

Interacción genotipo ambiente sobre la producción de ovinos de lana superfina en la Patagonia.

1. Pesos corporales, pesos de vellón y sobrevivencia*

Genotype environmental interaction on production of superfine wool sheep in Patagonia. 1. Body weights, fleece weights and survival

Mueller¹, J.P., Bidinost, F. y Giraudó, C.G.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Bariloche

Resumen

Las lanas Merino Superfino (con diámetro medio menor a 19 μm) tienen mayor valor económico que las lanas Merino Fino producidas en la Argentina (20-21 μm). Ciertos temores sobre la adaptación de ovinos de lana superfina a condiciones ambientales con pronunciadas restricciones estacionales de forraje limitan su crianza en la Patagonia. En este trabajo examinamos la hipótesis de interacción genotipo x ambiente sometiendo a 176 ovinos cruza Superfino x Fino y 126 ovinos puros Fino x Fino a tratamientos nutricionales Alto, Medio y Bajo comenzando con sus madres al día 50 de gestación. El tratamiento Alto incluyó suplementación de madres y borregos en períodos críticos y pastoreo a baja carga. El tratamiento Medio fue similar al anterior pero sin suplementación y el tratamiento Bajo implicó pastoreo a alta carga y destete anticipado. Los genotipos se diferenciaron en un micrón y los niveles de alimentación reflejan el rango de condiciones que podría enfrentar un productor embarcado en un plan de afinamiento. Se analizaron los pesos al nacimiento, pesos a 4 meses, pesos a primera esquila (14 meses), pesos a segunda esquila (24 meses), pesos de vellón en ambas esquilas, sobrevivencia y la habilidad materna al primer parto a través de los pesos de los corderos y su sobrevivencia. No se detectó interacción genotipo x ambiente para ninguna característica ($p > 0,05$). Los tratamientos se reflejaron en diferencias significativas ($p < 0,05$) máximas de 11% en peso al nacimiento, 20% en peso al destete, 10% en peso a primer esquila, 18% en primer peso de vellón y 59% en porcentaje de parición. Los genotipos no se diferenciaron en ninguna característica ($p > 0,05$) por lo que se concluye que es posible reducir en al menos un micrón el diámetro de fibras de la lana Merino sin temor a perder producción de lana, peso corporal, sobrevivencia o habilidad materna en animales F1.

Palabras clave: ovinos, lana, genotipo, ambiente, patagonia.

Recibido: octubre de 2004

Aceptado: abril de 2005

* Proyecto PICT99 5017 Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación (SECyT)

1 Departamento de Producción Animal, INTA EEA Bariloche, C.C. 277 (8400) Bariloche, Río Negro. Email: jmueller@bariloche.inta.gov.ar.

Summary

Superfine Merino wool (with average fiber diameter below 19 μm) achieves greater market value than the Fine wool usually produced in Argentina (20-21 μm). Concerns about the adaptation of Superfine wool sheep to pronounced seasonal feed restrictions hamper their breeding in Patagonia. We examined the hypothesis of genotype x environmental interaction by evaluating 176 Superfine x Fine wool crossbreds and 126 Fine wool purebreds at High, Medium and Low nutritional treatments starting with the dams at day 50 of gestation. The High treatment included supplementary feeding of dams and progeny during critical periods, and grazing at low stocking rate. The Medium treatment was similar to the previous but lacking supplementary feeding, and the Low treatment was based on grazing at high stocking rate and early weaning. Mean fiber diameter of the genotypes differed by one micron and the nutritional levels evaluated reflect the range of environmental conditions that a woolgrower may face when deciding to reduce fiber diameter. Traits analyzed were birth weight, weight at 4-months, weight at first shearing (14-month-old), weight at second shearing (24-month-old), fleece weight at both shearings, survival and maternal ability at first lambing judged by birth weight, weaning weight and offspring survival. No significant ($p > 0.05$) genotype x environmental interaction effect was detected for any trait. Nutritional treatment resulted in maximum significant differences ($p < 0.05$) of 11% in birth weight, 20% in weaning weight, 10% in body weight at first shearing, 18% in first fleece weight and 59% in lambing rate. The two genotypes did not differ in any trait ($p > 0.05$), leading to the conclusion that it is possible to reduce the average fiber diameter of Merino wool by at least one micron without compromising wool production, body weight, survival and maternal ability in F1 animals.

Key words: sheep, wool, genotype, environment, Patagonia.

Introducción

Aproximadamente el 50% de las lanas argentinas son Merino catalogadas como "finas" con 20 a 21 μm de diámetro medio. Lanasy con menos de 19 μm se denominan "superfinas" y tienen un valor económico superior por su mayor espectro de usos y mercados. El precio promedio de las 8 zafras 1995/6-2002/3 para lanas de 19 μm superó en 24% al precio de lanas de 20 μm (Menedin, 2004). A pesar de que la producción de lanas superfinas es una opción atractiva, los productores patagónicos son reticentes a afinar sus lanas por temor a una pérdida de rusticidad en los animales y una pérdida de cantidad y calidad de lana en condiciones de restricción alimenticia (Mueller, 1999). Con relación al efecto del ambiente sobre la cantidad de lana producida por distintas líneas de Merino, Woolaston (1985) concluye que en general no se observan interaccio-

nes genotipo x ambiente de orden aunque es posible observar interacciones de escala. Adams y Cronjé (2003) concluyen que en ambientes restrictivos de Australia las ovejas de lana más fina suelen ser de menor tamaño, tienen menor concepción y que sus corderos tienen menor precocidad pero que la cantidad de lana producida puede ser similar a la de genotipos de lana más gruesa porque compensan la finura de la lana con mayor densidad y largo de fibras.

En este trabajo se examinó la hipótesis de interacción genotipo x ambiente con el objetivo de determinar la importancia del nivel de alimentación en los períodos críticos sobre la sobrevivencia, crecimiento, producción de lana y habilidad materna de ovinos de lana fina y superfina. El período de restricción en Australia es el verano mientras que en la Patagonia es la salida del invierno cuando las ovejas están en gesta-

ción y los borregos pasan su primer invierno. En Patagonia la introducción de Merino Superfino es muy reciente por lo que nuestro estudio se concentra en evaluar el comportamiento de ovinos resultantes de una primera generación de afinamiento de la lana en distintos niveles de restricción invernal.

Materiales y Métodos

Se planteó un ensayo en diseño factorial de dos genotipos en tres tratamientos nutricionales, que se describen en detalle más adelante. Análisis previos, utilizando metodologías descritas por James (1979), indicaron que con 4 padres por genotipo y un total de 300 animales evaluados debía ser posible detectar interacciones significativas al 5% con una potencia del 75% si la proporción del efecto de interacción a detectar es mayor al 20%. Se emplearon 311 ovejas preñadas con semen de 4 padres de cada uno de los dos genotipos. Las ovejas se asignaron al azar a los 3 tratamientos y produjeron 126 corderos Merino Fino y 176 corderos cruce Merino Superfino. La desproporción de nacimientos por genotipo la adjudicamos a diferencias en la calidad de semen (motilidad masal 1,6 y 2,6, respectivamente) ya que el número de ovejas inseminadas por genotipo fue similar.

Genotipos

Los dos genotipos considerados son progenie de ovejas Merino Fino con carneros Merino Superfino y progenie de ovejas Merino Fino con carneros Merino Fino. El semen de los 4 carneros Merino Fino utilizados (Las Mercedes 1424, Tecka 9513, Leleque 2233 y Manantiales PS631) fue adquirido en 4 cabañas influyentes de la Patagonia y cuyo mérito genético para diámetro de fibra había resultado en la mitad cercana al promedio del total de 57 carneros evaluados en la central de prueba de progenie oficial de la raza en el país (Mueller, 2001). Las 311 ovejas Merino Fino son una muestra de

la majada utilizada en la central de prueba de progenie que a su vez es producto de los 57 carneros evaluados. En consecuencia tanto las ovejas como los carneros Merino Fino representan la calidad y finura actualmente diseminadas por las cabañas. Esta calidad y finura es superior a la población Merino patagónica en consideración del retraso de aproximadamente 2 a 4 generaciones de mejora genética que separa a los planteles de las majadas generales. En ese sentido se estima que el diámetro medio de fibras de la lana del genotipo Merino Fino utilizado en el ensayo se acerca a los 19 μm (Mueller et al., 2001). El semen de los 4 carneros Merino Superfino utilizados (The Grange 420223, Lorelmo 1733, Hazeldean 31053 y Alfoxtton A95391) fue adquirido en sendas cabañas de Merino Superfino en Australia entre aquellos probados en centrales oficiales de prueba de progenie de ese país (Swan et al., 1999). La vinculación genética que tienen las centrales de prueba de progenie de la raza Merino de Australia y Argentina permitió predecir que los carneros Merino Superfino importados tenían un mérito genético para diámetro de fibra al menos dos micrones más finos que los carneros Merino Fino de la Patagonia. La diferencia genética implica que los apareamientos propuestos debían generar progenie que se diferencia en un micrón. Las diferencias efectivamente logradas fueron de $0,8 \pm 0,01$ y $1,2 \pm 0,01$ mm para la primera y segunda esquila respectivamente. Ambas diferencias son significativas ($p < 0,05$).

Ambientes

Los trabajos se realizaron en el Campo Experimental Pilcaniyeu ($41^{\circ} 01'$ latitud sur, $70^{\circ} 35'$ longitud oeste) ubicado en las Sierras y Mesetas Occidentales, con una precipitación anual de 260 mm concentrada en el otoño-invierno que determina pastizales de invernada de *Poa ligularis* y *Stipa speciosa*, bajos arenosos de *Mulinum spinosum*, *Poa lanuginosa* y *Stipa speciosa* var. Major, y mallines periféricos de *Festuca pallescens*

que soportan cargas anuales promedio de 3 ha por UGO (unidad ganadera ovina). El período crítico es el invierno, cuando los requerimientos de las ovejas aumentan con la gestación y con el comienzo de la lactancia y cuando los borregos están todavía en plena etapa de desarrollo pero la oferta forrajera es mínima y de baja calidad.

Los tratamientos nutricionales comenzaron a partir del día 50 de preñez, considerando el efecto que tiene la nutrición sobre el desarrollo de los folículos pilosos del feto a partir de ese momento (Kelly et al., 1996). Los tratamientos denominados Alto, Medio y Bajo representan el rango de situaciones más frecuentes en la región (Cuadro 1). El tratamiento Alto representa una situación de manejo preferencial y suplementación. De acuerdo a experiencias previas (Giraud y Somlo, 1995) las ovejas en este tratamiento se ubicaron en un potrero de alta oferta de forraje excluido del pastoreo desde el mes de octubre del año anterior y hacia fines de la gestación se suplementaron con la finalidad de incrementar la digestibilidad de la

materia seca disponible en el campo y mejorar el consumo total de energía. El tratamiento Medio representa la situación de campos bien manejados con baja carga. Las ovejas en este tratamiento pastorearon un cuadro similar al tratamiento Alto pero no recibieron suplemento de forraje. El tratamiento Bajo representa la situación de los campos patagónicos con cargas superiores a su capacidad y baja calidad forrajera que se refleja en la menor relación Poa/Stipa en la dieta. Dado que el efecto del estado nutricional de las madres sobre el peso de su progenie se diluye con la edad de los corderos, se implementaron destetes anticipados para acentuar el efecto de la restricción sobre los corderos de los tratamientos Medio y Bajo. En el período invernal los corderos recibieron tratamientos nutricionales en concordancia con los de sus madres (Cuadro 1). Los tratamientos de madres y progenie fueron monitoreados a través de pesadas periódicas y determinación de condición corporal (Jefferies, 1961).

Cuadro 1: Descripción de tratamientos.

Table 1: Description of treatments.

| Categoría | Indicador | Tratamiento | | |
|--|---|---|------------|------------|
| | | Alto | Medio | Bajo |
| | Carga (ha/UGO) | 5 | 5 | 2 |
| Madres Merino Fino | Relación Poa/Stipa en dieta | 1,0 | 1,0 | 0,7 |
| | Suplemento diario/UGO del 25/7/2001 al 1/9/2001 | 100 g maíz + 100 g avena + 150 g pellet de soja | No | No |
| | Fecha de destete | 18/02/2002 | 24/01/2002 | 03/01/2002 |
| Progenie Merino Fino y progenie Merino Fino x Merino Superfino | Carga (ha/UGO) | 5 | 5 | 2 |
| | Relación Poa/Stipa en dieta | 1,1 | 1,1 | 0,8 |
| | Suplemento diario/UGO del 1/7/2002 al 1/10/2002 | 75 g maíz + 75 g avena + 100 g pellet de soja | No | No |

Datos y análisis

Los animales de ensayo se pesaron dentro de las 24 horas de nacimiento (octubre), a los 4 meses de edad (18 de febrero), a la primera esquila con 14 meses de edad (17 de diciembre) y después de la segunda esquila con 24 meses de edad y 9 meses de crecimiento de lana (10 de octubre). En ambas esquilas se pesaron los vellones sin barriga ni pedazos. Las borregas recibieron su primer servicio con 19 meses de edad durante 45 días a partir del 15 de mayo y sus cordeiros fueron pesados al nacimiento (octubre) y al destete (15 de febrero con 4 meses de edad).

Los pesos corporales y el peso de vellón fueron analizados utilizando procedimientos MIXED de SAS (1989) con un modelo de ajuste lineal de los datos que incluyó los efectos fijos de ambiente (nivel nutricional), genotipo, interacción genotipo x ambiente, sexo y los efectos aleatorios de padre dentro de genotipo y de la interacción de padre x ambiente dentro de genotipo con un efecto residual que se supone aleatorio, de promedio cero y distribución normal. Para mediciones hasta la primera esquila se incluyó el tipo de nacimiento dentro de los efectos fijos. Para mediciones de peso al nacimiento también se incluyó la fecha de nacimiento como covariable y para pesos al destete se incluyó la edad en días desde nacimiento como covariable. La importancia de la interacción genotipo x ambiente se infirió comparando la correspondiente relación de cuadrados medios del análisis de varianza con valores críticos de F.

Las pérdidas de animales entre nacimiento y las siguientes fechas de pesada se utilizaron para calcular sobrevivencia. El número de animales vivos y muertos por cada combinación de genotipo y tratamiento fue analizado como variable categórica utilizando procedimientos CATMOD de SAS (1989) con transformación de los porcentajes a escala logarítmica. El modelo de análisis en este caso incluyó el genotipo, el ambiente y la interacción. No se incluyó al padre dentro

de genotipo ni al sexo para evitar excesivas celdas vacías suponiendo que ambos factores tienen *a priori* poca o ninguna influencia sobre la mortandad. Tampoco se incluyó el tipo de nacimiento porque hubo solo 13 pares de mellizos distribuidos en las 6 combinaciones genotipo x ambiente para los animales de ensayo y solamente un par de mellizos en la progenie de los animales de ensayo. Para los análisis de sobrevivencia se incluyeron registros que en los análisis de variables continuas no fueron considerados por falta de paternidad conocida o por mortandad previa al registro del peso al nacimiento. Con los mismos procedimientos CATMOD fueron analizadas las relaciones entre ovejas paridas y no paridas. Solo promedios ajustados (con mínima suma de desvíos al cuadrado) y porcentajes de sobrevivencia y parición para efectos significativos fueron comparados estadísticamente. Para todos los análisis el único nivel de significancia considerado fue del 5%.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 2 se resumen los datos analizados por cada característica y se observa que los modelos ajustaron medianamente los datos. Ninguna interacción genotipo x ambiente resultó significativa por lo que los resultados se presentan clasificados solamente por sus efectos principales. En el Cuadro 3 se observa que los pesos corporales ajustados al nacimiento, destete y primera esquila de los animales con tratamiento Alto superan al Bajo en un 11, 20 y 10%, respectivamente. A la segunda esquila la diferencia en peso corporal es del 5% y deja de ser significativa. Del mismo modo el peso del primer vellón en animales de tratamiento Alto supera al Bajo en un 18%, diferencia que se reduce a un no significativo 5% en el segundo vellón. En una experiencia realizada en Río Mayo (Mueller et al, 1995) con tratamientos que comenzaron después del destete pero fueron más

Cuadro 2: Caracteres analizados y nivel de ajuste logrado con los modelos estadísticos.

Table 2: Traits analyzed and adjustment of statistical models.

| Carácter | n | Promedio | CV | Ajuste (R ²) |
|---|---------|----------|------|--------------------------|
| Peso al nacimiento (kg) | 279 | 4,53 | 12,6 | 0,45 |
| Peso al destete, 4 meses (kg) | 263 | 24,3 | 12,3 | 0,47 |
| Peso a primer esquila, 14 meses (kg) | 254 | 39,6 | 9,9 | 0,40 |
| Peso a segunda esquila, 24 meses (kg) | 217 | 46,6 | 10,0 | 0,44 |
| Peso vellón a primer esquila, 14 meses (kg) | 251 | 3,37 | 12,3 | 0,49 |
| Peso vellón a segunda esquila, 24 meses (kg) | 247 | 3,19 | 13,4 | 0,30 |
| Sobrevivencia hasta el destete, 4 meses (%) | 274/302 | 0,91 | na | na |
| Sobrevivencia hasta primera esquila, 14 meses (%) | 254/302 | 0,84 | na | na |
| Sobrevivencia hasta segunda esquila, 24 meses (%) | 247/302 | 0,82 | na | na |
| Parición, 24 meses (%) | 69/136 | 0,57 | na | na |
| Peso de progenie al nacimiento (kg) | 70 | 4,86 | 13,3 | 0,32 |
| Peso de progenie al destete, 4 meses (kg) | 62 | 20,9 | 14,4 | 0,16 |
| Sobrevivencia de progenie al destete (%) | 62/70 | 0,89 | na | na |

na: no aplicable.

Cuadro 3: Efecto del nivel de alimentación sobre caracteres de crecimiento, lana (promedios mínimos cuadrados, EE) y reproducción.

Table 3: Effect of feeding level on growth, wool (least squares means, SE) and reproduction traits.

| Carácter | Ambientes (nivel de alimentación) | | |
|--|-----------------------------------|----------------|----------------|
| | Alto | Medio | Bajo |
| Peso al nacimiento (kg) | 4,15 ± 0,09 a | 3,96 ± 0,09 b | 3,74 ± 0,09 c |
| Peso al destete, 4 meses (kg) | 24,4 ± 0,5 a | 23,4 ± 0,5 b | 20,3 ± 0,5 c |
| Peso a primer esquila, 14 meses (kg) | 39,9 ± 0,6 a | 39,1 ± 0,6 a | 36,2 ± 0,7 b |
| Peso a segunda esquila, 24 meses (kg) | 47,5 ± 0,6 | 46,6 ± 0,6 | 45,4 ± 0,8 |
| Peso vellón a primer esquila, 14 meses (kg) | 3,36 ± 0,07 a | 3,35 ± 0,07 a | 2,84 ± 0,07 b |
| Peso vellón a segunda esquila, 24 meses (kg) | 3,24 ± 0,05 | 3,21 ± 0,05 | 3,08 ± 0,06 |
| Sobrevivencia hasta el destete (%) | 93/100 = 0,93 | 91/100 = 0,91 | 90/102 = 0,88 |
| Sobrevivencia hasta la primera esquila (%) | 88/100 = 0,88 | 81/100 = 0,81 | 85/102 = 0,83 |
| Sobrevivencia hasta la segunda esquila (%) | 84/100 = 0,84 | 79/100 = 0,79 | 84/102 = 0,82 |
| Parición, 24 meses (%) | 28/45 = 0,62 a | 23/45 = 0,51 b | 18/46 = 0,39 c |
| Peso de progenie al nacimiento (kg) | 5,04 ± 0,25 | 5,10 ± 0,28 | 5,14 ± 0,32 |
| Peso de progenie al destete, 4 meses (kg) | 21,7 ± 0,6 | 20,4 ± 0,7 | 20,6 ± 1,2 |
| Sobrevivencia de progenie hasta el destete (%) | 25/29 = 0,86 | 21/23 = 0,91 | 16/18 = 0,89 |

Promedios en la misma fila seguidos de diferente letra difieren con $p < 0,05$.

pronunciados durante el primer invierno, la diferencia entre tratamientos Alto y Bajo fue del 22% en peso corporal a la primer esquila y 33% en peso de vellón sucio ($p < 0,05$), diferencias que se redujeron al 7 y 9%, respectivamente a la segunda esquila ($p < 0,05$). Ambos ensayos demuestran la

capacidad de los ovinos para recuperarse de períodos de restricción. Las restricciones de alimentación en Pilcaniyeu como en Río Mayo generaron diferencias significativas en el porcentaje de parición pero no en el peso corporal ni en la sobrevivencia de la progenie.

En el Cuadro 4 se observa que las diferencias entre genotipos de las mediciones y los porcentajes de sobrevivencia no resultaron significativas para ninguna característica. En general se observa una tendencia a mayores pesos corporales y menores pesos de vellón en animales de genotipo Fino pero la sobrevivencia de ambos genotipos resultó muy similar. Del mismo modo el peso y la sobrevivencia de los corderos producidos a la primera parición de las hembras del ensayo fueron similares en ambos genotipos.

El ensayo compara genotipos F1 (Superfino x Fino) con puros (Fino x Fino) por lo que las diferencias en su comportamiento solo se refieren a los efectos genéticos directos ya que ambos genotipos tienen madres similares. La extrapolación de los resultados a una majada Superfina requiere investigar el efecto genético materno con madres Superfinas puras. Por ejemplo Kuchel y Lindsay (1999) observaron en una muestra de 20 ovejas una sobrevivencia del 96% en corderos Superfinos puros nacidos por transferencia embrionaria de ovejas Merino de lana

Media y solo 71% en corderos Superfinos nacidos de ovejas Superfinas. Incluso podría postularse que en nuestro ensayo el genotipo Superfino (F1) presenta heterosis directa que favorecería a la sobrevivencia y a otras características, pero en vistas de las evidencias de Atkins (1987) el vigor híbrido probablemente sea pequeño. Atkins (1987) estimó la heterosis en sobrevivencia, peso al nacimiento y peso al destete en la progenie híbrida de diferentes líneas de Merino en 8, 4 y 2%, respectivamente. En nuestro caso las madres F1 tuvieron una tendencia, no significativa, de producir progenie de menor peso al nacimiento, menor peso al destete y menor sobrevivencia que madres Merino Fino.

Las diferencias ambientales probadas en el ensayo fueron determinadas en función de niveles de condición corporal indicativos para situaciones de la Patagonia. Se pueden lograr mayores diferencias aumentando la alimentación artificial y restringiendo aun más la alimentación. Ambos casos dejan de ser de interés ya que en un caso las condiciones no serían realistas desde el punto de

Cuadro 4: Efecto del genotipo sobre caracteres de crecimiento, lana (promedios mínimos cuadrados, EE) y reproducción.

Table 4: *Effect of genotype on growth, wool (least squares means, SE) and reproduction traits.*

| Carácter | Genotipo | |
|---|---------------------|---------------------|
| | Fino | Superfino |
| Peso al nacimiento (kg) | 4,01 ± 0,09 | 3,89 ± 0,07 |
| Peso al destete, 4 meses (kg) | 22,5 ± 0,5 | 22,9 ± 0,4 |
| Peso a primer esquila, 14 meses (kg) | 38,5 ± 0,6 | 38,3 ± 0,5 |
| Peso a segunda esquila, 24 meses (kg) | 47,2 ± 0,6 | 45,8 ± 0,4 |
| Peso de vellón a primer esquila, 14 meses (kg) | 3,16 ± 0,07 | 3,20 ± 0,06 |
| Peso de vellón a segunda esquila, 24 meses (kg) | 3,13 ± 0,05 | 3,22 ± 0,04 |
| Sobrevivencia hasta el destete (%) | 115/126 = 0,91 | 159/176 = 0,90 |
| Sobrevivencia hasta la primera esquila (%) | 104/126 = 0,83 | 150/176 = 0,85 |
| Sobrevivencia hasta la segunda esquila (%) | 101/126 = 0,80 | 146/176 = 0,83 |
| Parición, 24 meses (%) | 25/54 = 0,46 | 44/82 = 0,54 |
| Peso de progenie al nacimiento (kg) | 5,24 ± 0,29 | 4,94 ± 0,25 |
| Peso de progenie al destete, 4 meses (kg) | 21,2 ± 0,8 | 20,6 ± 0,5 |
| Sobrevivencia de progenie hasta el destete (%) | 23/25 = 0,92 | 39/45 = 0,87 |

Promedios en la misma fila no difieren significativamente (p<0,05).

vista económico, y en el otro, la mortandad se elevaría a niveles que no se condicen con campos interesados en la inversión tecnológica que implica un plan de afinamiento. Aunque mayores diferencias ambientales eventualmente pueden provocar efectos de interacción genotipo x ambiente es de notar que ensayos realizados en un rango de ambientes coinciden con nuestras observaciones. Por ejemplo Dunlop et al (1966) con Merinos de tipo Fino, Medio y Grueso en dos ambientes de alimentación (mantenimiento y 1,4 veces mantenimiento) no detectaron interacción; Wilson y Cummins (1984) con 18 genotipos de Merino manejados en dos cargas (14 y 20 capones/ha) y dos fechas de esquila no detectaron interacciones con la carga, y Dunlop (1963) evaluando 5 líneas de Merino en 3 regiones de Australia tampoco encontró interacciones sobre el peso corporal y el comportamiento materno (parición, peso de corderos al nacimiento y al destete).

Conclusión

No hemos detectado interacción genotipo x ambiente en un rango de situaciones que razonablemente puede esperar un productor de la Patagonia que inicia un plan de afinamiento de sus lanas. Con animales que producen lanas hasta un micrón más finas ese productor no debe esperar pérdida de productividad ni de adaptación, lo que implica que podría capitalizar una importante mejora en sus ingresos si la calidad de la lana producida es adecuada. El efecto del ambiente sobre la pureza, resistencia a la tracción y largo de mecha de lanas superfina se analiza en otro trabajo (Mueller et al, 2005).

En la medida en que se difunda el uso de reproductores de lana superfina será necesario estudiar el comportamiento materno de genotipos con mayor nivel de absorción que el estudiado por nosotros. Al comportamiento de distintos genotipos se suma la variabilidad de adaptación dentro de genotipos.

Atkins et al (1999) observaron que existen padres que se adaptan mejor a determinadas majadas que otros, este nivel de interacción genotipo x ambiente podría ser estudiado en planteles patagónicos vinculados a centrales de prueba de progenie.

Futuros ensayos también deberían cuantificar las diferencias en consumo de forraje y en partición de nutrientes que pueda haber entre los genotipos habituales y los Superfinos para así comprender mejor su comportamiento en ambientes restrictivos. Por ejemplo Lee et al (2002) calcularon una correlación genética positiva entre diámetro de fibras y consumo de forraje (0,4) que indicaría que animales seleccionados por finura de la lana consumen menos forraje, pero por otro lado Adams y Cronjé (2003) hipotetizan sobre un mayor metabolismo de proteínas en animales de lana más fina que a su vez puede afectar a su capacidad reproductiva.

Agradecimientos

Agradecemos a John James por su orientación en aspectos del diseño y análisis del ensayo, a Marcela Cueto y Alejandro Gibbons por el trabajo de inseminación y a José María Garramuño y el resto del personal del Campo Experimental Pilcaniyeu por la atención a los animales del ensayo.

Bibliografía

- Adams, N.R. y Cronjé, P.B. 2003. A review of the biology linking fiber diameter with fleece weight, liveweight, and reproduction in Merino sheep. *Australian Journal of Agricultural Research* 54: 1-10.
- Atkins, K.D. 1987. Heterosis among Merino strains and bloodlines. *AAABG* 6: 293-296.
- Atkins, K.D., Mortimer, S.I. y Casey, A.E. 1999. Do we need to include genetic groups to improve the precision of Merino sire evaluation? *AAABG* 13: 58-65.
- Dunlop, A.A. 1963. Interactions between heredity and environment in the Australian Merino. *Australian Journal of Agricultural Research*

- 14: 690-703.
- Dunlop, A.A., Dolling, C.H.S. y Young, S.S.Y. 1966. Efficiency of conversion of food to wool at two nutritional levels by three Merino strains. *Australian Journal of Agricultural Research* 17: 81-89.
- Giraucho, C.G. y Somlo, R. 1995. Empleo de un pastizal diferido en la nutrición invernal de ovinos. *Revista Argentina de Producción Animal* 15: 312-314.
- James, J.W. 1979. Detection of sire by location interaction, and comparison of groups of sires. *In: Introduction of New Dairy Cattle Genotypes into Australia*. SCA Canberra Technical Report Series Nro. 2, 20-25.
- Jefferies, B.C. 1961. Body condition scoring and its use in management. *Tasmanian Journal of Agriculture* 32: 19-21.
- Kelly, R.W., Macleod, I., Hynd, P. y Greef, J. 1996. Nutrition during fetal life alters annual wool production and quality in young Merino sheep. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 36: 259-267.
- Kuchel, R.C. y Lindsay, D.R. 1999. Maternal behavior and the survival of lambs in superfine wool sheep. *Reproduction, Fertility and Development* 11: 391-394.
- Lee, G.J., Atkins, K.D. y Swan, A.A. 2002. Pasture intake and digestibility by young and non-breeding adult sheep; the extent of genetic variation and relationships with productivity. *Livestock Production Science* 73: 185-198.
- Menedin, F. 2004. Valor de referencia para lanas finas. Prolana. <http://www.prolana.com.ar/infotecnica.htm>. (acceso 03 de agosto de 2004).
- Mueller, J.P., Siffredi, G.L., Giraucho, C.G., Willems, P. y Taddeo, H.R. 1995. Efectos de las restricciones alimenticias durante el primer invierno y sus secuelas en caracteres de producción de ovinos en la Patagonia. *In: Somlo, R. y Becker, G. (Eds.) Seminario taller sobre producción, nutrición y utilización de pastizales*. FAO UNESCO/MAB INTA, p. 43-44.
- Mueller, J.P. 1999. Producción de lana superfina. *Boletín Merino* Nro. 19, 1-13.
- Mueller, J.P. 2001. Evaluación genética de carneros Merino. INTA AACM Informe Nro. 7. Comunicación Técnica INTA Bariloche Nro. PA 386, 21 p.
- Mueller, J.P., Duga, L., Giraucho, C.G. y Bidinost, F. 2001. Calidad de vellones en una majada Merino de la Patagonia. *Revista de Investigaciones Agropecuarias* 30: 101-113.
- Mueller, J.P., Sacchero, D. y Duga, L. 2005. Interacción genotipo ambiente sobre la producción de ovinos de lana superfina en la Patagonia. 2. Calidad de lana. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 25(3-4): en prensa.
- SAS. 1988. SAS/STAT User's guide, Version 6.03., SAS Institute Inc. Cary, NC, 1028 p.
- Swan, A., Coelli, K., Casey, A.E. y Atkins, K.D. 1999. Merino Superior Sires Nro. 6, 40 p.
- Wilson, J.M. and Cummins, L.J. 1984. Wool production by wethers of different genotypes. *AAABG* 4: 194-195.
- Woolaston, R.R. 1985. Genotype - environment interaction with sheep. *AAABG* 5: 39-44.