RESPUESTAS A LA SELECCIÓN EN MERINO CON DIFERENTES PROCEDIMIENTOS[1]

Mueller, JP y F Bidinost
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Bariloche
mueller.joaquin@inta.gob.ar

RESUMEN

La respuesta anual a la selección es directamente proporcional a la heredabilidad de la característica y a la presión de selección aplicada, e inversamente proporcional al intervalo generacional. Existe una respuesta anual teórica para cada característica, pero en la práctica ésta se reduce porque el criador selecciona por más de un carácter y a su vez, no toda la información relevante puede ser medida, lo que implica la necesidad de una selección visual paralela. Las predicciones de progreso en Merino de la Patagonia que consideran estos hechos, reducen las respuestas teóricas esperadas de 19.6% en peso de vellón, 12.3% en finura y 10.5% en peso corporal, en 10 años; a valores del orden del 10%, 4% y 5%, respectivamente. Si esas 3 características se hubiesen evaluado sólo visualmente, el progreso genético hubiese sido aproximadamente la mitad.

Las respuestas por selección efectivamente logradas son difíciles de medir, además es importante no confundir tendencia fenotípica con tendencia genética, progreso en la majada actual con progreso en la progenie y progreso por introducción de padres con progreso por selección. El progreso genético se puede medir comparando la progenie de padres de diferente edad en el mismo año; comparando los méritos genéticos de animales nacidos en distintos años (Provino Avanzado); comparando la majada seleccionada con un lote no seleccionado manejado en conjunto; o comparando la progenie de padres actuales con la progenie de padres usados varios años atrás, usando semen congelado.

Mediciones experimentales de progreso genético demostraron que las respuestas obtenidas coinciden con las predicciones. Ensayos en Australia, por comparación con una majada testigo, demostraron progresos en peso de vellón del 0.9 a 1.2% anual. En Argentina, tras 10 años de emplear un índice de selección se obtuvo un progreso de 11%, 5% y 0% en peso de vellón, diámetro de fibras y peso corporal, respectivamente. En unos pocos campos también se ha estimado el progreso genético obtenido por una combinación de selección e introducción de padres, basado en el método de regresión de mérito genético sobre edad al nacimiento. Por ejemplo en Leleque en 15 años hubo un afinamiento de la lana de 0.74 mic sin pérdida de peso de vellón ni de peso corporal, lo que resultó en un progreso de 9.6 puntos en el índice de selección. En Pilcaniyeu todavía es prematuro determinar tasas de progreso pero los datos indican que en 3 años el mérito genético en peso corporal se incrementó casi un kilogramo y la finura de la lana se redujo en medio micrón.

Es posible mejorar estas tasas incrementando la presión de selección y la precisión de selección con información adicional, como las mediciones repetidas sobre el mismo animal o mediciones en sus parientes. En caracteres de 40% de heredabilidad como el peso de vellón, el empleo de registros de 25 hijos aumenta la precisión en un 35% sobre la selección individual, pero exige llevar registros de genealogía que habitualmente solo llevan los planteles puros de pedigrí (PDP).

En el país se ofrecen servicios Provino Básico (basado en metodología BLP) y Provino Avanzado (basado en metodología BLUP Modelo Animal) para la evaluación genética de animales, incluyendo evaluaciones de animales destacados en Central de Prueba de Progenie.

[1] Trabajo presentado al XXXIV Congreso Argentina de Genética, Trelew 11 al 14 de septiembre de 2005. Comunicación Técnica INTA Bariloche Nro PA 473.

Se concluye que las investigaciones realizadas en el país con lanares han contribuido en forma concreta con conocimientos, servicios y germoplasma al mejoramiento genético de la producción ovina. Una adecuada política de intervención para acentuar dicha contribución debería basarse en la transferencia de los conocimientos acumulados, una mayor difusión de los servicios disponibles y una mayor diseminación del germoplasma disponible. Esa diseminación debería basarse en el uso masivo de padres superiores y evaluados con alta precisión.

Palabras clave: ovinos, Merino, Patagonia, genética, respuesta a la selección, Provino, lana.

INTRODUCCIÓN

El productor de lanares puede aumentar la producción de su majada mejorando las condiciones en que cría los animales y mejorando la capacidad de los animales para producir en esas condiciones. En consecuencia los cambios en la producción de la majada serán el resultado de los cambios en el manejo de los animales, los cambios genéticos y los efectos ambientales no controlados por el productor. Es decir que los cambios observados suelen ser el producto de la combinación de factores genéticos y no genéticos. Aquí nos ocuparemos de analizar los procedimientos y resultados del mejoramiento genético.

El productor de majada general no suele tener mucho margen de descarte de borregas por lo que los cambios genéticos los logra por el lado de los carneros que incorpore. Para caracteres determinados por muchos genes el progreso genético por uso de mejores carneros dependerá de la diferencia genética entre las ovejas de la majada y los carneros incorporados. A mayor diferencia genética mayor será el progreso genético medido como diferencia genética entre generaciones sucesivas.

Sin embargo la predicción del progreso genético en esa majada general es difícil porque la diferencia genética entre ovejas y carneros normalmente se desconoce. El productor tratará de detectar y adquirir carneros genéticamente superiores a su majada actual en los planteles de los criadores o productores de carneros.

La responsabilidad de producir y ofrecer al mercado carneros genéticamente superiores recae entonces en los criadores. Aunque los criadores también incorporan padres de otros planteles (incluyendo importados), en última instancia el mejoramiento genético se basa en la selección de animales superiores dentro de una población limitada.

En este trabajo se analiza el progreso genético por selección que se puede lograr en una población limitada y el efecto que el uso de los carneros producidos puede tener sobre las majadas generales.

PROGRESO GENÉTICO PREDICHO EN PLANES DE SELECCIÓN

La respuesta anual a la selección dentro de una población limitada como es el caso de un plantel es directamente proporcional a la heredabilidad de la característica y a la presión de selección aplicada, e inversamente proporcional al intervalo generacional. Caracteres de alta heredabilidad seleccionados en planteles con alto margen de descarte o alta tasa reproductiva y baja edad promedio tendrán altas respuestas a la selección.

Los tres componentes de la ecuación de predicción son interdependientes y están afectados por diversos factores. Por ejemplo la heredabilidad, definida como la proporción de varianza aditiva en la varianza fenotípica depende del carácter pero también de la capacidad de identificar y

corregir por efectos ambientales. Por ejemplo en campos con esquila preparto la heredabilidad del primer vellón se ve muy afectada por la fecha de nacimiento y por la producción de leche de la madre mientras que con esquila tradicional esos efectos ambientales se reducen y la heredabilidad aumenta. La selección basada en registros del segundo peso de vellón tiene el costo de un alargamiento del intervalo generacional.

También hay un compromiso entre los años en que se mantienen los animales en el campo y la presión de selección resultante de su reemplazo. De todos modos es posible hacer una predicción bastante robusta a los diversos supuestos y condiciones que afectan al progreso genético. En la raza Merino en la Patagonia la respuesta a la selección por peso de vellón que se puede esperar es del 19.6% y si la selección fuese por finura de la lana: 12.3% en 10 años (Mueller, 2001).

En la práctica la presión de selección se diversifica y el progreso genético, en cada característica, es menor al mencionado dado que el criador no selecciona por un solo carácter. El progreso en términos económicos, sin embargo, puede ser mayor si la presión de selección a cada característica fue aplicada en función de su importancia económica. Los índices de selección maximizan el retorno económico cuando todas las características de importancia han sido tomadas en cuenta. Así un índice que incluye peso de vellón, peso corporal y finura ranquea animales que son aproximadamente 3 veces más valiosos en términos económicos que animales ranqueados por peso de vellón únicamente (la relación de los desvíos estándar de ambos criterios de selección es de 0.67:0.22, tomando parámetros Provino vigentes en 2005). Índices de selección son provistos al criador por el servicio nacional de evaluación genética de ovinos Provino Básico (Mueller 2004).

La inspección visual de los candidatos a selección es inevitable por que no todos los caracteres de importancia económica o productiva son fácilmente medibles. Ejemplo de esto son: la uniformidad de finura a lo largo del vellón, la densidad, la ausencia de contaminación con fibras extrañas o de color, la suavidad, etc. Por esto las predicciones de progreso que toman en cuenta que parte de la presión de selección es dedicada a otras características (más o menos correlacionadas con las mediciones) reducen las respuestas a 10% en peso de vellón, 4% en finura y 5% en peso corporal en 10 años. Si esas 3 características también hubiesen sido evaluadas visualmente el progreso genético hubiese sido aproximadamente la mitad (considerando que la correlación entre la clasificación visual y la medición está en el rango de 0.30 a 0.71 (Napier y Jones, 1979). El Programa Merino Puro Registrado de la Asociación Argentina Criadores de Merino combina mediciones (Provino) e inspecciones visuales para calificar animales superiores (AACM, 2005).

También es posible mejorar la presión de selección y/o la precisión de selección con información adicional y acumulada. Por ejemplo a través de mediciones repetidas sobre el mismo animal o mediciones sobre parientes del candidato. En general, caracteres de la lana tienen una alta repetibilidad (salvo las primeras esquilas preparto mencionadas anteriormente) y no justifican mediciones repetidas, pero información de parientes puede ser útil.

Por ejemplo la selección en base a registros de 25 hijos aumenta la precisión en un 36% sobre la selección individual (en un carácter como el peso de vellón de 40% de heredabilidad). La evaluación en base a parientes exige registros de genealogía que habitualmente solo disponen los planteles con registros de pedigrí. Provino Avanzado es el servicio nacional de evaluación genética de lanares (basado en metodología BLUP Modelo Animal) para el productor que dispone registros de producción y de genealogía y está interesado en acelerar el mejoramiento genético aprovechando al máximo toda la información disponible (Mueller, 2004).

PROGRESO GENÉTICO LOGRADO EN PLANES DE SELECCIÓN

Las respuestas por selección efectivamente logradas son difíciles de medir con la información habitualmente disponible en los sistemas de producción ovina de la Patagonia. Algunos productores confunden tendencias fenotípicas con tendencias genéticas. Por ejemplo un manejo más conservador del pastizal puede provocar una tendencia a mejoras de la producción individual o una sucesión de años desfavorables puede provocar una tendencia negativa en la producción individual, ambas situaciones afectan al componente ambiental del progreso fenotípico y no afectan por sí mismos al progreso genético. Indirectamente podrían afectar la tasa reproductiva y consecuentemente modificar la presión de selección.

Del mismo modo el progreso en la majada actual suele confundirse con el progreso en la progenie de la majada actual. Por ejemplo el descarte de ovejas secas resulta en la mejora de la tasa reproductiva de la majada actual pero no en una mejora en la tasa reproductiva de la próxima generación ya que la repetibilidad de esa característica es alta pero la heredabilidad es baja.

Progresos por introducción de padres suelen confundirse con progresos por selección. Conceptualmente, en este caso, a la presión de selección dentro de majada se suma la presión de selección entre majadas.

El progreso genético se puede medir comparando la progenie de padres de diferente edad, ya que padres más jóvenes acumulan más años de mejoramiento genético. En evaluaciones Provino Avanzado el progreso se puede medir como la regresión de méritos genéticos de animales nacidos en distintos años. También se pueden diseñar ensayos de estimación de progreso genético, comparando la majada seleccionada con un lote no seleccionado manejado en conjunto, o comparando la progenie de padres actuales con la progenie de padres usados varios años atrás, usando semen congelado. El primer método tiene limitaciones en la precisión de la estimación del progreso genético, el segundo depende de supuestos y los dos últimos compiten por el mismo espacio de campo por lo que solo se realizan en condiciones experimentales (James, 1987).

Experimentos diseñados para medir progreso genético demostraron que, efectivamente, las respuestas obtenidas se ajustan a las predicciones. Los ensayos clásicos de Australia, basados en el método de comparación de majadas seleccionadas con majadas testigo (genéticamente constantes) indican que la selección por peso de vellón resultó en progresos anuales de 0.9 a 1.2% en períodos que llegan hasta 29 años (Atkins, 1997).

En Pilcaniyeu, Argentina tras 10 años de selección por un índice que combina peso de vellón, finura y peso corporal se obtuvieron progresos de 11%, 5% y 0% respectivamente, muy cercano a los valores predichos, salvo por el peso corporal (Mueller, 1998).

PROGRESO GENÉTICO POR INTRODUCCIÓN DE PADRES

En la introducción se mencionó que el progreso en las majadas generales depende de la diferencia genética entre las ovejas de la majada y los padres incorporados y que en general se desconoce esa diferencia. Si bien no se puede generalizar, a los fines de tomar un ejemplo hemos usado datos de Pilcaniyeu donde se mantiene una majada no seleccionada, representativa del nivel genético de majadas de la Patagonia Norte de los años 80', y donde además se ejecutaba la prueba de progenie de padres de cabaña.

Los resultados de la Central de Prueba de Progenie de Merino que organiza el INTA con la AACM demuestran que existe variabilidad genética importante en varias características y que hay padres con diferentes combinaciones de esas características lo que significa que existen

animales para todos los gustos (Mueller y La Torraca, 2005). La gran virtud de estas pruebas es la precisión con que ha sido medido el mérito genético.

En la Tabla 1 se muestran resultados comparativos de progenie de esos padres (utilizados en los años 90') y progenie nacida en los años 1994, 1995 y 1996 de la majada sin selección. La diferencias eran notables especialmente en peso de vellón. La progenie del mejor padre en peso de vellón limpio superaba al testigo en un 35%. Cabe enfatizar que las condiciones de crianza eran las mismas para ambos grupos. En esa época no se buscaba finura por lo que la principal diferencia era en peso corporal y peso de vellón limpio.

Tabla 1: Peso corporal (PC), peso de vellón limpio (PVL) y promedio de diámetro de fibra (PDF) a la primer esquila en la progenie de una majada sin selección, y en la progenie de un promedio de padres de cabaña y en la progenie de los mejores padres en cada carácter.

Progenie de	PC (kg)[1]	PVL (kg)[1]	PDF (mic)[1]
Majada testigo sin seleccionar	29.9	1.70	17.4
36 padres en prueba de progenie	33.6 (12%)	2.09 (23%)	17.1 (-2%)
Mejores padres en cada carácter	37.8 (26%)	2.30 (35%)	15.9 (-9%)

Fuente: Mueller (1998). [1] A los 14 meses de edad.

Recientemente se analizó la performance de la progenie de la misma majada sin seleccionar y comparado con la progenie de un plantel seleccionado por un índice de selección que combina peso corporal, peso de vellón y finura. La fecha de esquila es ahora a los 10 meses de edad (junto a ovejas preparto). En este caso además solo hemos considerado los animales nacidos en los años 2002 y 2003 tanto para la majada sin seleccionar como para el plantel y los padres.

Tabla 2: Peso corporal (PC), peso de vellón limpio (PVL) y promedio de diámetro de fibra (PDF) a la primer esquila en majada sin selección, núcleo seleccionado con introducción de padres y en la progenie de animales superiores en los tres caracteres y en la progenie de los animales superiores para cada carácter en particular.

Progenie de	PC (kg)[1]	PVL (kg)[2]	PDF (mic)[2]
Majada testigo sin seleccionar	36.5	1.42	18.2
Plantel seleccionado con introd. de padres	41.2 (13%)	1.56 (10%)	15.8 (-13%)
Mejor padre por índice de selección	43.6 (19%)	1.66 (17%)	15.4 (-15%)
Mejores padres en cada carácter	48.2 (32%)	1.90 (34%)	14.4 (-21%)

Fuente: INTA Pilcaniyeu, promedios para nacimientos 2002 y 2003 (análisis preliminar). [1] A los 14 meses de edad; [2] A los 10 meses de edad.

En base a los datos de la Tabla 2 se puede predecir que el uso masivo del mejor padre, seleccionado por índice de selección, sobre majadas generales del tipo de la majada testigo produciría mejoras simultáneas en la primera generación del 9.5% en peso corporal, 8.5% en peso de vellón y 7.5% reducción en finura. Extrapolando a majadas de 40 kg de peso corporal, 4 kg de lana y 20 mic de finura es de esperar en unos 3 a 4 años estar produciendo animales con 43.8 kg de peso corporal, 4.3 kg de peso de vellón y 18.5 mic de finura.

Si la majada que recibe estos padres es mejor a la majada testigo o si los padres utilizados son peores a los de Pilcaniyeu entonces el progreso sería menor. Lo importante en este ejemplo es que se trata de valores reales observados a campo y en condiciones típicas de producción de Merino en la Patagonia norte. Nada impide el uso de tales padres en forma masiva con el consiguiente beneficio.

PROGRESO GENÉTICO POR SELECCIÓN E INTRODUCCIÓN DE PADRES

La situación más realista es en realidad una combinación de selección e introducción de padres a un plantel. En muchos planteles se ha calculado el progreso genético logrado por la combinación de ambas fuentes de mejora. En Argentina tenemos estimaciones de progreso genético basados en el método de regresión de mérito genético por edad al nacimiento para unos pocos campos. En Leleque en 15 años hubo un afinamiento de 0.74 mic prácticamente sin pérdida de peso corporal ni de peso de vellón (-0.20 kg y -0.03 kg, respectivamente) lo que resultó en un progreso de 9.6 puntos en el índice de selección. En los últimos 6 años la misma cabaña logró un progreso de 1.2 kg en el peso corporal, un aumento de 0.18 kg en el peso de vellón y una finura prácticamente constante (0.08 mic). La mejora en el índice de selección en ese segundo período fue de 10.5 puntos (aproximadamente un desvío estándar) (Mueller y McDonald, 2005 sin publicar).

En el núcleo de INTA Pilcaniyeu todavía es prematuro hablar de progreso ya que la primer progenie nació en el año 2001, pero los datos indican que en 3 años el progreso genético fue de casi un kilogramo en peso corporal, medio micrón en finura y sin progreso en peso de vellón.

POLÍTICAS PARA APOYAR EL PROGRESO GENÉTICO

La consigna del Foro de la Producción Ovina del 34 Congreso Argentino de Genética es determinar la contribución que la genética hace a la producción ovina e identificar las políticas a seguir para acentuar esa contribución. Se puede concluir del presente trabajo que las investigaciones realizadas en el país con lanares han contribuido en forma concreta con conocimientos, servicios y germoplasma al mejoramiento genético de la producción ovina. Una adecuada política de intervención para acentuar dicha contribución debería basarse en la transferencia de los conocimientos acumulados, una mayor difusión de los servicios disponibles y una mayor diseminación del germoplasma disponible. Esa diseminación debería basarse en el uso masivo de padres superiores y evaluados con alta precisión.

REFERENCIAS

- AACM, 2005. Merino puro y Merino puro registrado. Boletín Merino Año 11, Nro 42, 6-8.
- Atkins KD. 1997. Genetic improvement of wool production. En Piper L y Ruvinsky A (Eds) The genetics of sheep. CAB International, p 471-504.
- James JW. 1987. Methods of estimating genetic change. En McGuirk BJ (Ed) Merino Improvement Programs in Australia, AWC, 147-156.
- Mueller JP. 1998. El beneficio de seleccionar y comprar carneros. Resultados obtenidos en Pilcaniyeu. Conferencia invitada. 50 Aniversario Asociación Argentina Criadores de Merino y 60 Aniversario Sociedad Rural Comodoro Rivadavia, Chubut 12 de febrero. Comunicación Técnica INTA Bariloche Nro. PA 313.
- Mueller JP. 2001. Mejoramiento genético de las majadas patagónicas. Capítulo 10 p. 211-224. En Borrelli P y Oliva G (Eds.) Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral - Tecnología de Manejo Extensivo. INTA Regional Patagonia Sur, 272 p.
- Mueller JP. 2004. Evaluación genética de reproductores ovinos. Provino. IDIA XXI 4(7): 119-123.
- Mueller JP y La Torraca A. 2005. Evaluación genética de reproductores Merino en central de prueba de progenie. Informe anual Nro 11. INTA – Asociación Argentina Criadores de Merino. INTA Bariloche, 23 p.
- Napier KM y Jones LP. 1979. The efficiency of visual classing of Merino sheep for wool production. AAABG 1: 391-393.