan una evaluación genética precisa.

Aunque la efectividad del sistema tradicional para el mejoramiento genético es baja, debe reconocerse el esfuerzo de los cabañeros en la adquisición de padres de otras cabañas incluyendo importaciones. La Figura 3 presenta las importaciones registradas por la Asociación Argentina Criadores de Merino (AACM). Muchos de los padres importados se han destacado en exposiciones en el exterior. Por ejemplo, en el año 2005 un grupo de cabañeros argentinos importaron, entre otros carneros, al “Supreme Champion” de la raza Merino en la Exposición de Dubbo, Australia.

Análisis de la estructura genética tradicional indican que el número de ovejas PDP es insuficiente para abastecer planteles PPC que a su vez produzcan los carneros necesarios para el servicio de ovejas de la raza Merino. Sistemas informales de producción de carneros cubren la diferencia.

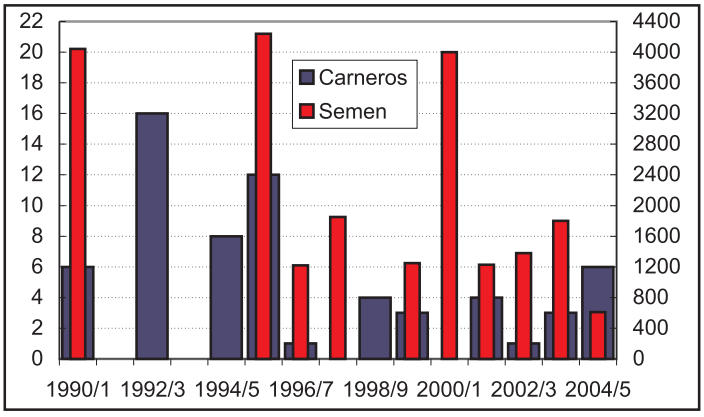


Figura 3. Importación de carneros y de dosis de semen congelado Merino en Argentina. Fuente: AACM.

XXIX.2.2. SISTEMAS MEJORADOS

En Patagonia, a diferencia de otras regiones del país, los volúmenes de lana producidos por establecimiento son importantes e históricamente la lana es enfardada. Esta práctica ha facilitado los muestreos de lana ("core test") y con ello tempranamente se ha evolucionado a la comercialización de los lotes de lana por descripción objetiva de calidad. El interés por evaluaciones objetivas de la calidad de los animales también se trasladó progresivamente a los criadores y sus clientes.

En consecuencia los servicios de evaluación genética de ovinos basados en análisis de lana (ver más adelante) comenzaron hace muchos años pero en el año 2004 la AACM formalmente implementó un programa denominado "Merino Puro Registrado" (MPR) que aprovecha mediciones e inspección visual para la producción y selección de carneros. El programa implica la inspección de ovejas y sus reemplazos por parte de un inspector de la AACM y el uso de carneros PDP. Los carneros nacidos de ese apareamiento deben estar sobre el promedio en producción (un índice de selección) y superar la inspección visual del inspector. Carneros muy superiores (2 desvíos estándar) pueden ser padres en un plantel MPR, cumpliendo la función de un PDP.

El programa es reciente y varios productores ya estaban utilizando sistemas similares propios. Uno de los planteles de evaluación objetiva continuada más antiguos es el de El Cóndor (Bariloche) que selecciona en base a mediciones desde hace más de 3 décadas. También se han formado grupos de productores con el objetivo de mejoramiento genético conjunto. Entre ellos el "Grupo Camarones" de la Provincia de Chubut, que incluye su programa de mejora en un paquete de prácticas y procedimientos que le permitió diferenciar su producción y acceder a una denominación de origen. El grupo involucra aproximadamente 30000 ovinos. Un grupo más reciente es el formado por 3 productores correntinos de la raza Ideal denominado "Cabañas Integradas".

En todo caso el "sistema tradicional" coexiste con estos "sistemas mejorados" con algunas complementaciones (ver centrales de prueba de progenie) y algunas dificultades operativas. Por ejemplo los criadores de Mesopotamia prefieren encarnerar temprano (diciembre-enero) para llegar a las exposiciones con animales más grandes aunque las tasas reproductivas son mayores con servicios de marzo-abril y los análisis de lana de cordero no sirven para una correcta evaluación de esos animales.

En Patagonia los servicios se estacionan en otoño pero las esquilas pueden ser tempranas (preparto, en invierno) o tradicionales (postparto, en diciembre). En esta región la esquila preparto es beneficiosa, en términos de corderos logrados y de calidad de lana, pero los borregos esquilados temprano son demasiado inmaduros para ser sujetos a selección y debe esperarse a una segunda esquila para el muestreo de su lana con el trastorno que ello implica.

En ambos casos hay conflictos de los sistemas tradicionales con las necesidades de los sistemas mejorados pero la tendencia es hacia mayores eficiencias de producción que incluyen procesos de selección más objetivos.

XXIX.3. SERVICIOS DE EVALUACIÓN GENÉTICA

En Argentina funciona el Servicio Nacional de Evaluación Genética de Ovinos o "Provino" formalizado en 1991 por Convenio entre el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y 6 Asociaciones de Criadores de Ovinos. Provino evolucionó hacia dos tipos: Provino Básico y Provino Avanzado, el primero permite comparaciones de animales dentro de grupos contemporáneos y el segundo permite evaluaciones de animales en diferentes grupos contemporáneos con vinculación genética.

XXIX.3.1. PROVINO BÁSICO

Tres laboratorios ofrecen el servicio Provino Básico: Laboratorio de Lanas de Bariloche (INTA), Laboratorio de Lanas Rawson (Convenio INTA - Provincia Chubut) y Laboratorio de Lanas Río Gallegos (Consejo Agrario Provincia Santa Cruz). Para cada grupo contemporáneo (animales comparables) el productor registra el peso de vellón y el peso corporal y envía una muestra de lana de la zona del costillar a algunos de los 3 laboratorios y obtiene planillas de resultados Provino que incluyen mérito genético (DEP) de las características más relevantes y un índice de selección basado en su propio objetivo de cría.

La Figura 4 muestra la evolución del número de usuarios (y animales evaluados) de los análisis de muestras de animales y el salto en la adopción con la formalización del servicio Provino para luego reflejar una caída por la "crisis ovina" de los años 90 y su recuperación actual.

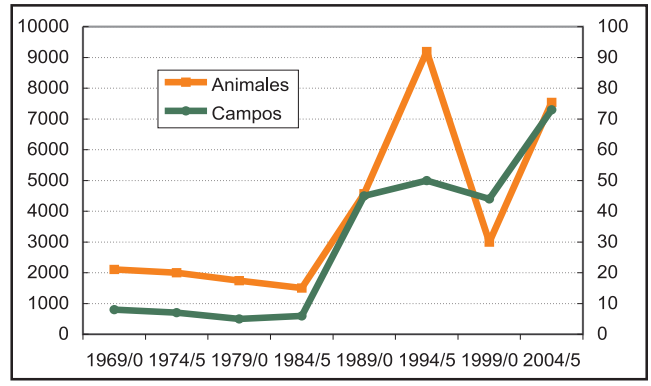


Figura 4. Usuarios Provino Básico en laboratorio de lanas INTA Bariloche.

La metodología de evaluación genética de Provino Básico es la denominada BLP (Best Linear Prediction) con factores de corrección fijos para tipo de nacimiento y dos conjuntos de parámetros genéticos aceptados por la bibliografía: para razas de lana fina (Merino e

Ideal) y para razas doble propósito (Corriedale, Romney, etc.). Los índices de selección se ofrecen con 3 opciones: 1) afinamiento de la lana suponiendo un premio en el precio de un kg de lana un micrón más fina del 10%; 2) mantenimiento de finura suponiendo un premio del 2%; 3) valores económicos relativos propios del establecimiento.

XXIX.3.2. PROVINO AVANZADO

Con el advenimiento de la metodología BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) que permite comparaciones de animales en grupos contemporáneos distintos pero comparables a través de vínculos genéticos entre ellos, Provino ofrece el servicio Avanzado que típicamente es adoptado por los planteles de cabaña donde los registros genealógicos son de rutina o en centrales de prueba de progenie (Mueller y La Torraca, 2005; Mueller *et al.*, 2005). El Cuadro 1 presenta el uso actual de este servicio de evaluación genética en Argentina y una ponderación subjetiva de la influencia en la población de esos usuarios.

Cuadro 1. Usuarios Provino Avanzado.

Plantel	Raza	Años[1]	Progenie /año[2]	Padres /año	Padres totales	Influencia
Leleque	Merino	9+10	372	11	87	Muy Alta
Tecka	Merino	6+5	212	11	16	Muy Alta
Pilca	Merino	2+12	164	10	86	Media
Río Pico	Merino	1	177	4	4	Media
Central de Prueba Merino	Merino	12	313	6	79	Muy Alta
Cóndor (Gallegos)	Corriedale	2	801	4	11	Alta
Las Vegas	Corriedale	1+1	236	10	35	Media
San Julio	Corriedale	5+16	104	5	27	Muy Alta
Central de Prueba Corriedale	Corriedale	4	80	6	20	Muy Alta
Grupo Ideal (3 miembros)	Ideal	1	130*	3	3	Baja
Biznaguita	Hamp. Down	3+4	156*	4	22	Alta

Nota: [1]Primer número se refiere a años con informe Provino Avanzado y el segundo número se refiere a años adicionales de camadas evaluadas; [2]Evaluación correspondiente a nacimientos año 2003 salvo los marcados con * que son nacimientos 2004.

En este caso la metodología usada (BLUP - Modelo Animal) permite corrección por madre y en consecuencia no se ve afectado por apareamientos dirigidos. Los factores de corrección (típicamente sexo, año, manejo y tipo de nacimiento) son los propios de cada campo. Los parámetros genéticos utilizados también son propios para cada campo con datos suficientes para estimadores con un bajo error estándar.

Ambos servicios Provino son voluntarios, privados y arancelados. Para la zafra 2005/6 el servicio Provino Básico tiene un arancel de 1.3 US dólares por muestra y el Provino Avanzado de 100 US dólares por lote.

XXIX.4. INVESTIGACIONES RELACIONADAS CON EL MEJORAMIENTO GENÉTICO

XXIX.4.1. AFINAMIENTO DE LA LANA EN LA PATAGONIA

Las condiciones climáticas en las que se desarrolla la cría de Merino incluyen inviernos muy fríos y periódicas emergencias por nevadas de lento retiro que, junto a sobrecarga o mal manejo, pueden causar la muerte de animales o incluso de majadas completas. Las señaladas bajas demoran la recuperación de stock y por ello los productores suelen retener capones y ovejas viejas. El resultado de esta situación es la posibilidad de producción de lana débil o “quebradiza”. Estas lanas son castigadas por el mercado y el temor de muchos

productores por afinar sus lanas es que animales con lanas más finas acentúan estos riesgos de lana quebradiza. El tema es motivo de estudios que determinaron en primera instancia que no existe una interacción genético-ambiental significativa y que animales hijos de padres superfinos se comportan igual o mejor que animales de finura habitual (Cuadro 2).

Cuadro 2. Efecto del genotipo sobre caracteres de calidad de lana (promedios mínimos cuadrados, EE).

Carácter	Genotipo	
	Fino	Superfino
Análisis de lana[1]		
Diámetro de fibras I (mic)	16.1 ± 0.1 a	15.3 ± 0.1 b
Diámetro de fibras II (mic)	18.6 ± 0.1 a	17.4 ± 0.1 b
Rendimiento al lavado I (%)	60.5 ± 0.7 a	62.4 ± 0.6 b
Rendimiento al lavado II (%)	72.3 ± 0.6	72.1 ± 0.4
Peso de vellón limpio I (kg)	1.91 ± 0.05 a	2.00 ± 0.04 b
Peso de vellón limpio II (kg)	2.26 ± 0.04	2.32 ± 0.03
CV diámetro de fibras I (%)	20.7 ± 0.3 a	19.6 ± 0.3 b
CV diámetro de fibras II (%)	19.8 ± 0.2 a	19.2 ± 0.2 b
Fibras mayores a 30 mic I (%)	0.37 ± 0.03 a	0.22 ± 0.03 b
Fibras mayores a 30 mic II (%)	1.03 ± 0.12 a	0.45 ± 0.09 b
Largo de mecha I (mm)	92.3 ± 1.8	91.2 ± 1.6
Largo de mecha II (mm)	72.1 ± 0.9	72.2 ± 0.6
Resistencia a la tracción I (N/ktex)	23.2 ± 1.0 a	21.1 ± 0.9 b
Resistencia a la tracción II (N/ktex)	42.8 ± 1.0 a	38.9 ± 0.7 b
Calificación visual[2]		
Suavidad I	1.78 ± 0.10 a	2.18 ± 0.08 b
Suavidad II	2.03 ± 0.07 a	2.52 ± 0.05 b
Carácter I	1.92 ± 0.11	1.98 ± 0.10
Carácter II	2.34 ± 0.08	2.27 ± 0.06
Uniformidad I	1.64 ± 0.10 a	1.90 ± 0.08 b
Uniformidad II	1.92 ± 0.07 a	2.20 ± 0.05 b
Densidad I	1.69 ± 0.10 a	1.91 ± 0.09 b
Densidad II	1.86 ± 0.07 a	2.05 ± 0.05 b
Mecha I	2.10 ± 0.10 a	2.28 ± 0.08 b
Mecha II	1.61 ± 0.07 a	1.84 ± 0.05 b
Categoría I	1.46 ± 0.11 a	1.78 ± 0.10 b
Categoría II	1.66 ± 0.08 a	2.08 ± 0.06 b

Nota: [1]Mediciones a la primera esquila con 14 meses de edad (I) y a la segunda esquila con 23 meses de edad y 9 meses de crecimiento de lana (II); [2]En puntajes de 1=mínimo a 3=máximo a la primer esquila con 14 meses de edad (I) y al primer servicio con 17 meses de edad (II); Promedios en la misma fila seguidos de diferente letra difieren con $p<0.05$.
Fuente: Mueller, Sacchero y Duga (sin publicar).

Otros estudios sobre interacción genotipo-ambiente en curso indican que una majada seleccionada por finura y una majada no seleccionada o testigo, manejadas en forma conjunta, mantienen el orden de calidad independientemente del nivel de alimentación suministrado (Figura 5).

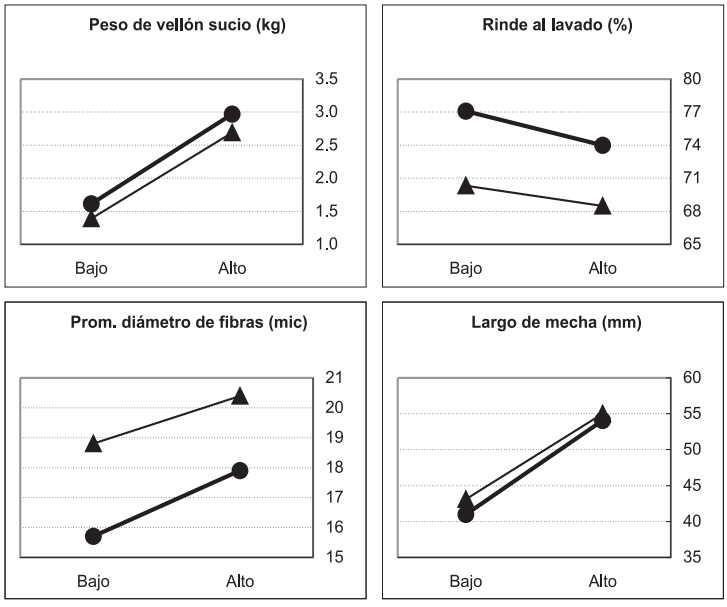


Figura 5. Cantidad y calidad de lana según genotipo (●Seleccionado, ▲Testigo) y tratamiento (Bajo=80% y Alto=150% de requerimientos de mantenimiento).
Fuente: Carlino y Mueller (sin publicar).

XXIX.4.2. PARÁMETROS GENÉTICOS

Otro aspecto estudiado fue el comentario de los productores sobre la dificultad de afinar la lana sin perder peso de vellón y peso corporal. Se estudiaron dos poblaciones de diferente constitución genética. Pilcaniyeu con animales de diverso origen, incluyendo superfinos de alta producción de lana y Leleque con animales, desde el punto de vista de la variabilidad genética, típicos de los planteles Merino argentinos.

En el Cuadro 3 se puede observar que la correlación genética entre peso de vellón limpio y diámetro de fibras es positiva pero baja: en Leleque 0.3 y en Pilcaniyeu 0.04. Estos valores no solamente están de acuerdo con la literatura (0.2) sino que demuestran que es posible mejorar ambas características. Los demás parámetros genéticos y fenotípicos tampoco indican dificultades para el logro de progreso genético en caracteres de interés en esta raza.

Las investigaciones en mejora genética de ovinos en la Argentina también incluyen la búsqueda de marcadores moleculares en caracteres de calidad de lana (Bidinost *et al.,* 2005) y la clonación de ovinos transgénicos (Salamone, Gibbons, Pereyra, Catala y Cueto, sin publicar). Los resultados obtenidos hasta la fecha son promisorios pero falta recorrer varias etapas antes de poder aplicar estas tecnologías en los programas de mejora a nivel de productor comercial.

Cuadro 3. Correlaciones fenotípicas sobre la diagonal, heredabilidades en la diagonal (en negrita) y correlaciones genéticas debajo de la diagonal. El primer valor de cada celda corresponde a Pilcaniyeu, el segundo a Leleque y el tercero corresponde a valores típicos de la literatura para la raza Merino.

	PCE	PVS	RIN	PVL	PDF	CVF
PCE	**0.56±0.04** **0.28±0.03** **0.40**	0.33* 0.35* 0.30	0.07* 0.06*	0.33* 0.34* 0.30	0.07* 0.14* 0.13	-0.11* -0.04 -0.13
PVS	0.17±0.09 0.18±0.08 0.20	**0.32±0.04** **0.26±0.02** **0.40**	-0.05 0.00 -0.05	0.87* 0.88* 0.85	0.10* 0.25* 0.25	0.05 0.01 0.00
RIN	-0.15±0.07 0.07±0.07	-0.43±0.07 -0.09±0.06 -0.15	**0.55±0.03** **0.42±0.02** **0.50**	0.44* 0.46* 0.40	0.04 0.05* 0.00	-0.21* -0.33* -0.05
PVL	0.04±0.10 0.21±0.07 0.20	0.73±0.04 0.81±0.02 0.80	0.32±0.07 0.50±0.05 0.30	**0.23±0.03** **0.26±0.02** **0.38**	0.10* 0.24* 0.25	-0.06* -0.13* 0.00
PDF	0.00±0.05 0.17±0.05 0.10	0.03±0.04 0.34±0.02 0.20	-0.01±0.06 0.02±0.05 0.00	0.04±0.03 0.30±0.05 0.20	**0.68±0.04** **0.41±0.02** **0.50**	0.00 0.00 -0.10
CVF	-0.13±0.04 -0.17±0.11 -0.21	0.10±0.10 -0.02±0.10 0.10	-0.28±0.09 -0.42±0.08 -0.05	-0.14±0.11 -0.27±0.07 0.10	-0.03±0.05 0.21±0.09 -0.10	**0.36±0.04** **0.51±0.03** **0.40**

Nota: Parámetros genéticos ± error estándar. *Significativamente diferente de cero (P>0.05).
Fuente: Mueller *et al.*, 2003.

XXIX.5. PROGRESO GENÉTICO

La respuesta anual a la selección es directamente proporcional a la heredabilidad de la característica y a la presión de selección aplicada, e inversamente proporcional al intervalo generacional. Conociendo estos valores es posible predecir la respuesta anual "teórica" para cada característica, que en la práctica se reduce porque el criador selecciona por más de un carácter y a su vez, no toda la información relevante puede ser medida, lo que implica la necesidad de una selección visual paralela. Las predicciones de progreso en Merino de la Patagonia que consideran estos hechos, reducen las respuestas teóricas esperadas de 19.6% en peso de vellón, 12.3% en finura y 10.5% en peso corporal, en 10 años; a valores del orden del 10%, 4% y 5%, respectivamente. Si esas 3 características se evalúan en forma visual, el progreso genético teórico se reduciría aproximadamente a la mitad.

Las respuestas por selección efectivamente logradas son difíciles de medir con la información habitualmente disponible en los campos. Mediciones experimentales de progreso genético demostraron que las respuestas obtenidas básicamente coinciden con las predicciones. En Argentina, tras 10 años de emplear un índice de selección se obtuvo un progreso de 11%, 5% y 0% en peso de vellón, diámetro de fibras y peso corporal, respectivamente. En unos pocos campos también se ha estimado el progreso genético obtenido por una combinación de selección e introducción de padres, basado en el método de regresión de mérito genético sobre edad al nacimiento. Por ejemplo, en Leleque en 15 años hubo un afinamiento de la lana de 0.74 µ sin pérdida de peso de vellón ni de peso corporal.

En Pilcaniyeu se maneja una majada testigo, genéticamente constante, a la par de un núcleo sujeto a selección e introducción de padres. La diferencia genética entre ambas majadas es actualmente muy grande (Cuadro 4).

Cuadro 4. Diferencia productiva entre hembras del núcleo seleccionado y testigo sin selección.

Característica	Primera esquila 10 meses de edad		Segunda esquila 22 meses de edad	
	Testigo	Núcleo	Testigo	Núcleo
Peso Vellón Limpio (kg)	1.42	1.56	2.02	2.43
Diámetro de Fibras (µ)	18.2	15.8	20.4	17.6
Peso Corporal (kg)	36.5	41.2	45.1	49.4

En el Cuadro 5, se presentan a modo de ilustración las características de la lana esquilada en 2005 de carneros del Núcleo de Pilcaniyeu.

Cuadro 5. Características productivas de carneros superfinos del núcleo de INTA Pilcaniyeu (en orden de finura).

Carneros	Ident.	Padre	PC(kg)	PV(kg)	RIN(%)	DF(mic)	LM(mm)	RT(N/ktex)
Nacidos 2002 Edad 34 meses Esquila 2005 (3) Lana 12 meses	02.2359.5	Ha_1053	55.0	7.5	63	16.4	111	32
	02.2535.5	Ha_1053	49.5	8.1	60	16.8	111	36
	02.2555.5	Ha_7642	45.2	5.2	74	16.8	113	20
	02.2429.5	Al_A391	47.6	6.2	61	17.4	111	38
	02.2481.5	Ha_7642	56.0	6.4	65	17.3	103	43
	02.2413.5	Al_A391	42.8	5.4	71	17.5	86	49
Nacidos 2003 Edad 22 meses Esquila 2005 (2) Lana 12 meses	03.3449.5	01.1671.7	40.7	4.4	71	14.9	102	24
	03.3413.5	01.1353.7	32.2	4.1	70	15.2	100	27
	03.3331.5	01.1339.7	34.1	3.7	66	15.3	95	27
	03.3313.5	00.0303.7	37.3	4.2	65	15.6	86	25
	03.3281.5	00.0287.7	43.9	4.0	69	15.7	92	37
	03.3457.5	01.1353.7	35.5	4.7	66	15.7	111	16
	03.3419.5	01.1397.7	47.3	3.8	78	15.8	89	23
	03.3439.5	01.1397.7	44.5	3.6	70	15.8	94	27
	03.3209.5	00.0287.7	37.0	3.6	71	15.9	97	30
	03.3301.5	Ha_7642	42.6	4.3	73	16.0	104	25
Nacidos 2004 Edad 10 meses Esquila 2005 (1) Lana 10 meses	04.4339.5	02.2481.5	23.9	2.4	69	13.2	61	37
	04.4249.5	01.1397.7	27.7	1.6	81	13.7	72	24
	04.4383.5	01.1411.7		2.3	76	13.8	83	22
	04.4355.5	02.2481.5	25.4	2.1	73	14.0	81	25
	04.4389.5	02.2535.5	23.3	1.7	69	14.1	62	27
	04.4357.5	02.2481.5	26.6	2.2	75	14.3	76	27
	04.4261.5	01.1397.7	28.4	2.0	75	14.4	77	24
	04.4247.5	01.1527.7	29.5	2.4	71	14.5	74	34
	04.4205.5	01.1533.7	23.8	3.2	66	14.6	82	25
	04.4277.5	01.1397.7	26.0	2.1	76	14.6	69	33

XXIX.6. PERSPECTIVAS

En los últimos años y en la raza Merino en particular se observa un acentuado interés por la aplicación de nuevas tecnologías de mejora genética tanto a nivel de productores individuales como a nivel de las Asociaciones de Criadores y los programas provinciales de desarrollo ovino. A nivel nacional la Ley Nacional 25.422 de Recuperación de la Actividad Ovina incluye instrumentos específicos para apoyar proyectos de mejora genética que están siendo aprovechados en forma creciente. Es probable que esta tendencia continúe y

que las demandas por asesoramiento en aspectos de mejora genética y demandas de servicios Provino sigan aumentando.

Esto lleva a imaginar que los actuales programas individuales de mejora genética convergerán en programas grupales o regionales. También es probable que mejore el aprovechamiento de los animales superiores detectados con la precisión de Provino Avanzado para beneficio de una mayor cantidad de productores.

En los próximos años también se esperan mejoras sustanciales en las técnicas de mejora genética para razas doble propósito (incluyendo crecimiento y efectos maternos), carniceras (incluyendo conformación y calidad de carne) y lecheras.

Con la adopción masiva de procedimientos objetivos de evaluación genética y una discusión más informada sobre objetivos de mejora es posible que las transformaciones en la cría de ovinos en la argentina se aceleren en los próximos años.

XXIX.7. BIBLIOGRAFÍA

BIDINOST, F.; CANO, M.; ROLDAN, D.; MUELLER, J.P.; TADDEO, H. Y POLI, M. 2005. Detección de QTL's asociados a caracteres de lana en ovinos Merino. En: *Memorias XXXIX Congreso Argentino de Genética. Trelew, Chubut, 11-15 de septiembre.* Resumen en *Journal of Basic & Applied Genetics, Supplement*.

MUELLER, J.P. Y BIDINOST, F. 2005. Respuestas a la selección en Merino con diferentes procedimientos. Conferencia invitada. En: *Memorias XXXIX Congreso Argentino de Genética. Trelew, Chubut, 11-15 de septiembre.* Resumen en *Journal of Basic & Applied Genetics, Supplement*. *Comunicación Técnica INTA Bariloche Nro PA 473*.

MUELLER, J.P.; BIDINOST, F. Y TADDEO, H.R. 2003. Parámetros genéticos en dos planteles Merino de la Patagonia*. Revista de Investigaciones Agropecuarias 32: 161-172*.

MUELLER, J.P.; CLIFTON, G. Y SAMA, J. 2005. Evaluación genética de carneros Corriedale en central de prueba de progenie. Informe Nro 4. INTA - Asociación Argentina Criadores de Corriedale, p. 15. *Comunicación Técnica INTA Bariloche Nro PA 460*.

MUELLER, J.P. Y LA TORRACA, A. 2005. Evaluación genética de reproductores Merino en central de prueba de progenie. Informe Nro 11. INTA - Asociación Argentina Criadores de Merino, p. 26. *Comunicación Técnica INTA Bariloche Nro PA 455*.

XXX. MERINOS FINOS Y SUPERFINOS EN LA PATAGONIA ARGENTINA:PRODUCCIÓN Y MARKETING - SITUACIÓN Y PERSPECTIVAS

J. B. Allolio[1]
Publicado en Diciembre 2002

Gracias por permitirme compartir hoy aquí con Uds. en Tacuarembó - tan cerca de mi ciudad natal de Rivera - el amor que siento por la Patagonia y la actividad ovina. Llegué allí en 1964, y sigo con tanto entusiasmo como entonces.

Mi último viaje lo acabo de hacer a Tierra del Fuego, que generalmente se considera como un apéndice insular de la Patagonia, donde también se crían buenos Merinos.

En esa enorme superficie donde cabe varias veces la del Uruguay, se cría el 95 % de los Merinos de la Argentina. Según la Encuesta Nacional Agropecuaria de 2001, había en la Argentina unos 14.200.000 lanares. Se espera que una vez terminado el presente Censo y debido a la retención de vientres en toda la región, estemos llegando a 15 millones. Sobre esta estimación, los Merinos serían el 44% (6.300.000 cabezas), que producen aprox. 26.000 tt de lana sucia con diámetros en el rango de 17.0 a 24.0 micrones. Sin embargo, la mayor parte de esta producción se encuentra entre los 20.5 y 21.0 micrones, con una resistencia de la fibra, ubicada en el rango de 35-38 newton/Kilotex para lotes de buenas zonas irrigadas.

A diferencia del Uruguay, donde aún en las regiones del Basalto y Cristalino sobran precipitaciones y según he escuchado, la receptividad puede variar entre 2 y 3 lanares por hectárea, a menudo compartidas con vacunos. En las principales zonas de crianza de Merino de la Patagonia, es decir Chubut, Río Negro, parte de Neuquén y el norte de Santa Cruz, las condiciones son de crianza extensiva, donde el promedio es de 5 a 6 ha por oveja, y en algunos casos llega hasta 10 ha por lanar.

En las décadas recientes, la base original de origen español y Rambouillet, muy fino pero corto, ha sido gradualmente mejorada con la introducción de genética australiana, principalmente Merinos Peppin, y más recientemente por un lado Merino Colinsville, y las versiones Polled (“mochos”) de los mismos. Hoy día nombres como Haddon Rig, Roseville Park, East Roseville y Merriville son bien conocidos y aparecen consistentemente en la documentación que explica cómo se llevan a cabo las Pruebas de Progenie de carneros Merino en los campos experimentales del INTA en Pilcaniyeu (Río Negro) y Río Mayo (Chubut), por convenio con la Asociación Argentina de Criadores de Merino (AACM), y que comparten también información con Uruguay, Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica.

La AACM tiene 140 miembros, de los cuales un 15% son operadores en gran escala que llevan a cabo programas de mejora de la productividad y rentabilidad. Estas lanas, reflejando los efectos climáticos, son de color blanco profundo y excelente tacto.

La sistemática introducción de genética mejoradora ha resultado en mejor largo de mecha, más uniformidad y menores recuentos de fibras negras, hasta llegar a niveles comparables con Australia, evidenciados por los precios que actualmente obtienen esas lanas en el mercado.

[1] Consultor privado y corresponsal “Wool Record“.

El uso creciente de la esquila pre - parto, y a su vez un manejo cada vez más racional de las pasturas y de las majadas, ha redundado en una mejora notable de la resistencia de la mecha - tema crítico en inviernos crudos como hay a menudo - de la condición de las ovejas madres en el momento del parto, y por ende en un aumento razonable de la tasa de procreo, sujeta siempre a los avatares climáticos.

Hay también algunos criadores de punta que son adherentes entusiastas de las pautas pregonizadas por Jim Watts y su SRS ("Soft Rolling Skin"), entre los cuales recuerdo la famosa estancia "Monte Dinero" en el extremo sur-oeste del continente, a 120 km al sur de Río Gallegos y también criadores de la raza Corino.

En la zona de Puerto Deseado, en Bahía Laura unos 100 km al sur sobre la costa atlántica, Alejandro Tirachini en su estancia "La Chaira" también usa genética de ese origen, y en campos con un promedio anual de precipitaciones de 160 mm tiene una majada con unas 4.000 madres que producen lana superfina de promedio 16.5-17.0 micrones, y un rinde de 56% al peine seco. Su promedio de producción por cabeza es de 4.200 kg de lana sucia. Alejandro lleva a cabo un ambicioso y atractivo proyecto de producción y marketing bajo el nombre Koshkil ("Viento Patagónico") que comparte con estancias vecinas con el mismo tipo de hacienda. Actualmente, ya produce sweaters muy finos y de gran calidad y está certificando su producción como orgánica y gestionando el apoyo del PROLANA para incorporar su logo en las etiquetas de las prendas que se espera comenzar a exportar de aquí en más.

El criador de Merinos más austral es propietario de la Estancia Cullen en el extremo norte de Tierra del Fuego argentina, si bien no tengo disponible sus cifras, donde de manera gradual se introdujo hacienda de origen Río Verde (Cordillera de Chubut), que ha prosperado en esos campos relativamente secos pero de clima marítimo beneficiado por la cercanía tanto del Atlántico al este como del Estrecho de Magallanes al norte. Así se reemplazó prácticamente de manera total una majada de Corriedale de excelente color blanco y muy buen largo y firmeza de mecha, pero de bajos rindes, debido al efecto del viento sobre vellones más abiertos.

Subiendo hacia el norte y ya en el continente, y aparte de "Monte Dinero" ya mencionado, encontramos a un criador de punta como Goyaike S.A. (Pérez Companc) quienes en su Estancia "Santa Ana", donde también reemplazaron la majada Corriedale y de lejano origen Romney que tenía la misma estancia bajo el nombre "Punta Alta" en la zona del Turbio, e incorporaron la mejor genética disponible de Australia y produciendo así lanas de aproximadamente 21.5 micrones. Goyaike S.A. no escatima recursos, y usa por un lado los servicios de un clasificador de lanas de Nueva Zelanda (NZ), habiendo incorporado el año pasado un equipamiento OFDA 2000 para la medición objetiva de las lanas, igual al que presta servicios en manos del SUL en el Uruguay. En la margen sur del Río Santa Cruz, unos 250 km al norte, esta empresa es también propietaria de las estancias "San Ramón" y "San Benito", que trabajan de modo similar y en forma complementaria.

Ya en la provincia del Chubut, como es sabido la primera productora ovina del país, Comodoro Rivadavia al sur-este sobre la costa atlántica, si bien es un tradicional centro de explotación petrolera, es también sede de una activa Sociedad Rural, que todos los años a comienzos de Febrero organiza la Exposición Rural más importante de la raza, donde aún este año en medio de la crisis, la jura por primera vez efectuada por un jurado de NZ, el Sr. Alan Paterson, y luego el remate, evidenciaron una especie de "Isla", donde el Gran Campeón de Cabaña Rayhuao cerca de Bariloche (Río Negro) se remató al equivalente de U$ 20.000, vendido a

la Estancia “El Ñire”. Este carnero posee una gran conformación y peso, con una lana de 24.0 micrones y origen East Roseville. Otros animales de punta también obtuvieron excelentes valores, pese a la situación local, pero influidos sin duda por las excelentes perspectivas del mercado lanero mundial.

“Pasando el dedo” por la costa del Chubut hacia el norte, se llega al pequeño puerto pesquero de “Camarones”. Sin embargo, la zona, con precipitaciones anuales de aprox. 250 mm y una capacidad receptiva estimada entre 3 y 4 ha por oveja, hace mucho tiempo que es la más prestigiosa en cuanto a lanas Merinos supra. Ahora cuenta con un grupo de 8 ganaderos de avanzada, con permanente asesoramiento técnico del Ing. Agr. Ariel Aguirre, agente de desarrollo del Programa “Cambio Rural” y ahora también Coordinador del Programa PROLANA para Chubut. Estos productores han sumado fuerzas para conformar el “Grupo Camarones”, donde 12 estancias con una superficie total de 180.000 ha, crían unas 50.000 cabezas de Merino con un micronaje promedio de 20.0 micrones, que surge de borregos ubicados entre 17.0 y 19.0 micrones, y ovejas adultas entre 19.0 y 21.0 micrones. Su producción total es de unas 200 tt base sucia, y representa el 70% de sus ingresos, el resto lo obtienen de venta de hacienda para faena.

Estos ganaderos están también certificando su producción como orgánica. Están usando inseminación artificial con genética fina y superfina de orígenes Merryville, East Roseville, Roseville Park, Nerstane y Hazeldean, apuntando a refinar colectivamente su producción de lana a un promedio de 19.0 micrones, manteniendo en el proceso su peso de vellón, largo de mecha y prolificidad.

Esperan satisfacer así las crecientes expectativas del mercado en cuanto a lanas más finas, mejor clasificadas y presentadas, que permitan un óptimo procesamiento industrial, y naturalmente libres de fibras negras de origen genético, coloreadas por descole o desborde deficiente, así como de residuos de pesticidas. En otras palabras, un producto limpio y amigable en términos de respeto del medio ambiente.

En busca de optimizar así la cadena de valor, hacen un máximo uso de las mediciones objetivas, no sólo de core-test, sino las adicionales de largo promedio y resistencia de la mecha según el aparato AGRITEST II, que obtienen los laboratorios de INTA en Bariloche y Rawson, trabajando estrictamente según normas IWTO.

Al momento de escribir este informe, los precios máximos obtenidos por lanas PROLANA ELITE del grupo de estancias La Laura, La Ernesta y Herminia del Sr. Feliciano Abril y parte destacada del Grupo Camarones, fueron (base sucia en estancia U$S/kg; 16/10/02):

1. 5 U$S/kg por 3 tt de lana de borregos al barrer con su barriga y pedacería (17.3 micrones y 63.0% de rendimiento al peine seco).

2. 4 U$S/kg por 41 tt de lana ovejas (18.3 micrones y 64.5% de rendimiento al peine seco).

Al día siguiente pero por licitación se vendieron a 3.66 U$S/kg también 34.5 tt de la Estancia “La Rosa”, con un promedio de 19.0 micrones y un rinde de 63.5% al peine seco, las cuales incluían H de 16.9 micrones y E de 19.5 micrones.

Mis informes semanales “Weekly South Amerincan Wool Market Report” dan cuenta regularmente de las ventas que se siguen realizando.

Estos mismos ganaderos han realizado también por 2da vez, aunque interrumpida por inclemencias climáticas, lo que se ha dado en llamar “Esquila secuencial”. Básicamente consiste en tomar animales que han sido descolados previamente, llevarlos al galpón en grupos o piños pequeños, y esquilarles primero barrigas y todo lo que conforma la pedacería, quedando los vellones sobre el animal. Se separa debidamente, enfarda y rotula esas clases bajas, se limpia minuciosamente el galpón, y recién entonces se continúa esquilando vellones. Se ha comprobado en forma experimental que esa es posiblemente la manera más eficaz de reducir al máximo la contaminación con fibras de color negro de origen genético y las coloreadas manchadas por orina.

Es muy importante señalar que, igual que lo que he visto en mis recientes visitas a Paysandú y Salto, hay una generación joven que se está involucrando muy activamente y que mira hasta el otro extremo de la cadena de valor, es decir hacia los aspectos de moda y diseño que darán el mejor valor posible a las prendas confeccionadas con su fibra. Como ejemplo, menciono solamente a dos que conocí, Gonzalo Abril y Stephen Gallie de la Estancia “La Rosa”, quienes con estudios de Economía Agropecuaria y Administración de Empresas se han volcado a la atención de las estancias familiares, con la mente abierta de una nueva generación.

El objetivo final de este grupo de avanzada, es lograr la certificación de su producción de lanas bajo la Denominación de Origen “Lana Fina Camarones”. Para eso llevan adelante un plan de manejo del pastizal natural (usando evaluación óptica y monitoreo con ayuda satelital), un plan de manejo animal (incluyendo mejoramiento genético y sanitario) y aplicando el PROLANA ELITE como Sistema de Calidad de Esquila, Acondicionamiento y Clasificación, con uso de un sistema de seguimiento mediante análisis de gestión.

Otra estancia destacada productora de la raza es Valdes Creek de la familia Ferro, cuyos datos más recientes indicaban un total de 31.652 lanares incluyendo 14.000 madres clasificadas por selección visual y servicio por monta natural por 677 carneros. En una superficie de 101.000 ha dentro de la famosa Península Valdés, hoy día mejor conocida por su fauna marina, de aves y especialmente las famosas ballenas del Golfo Nuevo, se manejan en 3 secciones: La Adela en las afueras del pueblito turístico de Puerto Pirámides, donde funciona la cabaña La Corona, y también El Piquillin y Medanos. El galpón de esquila de Valdes Creek está a un costado de la Caleta Valdés sobre la costa este de la península.

El promedio anual de lluvias es aprox. 175 mm en la costa del Golfo Nuevo, llegando a 200-225 mm en el centro y este de la península, y un máximo de 246 mm registrados en el Faro Punta Delgada. La humedad relativa es alta durante todo el año, con pocas variaciones debido al clima marítimo, con temperaturas que van de una mínima media de 8.3 ºC hasta una máxima media de 17.3 ºC y una media anual de 12.2 ºC.

El sistema de pastoreo es de año redondo, y debido a la ubicación geográfica no se distingue entre campos de verano y de invierno como en otras zonas de la Patagonia. La carga animal se ajusta según las condiciones y época del año, y se espera llegar a usar pastoreo rotativo, lo que implica importantes inversiones en alambrados.

El plantel puro de pedigree tiene 200 vientres clasificados por el índice PROVINO (objetivo 1, afinar), que incluye análisis del diámetro medio de la fibra, peso de vellón limpio, peso de vellón sucio y peso corporal, complementado con la selección visual. Se usa tanto inseminación artificial como laparoscopía y se usan potreros con suplementación adicional

alimentaria para compensar los momentos de menor oferta forrajera de las pasturas naturales. El plantel puro por cruza de 600 vientres está también registrado ante la AACM, núcleo cerrado clasificado según el índice de la Asociación y selección visual.

Para cerrar, debo hacer especial mención del trabajo valiosísimo que lleva adelante el Ing. Agr. y doctor en Genética formado en la Universidad de Sydney, mi buen amigo y tocayo Joaquín Müeller, quien trabaja desde INTA Bariloche en apoyo de las Pruebas de Progenie y otras actividades de mejoramiento genético de la Asociación Argentina de Criadores de Merino que preside el Ing. Agr. Alejandro Duhart.

La gran preocupación de los cabañeros patagónicos es sin duda, si pueden incorporar genética refinadora a sus majadas, sin achicar el tamaño del animal, el peso del vellón y el largo de mecha. Si bien es cierto que el clima es lo que da la impronta refinadora en la región, los trabajos de investigación de INTA Bariloche parecen probar que, sin embargo, eligiendo genética de líneas adecuadas, no se corre necesariamente ese riesgo, y se pueden mantener datos de producción positivos y crecientes.

Para ese fin, es imprescindible una combinación de la mejor genética con el mejor manejo posible de pasturas y de haciendas, optimizando así todos los factores que conducen finalmente a producir lanas más finas, largas y homogéneas, manteniendo también la productividad en términos de buenas canales carniceras, con más y mejores corderos.

Por suerte, ahora el mercado está premiando plenamente todos esos esfuerzos.

Impreso en Agosto de 2007 en
PRONTOGRÁFICA S.A.
Cerro Largo 850 - Tel.: 902 31 72
E-mail: pgrafica@adinet.com.uy
Dep. Leg. 338.987/07