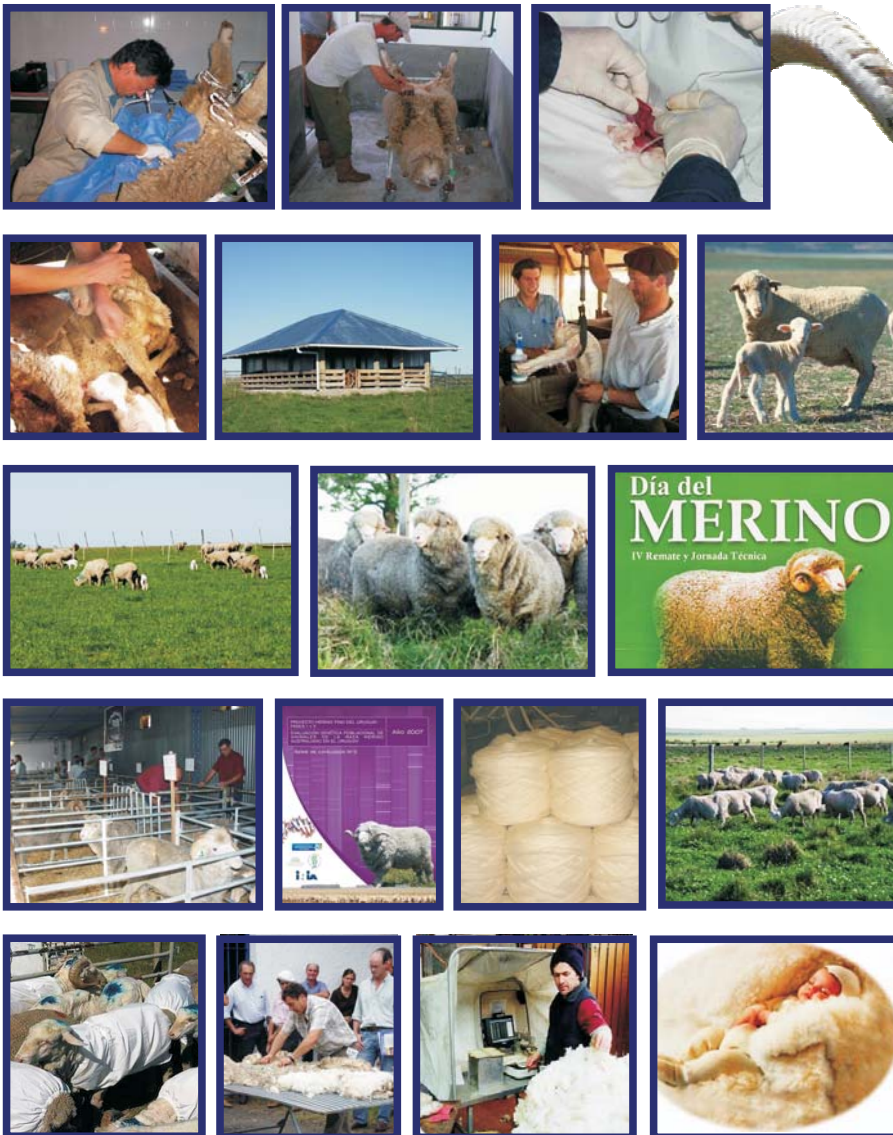


# inia

# INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA URUGUAY



Avances obtenidos en el  
Proyecto Merino Fino del Uruguay:  
Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"  
1999 - 2007

DICIEMBRE 2007

SERIE DE  
ACTIVIDADES  
DE DIFUSIÓN

# 523

INIA TACUAREMBO

# PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY

**Octava Distribución de Carneros Generados en el  
Núcleo Fundacional de Merino Fino de la Unidad  
Experimental “Glencoe” - INIA Tacuarembó**

**13 de Diciembre de 2007**



## Prólogo

Especialmente hoy debemos recordar cuando comenzó el Proyecto Merino Fino del Uruguay, seguramente uno de los peores momentos de la producción ovina. Entre tantas cosas en aquel momento buscábamos algún sistema de producción que fuera rentable e hiciera sustentable el rubro en nuestras empresas. Aprendimos en aquel momento la importancia de hacer una buena lectura de los mercados, y visualizar aquel consumidor final dispuesto a pagar más por un producto diferenciado, distinguido y de alta calidad. El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL) y la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay (SCMAU), se embarcan en éste proyecto, ambicioso cuyo objetivo era evaluar la producción de lanas finas y superfinas en el Uruguay, conscientes de que los productores no creían en la recuperación del precio de la lana lo que aumentaba el desafío y estimulaba la convicción y la responsabilidad con la cual se encaró este Proyecto.

Decíamos al comienzo, especialmente hoy, porque estamos frente a una realidad muy diferente a lo que fuera aquella, hoy disfrutamos todos de esta realidad, disfruta el país, pero seguramente todos los que formamos parte de este proceso, que lo acompañamos y sentimos día a día durante años, estamos realmente satisfechos, puesto que la producción de lanas finas y superfinas hoy es un hecho; la recuperación de los precios de la lana también lo es pero en especial la diferenciación de precios por estas lanas son muy marcadas, así también como su demanda, y estamos frente a precios históricos. La producción de lanas finas y superfinas hoy es muy rentable y es en el momento el gran motor de la producción ovina en una vasta región del país asegurando lo que predecíamos, la sustentabilidad del rubro en nuestras empresas.

Siempre hemos dicho que este proyecto es un ejemplo a nivel país y en la región, ejemplo desde todo puntos de vista, pero quiero destacar, el desarrollo, la generación y la validación precisa de lo que hoy se está demandando por parte de la producción, por parte de la industria y por parte de los mercados y sobre este punto, la velocidad de adopción de tecnología por parte de los productores; considero en lo personal una muy buena combinación para una producción exitosa.

Llegamos hoy a esta octava entrega de carneros, la SCMAU, el INIA y el SUL realmente satisfechos y orgullosos por estar formando parte de esta realidad y en este día en particular seguros del material genético a entregar que por sus méritos apuntan a seguir mejorando y aumentando la producción de lanas finas y superfinas en nuestro país con toda la información que acompaña a estos animales, capaces de afinar nuestras lanas pero teniendo especial cuidado en otras características productivas de importancia económica.

En nombre de la Sociedad de Criadores queremos agradecer: a las instituciones por acompañarnos en este Proyecto, al INIA por recibirnos una vez más en su casa y brindarnos esta oportunidad, aunque sea por octava vez sigue siendo, por demás innovadora, educativa y formativa; y empezando por el personal de Unidad Experimental "Glencoe" y a todos aquellos que de alguna forma u otra hacen posible con su trabajo responsable que llegue este material genético a nosotros.

**Téc. Agr. Alfredo Fros Jubett**  
**Presidente**

**Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay**



## TABLA DE CONTENIDO

- 1. La Producción de Lana Merino Fina y Superfina (<19.5 micras) en Uruguay: Interrogantes y Perspectivas a 10 años de su inicio**  
*Cardellino, R.C.*
- 2. Evaluación Genética Poblacional: Caracterización de los animales del Núcleo que se entregan**  
*Ciappesoni, G.; Gimeno, D.; De Barbieri, I.; Montossi, F.; Grattarola, M. y Mederos, A.*
- 3. Núcleo Fundacional del Proyecto Merino Fino del Uruguay Unidad Experimental Glencoe: Resultados obtenidos (1999-2007)**  
*De Barbieri, I.; Montossi, F.; Mederos, A.; Ciappesoni, G.; Frugoni, J.; Martínez, H.; Luzardo, S.; Bentancurt, M.; Silveira, C.; Rodríguez, A.; Grattarola, M.; Pérez Jones, J. y Fros, A.*
- 4. Manejo "limpio, verde y ético": un nuevo encare para aumentar la eficiencia reproductiva en majadas Merino**  
*Viñoles, C.; Blache, D.; Paganoni, B.; Hawken, P.; Glover, K.; Milton, J. y Martin, G.B.*
- 5. Biotecnología en el Control de Parásitos Gastrointestinales en Ovinos**  
*Nicolini, P.; Kelly, L.; Ciappesoni, G.; De Barbieri, I.; Mederos, A.; Rodríguez, A. y Montossi, F.*
- 6. Resistencia y perfiles de diámetro de lanas Merino en Uruguay**  
*Abella, I. y Preve, F.*
- 7. Pérdidas embrionarias entre el no retorno al servicio y la fertilidad a ecografía en ovinos bajo diferentes tecnologías de IA**  
*Olivera, J.; Gil, J.; Fierro, S.; Durán, G. y Alabart, J.L.*
- 8. Manejo sanitario carneros Progenie 2006**

**Nota:**

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





## **La Producción de Lana Merino Fina y Superfina (<19.5 m) en Uruguay: Interrogantes y Perspectivas a 10 años de su inicio.**

**Cardellino<sup>1</sup>, R.C.**

### **I. Introducción**

El Proyecto Merino Fino está próximo a cumplir sus 10 años de vida, habiendo transcurrido las diversas etapas planificadas con singular éxito. Parece apropiado en estas circunstancias plantearse una serie de interrogantes que son del caso analizar con miras al futuro del Proyecto y a las decisiones de los diferentes integrantes y componentes del mismo.

Algunas de estas interrogantes incluyen:

- a) existen riesgos de sobreproducción de este tipo de lanas a nivel nacional e internacional?
- b) existe suficiente demanda a nivel nacional e internacional?
- c) es preciso ir moviéndose hacia la producción de lanas aún más finas (ultrafinas)?
- d) cuáles son las perspectivas de precios para estos tipos de lana finas y superfinas?
- e) cuáles son las oportunidades de futuro para este tipo de negocio?

Con las limitaciones e incertidumbres del caso, se intenta esbozar algunas respuestas o sugerencias, en base a la información disponible.

### **II. Interrogantes y perspectivas en la producción de lanas merino finas y superfinas.**

La producción mundial de lanas merino con diámetro inferior a 19.5 micras ha venido incrementándose, alcanzando en el momento actual un volumen estimado en 170 millones de kgs (base sucia). La mayor producción corresponde a Australia (85%), seguido de Nueva Zelanda, Sudáfrica y Argentina. La producción de este tipo de lanas en nuestro país alcanza un volumen estimado en 700.000 kg base sucia, siendo parte de una producción total de lana merino estimada en 18% de la zafra total (R. Cardellino, 2007). La importancia relativa de la producción de merino ha venido incrementándose sistemáticamente, debido a que la reducción del número de lanares correspondientes a otras razas fue mayor. Claramente las decisiones a nivel de los productores australianos son las que van a tener un efecto mayor en la oferta mundial de este tipo de lana, sumado a los efectos climáticos que terminan afectando la proporción de lanas finas por hambre, como ha sido el caso en los últimos años. Sin embargo en los últimos años la proporción de lanas finas en Australia, luego de un incremento sistemático, se estabilizó en torno a 35%, y es probable que se mantenga en esos niveles o que aún descienda si la situación climática en Australia se normaliza. La producción en NZ, localizada en la Isla Sur en la zona denominada como high country, con posibilidades muy limitadas de mejoramiento de la producción forrajera no se prevé que sufra cambios en los volúmenes de producción. Situaciones similares pueden observarse en la patagonia argentina (Chubut) donde se concentra la mayor parte de la producción de lanas merino en dicho país. En nuestro país existen señales bastante claras en el sentido de producir lanas más finas dentro del Merino, con lo cual se puede prever un aumento sostenido de este tipo de lanas en el futuro. El destino final de estas lanas peinadas en el país, tiene como principal cliente a los tejedores nacionales fabricantes de tejidos planos y también clientes del exterior por lana peinada: Colombia, Japón y también Europa. Un crecimiento del volumen de producción de este tipo de lanas hasta 2.5 millones de kg con un nivel de calidad similar a la de Australia no debería tener ningún problema de mercado.

En definitiva, no se prevé un aumento sustancial en la producción mundial de lanas finas y superfinas que pudiera producir una sobreoferta por encima de los niveles actuales. Es preciso aclarar, sin embargo que en años anteriores (2003-06) se produjo a nivel mundial una sobreoferta fundamentalmente en lanas

---

<sup>1</sup> Director, DELTA Consultores.  
rocar@delta-animalproduction.com



## PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I

### Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007

---

de 17 y 18 micras que no pudo ser acompañada por la demanda, derivando en escasos sobrepuestos sobre lanas merino no tan finas y medias.

La demanda global por lana en general ha venido disminuyendo durante los últimos años por diferentes motivos, pero claramente uno de los factores más importantes ha sido la falta casi total de promoción y marketing. La lana abandonó esta actividad y esta inversión con un costo muy elevado a nivel de reducción de la demanda final. Las tendencias de la moda a nivel mundial claramente apuntan a una preferencia muy marcada por parte del consumidor por prendas más livianas, más suaves, que se puedan usar sobre la piel, para lo cual se precisan lanas finas y superfinas. En este sentido, las preferencias del consumidor son coincidentes con la producción de este tipo de lanas. Moverse en la dirección del mercado constituye un elemento sustancialmente importante como soporte para un proyecto de esta naturaleza. "La dirección es más importante que la velocidad".

El grupo de trabajo de la Federación Lanera Mundial que analizó el problema de la debilidad de la demanda por lana recomendó como prioritario retomar la promoción de la lana, no en forma genérica, sino de manera más focalizada en determinados mercados y productos, en asociación con firmas y/o marcas internacionales. Estas recomendaciones dieron lugar a un Programa de Marketing en los Estados Unidos, financiado mayoritariamente por la Australian Wool Innovation (AWI), países afiliados a la FLI (incluido Uruguay) y ejecutado por la Woolmark Co. Los resultados de este programa fueron muy alentadores y positivos. Tuvieron como plataforma básica la fortaleza de la lana Merino Extrafina, como producto, como mensaje básico para los consumidores, con todas sus connotaciones de natural, ecológico, sostenible, fresco, suave," Premium". Los resultados finales en este programa de marketing que tuvo como socios a las empresas Sacks Fifth Avenue (New York) y Dillards, una cadena en el sur y medio oeste americano, fueron muy buenos resultando en mayor volumen de ventas y a mejores precios, con prendas innovadoras, excelente cobertura en los medios y un programa muy intenso de educación a nivel de los vendedores en las tiendas.

Las lecciones para el futuro indican que una inversión inteligente y profesional en marketing da buenos resultados y se está programando un esfuerzo similar en Japón. Como siempre, la mayor dificultad consiste en obtener los fondos necesarios para llevarlo adelante, pero existe ya una definición de los australianos a través de AWI, que es la organización que recibe el 2% de contribución de los productores, en continuar la inversión en marketing. Los tipos de lana afectados por estos programas serán fundamentalmente lanas Merino Finas y Superfinas, y no tendrán referencia al país de origen. Diversos estudios referidos a las preferencias del consumidor indican que éste no está interesado en el país de origen de la materia prima del producto. Este enfoque general que probablemente tome el marketing de la lana en el futuro, liderado por Australia, favorece indirectamente a la producción de este tipo de lanas en Uruguay.

Una pregunta bastante frecuente se refiere a la eventual necesidad de continuar avanzando hacia la producción de lanas aún más finas que las producidas hasta ahora, como una forma de obtener los sobrepuestos de estos tipos de lanas extra/ultrafinas, con diámetros menores a 15 -16 micras.

Es importante en primera instancia considerar que el mercado para ese tipo de lana constituye un nicho muy restringido y exclusivo, que debe ser analizado más detenidamente. Pero existen además una serie de interrogantes relacionadas con su producción, entre ellas, si se dispone del material genético apropiado, su productividad en nuestras condiciones de crianza, la posibilidad de su producción a cielo abierto o por el contrario la necesidad de su producción en condiciones de estabulación. Probablemente la sugerencia más sensata consista en un enfoque inicial a nivel de proyecto de investigación que incluya aspectos productivos y de mercados, y que se anticipe a futuras demandas.

No parece existir un apremio inmediato en avanzar hacia la producción de lanas ultrafinas (<15.5 micras). La prioridad debería centrarse en consolidar el proyecto actual de Merino Fino y Superfino, con una actividad de monitoreo e investigación más intensa en otras características de ese tipo de lanas (además del diámetro) que tienen una repercusión en el precio de gran magnitud: resistencia de la mecha, largo de fibras, color.



Durante los últimos años, los precios del mercado internacional han mostrado una reducción en los sobrepuestos históricos de lanas de 16, 17 y 18 micras sobre lanas de 21 y 22 micras. La explicación radica en una sobreproducción de este tipo de lanas en Australia exacerbada por las condiciones de sequía que derivaron en una proporción mayor de lanas muy finas por "hambre", en contraposición a una reducción de la producción de lanas de 20 y 21 micras. En las últimas 2 zafas sin embargo, el sobrepuesto de lanas de 19 micras sobre las de 21 micras, que en promedio ha sido de 48%, está volviendo a esos valores promedio, ubicándose en la actualidad en 27%. En general se prevé que una detención en el incremento del volumen de producción de lanas de menos de 19 micras, sumado a elementos positivos a nivel de demanda (crecimiento económico mundial, tendencia de la moda, precios al alza en fibras competidoras) debería ser suficiente como para mantener los precios de lanas finas y superfinas con valores atractivos para su producción.

Existen en definitiva, condiciones objetivas para mantener y aun aumentar los esfuerzos para consolidar las actividades desarrolladas en el marco del Proyecto Merino Fino y que cubren diferentes áreas. Los acuerdos comerciales existentes entre firmas peinadoras y los productores (Lanas Trinidad SA y SCMAU) y los programas de desarrollo incluidos en el Club Merino Fino de Central Lanera Uruguaya, constituyen elementos que deben ser visualizados como muy positivos para fortalecer un proyecto de esta naturaleza, que le confieren un grado mayor de estabilidad y un involucramiento de otros actores de la cadena textil lanera del país. Ciertos temas como el de la posibilidad de incluir la producción de lanas orgánicas deberían comenzar a ser analizados a la luz de la importancia que comienzan a adquirir a nivel del mercado de vestimentas.

Por último, creemos firmemente que sería altamente beneficioso para el Proyecto comenzar con actividades locales de marketing y lobbying, que incluyeran algún grado de comunicación con otros productores y público en general, y los políticos, para hacer conocer el proyecto, sus actividades, pero por encima de todo "el producto". Esto desembocaría no solamente en una mayor masa crítica para el Proyecto, sino también seguramente habría más productores interesados, más apoyo a las organizaciones y técnicos involucrados y una mejor visualización por parte de la sociedad de la importancia del mismo.



**Evaluación Genética Poblacional:**  
**Caracterización de los animales del Núcleo que se entregan**

**Ciappesoni<sup>1</sup>, G.; Gimeno<sup>2</sup>, D.; De Barbieri<sup>1</sup>, I.; Montossi<sup>1</sup>, F.; Grattarola<sup>2</sup>, M. y Mederos, A.<sup>1</sup>**

**I. Introducción**

La identificación de reproductores superiores es de vital importancia en la producción pecuaria por el impacto que estos tienen en la obtención del producto deseado, particularmente en la producción de Merino Fino 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 Evaluación Genética Poblacional preliminar 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 (1995-2007) y del Núcleo Fundacional UE "Glencoe" (NFG)(generaciones 1999-2006). En ésta fueron evaluados más de 14.700 datos productivos y 23.700 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 2006 del Núcleo Fundacional del Proyecto Merino Fino del Uruguay.

**II. Análisis de los registros**

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

Se registraron en el primer vellón de la progenie 2006 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)

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).

---

<sup>1</sup> Programa Nacional de Carne y Lana.

<sup>2</sup> Departamento de Producción Ovina, SUL.





- 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.*, 2003).
- 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.

Algunos de los 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 - 2.0 vs. otro padre + 1.0 micras 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 (-2.0) 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.

## **II.2. Exactitud de las estimaciones**

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

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

Por ejemplo, un valor entre 0.75 y 0.99 significa que se trata de un padre probado para una característica y que puede ser usado con mayor confiabilidad; por otra parte, un animal con una confiabilidad inferior a 0.5 y 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.

## **II.3. Índices de selección**



Los valores de DEPs para Peso de vellón limpio y Diámetro de la fibra han sido combinados en un valor de Índice de Selección. Éstos son presentados en base 100, siendo éste el valor el promedio de la población. En ocasión de la primera evaluación del Núcleo Fundacional, INIA<sup>2</sup> 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 score global de 1 a 3, donde 1 corresponde a los mejores individuos y 3 a los refugos,
- b) las progenies fueron ordenadas y seleccionadas con base en el Índice 2. En caso que alguno de los individuos seleccionados por el Índice hubiese sido evaluado subjetivamente como 3, el mismo es sometido a una nueva evaluación subjetiva con el fin de analizar si los defectos descritos tenían tal magnitud que justificara refugar un individuo de alto mérito en el índice. De esta manera, fueron seleccionados 65 carneros (61 a distribuirse entre los productores cooperadores y 4 que permanecerán en el NFG) de un total de 148 progenies machos del año 2006. Adicionalmente, este año se incluyen en el grupo de carneros a elegir por los productores 4 animales con clasificación visual 3 pero con un mérito genético muy destacado.

#### **II.4. Resistencia genética a parásitos gastrointestinales**

En una población de ovinos existe variabilidad genética con respecto a la resistencia o susceptibilidad frente a los nematodos gastrointestinales. Esta característica presenta una heredabilidad media, lo que permite lograr progresos genéticos a través de la selección. Esto puede racionalizar los métodos de control químico utilizados hoy en día (antihelmínticos) y potencializar otros que puedan aparecer en el futuro (ej. vacunas).

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

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**.

---

<sup>2</sup> Artículos relacionados a esta investigación: de los Campos *et al.*, 2000a, b.



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

---

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.

**Cuadro 1.** Estimación del recuento de HPG para diferentes valores de DEP en dos poblaciones con diferente promedio de recuento.

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	<b>500</b>	<b>1000</b>
+0.1	789	1578
+0.2	1245	2489
+0.3	1964	3927
+0.4	3098	6197
+0.5	4888	9777

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.

### **II.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  $\mu$  (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,



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

---

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.

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**).

- 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 refugio (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 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 en el **Cuadro 4**) y clasificación visual (Pr. 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.





**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

**III. Resultados**

**III.1. Carneros Padres**

**Cuadro 2.** Información sobre los padres utilizados.

<b>Padre</b>	<b>Nombre</b>	<b>Origen</b>	<b>Progenies*</b>
1	Mirani 214.5	Australia (NSW)	128
2	Lorelmo Poll 1733	Australia (NSW)	222
3	Yalgoo 539	Australia (NSW)	115
4	Auchen Dhu W35	Australia (NSW)	138
5	Nerstane 52	Australia (NSW)	122
6	Nerstane 286	Australia (NSW)	89
7	Bayucúa 2216	Uruguay	12
8	La Corona 716	Uruguay	13
9	Los Arrayanes 714	Uruguay	10
10	Bayucúa 2656	Uruguay	78
11	Manantiales 821	Uruguay	240
12	Tolland 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	Alfoxtton Ambassador 95-391	Australia (NSW)	380
20	Lorelmo Poll 990318	Australia (NSW)	103
21	INIA Glencoe 1174	Uruguay	77
22	INIA Glencoe 1326	Uruguay	225
23	Lorelmo Poll 910246	Australia (NSW)	211
24	INIA Glencoe 2020	Uruguay	99
25	INIA Glencoe 2121	Uruguay	66
26	INIA Glencoe 3050	Uruguay	209
27	INIA Glencoe 3051	Uruguay	49
28	INIA Glencoe 3246	Uruguay	31
29	INIA Glencoe 4026	Uruguay	51
30	INIA Glencoe 4033	Uruguay	19
31	INIA Glencoe 4113	Uruguay	8
32	The Grange Poll 105887	Australia (WA)	50
33	Nerstane 43	Australia (NSW)	63

\*Número total de progenies evaluadas en la población con información de diámetro



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

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

Padre	Nombre	Diám ( $\mu$ )	Ex	PVS (%)	Ex	PVL (%)	Ex	LM (cm)	Ex
1	Mirani 214.5	-0.6	0.98	-1.8	0.96	1.7	0.96	0.0	0.97
2	Loelmo Poll 1733	-1.0	0.98	-8.1	0.97	-2.9	0.97	-0.3	0.97
3	Yalgoo 539	-0.7	0.97	1.6	0.95	-0.4	0.95	-0.3	0.96
4	Auchen Dhu W35	-0.2	0.98	-2.8	0.96	-1.2	0.96	-0.6	0.97
5	Nerstane 52	-0.2	0.97	<b>4.3</b>	0.95	<b>6.9</b>	0.95	<b>0.5</b>	0.96
6	Nerstane 286	0.0	0.97	<b>7.3</b>	0.95	<b>10.4</b>	0.95	<b>0.3</b>	0.96
7	Bayucúa 2216	0.2	0.84	3.0	0.76	2.3	0.76	0.2	0.79
8	La Corona 716	0.3	0.83	-2.8	0.73	-3.4	0.73	-0.6	0.78
9	Los Arrayanes 714	0.5	0.78	1.1	0.67	-2.2	0.67	-0.2	0.71
10	Bayucúa 2656	-0.3	0.95	-3.9	0.92	-1.3	0.92	-0.3	0.93
11	Manantiales 821	-0.2	0.98	<b>4.3</b>	0.97	3.4	0.97	-0.1	0.97
12	Tolland Poll R25	-0.6	0.96	<b>7.1</b>	0.93	<b>7.8</b>	0.93	<b>0.3</b>	0.94
13	INIA Glencoe 1571	-0.9	0.98	-3.5	0.96	-1.6	0.96	-0.1	0.97
14	The Grange Superfine 680052	-1.1	0.96	-4.9	0.93	-2.2	0.93	-0.1	0.94
15	INIA Glencoe 1772	-0.1	0.95	-3.6	0.91	-4.3	0.91	-0.5	0.92
16	INIA Glencoe 0143	-0.6	0.97	-4.3	0.94	-2.2	0.94	-0.3	0.95
17	INIA Glencoe 0199	-0.9	0.90	-3.8	0.83	-0.9	0.83	-0.1	0.86
18	INIA Glencoe 0256	-0.5	0.95	-1.5	0.91	3.2	0.91	0.1	0.93
19	Alfoxtton Ambassador 95-391	<b>-1.4</b>	0.99	-1.8	0.98	4.0	0.98	-0.3	0.98
20	Loelmo Poll 990318	-1.1	0.97	-1.7	0.95	2.6	0.95	0.2	0.96
21	INIA Glencoe 1174	-1.2	0.97	-2.1	0.94	-1.0	0.94	0.1	0.95
22	INIA Glencoe 1326	-1.1	0.98	<b>4.4</b>	0.97	3.4	0.97	0.1	0.97
23	Loelmo Poll 910246	<b>-2.0</b>	0.98	-4.7	0.96	-0.8	0.96	-0.2	0.97
24	INIA Glencoe 2020	-0.4	0.97	4.0	0.94	<b>5.7</b>	0.94	<b>0.5</b>	0.95
25	INIA Glencoe 2121	-0.9	0.96	-2.4	0.92	1.5	0.92	0.0	0.93
26	INIA Glencoe 3050	<b>-1.5</b>	0.98	-2.0	0.97	1.7	0.97	-0.3	0.97
27	INIA Glencoe 3051	-1.2	0.96	-4.4	0.92	2.9	0.92	-0.1	0.94
28	INIA Glencoe 3246	-1.2	0.94	-5.0	0.89	-3.1	0.89	-0.1	0.91
29	INIA Glencoe 4026	-1.3	0.95	2.3	0.91	2.3	0.91	-0.1	0.93
30	INIA Glencoe 4033	-1.0	0.92	-1.9	0.86	0.6	0.86	0.0	0.89
31	INIA Glencoe 4113	<b>-1.6</b>	0.90	-6.0	0.82	-2.5	0.82	-0.4	0.85
32	The Grange Poll 105887	<b>-1.8</b>	0.89	-3.2	0.81	-1.1	0.81	-0.2	0.84
33	Nerstane 43	-0.4	0.96	<b>10.3</b>	0.92	<b>11.3</b>	0.92	<b>0.9</b>	0.94



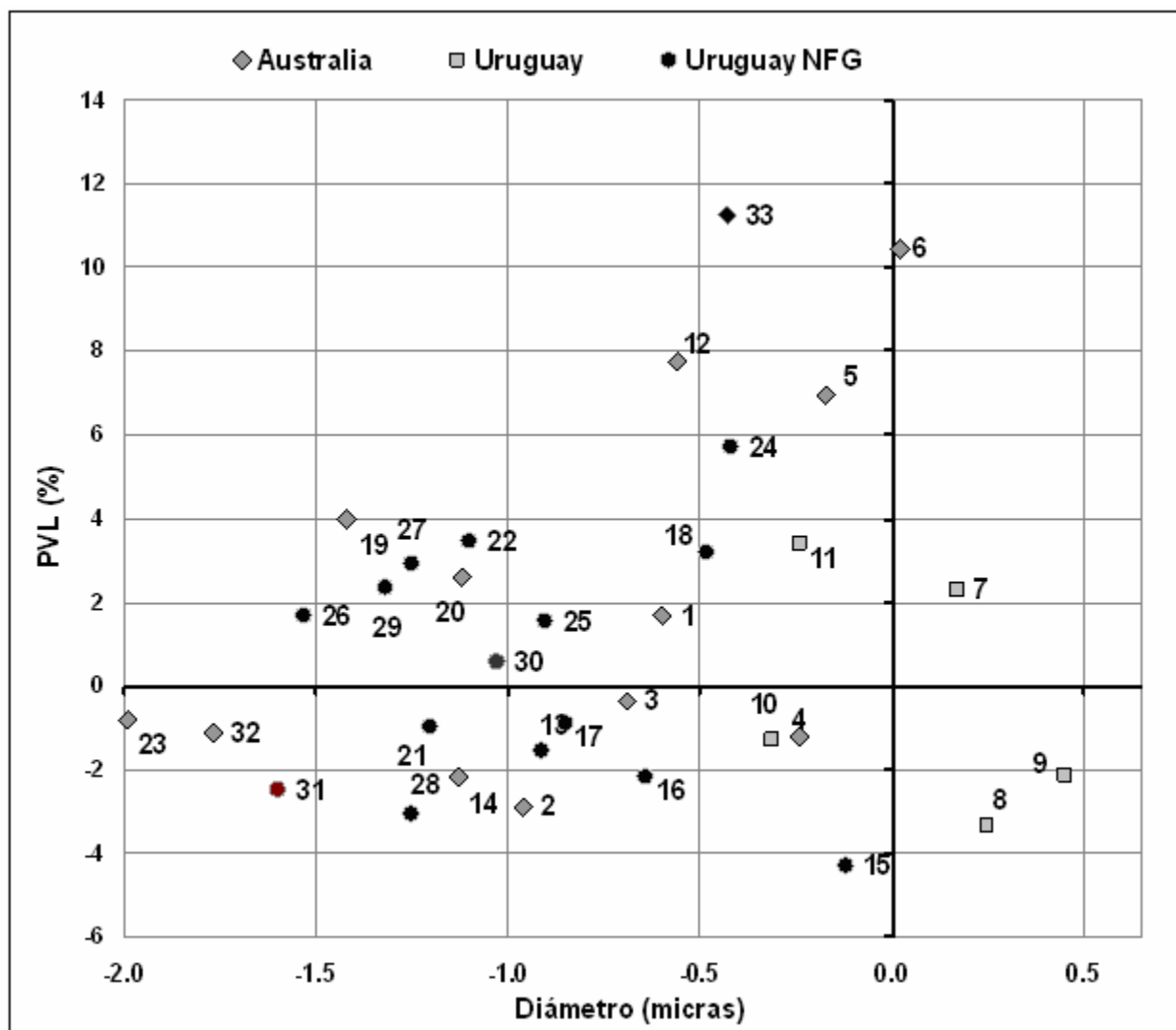
**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

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

Padre	Nombre	PVE (%)	Ex	Ln HPG	Ex	Índice1	Índice2
1	Mirani 214.5	-1.9	0.96	0.05	0.94	120	119
2	Lorelmo Poll 1733	-1.2	0.97	0.17	0.96	126	129
3	Yalgoo 539	-1.2	0.95	<b>-0.06</b>	0.92	121	121
4	Auchen Dhu W35	-6.6	0.96	<b>-0.06</b>	0.89	106	107
5	Nerstane 52	-5.4	0.95	-0.00	0.87	113	107
6	Nerstane 286	2.9	0.95	0.09	0.92	111	101
7	Bayucuá 2216	0.9	0.75	-0.01	0.35	97	94
8	La Corona 716	-2.3	0.73	-0.04	0.40	88	90
9	Los Arrayanes 714	3.9	0.66	0.02	0.15	83	84
10	Bayucuá 2656	0.0	0.92	<b>-0.16</b>	0.87	108	109
11	Manantiales 821	-0.6	0.97	0.08	0.93	111	108
12	Tolland Poll R25	4.0	0.93	0.13	0.90	126	119
13	INIA Glencoe 1571	0.1	0.96	0.26	0.94	126	128
14	The Grange Superfine 680052	2.3	0.93	0.11	0.92	132	135
15	INIA Glencoe 1772	-3.9	0.90	<b>-0.23</b>	0.88	98	102
16	INIA Glencoe 0143	4.6	0.94	0.22	0.89	117	119
17	INIA Glencoe 0199	-3.6	0.82	0.16	0.70	125	126
18	INIA Glencoe 0256	-1.1	0.91	-0.05	0.88	118	116
19	Alfoxtton Ambassador 95-391	3.3	0.98	0.27	0.96	<b>148</b>	<b>146</b>
20	Lorelmo Poll 990318	<b>5.4</b>	0.95	0.20	0.93	138	136
21	INIA Glencoe 1174	0.6	0.94	0.54	0.92	136	138
22	INIA Glencoe 1326	0.2	0.97	0.05	0.96	138	135
23	Lorelmo Poll 910246	-1.4	0.96	-0.03	0.95	<b>161</b>	<b>163</b>
24	INIA Glencoe 2020	2.1	0.94	0.14	0.92	119	114
25	INIA Glencoe 2121	0.6	0.92	0.44	0.89	129	128
26	INIA Glencoe 3050	-2.3	0.96	0.11	0.94	<b>149</b>	<b>149</b>
27	INIA Glencoe 3051	<b>6.2</b>	0.92	0.21	0.89	142	140
28	INIA Glencoe 3246	-6.3	0.88	0.02	0.86	135	139
29	INIA Glencoe 4026	<b>7.1</b>	0.91	0.10	0.89	144	142
30	INIA Glencoe 4033	<b>8.4</b>	0.85	0.41	0.83	132	133
31	INIA Glencoe 4113	0.9	0.80	0.16	0.75	<b>147</b>	<b>150</b>
32	The Grange Poll 105887	-3.2	0.80	<b>-0.12</b>	0.85	<b>153</b>	<b>156</b>
33	Nerstane 43	<b>6.2</b>	0.92	-0.02	0.85	126	116



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).



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

**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	-0.2	<b>-2.6</b>	0.0	<b>-0.8</b>	0.9	0.2	-0.1	0.1	1.2	168/A
2	Lorelmo Poll 1733	1.2	<b>-1.9</b>	-0.0	<b>-0.6</b>	1.2	0.2	-0.1	0.0	1.9	265/A
3	Yalgoo 539	-3.2	-1.1	0.2	<b>-0.8</b>	1.1	0.4	-1.9	0.1	<b>2.6</b>	203/A
4	Auchen Dhu W35	-0.0	-1.4	0.2	-0.2	0.6	0.2	-1.0	0.2	1.9	181/A
5	Nerstane 52	-0.9	<b>-1.8</b>	0.2	<b>-0.6</b>	0.6	0.0	<b>-0.0</b>	0.1	<b>3.0</b>	156/A
6	Nerstane 286	0.1	-1.6	0.2	<b>-0.9</b>	1.0	0.3	-0.3	0.3	<b>2.6</b>	172/A
10	Bayucaá 2656	<b>2.5</b>	-0.9	0.3	0.2	0.9	0.0	<b>1.2</b>	0.2	1.4	88/A
11	Manantiales 821	-1.1	0.4	0.3	0.4	<b>0.4</b>	<b>-0.1</b>	-1.0	0.2	<b>3.1</b>	225/A
12	Tolland Poll R25	-0.4	-1.2	-0.1	-0.5	1.2	<b>-0.0</b>	-0.9	0.0	1.9	58/A
13	INIA Glencoe 1571	-0.3	-0.8	-0.1	-0.1	0.9	<b>-0.1</b>	-0.2	<b>-0.1</b>	0.0	166/A
14	The Grange S 680052	1.0	<b>-1.8</b>	-0.2	<b>-0.6</b>	<b>-0.1</b>	0.1	<b>0.0</b>	0.0	<b>2.7</b>	64/A
15	INIA Glencoe 1772	-5.1	-1.2	0.5	<b>-0.7</b>	<b>0.2</b>	0.4	-1.7	-0.0	0.2	44/M
16	INIA Glencoe 0143	-0.5	-0.6	-0.1	-0.3	0.6	0.2	-0.6	<b>-0.3</b>	0.4	86/A
18	INIA Glencoe 0256	0.0	-1.4	0.1	-0.4	0.5	0.2	-0.4	-0.0	1.4	41/M
19	Alfoxtón A 95-391	<b>3.9</b>	-0.1	-0.2	-0.3	<b>0.2</b>	0.0	-0.1	<b>-0.1</b>	-0.0	387/A
20	Lorelmo Poll 990318	1.8	-1.0	-0.2	-0.1	0.7	0.3	-0.7	0.1	0.8	103/A
21	INIA Glencoe 1174	-0.6	-0.7	<b>-0.3</b>	-0.2	0.8	<b>-0.1</b>	<b>-0.0</b>	<b>-0.1</b>	0.3	77/A
22	INIA Glencoe 1326	-1.0	-0.6	-0.2	0.1	0.7	0.3	-0.5	0.1	1.6	224/A
23	Lorelmo Poll 910246	<b>2.3</b>	-1.0	<b>-0.3</b>	-0.2	1.5	0.0	-0.1	<b>-0.4</b>	0.7	211/A
24	INIA Glencoe 2020	0.6	-1.2	-0.1	-0.0	0.5	<b>-0.0</b>	-0.5	0.1	<b>2.6</b>	103/A
25	INIA Glencoe 2121	1.9	-1.2	-0.2	-0.2	<b>0.4</b>	<b>-0.2</b>	-0.5	0.1	-0.1	66/A
26	INIA Glencoe 3050	2.1	-0.4	-0.2	0.3	<b>0.2</b>	0.1	-0.6	0.1	1.2	209/A
27	INIA Glencoe 3051	<b>3.9</b>	-1.0	-0.1	-0.0	0.7	0.0	-0.5	0.0	-1.7	48/M
28	INIA Glencoe 3246	0.6	-0.7	-0.2	0.1	0.9	0.3	-0.3	0.0	-0.0	32/M
29	INIA Glencoe 4026	-2.0	0.4	-0.2	0.1	0.7	0.1	-0.2	<b>-0.3</b>	-1.5	51/A
30	INIA Glencoe 4033	-3.8	0.1	-0.1	-0.2	0.6	0.1	-0.6	0.1	-1.1	19/M
32	The Grange Poll 105887	-2.8	-0.8	<b>-0.3</b>	0.4	1.4	<b>-0.1</b>	-1.1	<b>-0.1</b>	-0.4	50/M
33	Nerstane 43	<b>3.0</b>	<b>-1.9</b>	-0.2	-0.3	0.8	<b>-0.0</b>	<b>0.3</b>	<b>-0.3</b>	1.4	74/A

**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  $\mu$ ), 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).



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

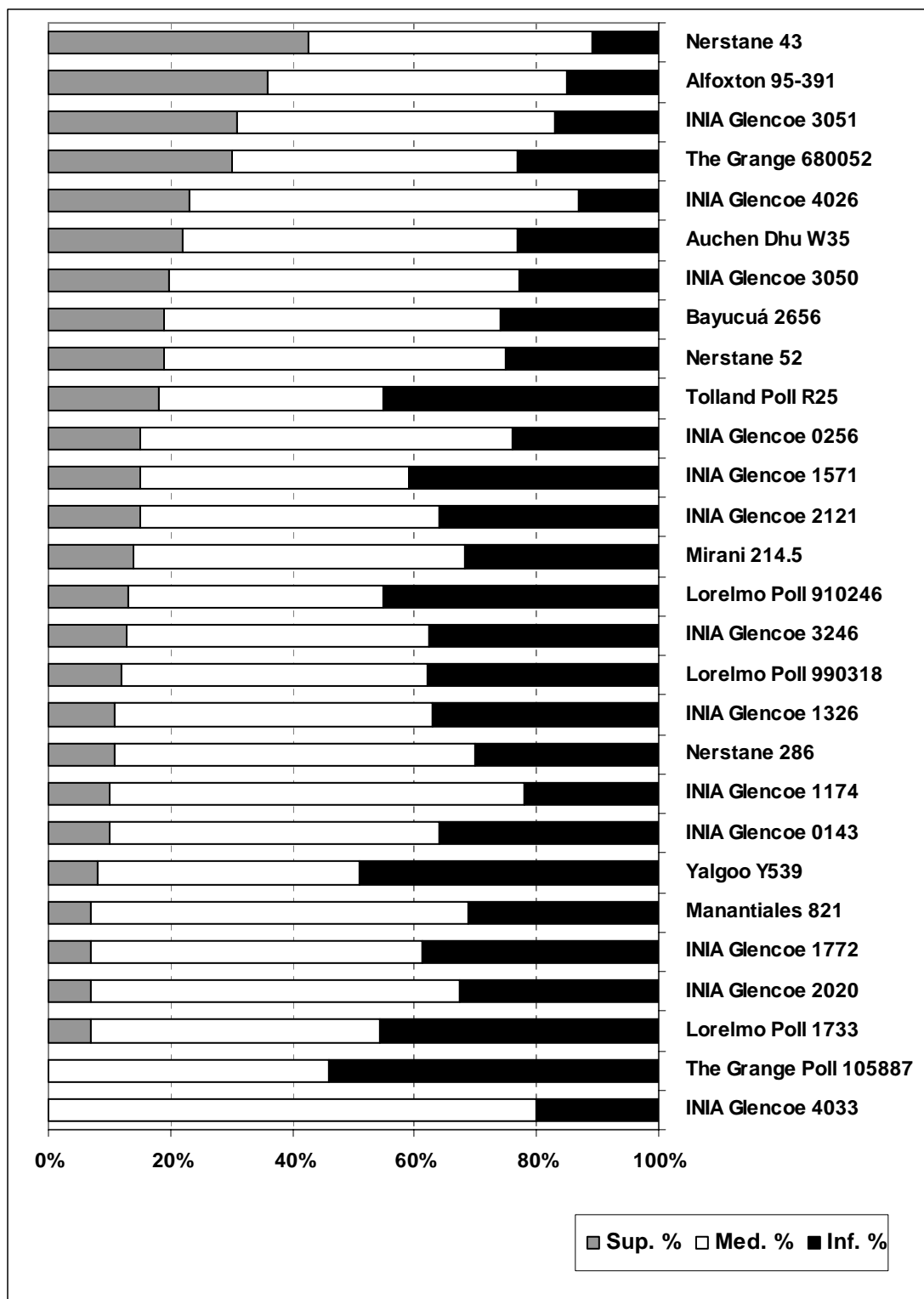
**Cuadro 5.** Desvíos respecto a la media general para la clasificación visual.

Padre	Nombre	Superior (%)	Inferior (%)	Pr. Vis. (Nº)
1	Mirani 214.5	-7.0	8.5	170/A
2	Lorelmo Poll 1733	-13.8	22.4	269/A
3	Yalgoo 539	-12.7	25.5	205/A
4	Auchen Dhu W35	1.3	0.2	179/A
5	Nerstane 52	-1.8	1.9	155/A
6	Nerstane 286	-9.5	6.7	173/A
10	Bayucúa 2656	-1.4	2.5	89/A
11	Manantiales 821	-13.3	8.0	236/A
12	Tolland Poll R25	-2.2	21.7	60/A
13	INIA Glencoe 1571	-5.9	17.8	158/A
14	The Grange Superfine 680052	<b>9.2</b>	0.1	64/A
15	INIA Glencoe 1772	-13.7	15.3	44/M
16	INIA Glencoe 0143	-10.9	12.8	83/A
18	INIA Glencoe 0256	-5.9	1.1	41/M
19	Alfoxtton Ambassador 95-391	<b>15.7</b>	<b>-8.3</b>	379/A
20	Lorelmo Poll 990318	-9.0	15.2	104/A
21	INIA Glencoe 1174	-10.2	-1.5	78/A
22	INIA Glencoe 1326	-9.0	13.3	227/A
23	Lorelmo Poll 910246	-7.8	21.8	213/A
24	INIA Glencoe 2020	-13.8	9.3	89/A
25	INIA Glencoe 2121	-5.9	13.1	55/A
26	INIA Glencoe 3050	-1.0	-0.5	210/A
27	INIA Glencoe 3051	<b>10.8</b>	<b>-6.6</b>	48/M
28	INIA Glencoe 3246	-8.0	14.2	32/M
29	INIA Glencoe 4026	<b>2.6</b>	<b>-9.8</b>	52/A
30	INIA Glencoe 4033	-20.5	-3.3	20/M
32	The Grange Poll 105887	-20.5	30.7	50/M
33	Nerstane 43	<b>22.2</b>	<b>-12.6</b>	75/A



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

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



### III.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 que dirección y a que 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 de la Fibra, 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).

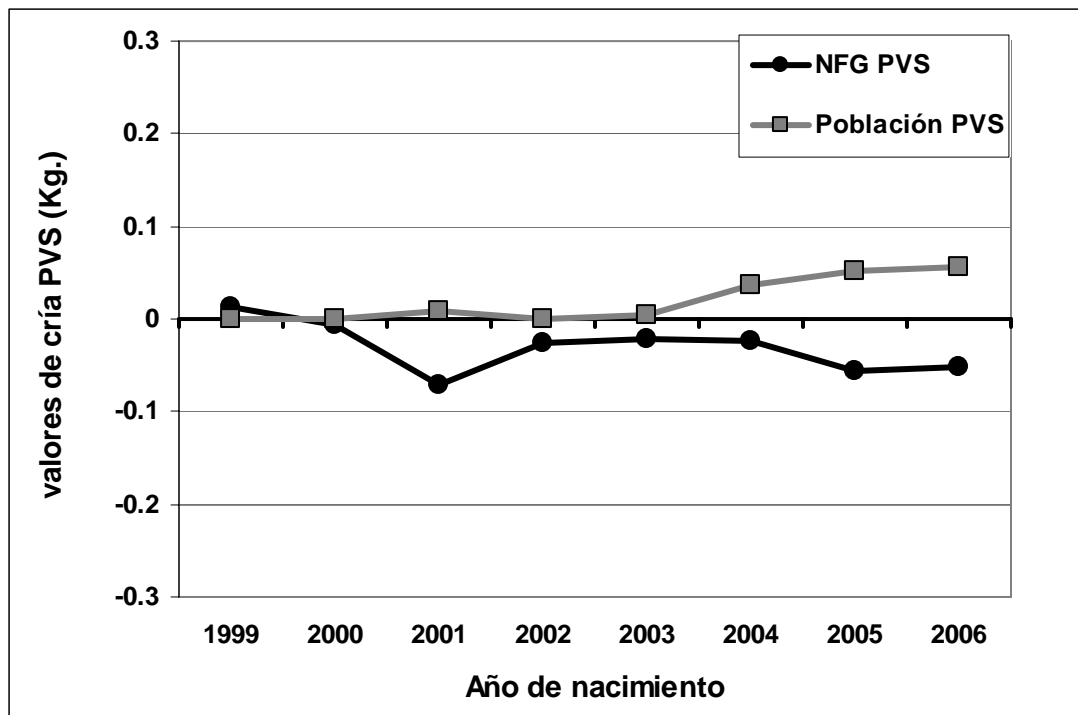




Figura 4. Tendencias genéticas del NFG y Poblacional: Peso Vellón Limpio (PVL).

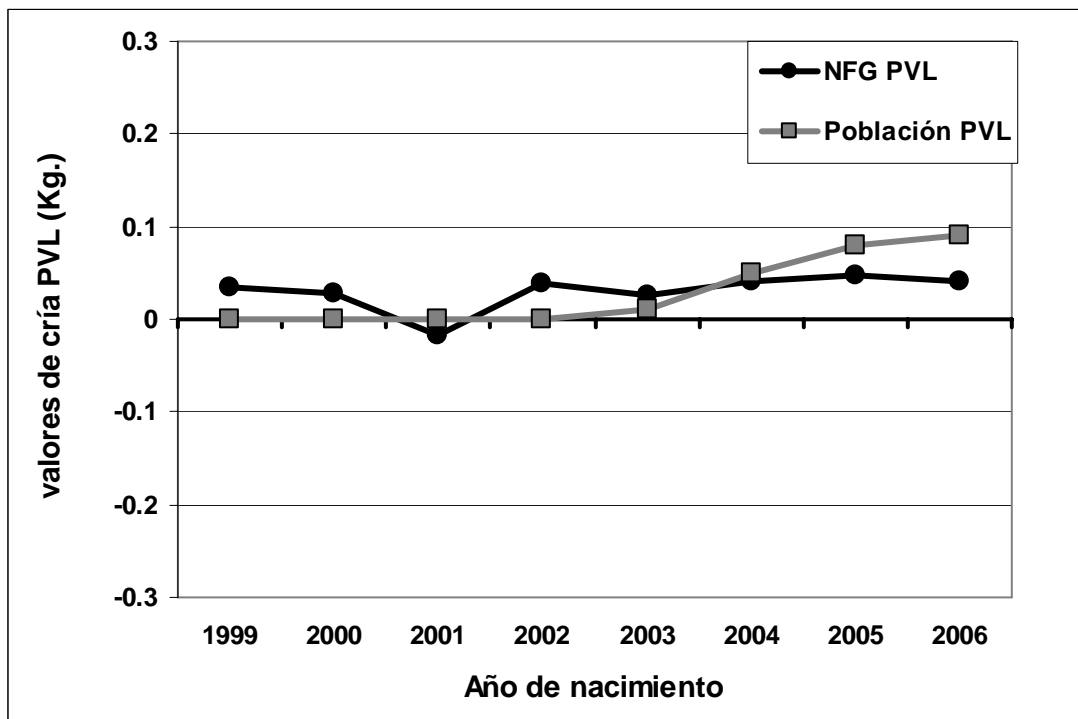


Figura 5. Tendencias genéticas del NFG y Poblacional: Diámetro de la Fibra (Diám).

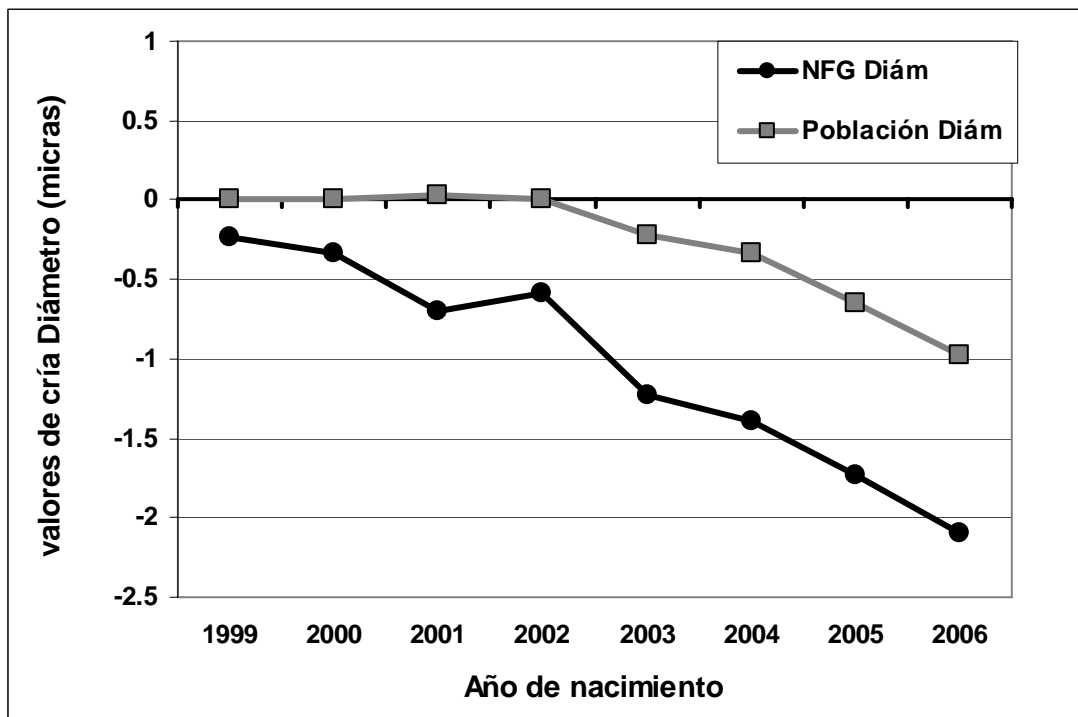


Figura 6. Tendencias genéticas del NFG y Poblacional: Peso del Cuerpo (PC).

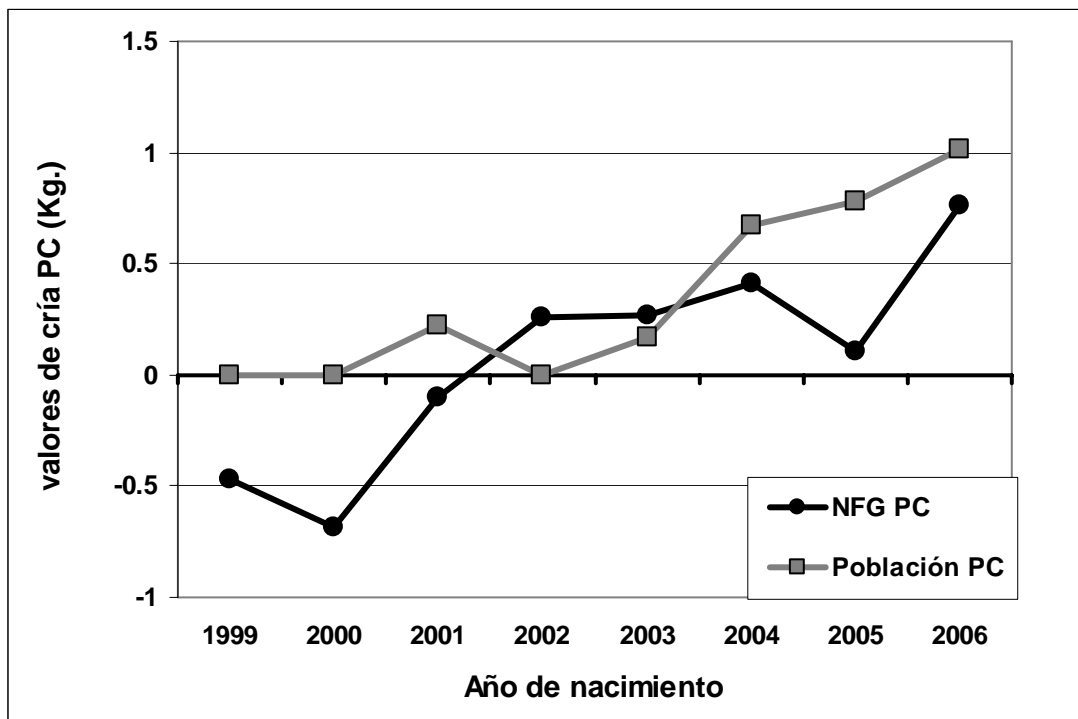


Figura 7. Tendencias genéticas del NFG y Poblacional: Largo de la mecha (LM).

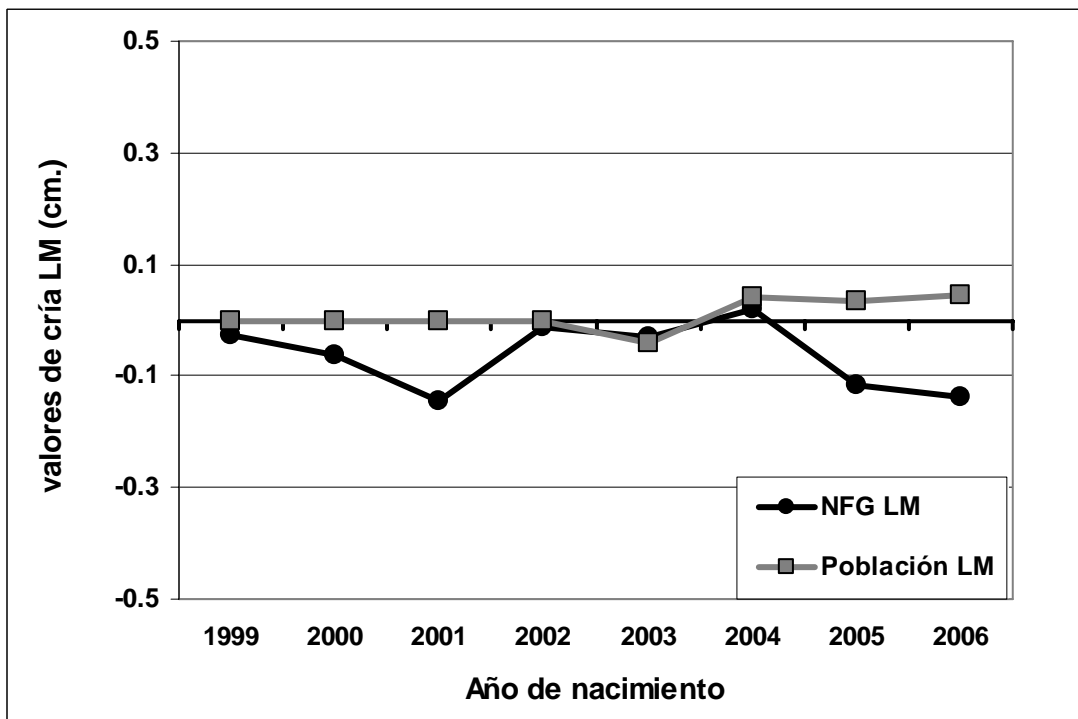
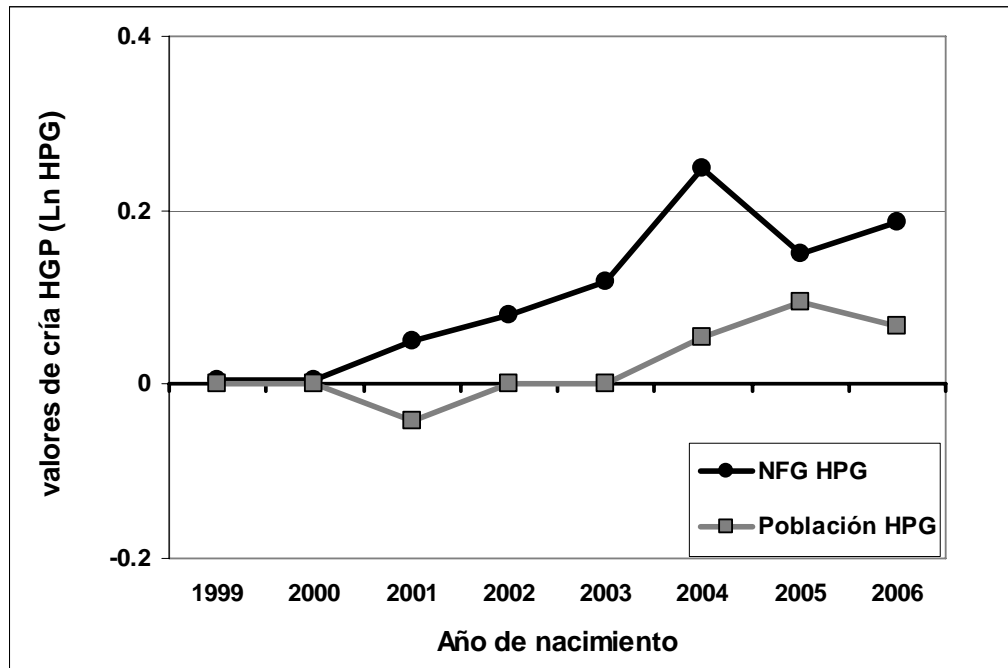
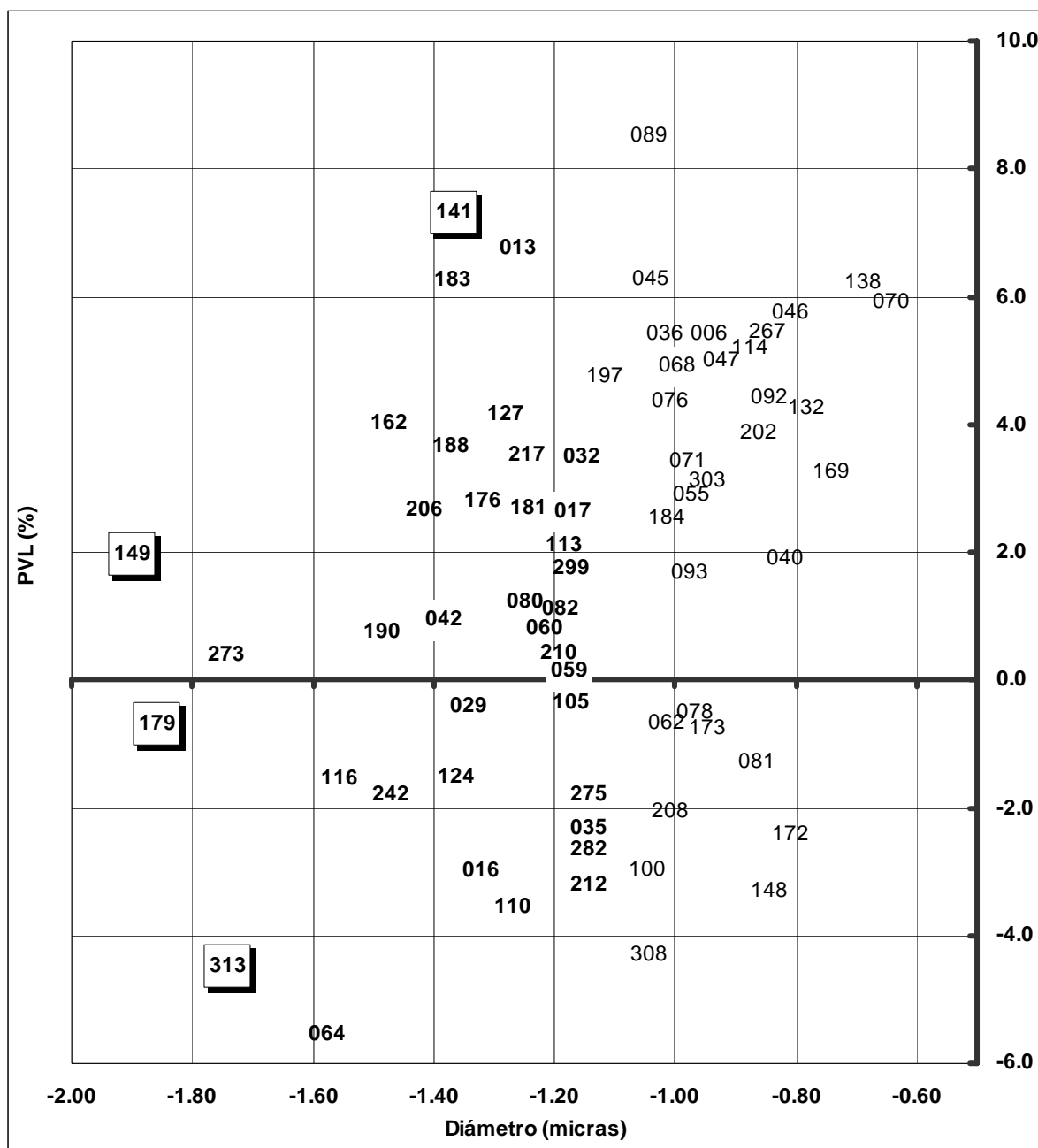


Figura 8. Tendencias genéticas del NFG y Poblacional: Huevos por Gramo (HPG).



III.3. Progenie Macho Seleccionada

Figura 9. DEPs para Peso de Vellón Limpio y Diámetro de la Fibra - progenie macho seleccionada 2006.



**Nota:** Los carneros seleccionados para permanecer en el Núcleo Fundacional fueron resaltados en un recuadro. Los carneros con DEPs de diámetro menores a -1.2 micras fueron resaltados en negrita.



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

**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
16089	6.4	0.74	8.5	0.74	-1.1	0.85	3.2	0.73	0.1	0.78	143	135
16127	5.7	0.74	4.3	0.74	-1.3	0.85	8.1	0.73	-0.0	0.78	144	141
16183	4.5	0.74	6.4	0.74	-1.4	0.85	4.3	0.73	0.2	0.78	151	146
16197	4.5	0.73	4.6	0.73	-1.1	0.85	6.7	0.72	0.1	0.77	141	137
16141	4.4	0.74	7.3	0.74	-1.4	0.85	8.4	0.73	0.1	0.78	153	147
16202	4.3	0.74	4.2	0.74	-0.9	0.85	3.0	0.73	0.1	0.77	131	128
16114	4.2	0.74	5.1	0.74	-0.9	0.85	-0.4	0.73	0.0	0.78	132	128
16036	4.1	0.74	5.2	0.74	-1.0	0.85	3.2	0.73	0.2	0.78	138	134
16138	3.9	0.74	6.2	0.74	-0.7	0.85	8.1	0.72	0.1	0.77	130	125
16046	3.8	0.74	5.7	0.74	-0.8	0.85	3.2	0.73	-0.1	0.78	132	127

**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
16089	6.4	0.74	8.5	0.74	-1.1	0.85	3.2	0.73	0.1	0.78	143	135
16141	4.4	0.74	7.3	0.74	-1.4	0.85	8.4	0.73	0.1	0.78	153	147
16013	2.3	0.75	6.8	0.74	-1.3	0.85	2.5	0.73	-0.1	0.78	147	141
16045	0.2	0.75	6.6	0.75	-1.1	0.85	3.5	0.74	-0.2	0.78	143	137
16183	4.5	0.74	6.4	0.74	-1.4	0.85	4.3	0.73	0.2	0.78	151	146
16138	3.9	0.74	6.2	0.74	-0.7	0.85	8.1	0.72	0.1	0.77	130	125
16070	0.9	0.74	5.9	0.74	-0.7	0.85	3.1	0.73	-0.1	0.78	129	124
16267	3.3	0.70	5.7	0.70	-0.9	0.83	1.3	0.69	0.1	0.74	135	130
16046	3.8	0.74	5.7	0.74	-0.8	0.85	3.2	0.73	-0.1	0.78	132	127
16006	2.6	0.74	5.4	0.74	-1.0	0.85	3.1	0.73	0.2	0.78	138	134



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

**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
16149	-0.5	0.75	2.0	0.74	-1.9	0.85	6.9	0.73	-0.2	0.78	160	159
16179	-5.9	0.74	-0.7	0.74	-1.9	0.85	3.6	0.73	-0.3	0.78	157	159
16273	-3.8	0.67	0.4	0.67	-1.8	0.82	-0.1	0.65	0.1	0.72	155	156
16313	-7.3	0.70	-4.5	0.70	-1.8	0.83	0.4	0.69	-0.4	0.74	149	155
16116	-4.8	0.74	-1.1	0.74	-1.6	0.85	-1.7	0.73	-0.1	0.78	149	152
16064	-9.0	0.74	-5.3	0.74	-1.6	0.85	-1.9	0.73	-0.4	0.78	144	150
16190	-1.9	0.74	0.9	0.74	-1.5	0.85	3.1	0.73	-0.2	0.78	149	149
16242	-3.7	0.69	-1.7	0.69	-1.5	0.83	-1.2	0.68	-0.0	0.74	143	146
16162	1.6	0.74	3.7	0.74	-1.5	0.85	4.9	0.73	-0.0	0.78	150	147
16250	-1.4	0.69	-0.7	0.69	-1.5	0.83	-2.8	0.68	-0.0	0.74	144	146

**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
16141	4.4	0.74	7.3	0.74	-1.4	0.85	8.4	0.73	0.1	0.78	153	147
16127	5.7	0.74	4.3	0.74	-1.3	0.85	8.1	0.73	-0.0	0.78	144	141
16138	3.9	0.74	6.2	0.74	-0.7	0.85	8.1	0.72	0.1	0.77	130	125
16303	-1.0	0.70	2.9	0.70	-1.0	0.83	7.8	0.69	-0.1	0.74	134	132
16149	-0.5	0.75	2.0	0.74	-1.9	0.85	6.9	0.73	-0.2	0.78	160	159
16197	4.5	0.73	4.6	0.73	-1.1	0.85	6.7	0.72	0.1	0.77	141	137
16217	1.3	0.73	3.7	0.73	-1.3	0.85	6.1	0.72	-0.1	0.77	146	143
16148	-3.4	0.75	-3.1	0.74	-0.9	0.85	5.4	0.73	-0.1	0.78	123	126
16068	0.5	0.74	4.7	0.74	-1.0	0.85	5.2	0.73	-0.2	0.78	136	132
16071	-2.6	0.75	3.0	0.75	-1.0	0.85	5.1	0.73	-0.1	0.78	133	131



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

**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
16042	-2.1	0.74	0.9	0.74	-1.4	0.85	0.6	0.73	0.2	0.78	143	144
16036	4.1	0.74	5.2	0.74	-1.0	0.85	3.2	0.73	0.2	0.78	138	134
16183	4.5	0.74	6.4	0.74	-1.4	0.85	4.3	0.73	0.2	0.78	151	146
16132	0.5	0.74	4.4	0.74	-0.8	0.85	1.6	0.72	0.2	0.77	131	127
16006	2.6	0.74	5.4	0.74	-1.0	0.85	3.1	0.73	0.2	0.78	138	134
16092	3.3	0.74	4.4	0.74	-0.9	0.85	-1.1	0.73	0.1	0.78	133	129
16202	4.3	0.74	4.2	0.74	-0.9	0.85	3.0	0.73	0.1	0.77	131	128
16141	4.4	0.74	7.3	0.74	-1.4	0.85	8.4	0.73	0.1	0.78	153	147
16078	-0.4	0.74	-0.3	0.74	-1.0	0.85	-1.2	0.73	0.1	0.78	130	131
16138	3.9	0.74	6.2	0.74	-0.7	0.85	8.1	0.72	0.1	0.77	130	125

**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
16149	-0.5	0.75	2.0	0.74	-1.9	0.85	6.9	0.73	-0.2	0.78	160	159
16179	-5.9	0.74	-0.7	0.74	-1.9	0.85	3.6	0.73	-0.3	0.78	157	159
16273	-3.8	0.67	0.4	0.67	-1.8	0.82	-0.1	0.65	0.1	0.72	155	156
16141	4.4	0.74	7.3	0.74	-1.4	0.85	8.4	0.73	0.1	0.78	153	147
16183	4.5	0.74	6.4	0.74	-1.4	0.85	4.3	0.73	0.2	0.78	151	146
16162	1.6	0.74	3.7	0.74	-1.5	0.85	4.9	0.73	-0.0	0.78	150	147
16116	-4.8	0.74	-1.1	0.74	-1.6	0.85	-1.7	0.73	-0.1	0.78	149	152
16313	-7.3	0.70	-4.5	0.70	-1.8	0.83	0.4	0.69	-0.4	0.74	149	155
16190	-1.9	0.74	0.9	0.74	-1.5	0.85	3.1	0.73	-0.2	0.78	149	149
16188	-1.1	0.73	3.5	0.73	-1.4	0.85	4.7	0.72	-0.1	0.77	147	145



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

**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
16149	-0.5	0.75	2.0	0.74	-1.9	0.85	6.9	0.73	-0.2	0.78	160	159
16179	-5.9	0.74	-0.7	0.74	-1.9	0.85	3.6	0.73	-0.3	0.78	157	159
16273	-3.8	0.67	0.4	0.67	-1.8	0.82	-0.1	0.65	0.1	0.72	155	156
16313	-7.3	0.70	-4.5	0.70	-1.8	0.83	0.4	0.69	-0.4	0.74	149	155
16116	-4.8	0.74	-1.1	0.74	-1.6	0.85	-1.7	0.73	-0.1	0.78	149	152
16064	-9.0	0.74	-5.3	0.74	-1.6	0.85	-1.9	0.73	-0.4	0.78	144	150
16190	-1.9	0.74	0.9	0.74	-1.5	0.85	3.1	0.73	-0.2	0.78	149	149
16162	1.6	0.74	3.7	0.74	-1.5	0.85	4.9	0.73	-0.0	0.78	150	147
16141	4.4	0.74	7.3	0.74	-1.4	0.85	8.4	0.73	0.1	0.78	153	147
16242	-3.7	0.69	-1.7	0.69	-1.5	0.83	-1.2	0.68	-0.0	0.74	143	146

**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	Ln HPG	EX
16132	0.5	0.74	4.4	0.74	-0.8	0.85	1.6	0.72	0.2	0.77	-0.24	0.69
16282	-3.6	0.70	-2.4	0.69	-1.2	0.83	1.8	0.68	-0.0	0.74	-0.18	0.68
16308	-3.8	0.70	-4.3	0.69	-1.1	0.83	-2.0	0.68	-0.2	0.74	-0.17	0.60
16299	0.7	0.70	1.8	0.70	-1.2	0.83	-0.4	0.68	-0.2	0.74	-0.16	0.67
16242	-3.7	0.69	-1.7	0.69	-1.5	0.83	-1.2	0.68	-0.0	0.74	-0.13	0.63
16124	-5.1	0.74	-1.1	0.74	-1.4	0.85	-0.9	0.73	-0.1	0.78	-0.12	0.68
16313	-7.3	0.70	-4.5	0.70	-1.8	0.83	0.4	0.69	-0.4	0.74	-0.12	0.69
16206	1.3	0.74	2.6	0.74	-1.4	0.85	2.0	0.73	-0.3	0.78	-0.11	0.70
16275	-3.1	0.70	-1.8	0.69	-1.2	0.83	-2.3	0.68	0.0	0.74	-0.10	0.63
16064	-9.0	0.74	-5.3	0.74	-1.6	0.85	-1.9	0.73	-0.4	0.78	-0.06	0.67

**Cuadro 14.** DEPs, exactitudes e Índices para la progenie macho seleccionada (2006).



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

ID	DEP PVS (%)	Ex	DEP PVL (%)	Ex	DEP Diám (μ)	Ex	DEP PVE (%)	Ex	DEP LM (cm)	Ex	Índice 1	Índice 2	Ln HPG	Ex
16000	-0.6	0.75	4.8	0.74	-0.8	0.85	1.6	0.73	-0.0	0.78	130	126	0.34	0.70
16006	2.6	0.74	5.4	0.74	-1.0	0.85	3.1	0.73	0.2	0.78	138	134	0.31	0.70
16013	2.3	0.75	6.8	0.74	-1.3	0.85	2.5	0.73	-0.1	0.78	147	141	0.29	0.69
16016	-6.8	0.74	-3.0	0.74	-1.3	0.85	-3.9	0.73	-0.3	0.65	137	140	0.17	0.70
16017	-2.0	0.75	2.6	0.75	-1.2	0.85	-1.9	0.74	-0.0	0.66	141	140	0.18	0.67
16029	-4.5	0.75	-0.5	0.75	-1.4	0.86	4.0	0.74	-0.3	0.79	144	145	0.25	0.70
16032	-1.9	0.74	3.5	0.74	-1.2	0.85	3.3	0.73	-0.1	0.78	141	139	0.35	0.70
16035	-6.1	0.75	-2.4	0.75	-1.2	0.85	-2.4	0.74	-0.3	0.78	133	136	0.13	0.71
16036	4.1	0.74	5.2	0.74	-1.0	0.85	3.2	0.73	0.2	0.78	138	134	0.03	0.70
16040	-2.9	0.74	1.7	0.74	-0.8	0.85	4.7	0.73	0.0	0.78	128	127	0.06	0.66
16042	-2.1	0.74	0.9	0.74	-1.4	0.85	0.6	0.73	0.2	0.78	143	144	0.20	0.70
16045	0.2	0.75	6.6	0.75	-1.1	0.85	3.5	0.74	-0.2	0.78	143	137	0.18	0.71
16046	3.8	0.74	5.7	0.74	-0.8	0.85	3.2	0.73	-0.1	0.78	132	127	0.06	0.70
16047	-0.5	0.75	4.9	0.75	-0.9	0.86	-1.6	0.74	0.1	0.78	134	130	0.13	0.70
16055	-0.5	0.75	2.9	0.74	-1.0	0.85	0.2	0.73	-0.1	0.78	134	132	0.34	0.71
16059	-3.2	0.75	0.1	0.75	-1.2	0.86	3.2	0.74	-0.4	0.78	137	138	0.06	0.67
16060	-0.9	0.75	0.9	0.75	-1.2	0.86	2.8	0.74	-0.0	0.78	137	137	0.10	0.71
16062	-2.1	0.75	-0.6	0.75	-1.0	0.86	-2.0	0.74	-0.2	0.78	130	132	0.04	0.70
16064	-9.0	0.74	-5.3	0.74	-1.6	0.85	-1.9	0.73	-0.4	0.78	144	150	-0.06	0.67
16068	0.5	0.74	4.7	0.74	-1.0	0.85	5.2	0.73	-0.2	0.78	136	132	0.14	0.70
16070	0.9	0.74	5.9	0.74	-0.7	0.85	3.1	0.73	-0.1	0.78	129	124	0.21	0.70
16071	-2.6	0.75	3.0	0.75	-1.0	0.85	5.1	0.73	-0.1	0.78	133	131	0.30	0.71
16076	-1.9	0.75	4.0	0.75	-1.0	0.86	4.2	0.74	0.0	0.66	136	133	0.38	0.71
16078	-0.4	0.74	-0.3	0.74	-1.0	0.85	-1.2	0.73	0.1	0.78	130	131	0.15	0.66
16080	-3.3	0.75	1.5	0.75	-1.3	0.85	1.9	0.74	-0.2	0.78	142	141	0.23	0.69
16081	-3.2	0.74	-1.3	0.74	-0.9	0.85	1.5	0.73	-0.3	0.78	127	129	0.15	0.70
16082	-2.5	0.74	0.9	0.74	-1.2	0.85	-1.5	0.73	-0.1	0.78	137	137	0.38	0.66
16089	6.4	0.74	8.5	0.74	-1.1	0.85	3.2	0.73	0.1	0.78	143	135	0.07	0.66
16092	3.3	0.74	4.4	0.74	-0.9	0.85	-1.1	0.73	0.1	0.78	133	129	0.30	0.70
16093	0.1	0.74	1.7	0.74	-1.0	0.85	3.6	0.73	-0.3	0.78	134	133	0.04	0.64
16100	-7.7	0.74	-3.0	0.74	-1.1	0.85	-0.6	0.73	-0.2	0.78	129	133	-0.01	0.69
16105	-3.9	0.74	-0.3	0.74	-1.2	0.85	0.6	0.73	-0.0	0.78	135	136	0.14	0.67
16110	-5.5	0.74	-3.4	0.74	-1.3	0.85	1.2	0.73	-0.2	0.65	137	141	-0.03	0.69
16113	1.5	0.74	2.1	0.74	-1.2	0.85	3.8	0.73	-0.2	0.78	138	137	-0.02	0.69
16114	4.2	0.74	5.1	0.74	-0.9	0.85	-0.4	0.73	0.0	0.78	132	128	0.15	0.65

Continuación Cuadro 14. DEPs, exactitudes e Índices para la progenie macho seleccionada (2006).





**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

ID	DEP PVS (%)	Ex	DEP PVL (%)	Ex	DEP Diám (μ)	Ex	DEP PVE (%)	Ex	DEP LM (cm)	Ex	Índice 1	Índice 2	Ln HPG	Ex
16116	-4.8	0.74	-1.1	0.74	-1.6	0.85	-1.7	0.73	-0.1	0.78	149	152	0.10	0.71
16124	-5.1	0.74	-1.1	0.74	-1.4	0.85	-0.9	0.73	-0.1	0.78	141	143	-0.12	0.68
16127	5.7	0.74	4.3	0.74	-1.3	0.85	8.1	0.73	-0.0	0.78	144	141	0.04	0.66
16132	0.5	0.74	4.4	0.74	-0.8	0.85	1.6	0.72	0.2	0.77	131	127	-0.24	0.69
16138	3.9	0.74	6.2	0.74	-0.7	0.85	8.1	0.72	0.1	0.77	130	125	0.03	0.66
16148	-3.4	0.75	-3.1	0.74	-0.9	0.85	5.4	0.73	-0.1	0.78	123	126	0.15	0.70
16162	1.6	0.74	3.7	0.74	-1.5	0.85	4.9	0.73	-0.0	0.78	150	147	0.32	0.70
16169	2.6	0.74	3.1	0.74	-0.8	0.85	5.0	0.73	0.0	0.78	128	126	0.20	0.70
16172	-1.3	0.72	-2.1	0.72	-0.8	0.85	0.1	0.71	-0.2	0.77	122	125	0.23	0.68
16173	-2.7	0.71	-0.2	0.71	-1.0	0.84	3.8	0.70	0.0	0.75	129	130	-0.03	0.67
16176	0.1	0.73	2.8	0.73	-1.4	0.85	2.4	0.72	-0.0	0.77	146	144	0.30	0.69
16181	0.5	0.74	2.7	0.74	-1.3	0.85	1.2	0.73	-0.3	0.78	144	142	0.23	0.70
16183	4.5	0.74	6.4	0.74	-1.4	0.85	4.3	0.73	0.2	0.78	151	146	0.17	0.66
16184	-0.6	0.73	2.7	0.73	-1.0	0.85	2.6	0.72	-0.1	0.77	133	131	0.14	0.69
16188	-1.1	0.73	3.5	0.73	-1.4	0.85	4.7	0.72	-0.1	0.77	147	145	0.14	0.69
16190	-1.9	0.74	0.9	0.74	-1.5	0.85	3.1	0.73	-0.2	0.78	149	149	0.15	0.70
16197	4.5	0.73	4.6	0.73	-1.1	0.85	6.7	0.72	0.1	0.77	141	137	0.15	0.65
16202	4.3	0.74	4.2	0.74	-0.9	0.85	3.0	0.73	0.1	0.77	131	128	0.30	0.70
16206	1.3	0.74	2.6	0.74	-1.4	0.85	2.0	0.73	-0.3	0.78	147	145	-0.11	0.70
16208	-1.8	0.75	-2.0	0.74	-1.0	0.85	-2.0	0.73	-0.1	0.78	130	132	0.16	0.71
16210	-3.6	0.74	0.4	0.74	-1.2	0.85	-0.1	0.72	-0.2	0.77	138	138	0.25	0.70
16212	-2.1	0.74	-3.2	0.74	-1.2	0.85	-3.6	0.72	-0.1	0.77	132	136	0.24	0.63
16217	1.3	0.73	3.7	0.73	-1.3	0.85	6.1	0.72	-0.1	0.77	146	143	0.07	0.69
16242	-3.7	0.69	-1.7	0.69	-1.5	0.83	-1.2	0.68	-0.0	0.74	143	146	-0.13	0.63
16250	-1.4	0.69	-0.7	0.69	-1.5	0.83	-2.8	0.68	-0.0	0.74	144	146	-0.02	0.63
16267	3.3	0.70	5.7	0.70	-0.9	0.83	1.3	0.69	0.1	0.74	135	130	-0.04	0.62
16273	-3.8	0.67	0.4	0.67	-1.8	0.82	-0.1	0.65	0.1	0.72	155	156	0.15	0.67
16275	-3.1	0.70	-1.8	0.69	-1.2	0.83	-2.3	0.68	0.0	0.74	136	139	-0.10	0.63
16282	-3.6	0.70	-2.4	0.69	-1.2	0.83	1.8	0.68	-0.0	0.74	133	136	-0.18	0.68
16299	0.7	0.70	1.8	0.70	-1.2	0.83	-0.4	0.68	-0.2	0.74	140	139	-0.16	0.67
16303	-1.0	0.70	2.9	0.70	-1.0	0.83	7.8	0.69	-0.1	0.74	134	132	0.23	0.69
16308	-3.8	0.70	-4.3	0.69	-1.1	0.83	-2.0	0.68	-0.2	0.74	128	133	-0.17	0.60

Continuación Cuadro 14. DEPs, exactitudes e Índices para la progenie macho seleccionada para el NFG (2006).

ID	DEP	Ex	DEP	Ex	DEP	Ex	DEP	Ex	DEP	Ex	Índice	Índice	Ln	Ex
----	-----	----	-----	----	-----	----	-----	----	-----	----	--------	--------	----	----



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

	PVS (%)		PVL (%)		Diám (μ)		PVE (%)		LM (cm)		1	2	HPG	
16141	4.4	0.74	7.3	0.74	-1.4	0.85	8.4	0.73	0.1	0.78	153	147	0.00	0.66
16149	-0.5	0.75	2.0	0.74	-1.9	0.85	6.9	0.73	-0.2	0.78	160	159	0.20	0.70
16179	-5.9	0.74	-0.7	0.74	-1.9	0.85	3.6	0.73	-0.3	0.78	157	159	0.25	0.71
16313	-7.3	0.70	-4.5	0.70	-1.8	0.83	0.4	0.69	-0.4	0.74	149	155	-0.12	0.69

**Cuadro 15.** Valores fenotípicos de características objetivas y subjetivas de la lana y el cuerpo y padre de la progenie macho seleccionada (2006).

ID	Padre	Diám	CVD	F30.5	RL	RM	Y	Y-Z	CV	LC	Pig	FR	CE
16000	AA 95-391	16.90	18.9	0.2	81.60	26.4	65.9	-0.4	1	1	1	1	30.5
16006	AA 95-391	15.30	19.6	0.2	76.00	20.1	64.4	-0.3	1	2	2	1	31.0
16013	AA 95-391	15.10	18.5	0.1	77.30	15.6	65.7	-0.2	2	3	2	0	30.0
16016	AA 95-391	14.40	20.8	0.2	77.50	20.4	65.0	1.1	2	1	2	1	27.0
16017	IG 3050	15.20	17.1	0.1	79.30	28.1	65.9	-0.1	1	1	2	0	30.0
16029	AA 95-391	14.60	21.2	0.3	79.10	18.0	66.1	0.0	2	2	3	2	33.0
16032	AA 95-391	15.50	18.1	0.1	82.00	19.2	68.1	-0.7	1	2	2	0	31.0
16035	AA 95-391	15.10	18.5	0.3	74.50	27.6	65.5	0.1	2	1	2	0	27.0
16036	IG 1326	15.40	18.8	0.1	72.20	28.4	64.6	0.6	2	2	3	0	27.5
16040	AA 95-391	16.20	17.9	0.6	79.80	29.0	67.7	-0.3	1	1	2	0	30.5
16042	LP 910246	14.90	15.4	0.3	75.80	30.9	68.4	-1.1	1	2	3	0	30.0
16045	AA 95-391	15.20	16.5	0.0	81.70	17.2	65.6	0.4	2	2	3	0	31.0
16046	AA 95-391	16.30	17.8	0.3	74.10	25.4	66.0	0.4	2	3	2	2	30.0
16047	AA 95-391	16.20	17.9	0.0	80.90	30.2	65.9	0.1	2	1	1	0	27.5
16055	AA 95-391	15.60	19.2	0.1	77.20	15.2	65.2	1.5	2	2	2	0	29.5
16059	AA 95-391	15.80	23.4	0.6	77.50	21.8	65.2	-0.3	2	3	1	0	29.5
16060	AA 95-391	15.80	22.8	0.1	73.00	18.2	64.7	1.5	2	3	1	1	29.0
16062	IG 3050	15.60	21.8	0.1	71.10	17.2	66.5	0.3	2	2	2	0	28.5
16064	LP 910246	14.00	17.1	0.1	75.10	27.9	65.3	-0.4	3	2	4	0	29.5
16068	AA 95-391	16.10	21.7	0.4	77.60	16.8	65.7	-0.1	2	1	2	0	30.5
16070	AA 95-391	17.20	17.4	0.3	82.00	26.5	66.0	-0.2	1	1	1	0	29.5
16071	AA 95-391	16.00	18.8	0.2	83.30	16.9	68.1	0.3	1	2	1	0	31.0
16076	AA 95-391	15.80	19.0	0.2	82.50	23.0	66.7	0.1	2	1	3	0	30.5
16078	IG 3050	15.40	17.5	0.1	70.20	14.9	65.4	-0.1	2	2	2	0	28.5
16080	AA 95-391	14.90	24.2	0.3	80.10	18.3	66.6	0.2	2	2	2	1	30.0
16081	AA 95-391	15.90	18.9	0.3	73.90	17.4	66.4	-0.6	2	2	2	0	29.5

**Continuación Cuadro 15.** Valores fenotípicos de características objetivas y subjetivas de la lana y el cuerpo y padre de la progenie macho seleccionada (2006).

ID	Padre	Diám	CVD	F30.5	RL	RM	Y	Y-Z	CV	LC	Pig	FR	CE
16082	AA 95-391	15.10	21.9	0.3	74.20	20.6	65.4	-0.8	2	2	1	0	30.0



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

16089	IG 1326	15.70	18.5	0.3	74.50	22.4	66.4	0.4	2	2	2	2	32.5
16092	AA 95-391	15.70	20.4	0.4	72.00	19.7	66.5	0.5	2	2	2	0	29.0
16093	IG 3050	15.40	20.8	0.1	73.40	21.2	65.5	-0.3	1	1	2	0	28.5
16100	LP 910246	15.40	14.3	0.2	80.80	30.0	68.3	-1.3	2	2	3	0	32.0
16105	LP 910246	15.50	14.2	0.0	78.40	32.0	64.1	-0.6	2	1	2	0	29.0
16110	LP 910246	15.20	19.7	0.4	73.50	20.9	65.4	-0.1	2	2	2	0	29.0
16113	LP 910246	15.20	20.4	0.2	71.50	28.6	66.8	-0.6	2	2	4	2	30.0
16114	IG 1326	16.00	21.3	0.1	74.30	21.6	66.0	0.3	1	2	2	0	28.5
16116	LP 910246	13.80	18.8	0.2	78.20	28.3	65.6	-0.9	3	2	4	0	27.0
16124	LP 910246	15.00	21.3	0.3	78.60	18.9	65.0	-0.9	2	1	3	0	30.0
16127*	IG 4026	15.20	22.4	0.3	67.80	18.5	68.0	-0.3	2	1	4	0	27.5
16132	LP 910246	16.20	17.9	0.3	79.80	28.1	66.0	0.3	1	1	1	0	30.0
16138	N 43	15.90	19.5	0.2	76.40	27.0	67.8	-0.3	1	1	2	0	33.5
16141*	<b>IG 4026</b>	<b>15.10</b>	<b>21.2</b>	<b>0.3</b>	<b>78.10</b>	<b>17.5</b>	<b>66.5</b>	<b>-0.8</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>30.0</b>
16148*	IG 4026	16.80	17.3	0.1	71.10	12.7	67.1	-0.4	2	2	1	0	29.0
16149*	<b>IG 4026</b>	<b>13.10</b>	<b>21.4</b>	<b>0.4</b>	<b>77.30</b>	<b>21.8</b>	<b>63.1</b>	<b>0.7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>30.5</b>
16162*	IG 4026	14.30	18.9	0.1	75.00	22.7	66.2	-0.7	2	4	3	0	30.5
16169*	IG 4026	17.00	18.8	0.2	71.90	15.9	66.9	-0.6	2	4	2	0	29.0
16172	IG 4033	15.20	23.0	0.5	67.00	16.5	64.3	0.1	2	1	2	2	30.0
16173	LP 990318	15.40	14.9	0.2	74.20	30.6	65.9	-1.0	2	3	2	1	27.5
16176*	IG 4026	14.50	20.0	0.4	76.50	22.9	63.6	1.2	2	3	2	0	27.0
16179*	<b>LP 910246</b>	<b>13.60</b>	<b>15.4</b>	<b>0.0</b>	<b>80.10</b>	<b>23.3</b>	<b>66.1</b>	<b>-0.8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>31.5</b>
16181*	IG 4026	14.70	17.7	0.2	76.10	25.1	65.4	-0.5	2	4	3	2	28.0
16183*	IG 4026	14.40	20.1	0.1	75.90	22.7	67.1	-1.1	1	1	1	1	32.0
16184*	IG 4026	16.20	21.6	0.5	79.10	24.9	67.6	-0.7	2	3	2	0	29.0
16188*	IG 4026	14.40	18.8	0.1	82.30	22.0	66.5	-0.2	1	3	2	0	27.5
16190*	IG 4026	14.10	19.9	0.0	76.40	19.0	66.5	-0.8	2	3	2	0	28.5
16197*	IG 4026	15.40	20.1	0.3	71.60	25.1	67.1	-0.5	2	2	3	0	32.0
16202	LP 910246	16.10	16.8	0.2	72.00	26.0	64.2	-0.2	1	2	2	0	32.0
16206	IG 3050	14.30	18.9	0.1	72.30	19.7	64.5	-0.5	3	4	4	1	32.0
16208	IG 3050	15.50	18.7	0.2	71.00	24.3	66.2	0.2	2	2	2	0	27.5
16210	IG 3050	14.90	17.5	0.2	77.70	20.7	66.6	-0.6	2	2	3	2	28.0
16212	IG 3050	14.50	21.4	0.3	67.10	22.6	66.3	0.7	2	3	2	0	28.0
16217	IG 4026	14.40	20.1	0.1	76.40	18.2	65.4	-0.6	1	2	3	0	29.5

**Continuación Cuadro 15.** Valores fenotípicos de características objetivas y subjetivas de la lana y el cuerpo y padre de la progenie macho seleccionada (2006).

ID	Padre	Diám	CVD	F30.5	RL	RM	Y	Y-Z	CV	LC	Pig	FR	CE
16242	TGP 105887	14.30	16.8	0.1	72.80	20.8	65.7	-0.8	2	3	3	0	28.0



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

<b>16250</b>	TGP 105887	13.90	18.8	0.1	68.60	27.8	66.7	-1.3	2	3	4	0	27.5
<b>16267</b>	TGP 105887	16.50	17.6	0.2	73.60	21.7	66.4	0.2	2	2	2	0	29.0
<b>16273</b>	TGP 105887	13.40	15.7	0.0	80.10	26.8	65.5	0.7	3	2	4	0	30.0
<b>16275</b>	TGP 105887	14.70	18.4	0.1	71.70	22.1	65.6	-0.5	2	2	2	1	30.0
<b>16282</b>	TGP 105887	14.90	22.8	0.4	71.20	17.1	67.3	-0.8	2	1	3	0	29.5
<b>16299</b>	TGP 105887	14.60	19.9	0.2	71.70	28.1	65.4	-0.3	2	1	2	2	31.0
<b>16303</b>	IG 3051	15.20	17.1	0.2	76.40	23.0	64.1	-0.3	2	3	3	0	31.0
<b>16308</b>	TGP 105887	15.00	20.0	0.2	67.80	15.2	64.7	-0.1	2	2	1	1	28.0
<b>16313</b>	<b>TGP 105887</b>	<b>13.20</b>	<b>20.5</b>	<b>0.2</b>	<b>72.60</b>	<b>18.9</b>	<b>64.2</b>	<b>-0.9</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>27.0</b>

**Nota:** filas con todos los valores en **negrita** corresponden a los carneros seleccionados para permanecer en el Núcleo Fundacional. \* Animales nacidos de OMTE. CVD (coeficiente de variación del diámetro de la fibra), F30.5 (porcentaje de fibras por encima de 30,5  $\mu$ ), 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. 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, Homero Martínez, Mauro Bentancurt y Fernando Rovira 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, Bach. Helen Viotti y DMV. 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 invaluable colaboración en el mantenimiento del Núcleo Fundacional de Merino Fino.

#### V. 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. *8<sup>th</sup> World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, August 13-18, 2006, Bello Horizonte, Brazil. pp 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 N<sup>o</sup> 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 N<sup>o</sup> 246)



Núcleo Fundacional del Proyecto Merino Fino del Uruguay  
Unidad Experimental Glencoe:  
Resultados Obtenidos (1999 - 2007)

De Barbieri<sup>1</sup>, I.; Montossi<sup>1</sup>, F.; Mederos<sup>1</sup>, A.; Ciappesoni<sup>1</sup>, G.; Frugoni<sup>1</sup>, J.; Martínez<sup>1</sup>, H.; Luzardo<sup>1</sup>, S.; Bentancurt<sup>1</sup>, M.; Silveira<sup>1</sup>, C.; Rodríguez<sup>1</sup>, A.; Grattarola<sup>2</sup>, M.; Pérez Jones<sup>3</sup>, J. y Fros<sup>3</sup>, A.

I. Introducción

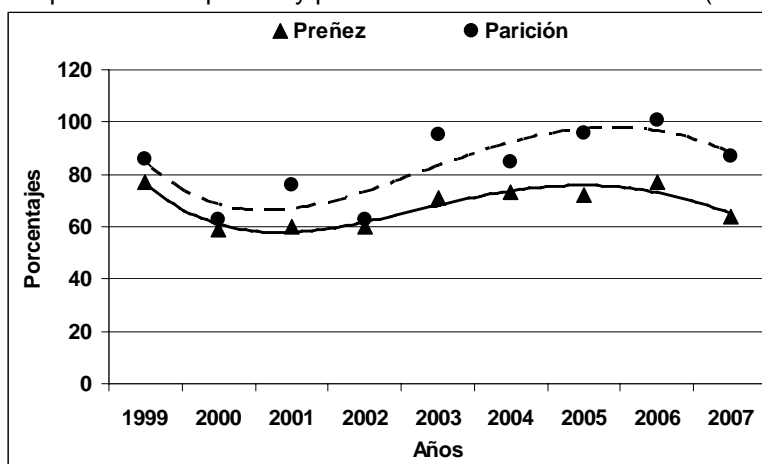
Con motivo de la octava entrega de carneros producidos en el Núcleo Fundacional de Merino Fino (NF), ubicado en la Unidad Experimental "Glencoe", se presenta un breve resumen de la información generada en aspectos productivos, reproductivos y de cantidad y calidad de lana producida en el mismo, durante el período 1999 - 2007. Estas actividades a nivel del NF, se vienen llevando a cabo conjuntamente entre técnicos y productores pertenecientes a la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay (SCMAU), el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL) y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), en el marco del Proyecto Merino Fino del Uruguay - Fase I.

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

II.1. Resultados reproductivos

El proceso de ajuste de protocolos (nutrición y manejo) en aspectos relacionados a la reproducción (De Barbieri et al., 2006) ha permitido en los últimos 5 años ir incrementando y estabilizando los resultados reproductivos (**Figura 1**), lo que ha permitido en promedio para el período 03-07 la obtención de 74 y 95% de preñez y parición respectivamente, y 19% de ovejas múltiples (dos o tres hijos). En todo este contexto, son relevantes los aspectos climáticos, los cuales no han tenido (excepto otoño 2007) implicancias muy negativas al momento de la inseminación en los últimos dos años.

Figura 1. Evolución del promedio de preñez y parición del Núcleo Fundacional (1999-2007).



El período 2003 - 2006 (**Cuadro 2**), con porcentajes de parición superiores a 85% y 19% de ovejas múltiples (implica un alto porcentaje de corderos nacidos como múltiples sobre el total de corderos nacidos), ha estado asociado a mortandades intermedias a bajas, los porcentajes de destete superan el

<sup>1</sup> Programa Nacional de Carne y Lana.

<sup>2</sup> Departamento de Producción Ovina, SUL

<sup>3</sup> Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay.



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

70% (72 a 84), demostrando la relevancia de un enfoque sistémico para la producción (De Barbieri et al., 2006).

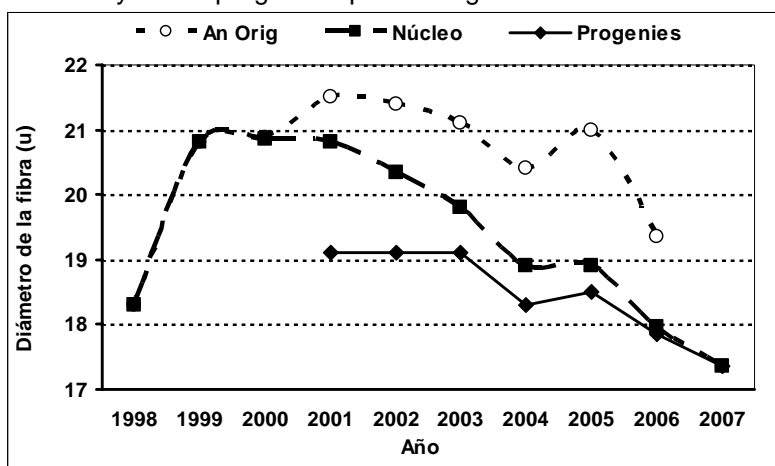
**Cuadro 2.** Resultados en mortalidad (%) según generación, momento (72 horas de vida y destete) y tipo de parto y porcentaje de destete.

Variable		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Mortalidad 72 horas	Únicos	5	1	4	9	1	5	4	1
	Múltiples	13	11	24	14	4	13	13	6
Mortalidad Destete	Únicos	9	9	16	26	9	12	7	5
	Múltiples	25	13	49	29	22	25	35	24
Mortalidad 72 horas		6	2	13	10	3	7	9	3
Mortalidad Destete		12	10	31	26	15	15	22	13
Mortalidad Año		14	14	36	29	18	22	25	21
Destete		78	55	47	41	80	72	81	84

## II.2. Resultados productivos (cantidad y calidad)

En la **Figura 2**, 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. Se destaca que para el 2007, solamente 4 animales del originales permanecen en la majada de cría, con lo que el valor de las Progenies y el Núcleo per se, es prácticamente igual, 17.4 micras (estimado a partir de información proveniente de OFDA 2000) y una producción anualizada de lana total por oveja de 3.71 kg.

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



**Nota:** La información 2006 y 2007, es estimada (para que sea comparable con años anteriores) a partir de datos del OFDA 2000.

## III. Resultados productivos obtenidos en Progenies 1999 – 2007 del Núcleo Fundacional

### III.1. Resultados en producción de peso vivo

Los pesos al nacer, al destete, 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 3**). Se discrimina adicionalmente la información, tanto para machos como hembras,





**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

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.

**Cuadro 3.** Resumen de la información de la performance de los corderos considerando los factores de tipo de nacimiento, sexo, período del año y generación.

	Gen	PVN	PVD	GanND	PV 183	PV 365	GNE	GEA	GAJ	GJO	GanTot
<b>Hembras Únicos</b>	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
	2006	4.4	22.3	148	21.8	36.9	148	6	77	97	91
<b>Hembras Múltiples</b>	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
	2006	3.7	19.6	127	19.8	34.9	127	19	74	101	88
<b>Machos Únicos</b>	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
	2006	4.5	23.9	160	23.2	48.3	160	4	109	163	120
<b>Machos Múltiples</b>	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
	2006	3.9	19.8	129	20.4	46.7	129	24	119	164	116

**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).

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

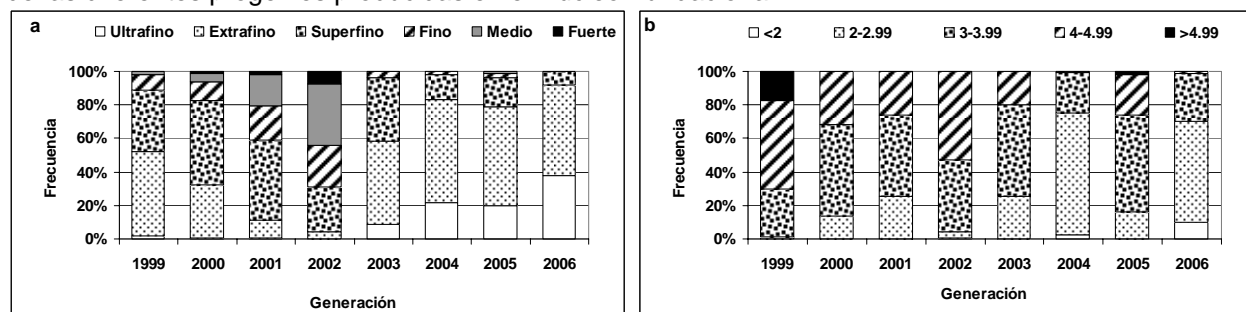
Las variables medidas para evaluar la producción en cantidad y calidad de lana producida en las diferentes generaciones han sido: diámetro de la fibra (micras), peso de vellón (kg), rendimiento al lavado (%), largo de la fibra (cm), resistencia de la fibra (N/ktex), luminosidad (Y), amarillamiento (Y-Z), coeficiente de variación del diámetro de la fibra (%) y porcentaje de fibras con diámetros superiores a 30.5 micras.

A continuación en la **Figura 3** y **Cuadro 4** se presentan los resultados obtenidos según generación para las distintas variables medidas en producción y calidad de lana según generación.



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

**Figura 3.** Proporción (%) por rango de (a) diámetro de fibra (micras) y (b) peso de vellón anualizado (kg) de las diferentes progenies producidas en el Núcleo Fundacional.



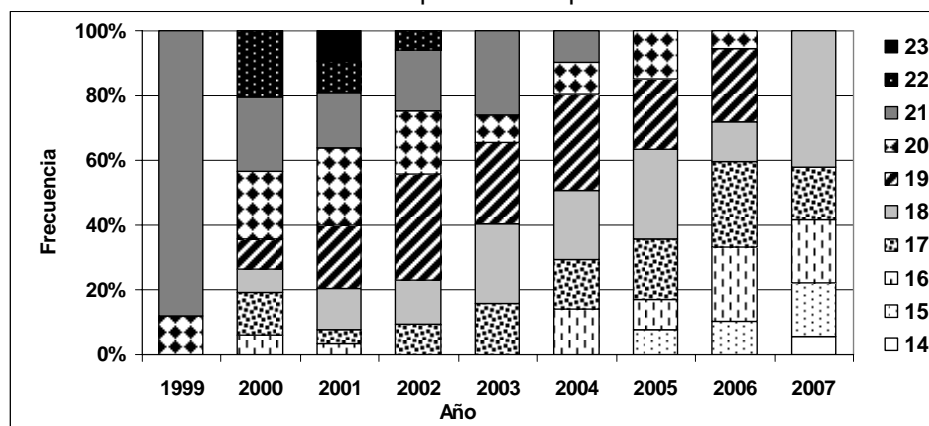
**Nota:** ultrafino (menor o igual a 14.9  $\mu$ ), extrafino (15.0 - 16.9  $\mu$ ), superfino (17.0 - 18.5  $\mu$ ), fino (18.6 - 19.5  $\mu$ ), medio (19.6 - 21.5  $\mu$ ) y fuerte (21.6 - 23.5  $\mu$ ).

**Cuadro 4.** Promedio y desvío estándar del diámetro de la fibra (Diám, micras), largo de mecha (LM, cm), resistencia de la mecha (RM, N/ktex), amarillamiento (Y-Z), 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	Diám	LM	RM	Y-Z	RL	Y	CVD	F30.5
1999	17.1 $\pm$ 1.2	9.7 $\pm$ 1.2	29.4 $\pm$ 5.5	1.5 $\pm$ 0.9	75.8 $\pm$ 4.7	61.6 $\pm$ 3.4	s/d	s/d
2000	17.5 $\pm$ 1.3	6.2 $\pm$ 0.8	35.0 $\pm$ 6.6	1.5 $\pm$ 0.7	77.5 $\pm$ 4.5	61.9 $\pm$ 3.0	17.7 $\pm$ 2.0	0.4 $\pm$ 0.5
2001	18.4 $\pm$ 1.4	6.2 $\pm$ 0.6	32.8 $\pm$ 6.3	0.9 $\pm$ 0.9	77.3 $\pm$ 4.8	64.4 $\pm$ 2.6	17.2 $\pm$ 2.1	0.5 $\pm$ 0.6
2002	19.3 $\pm$ 1.5	6.4 $\pm$ 0.9	40.8 $\pm$ 4.9	1.0 $\pm$ 0.7	74.8 $\pm$ 5.9	61.3 $\pm$ 1.9	17.3 $\pm$ 1.9	0.8 $\pm$ 0.8
2003	16.6 $\pm$ 1.1	5.5 $\pm$ 0.7	26.3 $\pm$ 4.4	-0.1 $\pm$ 0.9	74.8 $\pm$ 4.7	68.0 $\pm$ 1.1	18.0 $\pm$ 2.2	0.3 $\pm$ 0.2
2004	15.9 $\pm$ 1.2	6.6 $\pm$ 0.8	29.5 $\pm$ 6.0	-0.1 $\pm$ 0.9	76.6 $\pm$ 5.5	66.6 $\pm$ 1.3	18.1 $\pm$ 2.2	0.2 $\pm$ 0.2
2005	16.1 $\pm$ 1.3	7.4 $\pm$ 0.8	29.2 $\pm$ 5.4	0.2 $\pm$ 0.6	75.3 $\pm$ 4.5	69.0 $\pm$ 0.8	18.0 $\pm$ 2.2	0.3 $\pm$ 0.3
2006	15.4 $\pm$ 1.1	9.9 $\pm$ 1.0	23.6 $\pm$ 5.2	0.0 $\pm$ 0.7	73.8 $\pm$ 4.5	65.8 $\pm$ 1.2	18.9 $\pm$ 2.2	0.2 $\pm$ 0.2

En la **Figura 4**, 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 2007, esta tendencia continúa, donde se destaca que: a) un 100 % de la producción de lana enfardada se ubica por debajo de las 19  $\mu$  y b) se generó un fardo de 14.7 micras con 126 kilos.

**Figura 4.** 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 99-07.



### **V. 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) ha generado 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 generando 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.

### **VI. 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.

Al Ing. Agr. Rafael Reyno (responsable técnico) y Téc. Agrop. Juan Levratto (responsable operativo) y a todo el personal de apoyo de la Unidad Experimental Glencoe, donde se destacan los Técs. Agrops. Pablo Cuadro, Fernando Rovira, Daniel Bottero, Emilio Sancristobal y Wilfredo Zamit y Srs. Héctor Rodríguez, Eduardo Moreira y Fernando Icat, por su invaluable colaboración en el mantenimiento del Núcleo Fundacional de Merino Fino.

A los DMV. G. Durán, S. Fierro, J. Olivera y J. Gil, por su apoyo en los aspectos reproductivos del Núcleo.

Al esfuerzo y dedicación que están realizando los integrantes 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.



## Manejo “limpio, verde y ético”: un nuevo encare para aumentar la eficiencia reproductiva en majadas Merino

Viñoles<sup>1</sup>, C.; Blache<sup>1</sup>, D.; Paganoni<sup>1</sup>, B.; Hawken<sup>1</sup>, P.; Glover<sup>1</sup>, K.; Milton<sup>1</sup>, J. y Martin<sup>1</sup>, G.B.

### I. Introducción

El stock ovino Australiano, actualmente de 107 millones de cabezas, es la cifra más baja de los últimos 50 años. Hay solamente 46 millones de ovejas, la mayoría de las cuales son Merino. La disminución en el stock en los últimos 15 años ha provocado una creciente preocupación acerca de la capacidad de satisfacer las crecientes demandas de carne de cordero (“prime lamb”), además de mantener o aumentar las industrias laneras y de carne nacionales. Claramente, se requiere de un aumento en la tasa reproductiva. Por otro lado, en términos de eficiencia reproductiva, las ovejas Merino tienen una baja tasa reproductiva comparadas con otros genotipos, sobretodo debido a su baja tasa ovulatoria, alta mortalidad embrionaria y alta mortalidad de corderos.

Nuestra Industria ovina ha sido también desafiada por nuevos cambios en la actitud de los consumidores, que han aumentado la demanda por productos que son “limpios, verdes y éticos”. Limpio significa que hay presión por considerar el efecto que nuestras carnes y lana tienen sobre la salud humana, con particular énfasis en el uso de hormonas, drogas y productos químicos utilizados en el manejo de las majadas; verde significa que nuestros sistemas de producción necesitan ser ambientalmente sostenibles; y ético significa que respetamos el bienestar animal en nuestro manejo.

Para los criadores de Merino, esto no es difícil de lograr. Como demostraremos en esta publicación, el Merino es el genotipo ideal para la producción “limpia, verde y ética” y muchos aspectos de los sistemas de producción extensiva de Australia ya son limpios y verdes. Todo lo que se requiere es reconsiderar aspectos de comportamiento, fisiología y genética de nuestras majadas Merino para poder incorporar mejor nuestra ventaja natural en sistemas de producción modernos.

En la **Figura 1**, se presenta una visión del paquete “limpio, verde y ético” para el manejo reproductivo de los ovinos Merino. En el mismo, se utilizan períodos de alimentación focalizada para aumentar los resultados reproductivos. Para tener un control adecuado de los períodos de alimentación, la encarnerada debe ser estrechamente controlada, o debe realizarse ultrasonografía para clarificar el estadio y tipo de preñez (simple o gemelar). Finalmente, la sobrevivencia de los corderos recién nacidos debe de ser optimizada por una combinación de buena genética y manejo apropiado.

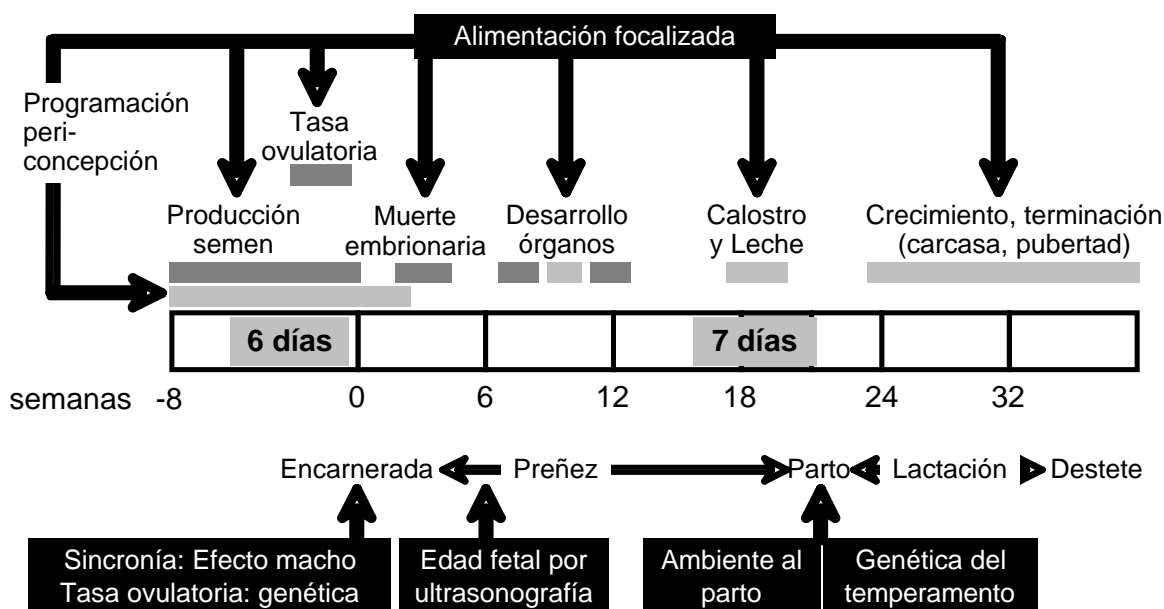
En este artículo describiremos las alternativas para realizar un control apropiado de los eventos reproductivos para lo cual utilizamos 1) la señales socio-sexuales promovidas por el efecto macho para sincronizar la ovulación de las ovejas que permanecerían de otra manera anovulatorias (fuera de estación reproductiva), o 2) la ultrasonografía para determinar el número y edad de los fetos. Hablaremos luego de la alimentación focalizada, basada en nuestro conocimiento de las respuestas a la nutrición para optimizar la producción de gametos y la sobrevivencia embrionaria. Finalmente, mencionaremos las alternativas para optimizar la sobrevivencia de corderos, aplicando medidas que combinan el manejo, la nutrición y la selección por temperamento calmo en ovejas. El objetivo final es eliminar el uso de manipulación química en los animales. Es importante destacar que éstas medidas tienen una base sólida en la biología reproductiva, y en muchos casos, éstas actualmente en práctica a nivel comercial. Sin embargo, tenemos todavía espacio para realizar mejorar a través de investigación básica y aplicada, ya que algunas prácticas limpias y verdes no siempre son efectivas, y para la herramientas que son más especulativas, necesitamos un mejor entendimiento de su funcionamiento y como hacer para desarrollarlas mejor. Con investigación de calidad, estas herramientas pueden ser efectivas, aumentar la productividad, y al mismo tiempo, mejorar la imagen de las industrias lanera y cárnica en la sociedad y el mercado.

---

<sup>1</sup> UWA Institute of Agriculture, Faculty of Natural & Agricultural Sciences, University of Western Australia, Crawley 6009, WA, Australia.



**Figura 1.** Un paquete de manejo reproductivo “limpio, verde y ético” en ovinos (Martin et al., 2004).



## II. El uso de señales socio-sexuales y la ultrasonografía para sincronizar el parto

La estrategia conocida como “alimentación focalizada” ha sido desarrollada para optimizar la producción de corderos (Martin et al., 2004), pero solo puede ser implementada en forma exitosa si hay un control estricto sobre el momento de la ovulación, el apareamiento y la parición. La inserción y remoción de dispositivos intravaginales que contienen progestágenos puede ser usada para éste propósito, pero éstas hormonas, que generan residuos ambientales, no son compatibles con nuestra visión “limpia, verde y ética” de producción animal (Martin y Kadokawa, 2006). Por lo tanto, necesitamos explorar métodos alternativos para controlar el momento del parto o para estimar en forma exacta cuando van a parir las ovejas. Para que éstos métodos sean adoptados a nivel comercial, deben de proveer un nivel de confiabilidad y capacidad de predicción similares a los que se obtienen con tratamientos hormonales. Parece lógico pensar que las alternativas pueden encontrarse en el efecto macho y el uso de la ultrasonografía.

Está bien establecido que la exposición de ovejas en anestro a los carneros causa un aumento casi instantáneo en la frecuencia de pulsos de hormona luteinizante (LH) que puede encender el sistema reproductivo de las ovejas y permitirles ovular y concebir fuera de la estación reproductiva natural (Martin et al., 1986; Walkden-Brown et al., 1999). Este fenómeno denominado efecto macho, tiene un gran potencial como un método “limpio, verde y ético” para controlar el momento de la ovulación (Martin et al., 2004), pero tienen 4 limitantes. Primero, la proporción de ovejas que ovulan en respuesta al efecto macho es variable, en un rango de 40-100% en ovejas Merino (Lindsay y Signoret, 1980). Segundo, en aproximadamente el 50% de las ovejas que ovulan, el primer ciclo ovulatorio es muy corto (Martin et al., 1986), lo que reduce la sincronía y capacidad de predecir el momento del apareamiento y por lo tanto la parición en las majadas. Tercero, la habilidad del carnero para inducir la ovulación es muy limitada en razas muy estacionales, por lo que ésta técnica no es efectiva en genotipos de ovejas usadas para la producción de carne (Rosa y Bryant, 2002). Cuarto, el efecto macho es solamente efectivo en inducir una ovulación sincronizada fuera de la estación reproductiva por lo que no puede ser usado para sincronizar la parición de ovejas encarneradas luego de fines de Enero (ej. durante la estación reproductiva).

Debido a la variabilidad en el porcentaje de ovejas que ovulan y los consecuentes ciclos cortos, las preñeces inducidas por el efecto macho no siempre están bien sincronizadas dentro de una majada. Esto plantea dudas en la edad gestacional de los fetos, restringiendo el uso de estrategias nutricionales para promover el desarrollo fetal y la sobrevivencia de corderos. Una solución “limpia,



verde y ética" a éste problema es el uso de la ultrasonografía entre los días 45 y 85 de gestación. Operadores con experiencia son capaces de confirmar la preñez, identificar fetos simples o múltiples y la edad de los mismos con un alto grado de exactitud, velocidad y eficiencia (Martin et al., 2004). Si la encarnerada se restringe a 35 días o menos, los productores serán capaces de clasificar ovejas preñadas que tienen fetos pequeños (< 60 días) o grandes (> 60 días) y manejar mejor los partos. Por ejemplo, pueden administrar suplementos energéticos durante las 2 últimas semanas de gestación para aumentar la producción de calostro y consecuentemente la sobrevivencia de los corderos (Banchemo et al., 2006). Claramente, en ovejas encarneradas a partir de Febrero, el efecto macho deja de ser una opción viable y la ultrasonografía es el único método "limpio, verde y ético" para determinar el momento y la distribución de la parición.

A pesar de que el efecto macho fue reportado por primera vez hace más de 60 años (Underwood et al., 1944), tenemos limitado conocimiento del mecanismo responsable de las respuestas endócrinas inducidas por las señales socio-sexuales inducidas por los carneros. Nuestro grupo en la Universidad de Australia Occidental está detrás de las respuestas a través del estudio de las vías cerebrales involucradas y nuestro objetivo es determinar porque, por ejemplo, el efecto macho es tan efectivo en ovejas Merino pero no en razas más estacionales como las razas carniceras (ej. Suffolk). Investigación en ésta área, en asociación con estudios de campo utilizando ultrasonografía, nos permitirán optimizar la eficacia de métodos "limpios, verdes y éticos" para manejar los eventos reproductivos en la oveja.

### **III. "Alimentación focalizada": la estrategia para aumentar la producción de gametos y la sobrevivencia de embriones en ovejas Merino**

La "alimentación focalizada" es un componente integral del paquete "limpio, verde y ético" para aumentar la eficiencia reproductiva en ovinos (Martin and Kadokawa, 2006; Martin et al., 2004). Para todos los sistemas de producción animal, la alimentación es el recurso limitante y hay constante presión económica para reducir la cantidad usada y asegurar que cuando es usada, promueva el mayor beneficio posible. Aunque la nutrición es importante en todo el ciclo reproductivo de los animales, el uso estratégico de suplementos nutricionales es una importante herramienta de manejo en sistemas de producción (Martin et al., 2004). En ésta sección del trabajo, nos vamos a concentrar en la importancia de la nutrición focalizada para aumentar la producción de gametos (espermatozoides y ovocitos) y evitar pérdidas embrionarias tempranas.

#### **III.1. Aumento de la producción espermática**

La alimentación de carneros Merino con granos de lupino (un suplemento alto en energía y proteína), estimula un aumento en el tamaño testicular a las 4 semanas de iniciada la suplementación, pero la producción espermática no aumenta hasta las 8 semanas, porque es el tiempo requerido para que las células germinales se conviertan en espermatozoides. Por lo tanto, los productores necesitan comenzar a suplementar sus carneros 8 semanas antes del inicio de la encarnerada (Cameron et al., 1988). El efecto positivo del plano nutricional elevado continúa mientras dure la suplementación (Blache et al., 2002). La alta demanda de energía de los carneros durante la encarnerada, hace pensar que suspender la suplementación al inicio de la encarnerada conduciría a una rápida disminución de la circunferencia escrotal y producción espermática. Sin embargo, la duración mínima efectiva de una suplementación en carneros y el mantenimiento de la producción espermática durante el apareamiento, aún se desconocen. Un alto plano nutricional (70% sorgo y 30% harina de soja) hacia el final de la estación reproductiva aumenta el potencial de apareamiento, y esto reduciría el porcentaje de carneros requerido para asegurar buena fertilidad en la majada (Viñoles et al., 2006). Cualquiera de éstas alternativas nutricionales aumentan el retorno de las inversiones en la genética de los carneros.

#### **III.2. Optimizar el tamaño de camada (tasa ovulatoria)**

Los efectos de la nutrición son definidos de diferentes maneras, dependiendo de la velocidad de la respuesta. El término "efecto estático" refiere a la mayor tasa ovulatoria observada en ovejas gordas, que se mantienen en ese estado nutricional, comparadas con ovejas flacas (Smith and Stewart, 1990). El "efecto nutricional inmediato" es el aumento en la tasa ovulatoria que ocurre luego de una





suplementación de corta duración (4-6 días) con granos de lupino y que no está asociado con cambios en el peso vivo ni en la condición corporal de los animales (Downing et al., 1995b; Knight et al., 1975; Lindsay, 1976; Oldham and Lindsay, 1984; Stewart and Oldham, 1986).

El “efecto estático” de la nutrición se asocia en forma consistente con altas tasas ovulatorias (Rhind y McNeilly, 1986; Xu et al., 1989). Por el contrario, el “efecto inmediato” de la nutrición tiene resultados inconsistentes, con respuestas que varían entre 0 y 54% (Downing et al., 1995a; Gherardi and Lindsay, 1982; Nottle et al., 1997; Pearse et al., 1994; Stewart and Oldham, 1986; Teleni et al., 1989; Williams et al., 2001). Esta gran variabilidad en la respuesta a tratamientos nutricionales de corta duración impide que ésta alternativa sea aplicada en forma masiva por los productores (Martin et al., 2004). Se ha sugerido que ovejas en condición corporal 2 (escala 1 a 5; Suiter, 1994) responden mejor a la suplementación de corta duración que ovejas en mejor condición corporal (Morley et al., 1978). Sin embargo, muy pocos autores han descrito la condición corporal de los animales que usaron en los experimentos donde evalúan el efecto de la nutrición sobre la tasa ovulatoria, y los que han encontrado una asociación positiva usaron animales en condición corporal moderada, más que baja (Parr et al., 1992a). Por otra parte, se ha descrito que animales en alta condición responden mejor a la suplementación nutricional comparado con animales en baja condición corporal (Leury et al., 1990). Claramente, la respuesta está afectada por factores tales como cambios estáticos y dinámicos en la condición corporal al momento de la suplementación, la duración de la suplementación y el día del ciclo en que se aplica el tratamiento, que se asocia con el crecimiento folicular (Viñoles, 2003). El limitado progreso en ésta área puede deberse al pobre control del modelo experimental usado para estudiar el efecto de la nutrición sobre la tasa ovulatoria, particularmente el estatus de desarrollo folicular al momento de iniciar el tratamiento nutricional. Por éste motivo, desarrollamos un nuevo modelo experimental (modelo de “una onda folicular®”), que nos ha permitido entender las causas de la variabilidad en la respuesta a la suplementación de corta duración con concentrados.

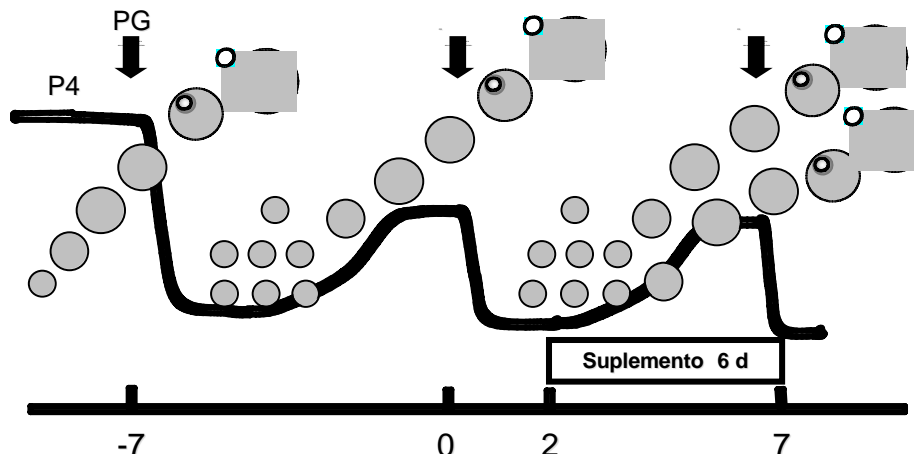
### *III.2.1. Nuevo modelo experimental para estudiar el efecto de la nutrición sobre el desarrollo folicular y los perfiles hormonales*

El uso de la ultrasonografía nos permitió postular que el efecto inmediato de la nutrición depende de varios factores: el estatus folicular, las concentraciones circulantes de glucosa y hormonas metabólicas, los cambios dinámicos de esas hormonas, y el pool de folículos disponibles para la acción de esas hormonas (Viñoles et al., 2005). Un folículo será capaz de responder al aumento en los niveles de glucosa y hormonas metabólicas si esta en la fase de crecimiento. Para ello, es clave hacer coincidir la fase de crecimiento folicular, con la curva de aumento en los niveles de glucosa y hormonas metabólicas. Estas hormonas comienzan a aumentar el primer día de suplementación, alcanzan su máximo el tercer día, y luego disminuyen en ovejas flacas (Viñoles et al., 2005). Cuantos más folículos haya disponibles en el ovario para la acción de estas hormonas, más probabilidades tendremos de seleccionar más de un folículo en la onda ovulatoria, y aumentar la tasa ovulatoria (Viñoles et al., 2002). Considerando todos estos factores mencionados anteriormente, no es sorprendente que el efecto inmediato de la nutrición sobre la tasa ovulatoria no sea consistente, ya que el modelo para estudiar el efecto no ha sido estandarizado para la oveja (Viñoles et al., 2005). Para resolver éste problema de coincidencia entre las ondas foliculares y el estímulo metabólico, hemos desarrollado un modelo experimental que nos permite sincronizar la emergencia de la onda ovulatoria en todos los animales. Este modelo de “una onda folicular®” (**Figura 2**) aumentó el poder de nuestros experimentos al estudiar el efecto de los estímulos metabólicos sobre el desarrollo folicular, permitiendo obtener resultados claros y utilizar menor número de animales que pueden ser estudiados en forma más intensiva. Utilizando éste modelo en experimentos de campo, hemos obtenidos resultados consistentes en aumento de tasa ovulatoria, en un rango de 10 a 14%, en un amplio rango de condiciones corporales.

Para testar la hipótesis de que los efectos estático e inmediato de la nutrición son aditivos, usamos el modelo de “una onda folicular®” para estudiar el efecto de una suplementación de corta duración sobre el desarrollo folicular, la tasa ovulatoria y los perfiles hormonales, en ovejas en condiciones corporales contrastantes.



**Figura 2.** Esquema del "modelo de una onda folicular®". Inducción de un ciclo estral de una onda de desarrollo folicular como modelo experimental para evaluar el efecto de la suplementación sobre el crecimiento folicular, los perfiles de hormonas reproductivas y metabólicas y tasa ovulatoria en la oveja. La sincronización de celos se realiza mediante la administración de 3 prostaglandinas (PG) con intervalo de 7 días. Día 0= día en que se administra la segunda dosis de PG. P4= progesterona.



### III.2.2. Los efectos estático e inmediato de la nutrición sobre el desarrollo folicular

Partiendo de ovejas en condición corporal 3, las alimentamos en forma diferencial para alcanzar condiciones corporales de 2 y 4. Seleccionamos 40 ovejas Merino en un diseño experimental que evaluó dos factores: suplemento (sí o no) y condición corporal (gordas= condición 4 y flacas= condición 2). Los animales fueron sincronizados con el modelo de "una onda folicular®" y suplementados con granos de lupino. Se monitoreó el desarrollo folicular y se extrajeron muestras de sangre para medir progesterona, FSH, insulina, leptina e IGF-I. El suplemento indujo un aumento en el número de folículos de 3-mm ( $P=0.06$ ), y en los niveles de glucosa, insulina y leptina ( $P<0.001$ ). Los niveles de FSH fueron más bajos en ovejas suplementadas que en las no suplementadas ( $P<0.01$ ). Aunque no tenemos aún los resultados del análisis de estradiol, especulamos que el mayor número de folículos de 3 mm en ovejas suplementadas produjeron más estradiol inhibiendo los niveles de FSH. Las ovejas gordas desarrollaron más ondas foliculares y tuvieron niveles más altos de insulina, leptina e IGF-I ( $P<0.05$ ), mientras que la FSH tendió ( $P=0.09$ ) a ser más alta comparada con las ovejas flacas. Los niveles de leptina e insulina permanecieron altos en las ovejas gordas suplementadas hasta el final de la suplementación, mientras que disminuyeron a partir del día 3 en ovejas flacas. Las ovejas gordas suplementadas tuvieron una tasa ovulatoria 55% más alta que las flacas suplementadas (**Cuadro 1**,  $P<0.05$ ).

Concluimos que los mayores niveles de FSH y de hormonas metabólicas en ovejas gordas promoverán el desarrollo de más ondas foliculares, que sumado al aumento en las hormonas metabólicas promovida por el suplemento, estimularán un aumento en la tasa ovulatoria. Un resultado destacable de éste experimento es la mejor respuesta en tasa ovulatoria en ovejas gordas, lo que plantea un cambio sustancial en su aplicación a nivel comercial.

**Cuadro 1.** Tasa ovulatoria en ovejas flacas y gordas, que fueron suplementadas durante 6 días con lupinos o no recibieron el suplemento.

Grupo	Tasa ovulatoria
Flacas	1.2±0.1 <sup>a</sup>
Flacas suplementadas	1.1±0.1 <sup>a</sup>
Gordas	1.3±0.2 <sup>ab</sup>
Gordas suplementadas	1.7±0.2 <sup>b</sup>

**Nota:** Medias con letras diferentes (<sup>a</sup> y <sup>b</sup>) son significativamente diferentes con  $P<0.05$ .

### **III.2.3. Nivel de ingesta previo a la suplementación**

Desconocíamos como influye el nivel de ingesta previo a la suplementación sobre la respuesta ovulatoria en ovejas. En el visón, la suplementación de 7 días de duración al doble de mantenimiento, es rutinariamente aplicada luego de 2 semanas de alimentación a la mitad de los requerimientos de mantenimiento (Tauson et al., 2002). Este cambio nutricional agudo, permite obtener incrementos de 16 a 39% en la tasa ovulatoria de animales jóvenes y adultos (Tauson, 1993). La alimentación de ovejas a la mitad de los niveles de mantenimiento, determina un aumento en los niveles de ácidos grasos no esterificados, y una disminución en los niveles de insulina, leptina e IGF-I (Sosa et al., 2006), en forma opuesta a lo que ocurre cuando los animales son suplementados al doble de mantenimiento durante 6 días (Viñoles et al., 2005). Cambios agudos en los perfiles de metabolitos y hormonas metabólicas, podrían tener un efecto positivo a nivel cerebral y/u ovárico, permitiendo un aumento en el número de folículos seleccionados para ovular.

Nos planteamos la hipótesis de que ovejas alimentadas a la mitad de mantenimiento antes de recibir una suplementación nutricional, tendrían un aumento en la tasa ovulatoria, similar al promovido por una suplementación en animales alimentados a nivel de mantenimiento. Para ello seleccionamos ovejas Merino (n=36) en condición corporal 3, que fueron alimentadas a nivel de mantenimiento hasta que comenzó el experimento. Todos los animales fueron sincronizados con el modelo de "una onda folicular®" (**Figura 2**). El diseño experimental evaluó dos factores: nivel de ingesta previo a la suplementación (mitad de mantenimiento o mantenimiento) y suplementación (si o no) al doble de la situación previa. Los resultados de éste experimento están aún bajo análisis, pero hemos observado algunos hallazgos interesantes. Las ovejas alimentadas a la mitad de mantenimiento tuvieron menos folículos de 4 mm comparadas con las controles y el suplemento aumentó el número de folículos de 5 mm ( $P < 0.05$ ). La suplementación tendió a aumentar la tasa ovulatoria ( $P = 0.07$ ). Los resultados sugieren que la disminución en el número de folículos de 4 mm promovida por la menor ingesta de alimento, es recuperada por la suplementación de corta duración ofrecida posteriormente. Desde el punto de vista práctico, no se justifica promover cambios en la tasa de ingesta de las ovejas previo a la suplementación de corta duración, ya que no tiene impacto sobre la tasa ovulatoria.

### **III.2.4. Efecto de la programación fetal sobre la tasa ovulatoria**

El desempeño reproductivo de los ovinos se reduce cuando son expuestos a un plano nutricional inadecuado durante la vida fetal o pos-natal temprana (Robinson et al., 2002), un fenómeno denominado "programación fetal". Con respecto a los efectos sobre el desempeño reproductivo no se sabe si la causa es una disminución en la tasa ovulatoria o un aumento en la mortalidad embrionaria (Gunn et al., 1995). Con éstos antecedentes, nos planteamos la hipótesis de que la nutrición inadecuada durante la vida fetal reducirá la habilidad de las corderas a tener ovulaciones dobles durante su vida adulta. Por otra parte, postulamos que éstas ovejas tendrían una menor repuesta a una suplementación de 6 días de duración con granos de lupino.

Para testar ésta hipótesis, utilizamos ovejas Merino nacidas de madres que fueron sometidas a un plano nutricional alto o bajo desde el apareamiento hasta el parto. Cinco años luego de su nacimiento, todas las ovejas fueron sincronizadas con el modelo de "una onda folicular®" (**Figura 2**), y la mitad fueron suplementadas con granos de lupino. La mitad de los animales de cada grupo fueron sacrificados el Día 3 de iniciada la suplementación y la otra mitad a las 30 h de inyectada la tercera prostaglandina. La tasa ovulatoria fue 25% más alta en ovejas nacidas de madres alimentadas en un plano nutricional alto durante la gestación, comparada con aquellas que recibieron un plano nutricional bajo, 5 años luego de su nacimiento. Esta diferencia es independiente de diferencias en el peso vivo o condición corporal de los animales, ya que ambos parámetros fueron similares. La suplementación con lupinos solamente aumentó la tasa ovulatoria en 11%. Si consideramos que la alta nutrición en útero aumentó la tasa ovulatoria en 25%, entonces el impacto de la nutrición de largo plazo es más relevante que la respuesta a una suplementación de corta duración. Estos hallazgos tendrán gran impacto en los sistemas de producción animal, ya que los productores no consideran que la nutrición de la oveja preñada sea importante hasta el final de la gestación, cuando suplementan para aumentar la producción de calostro (Banchemo et al., 2006).



Ovejas nacidas de madres que recibieron un alto plano nutricional tuvieron una mayor masa luteal tres días luego de la ovulación, respecto a ovejas nacidas de madres alimentadas con un plano nutricional bajo. La importancia de la progesterona durante el desarrollo embrionario temprano y su impacto sobre el reconocimiento temprano de la preñez fueron mencionados anteriormente (Sosa et al., 2007). Si ésta diferencia en el peso de los cuerpos lúteos se relaciona con la producción de progesterona, entonces podría tener impacto en la expresión de receptores de estradiol y progesterona en el oviducto y útero, por lo tanto en el desarrollo y transporte del embrión, redundando en un mayor porcentaje de preñez.

El uso del modelo experimental "de una onda®" nos ha permitido entender que la aplicación de tratamientos nutricionales de corta duración, en forma asilada, no tienen un gran impacto sobre la tasa ovulatoria. Para optimizar la eficiencia reproductiva es necesario mantener a las ovejas en buena condición corporal durante todo el ciclo reproductivo, alimentarlas adecuadamente durante la gestación y entonces suplementarlas para aumentar la tasa ovulatoria.

### **III.3. Evitar pérdidas embrionarias**

Obviamente, cualquier inversión en altas tasas ovulatorias se debe reflejar en un aumento en el número de corderos nacidos. Una barrera para este objetivo es la mortalidad embrionaria durante las primeras tres semanas luego del apareamiento, probablemente una de las fuentes más importantes de pérdidas reproductivas en el ovino (rango 7 a 46 %; Restall et al., 1976). Estas tres semanas son críticas porque incluyen el período en que se establece el diálogo entre la madre y el embrión que asegura los altos niveles de progesterona necesarios para mantener la preñez. Adecuados niveles de progesterona son la clave para que el embrión tenga un adecuado desarrollo, se pueda expandir y produzca interferon Tau, la señal endócrina que frena la lisis del cuerpo lúteo (Farin et al., 1989; Guillomot et al., 1990). Se ha determinado una correlación negativa entre los niveles de alimentación y la concentración plasmática de progesterona (Parr et al., 1993). Sin embargo, comparadas con ovejas alimentadas a niveles de mantenimiento, las ovejas sub-nutridas tienen niveles más elevados de progesterona en sangre, pero la acción de la progesterona en el útero está disminuida, porque existe una menor concentración de receptores al momento de la llegada del embrión al útero (Sosa et al., 2004). En ovejas sub-nutridas existe un retraso en el desarrollo embrionario, que se ha asociado con mayores pérdidas embrionarias (Abecia et al., 1997). Sin embargo, se ha descrito que la sobrealimentación también reduce la sobrevivencia embrionaria porque reduce las concentraciones plasmáticas de progesterona (Parr, 1992b). Por éste motivo, se ha recomendado que la suplementación pre-encarnerada destinada a aumentar la tasa ovulatoria debe suspenderse al momento de ingresar los carneros, ya que de lo contrario redundaría en mayores pérdidas embrionarias. Recientemente observamos que ovejas suplementadas con 500 g/lupinos/día desde el día 1 a 15 luego de la inseminación tuvieron similares pérdidas embrionarias comparadas con ovejas suplementadas por 6 días (7 a 2 días antes de la inseminación) y con ovejas control no suplementadas. Los niveles de progesterona fueron más elevados en las ovejas suplementadas por 6 días pre-inseminación comparadas con los otros dos grupos, pero esto no se relacionó con la sobrevivencia embrionaria. Esto reafirma que los niveles de progesterona circulantes no son un buen indicador de la acción de la progesterona en el útero, donde anidará el embrión, y por lo tanto de la sobrevivencia embrionaria (Sosa, 2007). Sin embargo, la acción de las hormonas metabólicas sobre la inducción de receptores de estrógeno y progesterona es clave (Sosa et al., 2006). Dada la pérdida de peso y condición corporal observada en todas las ovejas, es dable esperar una disminución en los niveles de insulina, leptina e IGF-I. Los bajos niveles de éstas hormonas pueden haber contribuido a crear un ambiente uterino menos apto para el reconocimiento materno de la preñez, lo que explicaría el alto porcentaje de pérdidas embrionarias en éste experimento.

## **IV. Optimizando la sobrevivencia de corderos**

En el proceso reproductivo hay varios puntos críticos donde podemos aumentar la producción de corderos, dentro de los cuales los más importantes parecen ser la tasa de melliceras y la sobrevivencia de corderos. Sin embargo, promover aumentos en la tasa de melliceras pueden ser vistos como no éticos si nuestros sistemas de manejo son inadecuados para optimizar la sobrevivencia de los corderos mellizos que nacen.



McGuirk (1992) estimó que en Australia se pierden 10-11 millones de corderos por año, principalmente durante la primera semana de vida. Información reciente demuestra que esta situación no ha mejorado y confirma que la mortalidad es más elevada en corderos mellizos comparados con los únicos (Kleeman y Walter, 2005). Los factores genéticos y ambientales contribuyen a la mortalidad neonatal.

Aquí consideramos tres oportunidades para aumentar la sobrevivencia de corderos. La primera involucra la reproducción de ovejas que proveen altos niveles de cuidado maternal, este es efectivo pero mediciones directas de comportamiento maternal son difíciles en operaciones a gran escala. Una mejor alternativa es la selección por temperamento calmo, para lo cual un test práctico de uso a campo se está utilizando en Australia. Usando éste test, Murphy (1999) encontró que la mortalidad neonatal de corderos mellizos puede reducirse de 26% (madres nerviosas) a 16% (madres calmas). Otros beneficios parecen emerger: la selección genética por temperamento calmo aumenta el contenido proteico de la leche de ovejas Merino (Sart et al., 2004), y parece probable que también aumente la calidad de carne porque, cuando son enfrentados a situaciones novedosas, los ovinos calmos se estresan menos que los nerviosos. Adicionalmente, y alineada con la mayor sobrevivencia de corderos mellizos, las ovejas calmas tienen una tasa ovulatoria 31% más elevada que las nerviosas (van Lier et al., 2007), por lo que serían una alternativa "limpia, verde y ética" de gran impacto en la eficiencia reproductiva de las majadas.

La segunda oportunidad para reducir la mortalidad de corderos involucra aumentos en la producción de calostro. Banchemo et al. (2002) suplementó a ovejas preñadas de mellizos durante la última semana de gestación y casi duplicó la cantidad de calostro disponible al parto: 290 g en ovejas alimentadas con alfalfa; 650 g con heno de alfalfa y cebada, y 620 g con alfalfa y maíz. Los efectos benéficos de la cebada y el maíz parecen ser debido a dos factores: a) aumento en el aporte de almidón intestinal (by-pass), dejando más sustratos disponibles para la síntesis de lactosa, promoviendo mayor absorción de agua por el tejido mamario; b) una caída más rápida en las concentraciones circulantes de progesterona en la oveja al parto, permitiendo una mejor sincronía entre el inicio de la lactación y el nacimiento de los corderos (Banchemo et al., 2004). Adicionalmente, el calostro que es producido por las ovejas suplementadas es menos viscoso y por lo tanto más fácil de obtener por el cordero al mamar. Aumentar la ingesta de calostro por los corderos es de particular interés porque el calostro es esencial para proveer nutrientes, conferir inmunidad frente a enfermedades, y para permitir en forma temprana el vínculo madre-hijo. El amamantamiento exitoso al parto facilita el vínculo con la madre a través de una combinación del efecto reconfortante que tiene la ingesta de calostro y un efecto neurofisiológico de la distensión gástrica (Val-Laillet et al., 2004). Retrasos en la provisión de calostro, o la provisión de pequeñas cantidades, van en detrimento de la relación oveja-cordero.

La tercer oportunidad para reducir la mortalidad de corderos involucra un mejor manejo de las ovejas al parto. Lo más importante es asegurar que la oveja tiene protección, comida y agua cerca, y que hay un ambiente tranquilo en el sitio de parto. Esto va a promover, en lugar de interrumpir, la formación de vínculo oveja-cordero asegurando que las madres no van a abandonar el sitio de parto inmediatamente luego de parir evitando el suficiente tiempo para que el cordero recién nacido tenga acceso a la ubre. Cualquier pérdida de contacto madre-hijo inmediatamente luego del parto es probable que determine la muerte de corderos mellizos.

Investigación reciente en la fisiología y comportamiento reproductivo nos ha permitido desarrollar nuevas estrategias para aumentar la sobrevivencia de corderos Merino mellizos. Necesitamos ahora combinar estas estrategias en los sistemas productivos adecuados, y evaluar interacciones entre alimentación, manejo y selección por temperamento.

## V. Bibliografía

- Abecia, J.A. et al.**, 1997. Anim Reprod Sci 48, 209-218.  
**Banchemo G. et al.**, 2002. Anim. Prod. Aust. 24: 273.  
**Banchemo G. et al.**, 2004. Reprod. Fertil. Dev. 16: 645-653.  
**Banchemo, G. et al.**, 2006, Reprod Nutr Dev 46, 447-460.  
**Blache, D. et al.**, 2002. Reproduction 59, 219-233.





**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

---

- Cameron, A.W.N. et al.**, 1988. Proc. Austr. Soc. Anim. Prod. 17, 162-165.
- Downing, J.A. et al.**, 1995a. J. Reprod. Fertil. 103, 137-145.
- Downing, J.A. et al.**, 1995b. J. Endocr. 146, 403-410.
- Farin, C.E. et al.**, 1989. Mol. Endocr. 3, 1099-1107.
- Gherardi, P.B. y Lindsay, D.R.**, 1982. Aust. J. Exp. Agric. Husb. 22, 264-267.
- Guillomot, M. et al.**, 1990. Biol Cell 68, 205-211.
- Gunn, R.G. et al.**, 1995. Anim. Sci. 60, 223-230.
- Kleeman, D.O. y Walker, S.K.**, 2005. Theriogenology 63:2075-2088.
- Knight, T.W. et al.**, 1975. Aust. J. Agric. Res. 26, 567-575.
- Leury, B.J. et al.**, 1990. Aust. J. Agric. Res. 41, 751-759.
- Lindsay, D.**, 1976. Proc. Austr. Soc. Anim. Prod. 9, 217-224.
- Lindsay, D. y Signoret J.**, 1980. Proc. 9<sup>th</sup> Inter. Congress Anim. Reprod. and Artif. Insem.; 1:83-92
- Martin G.B., et al.**, 1986. Livestock Prod Sci 15: 219-247.
- Martin, G.B. et al.**, 2004. Anim Reprod Sci 82-83, 231-245.
- Martin, G.B. y Kadokawa, H.**, 2006. J Reprod Dev 52, 145-152.
- McGuirk, B.J.**, 1982. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 14: 227-230.
- Morley, F.W.H. et al.**, 1978. Agric. Sys. 3, 27-45.
- Murphy, P.M.**, 1999. PhD Thesis. University of Western Australia.
- Nottle, M.B. et al.**, 1997. Anim Reprod Sci 49, 29-36.
- Oldham, C.M. y Lindsay, D.R.**, 1984. En: Reproduction in sheep, pp. 274-276.
- Parr, R.A.**, 1992a. Reprod. Fertil. Dev. 4, 297-300.
- Parr, R.A. et al.**, 1992b. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 19, 185-187.
- Parr, R.A. et al.**, 1993. Res. Vet. Sci. 55, 311-316.
- Pearse, B.H.G. et al.**, 1994. Small Rumin. Res. 13, 27-32.
- Restall, B.J. et al.**, 1976. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 16, 329-335.
- Rhind, S.M. y McNeilly, A.S.**, 1986. Anim. Reprod. Sci. 10: 105-115.
- Robinson, J.J. et al.**, 2002. En: Sheep Nutrition, pp. 189-211.
- Rosa H y Bryant M.**, 2002. Small Rumin. Res.; 45:1-16
- Sart, S. et al.**, 2004. Anim. Prod. Aust, 25: 307.
- Smith, A.J. y Stewart, R.D.**, 1990. En: Reproductive physiology of Merino sheep, pp. 85-101.
- Sosa, C.**, 2007. Tesis PhD. Universidad de Zaragoza, España, Zaragoza.
- Sosa, C. et al.**, 2006. Reprod Fertil Dev 18, 447-458.
- Sosa, C. et al.**, 2004. Anim Reprod Sci 84, 337-348.
- Stewart, R. y Oldham, C.M.**, 1986. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 16, 367-370.
- Suiter, J.**, 1994. Farmnote 69, 94.
- Tauson, A.H.**, 1993. J Reprod Fertil Suppl 47, 37-45.
- Tauson, A.H. et al.**, 2002. J Nutr 132, 1790S-1792S.
- Teleni, E. et al.**, 1989. Reprod. Fertil. Dev. 1, 117-125.
- Underwood E., et al.**, 1944. J Agric. Westen Austr. 11(series2):135-143
- van Lier E, et al.**, 2007. XXXV Jornadas Uruguayas de Buiatría, pp 315-317.
- Val-Laillet et al.**, 2004. Develop. Psychobiol. 45: 163-173.
- Viñoles, C. et al.**, 2002. Anim. Sci. 74, 539-545.
- Viñoles, C.**, 2003. PhD Thesis. SLU, ISBN: 91-576-6650-4, Uppsala.
- Viñoles, C. et al.**, 2005. Reproduction 129, 299-309.
- Viñoles, C. et al.**, 2006. En: Ruminant Reproduction Symposium, Wellington, New Zealand.
- Walkden-Brown S. et al.**, 1999. J. Reprod. Fertil (suppl); 52:243-257
- Williams, I. et al.**, 2001. Reproduction 122, 947-956.
- Xu, Z.Z. et al.**, 1989. Anim. Reprod. Sci. 19: 67-78.





## Biología en el Control de Parásitos Gastrointestinales en Ovinos

Nicolini<sup>1</sup>, P.; Kelly<sup>1</sup>, L.; Ciappesoni<sup>2</sup>, G.; De Barbieri<sup>2</sup>, I.; Mederos<sup>2</sup>, A.; Rodríguez<sup>2</sup>, A. y Montossi<sup>2</sup>, F.

### I. Introducción

#### I.1. ¿Qué es la Biotecnología?

En general, el término *Biotecnología* se refiere al uso de organismos vivos o de compuestos obtenidos a partir de éstos con el fin de obtener productos de valor para el hombre. Bajo este concepto, la biotecnología ha sido utilizada históricamente en actividades como la fermentación de alimentos y bebidas o el mejoramiento de cultivos y animales domésticos. La biotecnología moderna es un enfoque multidisciplinario que utiliza, entre otras técnicas, las derivadas de la investigación en biología celular y molecular, como por ejemplo: manipulación, modificación y transferencia del *materias genéticas* (ADN, Ácido Desoxi-Ribonucleico).

#### I.2. Utilidad de la biotecnología del ADN en mejoramiento genético animal

En el ADN se localizan los *genes* que son los que determinan y transmiten características hereditarias de padres a hijos. Además de genes, el ADN contiene segmentos, denominados *Marcadores Moleculares*, que también pueden, por su proximidad física con los genes, aportar información sobre la expresión de una característica. Si bien existen rasgos sencillos, es decir, controlados por un gen (o por muy pocos), la mayoría de los caracteres de interés productivo (por ejemplo: crecimiento, reproducción, etc) es controlado por varios genes, además de estar muy influidos por el ambiente, por lo que se los denomina rasgos cuantitativos. Por lo tanto, cuanto mayor sea el nivel de información asociado al desempeño de un animal para determinada característica, mayor será la exactitud en la estimación de su mérito genético. Los genes y marcadores moleculares pueden utilizarse en pruebas diagnósticas que determinan la presencia o ausencia de variantes (alelos) favorables o desfavorables de ciertos genes asociados a un carácter. Esta información molecular, considerada en conjunto con los datos fenotípicos, permite asistir o ayudar a criadores y productores a tomar decisiones de selección (*Selección Asistida por Marcadores-SAM* o *Marker Assisted Selection-MAS*) en forma más temprana y eficiente de lo que ocurre con los métodos tradicionales, en particular cuando se trata de características que: son difíciles o caras de medir (resistencia a enfermedades), sólo pueden ser mediadas en el animal faenado (calidad de carne), o sólo se expresan en la etapa adulta (desempeño reproductivo), entre otras.

## II. Aplicación de la biotecnología en el control de los parásitos gastrointestinales de los ovinos

### II.1. La problemática

Los parásitos gastrointestinales (PGI) constituyen uno de los grandes problemas sanitarios en la producción ovina en el Uruguay y en el mundo, causando grandes pérdidas económicas debidas a un aumento de mortandades, disminución del peso vivo, de la producción de lana y consecuentemente del bienestar animal. El principal método de control de estos parásitos consiste en el tratamiento antihelmíntico, lo que ha llevado a los parásitos al desarrollo de resistencia a estas drogas.

Una de las formas de enfrentar este problema es la identificación y el uso de animales genéticamente resistentes a los endoparásitos. El método más difundido es la medida indirecta de la carga parasitaria a través del recuento de Huevos de los parásitos Por Gramo de materias fecales (HPG), que está correlacionado positivamente con la carga de parásitos adultos en el tracto gastrointestinal. En Uruguay, esta característica es incluida en las Evaluaciones Genéticas Poblacionales de la raza Merino

---

<sup>1</sup> Unidad de Biotecnología.

<sup>2</sup> Programa Nacional de Carne y Lana.



Australiano, contándose anualmente con las DEPs (Diferencia Esperada en la Progenie) para HPG de toda la población registrada. Los estudios realizados para esta raza demuestran que la resistencia a parásitos presenta una heredabilidad media (0.22), lo que posibilita realizar progresos genéticos significativos a través de la selección. Sin embargo, en general, la dificultad de incluir la resistencia a nemátodos en los programas tradicionales de selección, está dada por la complejidad en la medida de esta característica y la necesidad de medir animales con cierto nivel de parasitosis.

## **II.2. La aproximación biotecnológica de INIA**

La identificación de genes y/o marcadores moleculares asociados a la resistencia a PGI permitiría identificar con más facilidad y rapidez los animales resistentes, directamente a partir de su ADN, permitiendo aplicar la MAS para aumentar la eficiencia de la selección para esta característica. Algunos de los genes y marcadores moleculares descritos a nivel internacional a este respecto son los genes respuesta inmunológica DRB1 e IFNG y los marcadores McM214, McM130, McM357, CYP21 y CSRD2138.

En nuestro país, se han realizado algunos estudios preliminares en la raza Corriedale con animales del CIEDAG (SUL) en una colaboración entre el SUL, Facultad de Veterinaria e INIA, analizando el gen DRB1, que influye sobre la respuesta inmunitaria frente a las PGI. Detectándose alelos asociados con aumentos o disminuciones del recuento de HPG en nuestras majadas. Actualmente, en INIA se está desarrollando un proyecto con los animales del Núcleo Merino Fino de la Unidad Experimental "Glencoe" de INIA Tacuarembó, financiado por el Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT) e INIA, en el cual se estudian los genes y marcadores mencionados, con la finalidad de validar su asociación con la resistencia/susceptibilidad a nemátodos en nuestras majadas. Se espera que los resultados obtenidos sean un primer paso hacia una futura aplicación de los datos moleculares como información complementaria a usar por los productores nacionales en el momento de la toma de decisiones de selección.

## **III. Consideraciones Finales**

La evaluación genética de la resistencia a parásitos es una nueva herramienta con la que cuenta hoy día el productor ovino de nuestro país al momento de tomar decisiones de selección. A esto se podrá sumar en un futuro cercano la información molecular, la cual no debe ser utilizada como criterio único a considerar en las decisiones de cría y selección, sino que es una herramienta complementaria que asiste y no sustituye a las prácticas tradicionales. La utilización de ovinos genéticamente resistentes en los esquemas de selección, aplicando la MAS, tiene el potencial de aumentar la eficiencia de selección para la resistencia a nemátodos gastrointestinales, acelerando el progreso genético para esta característica, todo lo cual redundaría, como perspectiva futura, en una disminución del impacto sanitario-económico de estas infecciones en la producción ovina nacional.

## **IV. Bibliografía**

- Ciappesoni, G.; Mederos, A.; Nicolini, P.; De Barbieri, I.; Kelly, L.; Montossi, F. y Rodríguez, A.** Resistencia genética a parásitos gastrointestinales en ovinos - Alternativas para enfrentar los nuevos desafíos. El País Agropecuario. Año 13 – N° 147. 30 de Mayo de 2007.
- Nicolini, P.** 2006. "Estudio del polimorfismo del gen DRB1.2 del MHC ovino. Búsqueda de asociaciones con resistencia a parásitos gastrointestinales". Tesis de Maestría. PEDECIBA, UdelaR. Uruguay. 197 pp.
- Proyecto PDT S/C/OP/78/21:** "Identificación en ovinos Merino Australiano de marcadores moleculares asociados a la resistencia y/o susceptibilidad a parásitos gastrointestinales". Período: 2007-2008.
- Sheep Genomics.** 2007. DNA Markers Questions and Answers (Sheep Genetics Australia) [online]. En Information for Industry [citado 7-12-2007]. Disponible en: <http://www.sheepgenomics.com/page.aspx?PageID=121>



## Resistencia y perfiles de diámetro de lanas Merino en Uruguay

Abella,<sup>1</sup> I.; Preve<sup>1</sup>, F

### I. Introducción

La resistencia a la tracción es una característica importante de la lana ya que afecta su capacidad de procesamiento como fibra textil, afectando el hauteur y los noils en tops. Los métodos objetivos para medir la resistencia miden la fuerza necesaria para romper una mecha (Newtons) en relación a la densidad linear de esta mecha de lana (kilotex). Esta medida asume una constante densidad linear a lo largo de la mecha, de forma tal que todo factor que reduzca el diámetro de la mecha afectará la resistencia de la misma (Schlink y Hynd, 1994). Las fibras de lana generalmente rompen en la parte en que el diámetro es menor y aquellos factores que tengan influencia en éste pueden afectar también la resistencia (Bigham et al., 1983). Hynd y Schlink (1992) citaron como factores posibles, entre otros, la reducción en el consumo de nutrientes o un cambio en el balance de nutrientes (particularmente aminoácidos); enfermedades o parasitosis; el estado fisiológico, como la preñez o lactación en ovejas, etc.

Sin embargo, diversos trabajos realizados en Australia en distintos ambientes de producción mostraron que la resistencia no es una característica simple, que son varios los factores que la controlan y que no en todos los casos inciden de la misma forma. Thompson y Hynd (1998) encontraron al diámetro mínimo de la mecha como la característica mayormente asociada a la resistencia. Por su parte, Hansford y Kennedy (1988) concluyeron que el cambio del diámetro a lo largo de una mecha –medido en micras por milímetro- fue más importante en la variación de resistencia que otras características como el diámetro promedio, el diámetro en la posición de rotura y el diámetro mínimo de una mecha. En trabajos con borregos Merino, Ritchie y Ralph (1990) mostraron que hasta el 80% de la variación en resistencia se debió al coeficiente de variación del diámetro: a mayor coeficiente de variación del diámetro, menor resistencia. La variación en el diámetro de fibras de una mecha se debe tanto a la variación existente entre fibras y a lo largo de éstas.

Con el objetivo de cuantificar los valores de resistencia a la tracción, en la esquila 2006 se tomaron muestras de ovejas Merino de majadas consideradas representativas de la producción de lanas finas en Uruguay. De ocho establecimientos ubicados en diferentes zonas geográficas, se tomaron muestras de la mitad de costillar a treinta ovejas elegidas al azar, para medir resistencia a la tracción en el Agritest en el laboratorio de lanas del SUL. De cada animal, se midieron 10 mechas, por lo que cada valor individual fue su promedio. A su vez, se midieron con el OFDA 2000 del Proyecto Merino Fino para obtener valores individuales de: diámetro promedio de fibras (DPF,  $\mu\text{m}$ ), desvío estándar del diámetro (DS DPF,  $\mu\text{m}$ ), coeficiente de variación del diámetro (CV DPF, %), diámetro mínimo de la mecha (Mín DPF,  $\mu\text{m}$ ), diámetro máximo de la mecha (Máx DPF,  $\mu\text{m}$ ), calculándose la diferencia entre ellos (Máx-Mín,  $\mu\text{m}$ ). Este instrumento mide la variación del diámetro a lo largo de la mecha, y con esta información, se ajustaron a cada majada curvas que representan los perfiles promedio de diámetro. Como hubo variación en el largo de mecha entre ovejas de una misma majada, se referenció a 100% de crecimiento relativo en el año. El análisis estadístico y el ajuste de "splines" a los perfiles se realizó con el programa JMP (2002). Para el análisis de varianza de la resistencia dentro y entre establecimientos, se usó un modelo con establecimientos y ovejas anidadas en establecimientos como efectos aleatorios.

### II. Resultados

Los valores de resistencia obtenidos en cada majada se presentan en el **Cuadro 1**. El percentil 25% es el valor de resistencia por debajo del cual se encontraron el 25% de los animales del lote, mientras que el percentil 75% es el valor por encima del cual se encontraron el 25% de las ovejas.

---

<sup>1</sup> Área de Investigación y Promoción, Secretariado Uruguayo de la Lana.



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

**Cuadro 1.** Resistencia de lana (N/ktex) de ovejas en diferentes establecimientos; valores promedio, mínimo, percentil 25%, percentil 75% y máximo.

Majada	Promedio	Mínimo	Percentil 25%	Percentil 75%	Máximo
Estab. 1	26.9	14.2	24.1	29.5	34.5
Estab. 2	24.0	10.4	20.0	28.5	36.7
Estab. 3	29.4	18.5	25.8	32.7	40.0
Estab. 4	30.2	20.6	27.3	34.0	41.3
Estab. 5	25.5	14.5	21.3	29.7	35.8
Estab. 6	28.4	8.2	23.0	33.7	38.0
Estab. 7	33.7	11.7	30.0	39.1	41.9
Estab. 8	32.4	24.0	29.1	37.4	42.4

Con diferencias entre majadas, todos los valores promedio se encontraron por debajo de 36 N/ktex, valor por debajo del cual se reciben descuentos en los precios del acuerdo de comercialización de lanas estipulado entre la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay y Lanacria SA. En este sentido, para lanas de entre 17.0 y 18.5 micras, 38 N/Ktex es el punto de inflexión para descuentos o premios en los precios en los remates de lana en Australia (Woolmark, 2007).

Se apreció una importante variación entre y dentro de majadas que fue cuantificado. Fue mayor la variación que existió **dentro** de los animales de cada majada que las diferencias encontradas **entre** diferentes majadas. En este trabajo el 77.5% de la variación en resistencia se debió a diferencias entre animales dentro de cada lote, mientras que el 22.5% de la variación correspondió a diferencias entre establecimientos.

A su vez, la información de los perfiles obtenida al medir con el OFDA 2000, que son valores promedio de las treinta ovejas medidas en cada uno de los establecimientos, se presenta en el **Cuadro 2**.

**Cuadro 2.** Información del perfil de diámetro de cada establecimiento.

Majada	DPF (µm)	DS DPF (µm)	CV DPF (%)	Mín (µm)	Máx (µm)	Máx-Mín (µm)
Estab. 1	18.5	3.2	17.5	16.9	19.8	2.9
Estab. 2	18.5	3.4	18.3	16.3	20.4	4.0
Estab. 3	21.5	3.7	17.3	19.8	23.1	3.4
Estab. 4	18.9	3.4	17.8	16.9	21.1	4.2
Estab. 5	19.4	3.4	17.3	17.9	20.8	2.9
Estab. 6	19.5	3.3	16.9	17.9	21.1	3.2
Estab. 7	18.1	3.2	17.7	16.6	19.5	2.9
Estab. 8	18.5	3.2	17.5	16.6	20.0	3.4

DPF es diámetro promedio de fibras; DS DPF es desvío estándar del diámetro; CV DPF es coeficiente de variación del diámetro, Mín es diámetro mínimo de la mecha, Máx, diámetro máximo de la mecha y Máx-Mín, la diferencia entre diámetro máximo y mínimo de la mecha.

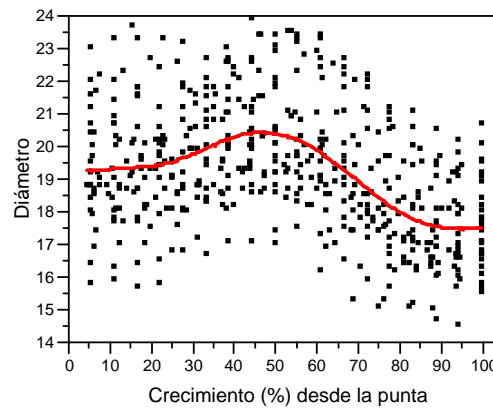
En este trabajo por primera vez que se midió la variación del diámetro a lo largo de la mecha en lanas Merino de Uruguay. Esta es expresada como la diferencia entre el diámetro máximo y mínimo (Máx-Mín). En la majada que hubo mayor diferencia, este valor fue de 4.2 micras, mientras que el mínimo fue de 2.9 micras (**Cuadro 2**). Estos valores no resultan ser muy elevados al compararlos con lo ocurrido en lanas producidas en la zona de Nueva Inglaterra (Nueva Gales de Sur, Australia). En ovejas Merino del proyecto de lanas finas de CSIRO en Armidale, los valores fueron de 4.5 micras y de hasta 3.1 micras en capones criados en predios comerciales (Brown, 2000). Sin embargo, en ambientes con clima



mediterráneo, se registró variación en el diámetro de hasta 8 micras a lo largo de la mecha de capones Merino (Schlink et al., 1996).

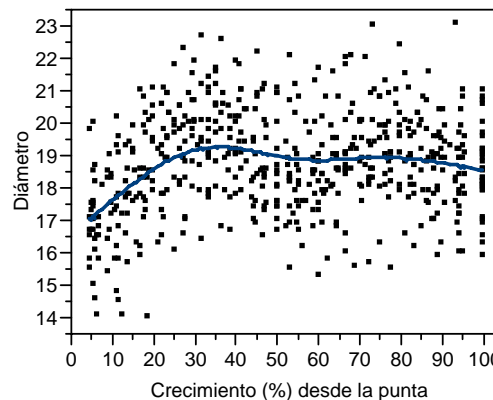
Dentro de cada una de las majadas, se evidenció una marcada variación individual pese a la cual fue posible ajustar un "perfil promedio" a cada lote de animales criados en la mismas condiciones. En la **Figura 1** se presenta el perfil de la majada que tuvo la mayor variación del diámetro a lo largo de la mecha, con una resistencia promedio de 30.2 N/ktex.

**Figura 1.** Variación del diámetro a lo largo de la mecha y perfil promedio ajustado ( $R^2$ : 0.27).



Diferente forma tuvo el perfil promedio de la majada con menor resistencia (24.0 N/ktex) que se presenta en la **Figura 2**.

**Figura 2.** Variación del diámetro a lo largo de la mecha y perfil promedio ajustado ( $R^2$ : 0.16).



Como la resistencia a la tracción es una característica costosa de medir, sería deseable encontrar otra característica correlacionada que permita su mejora genética indirecta. De todas las características medidas (**Cuadro 2**), el coeficiente de variación del diámetro resultó estar mayormente relacionada con la resistencia (Abella y Preve, sin publicar). Como consecuencia del creciente número de registros tomados y el trabajo conjunto de INIA y SUL en esta área, seguramente se dispondrá a la brevedad de estimaciones nacionales de parámetros genéticos para resistencia, que se sumarán a los otros ya disponibles en Merino como diámetro, peso de vellón, peso de cuerpo, etc.



Ya se están realizando un mayor número de trabajos que estudien la resistencia y los distintos factores que en ella inciden. Por lo pronto, de las mismas majadas que participaron en 2006 nuevamente se tomaron muestras en la esquila de 2007. Además de medir la resistencia de lana de ovejas de cría, también se medirá la de categoría borregos.

### **III. Agradecimientos**

A Douglas Cortela, Fernando Dutra da Silveira, Eduardo Brito, Juan Pérez Jones, Alfredo Fros, Fernando Fillat y Carlos Correa por su buena disposición para la realización de este trabajo.

A las empresas de esquila involucradas por su colaboración y a Enrique Pesce, Carlos Piovani y Fabricio Benítez (SUL) por haber tomado muestras en algunas majadas.

A César Niell (SUL) que midió las muestras con el OFDA2000 y a Adriana Vallejo (SUL) por medir resistencia a la tracción.

A Pablo Balduvino (SUL) por colaborar en el procesamiento de la información para crear los perfiles de diámetro.

### **IV. Bibliografía**

- Bigham, M. L., R. M. W. Sumner, H. Hawker, and J. M. Fitzgerald. (1983).** Fleece tenderness - a review. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production 43: 73-78.
- Brown, D. J. (2000).** The estimation and utilisation of variation in fibre diameter profile characteristics between sheep. Post-Graduate Doctoral Thesis, The University of New England, Armidale.
- Hansford, K. A., and J. P. Kennedy. (1988).** Relationship between the rate of change in fibre diameter and staple strength. Proceedings of the Australian Society of Animal Production 17: 415.
- Hynd, P. I., and A. C. Schlink. (1992).** Factors responsible for variation in the strength of wool fibres. In: Management for wool quality in Mediterranean environments. Western Australian Department of Agriculture. Perth, Western Australia. p 92-98.
- JMP (2002)** JMP Start Statistics Version 5. Cary, North Caroline, USA. <http://www.jmp.com>.
- Ritchie, A. J. M., and I. G. Ralph. (1990).** Relationship between total fibre diameter variation and staple strength. Proceedings of the Australian Society of Animal Production 18: 543.
- Schlink, A. C., and P. I. Hynd. (1994).** Fibres in tender staples. Proceedings of the Australian Society of Animal Production 20: 50.
- Schlink, A. C., J. M. Lea, A. J. M. Ritchie, and M. Sanders. (1996).** Impact of a Mediterranean environment on wool follicles and fibre growth in high and low staple strength Merino wethers. Wool Technology and Sheep Breeding 44 (2): 81-82.
- Thompson, A. N., and P. I. Hynd. (1998).** Wool growth and fibre diameter changes in young Merino sheep genetically different in staple strength and fed different levels of nutrition. Australian Journal of Agricultural Research 49: 889-898.
- Woolmark (2007)** Review&Outlook for fine wool. A Woolmark market intelligence publication.



## **Pérdidas embrionarias entre el no retorno al servicio y la fertilidad a ecografía en ovinos bajo diferentes tecnologías de IA**

**Olivera<sup>1</sup>, J.; Gil<sup>2</sup>, J.; Fierro<sup>3</sup>, S.; Duran<sup>4</sup>, G. y Alabart<sup>5</sup>, J.L.**

### **I. Introducción**

En términos conceptuales, el resultado final de fertilidad (ovejas gestantes/ovejas servidas) observado al momento del diagnóstico ecográfico en una majada inseminada artificialmente es la resultante de diferentes eventos, a saber: ovejas en que hubo fertilización, reconocimiento materno del o los embriones e implantación exitosa de los mismos (no retorno al servicio y presencia de los embriones al diagnóstico ecográfico). En ovejas que retornan al servicio entre los días 14 y 21 pos-inseminación artificial (IA) se pueden asumir eventos tales como: no fertilización o fertilización sin reconocimiento materno de los embriones. Por último, las ovejas en que hubo fertilización y reconocimiento materno de los embriones, pero en las que ocurren pérdidas embrionarias posteriores al mismo, no retornan al servicio o retornan luego del día 21 pos-inseminación, y en el diagnóstico ecográfico evidencian ausencia embrionaria o fetal.

De esta forma, la hipótesis posible es que las diferencias observadas entre el número de ovejas que no retornan al servicio en los días esperados (antes del día 21 post IA) y el número de ovejas gestantes al diagnóstico ecográfico, pueden adjudicarse a fallas en la detección de celos y/o a pérdidas embrionarias totales posteriores al reconocimiento materno. Podemos asumir que las fallas en la detección de celos - para igual ambiente, majada y manejo- es independiente de la tecnología de inseminación artificial utilizadas, las diferencias de fertilidad observadas entre el no retorno (NR) al servicio y el diagnóstico ecográfico podrían deberse a diferente "viabilidad embrionaria" de las tecnologías aplicadas.

El objetivo de este trabajo fue analizar la magnitud absoluta de las pérdidas embrionarias observadas en un trabajo de IA, en ovejas multíparas y nulíparas de raza Merino Australiano, asociadas al tipo de celo (celo natural, inducido con esponjas vaginales de progestágenos-eCG, o inducido con PGF2 $\alpha$ ), tipo de preservación seminal (semen fresco o congelado), y a la vía de IA utilizada (vía cervical o intrauterina).

### **II. Materiales y Métodos**

El estudio se realizó sobre registros de NR al servicio a 21 días y diagnóstico ecográfico a 60 días de la IA de una majada Merino Australiano manejada en las condiciones extensivas de explotación típicas del basalto superficial (establecimiento "Piedra Mora", ruta 26 km 100, paraje Guarapirú, latitud Sur 32° 05', longitud Oeste 57° 10'). El trabajo de IA se realizó en el mes de abril, bajo condiciones de déficit hídrico (sequía año 2006). Toda la majada fue manejada sobre campo natural.

De un total de 2314 ovejas sometidas a diferentes tipos de servicios de IA, fueron analizados un total de 1210 registros (690 multíparas y 520 nulíparas) que contemplan los efectos de estudio mencionados. El estado corporal promedio de los animales fue de  $3.5 \pm 0.4$  (escala 1 a 5, Rusell y col., 1969). Las ovejas nulíparas tenían 18 meses de edad y un peso mínimo de 39 kg. En todos los lotes manejados había ovejas multíparas y nulíparas ( $n \geq 63$ ), salvo los lotes de IA vía cervical y celo natural con solo ovejas multíparas.

---

<sup>1</sup> Dpto. Ovinos, Lanas y Caprinos. Fac. de Veterinaria, Universidad de la República.

<sup>2</sup> Área Reproducción. Laboratorio Regional "M. C. Rubino".

<sup>3</sup> Fac. de Veterinaria, Universidad de la República.

<sup>4</sup> Durán Reproducción Animal.

<sup>5</sup> Unidad de Tecnología en Producción Animal. CITA, España.





**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

---

Para acotar la dispersión temporal de los servicios realizados sobre **celo natural**, las ovejas fueron presincronizadas con dos dosis de PGF2 $\alpha$  separadas 9 días (80  $\mu$ g delprostenate; Glandinex®, Universal Lab), y se realizó detección de celos a partir de 15 días pos 2<sup>a</sup> PGF2 $\alpha$  con capones androgenizados (Ciclopentilpropionato de Testosterona 100 mg/dosis, 3 dosis separadas 7 días, Testosterona Ultra Lenta®; Dispert, Uruguay), utilizados al 4% en la majada. Se realizó detección de celos por un período de 6 días, e IA una vez al día con semen fresco o congelado (sistema detección/IA: Am/Am). Para los servicios de IA a tiempo fijo (IATF) realizados sobre **celo inducido con progestágenos-eCG** fueron sincronizadas ovejas utilizando esponjas vaginales de FGA por 13 días (Chronogest® 30 mg, Intervet) con antibiótico (Terramicina, Tetrabión®) y 300 UI de eCG (Folligon®, Intervet) a la retirada. La IATF se realizó a 51 $\pm$ 2.0, 53 $\pm$ 2.0 o 54 $\pm$ 2.5 horas promedio de la retirada de esponja de FGA, para semen fresco o congelado vía cervical o semen congelado vía intrauterina, respectivamente. Para los servicios de IATF realizados sobre **celo inducido con PGF2 $\alpha$**  fueron sincronizadas ovejas utilizando el protocolo Synchrovine® (Rubianes y col. 2004) de 2 dosis de PGF2 $\alpha$  separadas 7 días (D-Chlorprostenol 75  $\mu$ g/dosis, Preloban®, Intervet). La IATF se realizó a 44 $\pm$ 2.5, 50 $\pm$ 2.0 o 50 $\pm$ 2.0 horas promedio de la última dosis de PGF2 $\alpha$ , para semen fresco o congelado vía cervical o semen congelado vía intrauterina, respectivamente.

Los servicios con **semen fresco** fueron realizados con semen pool de 8 carneros de raza Merino Australiano reproductivamente aptos. Cada día de IA se colectó semen a los 8 carneros 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). El semen fue extendido a un volumen de 0.2 cc. en leche descremada UHT-antibiótico (100.000 UI Penicilina – 0,1 g Estreptomina), relación de dilución aproximada de 1+5 (semen/diluyente), e inseminado sin preservación en forma inmediata, a razón de 15x10<sup>6</sup> millones espermatozoides/oveja (fotómetro Spermacue®, Minitub. Landshut, Alemania), con pistola de IA cervical y vaginoscopio Walmur®. Los servicios con **semen preservado congelado** se realizaron con semen pool de los mismos 8 carneros utilizados para semen fresco. En cada operación de congelación se realizó un pool de semen con 2 eyaculados de los 8 carneros a efectos de minimizar la variable eyaculado y carnero (dosis heteroespérmicas). El pool de semen se diluyó paulatinamente en un diluyente basado en TRIS con 20% yema de huevo (TRILADYL®, Minitub, Alemania), hasta alcanzar una concentración final de 250x10<sup>6</sup> espermatozoides/dosis. Luego de envasado a temperatura ambiente (pajuelas 0.25 mL), enfriado lentamente y equilibrado a 5°C en 2-3 horas, se congeló en vapores de nitrógeno y se almacenó hasta su uso en termos de nitrógeno. La aprobación de las partidas de congelación se realizó a nivel de laboratorio determinando la motilidad espermática subjetiva a 38°C de 3 pajuelas por operación (Cámara Makler-Haifa, Israel), aceptando aquellas con un mínimo de 30% de espermatozoides móviles. A efectos de controlar el efecto de la operación de congelación (n=5), igual número de dosis de cada operación de congelación fueron utilizadas en todas las comparaciones realizadas con semen congelado.

La inseminación **vía cervical** se realizó según la técnica descrita por Duran y col. (1993), utilizando pistola de inseminación multidosis y vaginoscopio como fuente de luz (Walmur®) para semen fresco, y cánulas con dispositivo para inseminar ovinos con pajuelas de 0.25 cc (17300/0000, 17320/000; Minitub, Alemania) y vaginoscopio como fuente de luz (Walmur®) para semen congelado. La inseminación **vía intrauterina** se realizó según la técnica laparoscópica descrita por Duran y col. (1993), utilizando el dispositivo "Aspic" de pajuelas para ovinos (Aspic®, IMV, Francia).

Los servicios de IA se concentraron en una semana de trabajo, con una dispersión de 6 días de IA para el celo natural y 3 días para los grupos con celo inducido. El control de NR-21 fue realizado diariamente y tomando hasta 21 días pos IA vía cervical con los mismos capones androgenizados previamente descriptos. El diagnóstico ecográfico se realizó a los 60 días promedio pos-servicio de IA por vía transabdominal (Aloka® 500, 3.5 Mhz; Japón).

Se evaluó el NR al servicio (% de ovejas que no manifiestan celo a 21 días pos servicio/total de servidas; NR %), valor de fertilidad a ecografía (% ovejas gestantes a ecografía/total ovejas servidas; Eco) y



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

magnitud absoluta de las pérdidas de fertilidad (diferencia porcentual absoluta entre el valor de NR al servicio y la fertilidad a ecografía; NR-Eco), para las diferentes tecnologías de IA planteadas.

En ovejas multíparas el diseño de análisis fue 3x2 para la vía cervical (3 tipos de celo -natural, FGA-eCG y PGF2 $\alpha$ - x 2 tipos de semen -fresco y congelado-) y 2x1 para la vía intrauterina de IA (2 tipos de celo - FGA-eCG y PGF2 $\alpha$ - x 1 tipo de semen -congelado-), no testando el celo natural ni el semen fresco en esta categoría y vía de IA. En ovejas nulíparas el diseño de análisis fue 2x2 para la vía cervical (2 tipos de celo -FGA-eCG y PGF2 $\alpha$ - x 2 tipos de semen -fresco y congelado-), y 2x1 para la vía intrauterina (2 tipos de celo - FGA-eCG y PGF2 $\alpha$ - x 1 tipo de semen -congelado-), no testando el celo natural en esta categoría. Debido a su diferente manifestación o expresión estral, no fueron comparadas entre sí las categorías de ovejas (multíparas vs. nulíparas). Las diferencias en NR-Eco para los efectos considerados y sus interacciones fueron analizadas mediante análisis de varianza para variables categóricas (PROC CATMOD de SAS; SAS, 2000).

### III. Resultados y discusión

Las pérdidas reproductivas absolutas promediaron 30% en el total de ovejas (multíparas y nulíparas consideradas juntas), con un rango que osciló entre 8 y el 66%, dependiendo de la tecnología de IA implementada. Se observó una interacción significativa ( $P < 0.05$ ) entre el tipo de preservación seminal, el tipo de celo y la vía de IA para ambas categorías ovinas. Por ello, las comparaciones entre ambos tipos de semen se realizaron para cada tipo de celo y vía de IA y viceversa. Los resultados de este estudio son presentados en la Tabla 1 y Tabla 2 para ovejas multíparas y nulíparas, respectivamente.

**Cuadro 1.** Pérdidas reproductivas en ovejas **multíparas** en IA vía cervical o intrauterina con semen fresco o congelado y celo natural, inducido con FGA-eCG o con PGF2 $\alpha$ .

Semen	Vía de IA	Celo	Nº	NR (%)	Eco (%)	NR-Eco (%)
Fresco	Cervical	Natural	112	69.6	64.3	7.7 <sup>a1</sup>
		FGA-eCG	73	71.2	64.4	9.6 <sup>a1</sup>
		PGF2 $\alpha$	90	44.4	40.0	10 <sup>a1</sup>
Congelado	Cervical	Natural	92	18.5	13.0	29.4 <sup>ab2</sup>
		FGA-eCG	63	20.6	19.0	7.7 <sup>a1<math>\alpha</math></sup>
		PGF2 $\alpha$	93	16.1	7.5	53.3 <sup>b2<math>\alpha</math></sup>
	Intrauterina	FGA-eCG	74	54.1	41.9	22.5 <sup>a<math>\alpha</math></sup>
		PGF2 $\alpha$	93	23.7	12.9	45.5 <sup>a<math>\alpha</math></sup>

**Multípara:** oveja con al menos un parto; **Fresco:** semen pool de 8 carneros diluido en leche UHT sin preservación; **Congelado:** semen pool 8 carneros congelado en pajuelas en Trilady®; **Cervical:** vía de IA cervical; **Intrauterina:** vía de IA intrauterina por laparoscopia; **Natural:** celo natural detectado por la noche e IA por la mañana; **FGA-eCG:** celo inducido con esponjas de FGA 30 mg 13 días+300 UI eCG e IATF; **PGF2 $\alpha$ :** celo inducido con 2 dosis de D-Chlorprostenol 75  $\mu$ g/dosis separadas 7 días, Synchrovine® e IATF; **NR:** % de ovejas que no retornan a servicio a 21 días pos-IA; **Eco:** fertilidad a ecografía a 60 días; **NR-Eco:** diferencia porcentual absoluta entre el valor de no retorno al servicio y el valor de fertilidad a ecografía.

\* Letras diferentes expresan diferencias entre tipo de celo (dentro de tipo de semen y vía de IA; <sup>a, b</sup>), números diferentes entre tipo de semen (dentro de tipo de celo y vía de IA; <sup>1, 2</sup>) y símbolos diferentes entre tipo de vía de IA (dentro de tipo de semen y celo;  <sup>$\alpha, \mu$</sup> )  $P < 0.05$ .



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe"- 2007**

**Cuadro 2.** Pérdidas reproductivas en ovejas **nulíparas** en IA vía cervical o intrauterina con semen fresco o congelado y celo natural, inducido con FGA-eCG o con PGF2 $\alpha$ .

Semen	Vía de IA	Celo	Nº	NR (%)	Eco (%)	NR-Eco (%)
Fresco	Cervical	FGA-eCG	85	61.2	49.4	19.2 <sup>a 1</sup>
		Prostaglandina	79	60.8	36.7	39.6 <sup>b 1</sup>
Congelado	Cervical	FGA-eCG	92	33.7	3.3	90.3 <sup>a 2 <math>\alpha</math></sup>
		PGF2 $\alpha$	83	16.9	3.6	78.6 <sup>a 2 <math>\alpha</math></sup>
	Intrauterina	FGA-eCG	95	63.2	47.4	25.0 <sup>a <math>\mu</math></sup>
		PGF2 $\alpha$	86	44.2	12.8	71.1 <sup>b <math>\alpha</math></sup>

**Nulípara:** oveja de 18 meses sin parto; **Fresco:** semen pool de 8 carneros diluido en leche UHT sin preservación; **Congelado:** semen pool 8 carneros congelado en pajuelas en Triladyl®; **Cervical:** vía de IA cervical; **Intrauterina:** vía de IA intrauterina por laparoscopia; **FGA-eCG:** celo inducido con esponjas de FGA 30 mg 13 días+300 UI eCG e IATF. **PGF2 $\alpha$ :** celo inducido con 2 dosis de D-Chlorprostenol 75  $\mu$ g/dosis separadas 7 días, Synchrovine® e IATF; **NR:** % de ovejas que no retornan a servicio a 21 días pos-IA; **Eco:** fertilidad a ecografía a 60 días; **NR-Eco:** diferencia porcentual absoluta entre el valor de no retorno al servicio y el valor de fertilidad a ecografía.

\* Letras diferentes expresan diferencias entre tipo de celo (dentro de tipo de semen y vía de IA; <sup>a, b</sup>), números diferentes entre tipo de semen (dentro de tipo de celo y vía de IA; <sup>1, 2</sup>) y símbolos diferentes entre tipo de vía de IA (dentro de tipo de semen y celo;  <sup>$\alpha$ ,  $\mu$</sup> ) P<0.05.

Respecto al efecto del **tipo de celo** utilizado se observa que la IA vía cervical de ovejas multíparas en celo natural, con semen fresco ó congelado, no presentó diferencias en perdidas NR-Eco respecto a los protocolos de sincronización e IATF con FGA-eCG ó PGF2 $\alpha$  (P>0.05, superíndices alfabéticos). Sin embargo, el protocolo de celo e IATF con PGF2 $\alpha$  presentó mayores pérdidas NR-Eco que el de FGA-eCG, para nulíparas inseminadas con semen fresco y para multíparas inseminadas con semen congelado en la vía cervical, y para nulíparas inseminadas con semen congelado en la vía intrauterina (P<0.05).

Respecto al efecto del **tipo de semen** utilizado, se observa que la IA con semen congelado presentó mayores pérdidas NR-Eco que con semen fresco en todos los lotes comparados de IA vía cervical (P<0.05, superíndices numéricos), excepto en multíparas con sincronización e IATF con FGA-eCG, donde los resultados fueron similares.

Respecto al **efecto de la vía de IA** utilizada, no se observaron diferencias en pérdidas NR-Eco entre la vía cervical e intrauterina para ningún lote comparado, excepto en nulíparas con sincronización e IATF con FGA-eCG, con mayores pérdidas por la vía cervical.

La proporción de ovejas apareadas naturalmente que no retorna a servicio pero que no pare es reportada como baja por algunos autores (menos de 5%, Wilkins y Croker, 1990) o alta por otros (20 a 26%, Knight y col., 1975; 20%, Araujo y col. 2006). Sin embargo, se reportan mayores perdidas de fertilidad en majadas con servicios de inseminación artificial respecto al uso de carneros en servicios naturales (11 a 23% vs. 0 a 5%, Wilkins y Croker, 1990).

Lightfoot y Salamon (1969), no reportan diferencias entre el porcentaje de fertilización y el de mortalidad embrionaria (expresado como la diferencia entre el porcentaje de parición y el de fertilización), cuando se compara semen fresco y congelado utilizando la vía cervical de IA. En cambio estos autores observan sí diferencias en mortalidad embrionaria, con incremento en el semen congelado, cuando se comparan estos métodos de preservación seminal por la vía intrauterina de IA. Independiente del tipo de semen considerado (fresco o congelado), este estudio refleja además diferencias importantes de mortalidad embrionaria cuando se comparan las vías de IA, con incremento en la vía intrauterina. La observación en nuestras condiciones de trabajo del efecto de la vía de IA en ovejas multíparas y nulíparas utilizando



semen congelado, solo evidenció mayores pérdidas NR-Eco para la vía cervical en la categoría nulípara cuando se utilizó el protocolo de IATF con FGA-eCG; por lo que desestimamos como importante el efecto de la "vía de IA" en las pérdidas embrionarias. No conocemos otros reportes que evalúen en condiciones controladas de comparación (igual majada, ambiente y personal técnico), el efecto de diferentes tecnologías de IA sobre la magnitud de las pérdidas de fertilidad entre el NR al servicio y la ecografía.

Las diferencias en pérdidas NR-Eco observadas en varias situaciones entre el protocolo de sincronización e IATF con PGF2 $\alpha$  y el de FGA-eCG podrían deberse a la calidad de los ovocitos generados por el protocolo de PGF2 $\alpha$  utilizado y/o a no tener aun ajustado el momento óptimo de inseminación de este protocolo para diferentes tipos de preservación seminal o vías de IA (Olivera y Gil, 2006; Gil y col. 2006). Las diferencias de pérdidas NR-Eco observadas entre semen fresco y congelado podrían deberse a la menor calidad de los espermatozoides y por ende de supervivencia de los embriones generados por estos protocolos de preservación (Gillan y col., 2004).

#### **IV. Conclusiones y consideraciones finales**

Se concluye que algunas de las tecnologías aplicadas a la IA, como ser el tipo de celo y el tipo de preservación seminal utilizada, podrían determinar una diferente "viabilidad" en los embriones generados en ambas categorías de ovejas, y ayudar a explicar parte de los resultados de fertilidad final obtenidos con las mismas. Un mayor número de casos-estudios es necesario para profundizar en este tipo de hallazgos.

#### **V. Agradecimientos**

Al Sr. Eduardo Filliol Barreiro y flia., y al personal del establecimiento "Piedra Mora".

A los bachilleres Ana Araujo, Virginia Teixeira, Juan Gamarra y Gerardo Stoletniy.

Al Dr. Rex. Scaramuzzi (Royal Veterinary College) y Dra. Ana Meikle (Laboratorio de Radioinmuno análisis de la Facultad de Veterinaria, UDELAR) por financiar gastos de sincronización de celos y congelación de dosis.

Al Dr. Jose Herman, por su colaboración en el diagnóstico ecográfico.

Al MGAP-DILAVE "Miguel C. Rubino" por brindar instalaciones y recursos humanos.

A la Universidad de la Republica, por la financiación de trabajos e inversiones realizadas (Proyecto CSIC Mod 2 N° 600/6010).

#### **VI. Bibliografía**

- Araujo, A.; Gamarra, J.; Teixeira, V.; Fierro, S.; Gil, J.; Olivera, J.** 2006. Efecto de dos diluyentes y dos tiempos de preservación de semen refrigerado sobre la concepción en IA cervical de ovinos en celo natural. XXXIV Jornadas de Buiatría. Paysandú, Uruguay. 219-220.
- Durán del Campo, A.; Cavestany, D.; Durán, G.** 1993. Manual práctico de reproducción e inseminación artificial en ovinos. Ed. Agropecuaria. Hemisferio Sur. 199 pp.
- Gil, J.; Olivera, J.; Fierro, S.; Duran G.; Gamarra, J.; Teixeira, V.; Araujo, A.; Stoletniy, G.** 2006. Inseminación intrauterina con semen congelado en majadas Merino Fino: comparación de protocolos de sincronización. Serie de Actividades de Difusión 475. INIA Tacuarembó. "Avances obtenidos en el Proyecto Merino fino del Uruguay: Núcleo Fundacional U.E. Glencoe 1999-2006". Sección 3.
- Gillan, L.; Maxwell, W. M. C.; Evans, G.** 2004. Preservation and evaluation of semen for artificial insemination. *Reprod. Fert. and Dev.* 16 (4): 447-454.



**PROYECTO MERINO FINO DEL URUGUAY - FASE I**  
**Octava Entrega de Carneros del Núcleo Fundacional U.E. "Glencoe" - 2007**

---

- Knight, T.W.; Oldham, C.M.; Smith, J.F.; Lindsay, D.R.** 1975. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 15:183.
- Lighfoot, R.J.; Salamon, S.** Fertility of ram spermatozoa frozen by the pellet method. The effects of method of insemination on fertilization and embryonic mortality. J. Reprod. Fert. 1969. 22:399.
- Olivera, J.; Gil, J.** 2006. Reproducción asistida en Ovinos: avances en Preservación Seminal y Protocolos de IA a Tiempo Fijo. Seminario Discusión Técnica. Estación Experimental "M. A. Cassinoni"-Facultad de Veterinaria-DILAVE Paysandú. Diciembre 2006. 21 pp.
- Rubianes, E.; Menchaca, A.; Gil, J.; Olivera, J.** 2004. Reproductive performance of a new Timed Artificial Insemination protocol (Synchrovine™) in sheep. Reprod. Fert. and Dev. 16 (4): 508.
- Russel, A.J.F; Doney, J.M.; Gunn, R.G.** 1969. Subjective assessment of body fat in live sheep. J. Agric. Sci. (Cambridge). 72: 451-454.
- SAS Institute Inc.** 2000. SAS Procedures Guide, Version 8.3, Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Wilkins, J.; Croker, K. 1990. Embryonic wastage in ewes. Reproductive Physiology of Merino Sheep. pp. 169-177
- 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.

