

# PRINCIPIOS Y ESTRATEGIAS DEL MEJORAMIENTO GENETICO EN OVINOS

Gonzalo González \*

## OBJETIVOS Y CRITERIOS DE SELECCION

El éxito de un programa de mejoramiento genético depende de la definición de objetivos y criterios de selección, temas extensamente tratados por Ponzoni (1982). Esto, que en esencia es definir el genotipo agregado y un índice de selección para cumplir con el (Hazel, 1943), implica el uso de una tecnología en la actualidad bastante acabada pero que ha tenido que superar un proceso de desarrollo. Smith et al. (1986) resolvieron el problema de la adjudicación de los pesos relativos a asignar a cada característica participante en el objetivo de selección. Estos autores concluyeron que si todos los costos son considerados como variables (incluyendo las ganancias de la empresa), y si se excluye la posibilidad de un redimensionamiento de la empresa (que podría alterar las ganancias económicas por causas no genéticas), entonces las ponderaciones son independientes de quien las considera (productor, inversor o industrial), siempre que el método de cálculo esté basado en las ecuaciones de ganancia. Por otra parte, los coeficientes obtenidos a través de estas ecuaciones son equivalentes a los calculados por la relación de eficiencia económica. No obstante estas contribuciones, aún quedan por resolver problemas.

Ponzoni (1982), Atkins (1987) y Piper (1990) se refieren al vacío aún existente en la estimación de varianzas y covarianzas involucrando el consumo en pastoreo, y sobre los cambios de éste asociados con el cambio genético de las características incluídas en el objetivo de selección. El cambio en consumo se asociaría a modificaciones en el crecimiento, tamaño y eficiencia reproductiva de los animales, pero no a cambios en la producción de lana. Según Ponzoni (1982) este supuesto puede tener puntos débiles, aún cuando los estudios mostraron correlaciones cercanas a 1 entre objetivos de selección calculados con y sin el consumo incluído.

Los índices de selección han sido moderadamente sensibles a cambios en los parámetros genéticos (Ponzoni, 1982; Cardellino y Ponzoni, 1985). Al mismo tiempo, existen parámetros aún no bien conocidos, especialmente las correlaciones genéticas; por ejemplo, entre el peso de vellón limpio y la tasa reproductiva (Ponzoni, 1982). Esto lleva a pensar sobre las posibles contribuciones que puede hacer la metodología REML (máxima verosimilitud restringida) combinada con el modelo animal. La imperfecta correlación genética entre caracteres que se manifiestan más de una vez en la vida del animal (Atkins, 1987, 1990) sugiere la necesidad de considerar estas distintas manifestaciones cro-

nológicas como distintas características en los objetivos de selección. Con respecto a objetivos de selección en Uruguay es de destacar el aporte hecho por Cardellino y Ponzoni (1985).

## METODOS DE EVALUACION

Según Ponzoni (1982), una vez definidos los objetivos y criterios de selección es necesario contar con un adecuado sistema de toma de registros, para con ellos poder evaluar los animales. Las estrategias de evaluación deberán considerar a la lana, al crecimiento y a la eficiencia reproductiva, como contribuyentes a los ingresos del sistema (Ponzoni, 1982; Atkins, 1987). Si la selección de borregos se efectúa en base al peso del vellón sucio (PVS) y al diámetro (D), el mérito económico es mayor (19%) que si sólo se considera el peso del vellón sucio. Si se usa el peso de vellón limpio (PVL) y el diámetro, el mérito mejora un 12% más (Atkins, 1987). Esto coincide con los índice propuestos por Cardellino y Ponzoni (1985) para Uruguay.

Pensando en la importancia de la lana para Uruguay, en un futuro se deberá tener un mayor número de planteles en los cuales se mida el rendimiento (R) y el diámetro. Dado que la apreciación visual es menos

eficiente en la selección (Lewer y MacLeod, 1990), la manera de abatar las estimaciones de PVL, R y D puede ser la selección en estadios sucesivos propuesta por Atkins (1987), la cual está teniendo buena aceptación en Australia (Casey, 1990). Sólo una pérdida del 3% en respuesta económica predicha sería esperable en caso de testarse sólo el 20% de los carneros seleccionados por PVS, o el 10% de los seleccionados por PVS y D.

El segundo estadio consideraría PVL y D en hembras, y dado el bajo diferencial de selección, lo adecuado sería seleccionar borregas por PVS (Atkins, 1987; Turner y Young, 1969). La estructura óptima definida por Jackson y Turner (1972), incluyendo dos categorías de edad de carneros, puede ser modificada (de 50 y 50% a 68, 16 y 16%), manteniendo el mismo intervalo generacional. Esto permitiría una segunda evaluación de los carneros en PVL y D produciendo beneficios económicos del 11, 16 y 24% según los carneros hubieran sido evaluados como borregos en base a PVL y D, o PVS y D, o PVS, respectivamente (Atkins, 1987). Esto, a su vez, podría ser una forma de ir enfrentando dos problemas: la correlación genética diferente entre peso de vellón a distintas edades (Atkins, 1990) y la correlación entre el fenotipo y genotipo para la producción de lana cuando las mediciones se hacen en condiciones subóptimas con períodos de crecimiento de lana inferiores a un año (Atkins, 1987). Este autor sugiere que la inclusión de características de crecimiento en el Merino y razas derivadas en cierta medida será compensada por menores ganancias en lana. No obstante, como en el caso de la selección por eficiencia reproductiva, esto puede ser rentable desde el

punto de vista del sistema de producción. Ambas características están importantemente asociadas a cambios en el consumo de forraje y esto, que es difícil de estimar (Ponzoni, 1982; Atkins, 1987; Piper, 1990), impone ciertos compromisos.

En términos nacionales, las estrategias de mejoramiento deberían considerar distintas posibilidades según el nivel de control que se lleve en las majadas: registro más o menos temporal de los individuos, selección masal y uso de los carneros en forma colectiva. La selección fundamentalmente es intra-población con los criterios ya descritos. La variación entre rebaños se puede incorporar mediante el uso de majadas de referencia (Roberts et al., 1987). Este sería el caso para la mayoría de los rebaños puros por cruce.

## APORTES DE NUEVA TECNOLOGÍA

El desarrollo de la inseminación artificial con semen congelado y el de la metodología BLUP, o mejor predicción lineal insesgada (Henderson, 1973), han hecho posible pensar en sistemas de carneros de referencia a los efectos de sumar presión de selección dentro de y entre rebaños (Lewer, 1987). Dependiendo de si existe o no información sobre las hembras, será necesario exigir apareamientos al azar o no. En todos los casos se deberán evitar otras posibles fuentes de sesgo a través de un manejo uniforme de los grupos de progenie, y no admitiendo refugos previos al registro de comportamiento (Ponzoni, 1990).

Contando con buenos registros de comportamiento y genealogías, cosa aún distante, en el grueso de los rebaños productores de carneros en el Uruguay se pueden esperar: 1) una

mejora en la eficiencia de selección dentro de rebaños, aunque con resultados marginales sobre un sistema objetivo basado en el comportamiento (Atkins, 1987). 2) Incorporar la variación entre rebaños, si existen sistemas nacionales de carneros de referencia. 3) Una estimación de parámetros genéticos más precisa e insesgada (REML), incluyendo la matriz de varianzas y covarianzas entre la lana, el crecimiento y la eficiencia reproductiva, y las correlaciones genéticas diferentes a la unidad para series cronológicas sobre el mismo animal. 4) Estimación del cambio genético, fundamental en cualquier plan de mejoramiento (James, 1987).

## OTROS APORTES

En el futuro, nuevos aportes podrán venir de un mejor conocimiento de las posibles interacciones genético-ambientales, orientando mejor los procesos de selección y usando los mejores genotipos (razas, líneas, cruza, padres, etc.) en los ambientes donde tienen más potencial (Woolaston, 1987). Los aspectos metodológicos también saldrán mejorados en este proceso. Los estudios sobre heterosis prometen buenos dividendos (Kingham y Atkins, 1987; Purvis, 1990), especialmente en el Uruguay donde un porcentaje grande del rebaño nacional se define como cruce, y donde existe un importante proceso de merinización.

El mejor conocimiento del Complejo Mayor de Histocompatibilidad, y la evidencia de resistencia genética a parásitos (Gray et al., 1987; Outteridge et al., 1987; Piper, 1987; Windon et al., 1987) y a enfermedades como el Pietín (Skerman, 1985; Outteridge et al., 1987) hacen

pensar en nuevas o modificadas estrategias de selección. La incorporación de características de resistencia a los índices de selección no será tarea fácil (Atkins, 1987). Los avances en ingeniería genética, en análisis con RFLP (restriction fragment length polymorphisms), en mapeo del genoma, obligan a ser optimistas, aunque el éxito dependerá de encontrar genes que afecten en forma importante la tasa de producción de determinados procesos. Esto no es fácil, y la propagación de un descubrimiento de tal naturaleza a la producción puede medirse en 35 o 40 años (Franklin, 1987).

## CONCLUSIONES

El mejoramiento genético tiene posibilidades de hacer grandes aportes a la producción ovina del Uruguay. Las mayores ganancias deberían esperarse de definir objetivos comunes a cabañeros y criadores generales, y de la adopción de criterios de selección cuantificables, basados en medidas objetivas del comportamiento. Ya existen tecnologías capaces de maximizar los beneficios, siempre que se cuente con adecuados sistemas de captura de información, y registros de genealogía. Aún cuando se llegue a esto, todavía estará lejos el horizonte tecnológico. La mayoría de estos cambios insumirán trabajo y tecnologías disponibles a nivel nacional.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- Atkins, K.D. (1987). Potential responses to selection in Merino sheep given current industry structure and selection practice. En: Merino Improvement Programs in Australia. Proceedings of a National Symposium pp. 299-312. Leura NSW, Australia.
- Atkins, K.D. (1990). Incorporating parameters for lifetime productivity into breeding objectives for sheep. Proceedings of the 4th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production XIII, 17-26. Edinburgh.
- Cardellino, R.C.; Ponzoni, R.W. (1985). Definición de los objetivos de mejoramiento genético e índices de selección. II Seminario Técnico de Producción Ovina. Secretariado Uruguayo de la Lana. pp 22-88. Salto, Uruguay.
- Casey, A.E. (1990). The ability of N.S.W. Merino ram breeders to utilize an efficient two-stage sire selection strategy. Wool Technology and Sheep Breeding 2, 61-64.
- Franklin, I. (1990). Gene transfer for the Australian sheep industry. En: Merino Improvement Programs in Australia. Proceedings of a National Symposium pp. 495-509. Leura NSW, Australia.
- Gray, G.D.; Presson, B.L.; Albers, G.A.A.; LeJambre, L.F.; Piper, L.R.; Barker, J.S. (1987). Comparison of within and between-breed variation in resistance to haemonchosis in sheep. En: Merino Improvement Programs in Australia. Proceedings of a National Symposium pp. 365-369. Leura NSW, Australia.
- Hazel, L.N. (1943). The genetic basis for constructing selection indexes. Genetics 28, 476-490.
- Henderson, C.R. (1973). Sire evaluation and genetic trends. Proc. Symp. in Honor of Dr. J.L. Lush, American Society of Animal Science and American Dairy Science Association, 10-41. Champaign, Illinois, U.S.A.
- Jackson, N.; Turner, H.H. (1972). Optimal structure for a cooperative Nucleus Breeding System. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 9, 55-67.
- James, J.W. (1987). Methods of estimating genetic change. En: Merino Improvement Programs in Australia. Proceedings of a National Symposium pp. 147-156. Leura NSW, Australia.
- Kinghorn, B.P.; Atkins, K.D. (1987). Heterosis in crosses between Merino strains and bloodlines and its exploitation. En: Merino Improvement Programs in Australia. Proceedings of a National Symposium pp. 389-407. Leura NSW, Australia.
- Lewer, R.P. (1987). Progress in establishing an Australian Merino sire referencing scheme. In: Merino Improvement Programs in Australia. Proceedings

- of a National Symposium pp. 413-420. Leura NSW, Australia.
- Lewer, R.P.; MacLeod, I.M. (1990). One and two-stage selection indexes for Australian Merino Sheep, incorporating visual selection criteria. Proceedings of the 4th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production XIII, 17-26. Edinburgh.
- Outteridge, P.M.; Windon, R.G.; Dineen, J.K.; Stewart, D.J.; Skerman, T.M. (1987). Breeding for parasite and footrot resistance in sheep using ovine lymphocyte antigen (OLA) markers. En: Merino Improvement Programs in Australia. Proceedings of a National Symposium pp. 377-379. Leura NSW, Australia.
- Piper, R.L. (1987). Genetic variation in resistance to internal parasites. En: Merino Improvement Programs in Australia. Proceedings of a National Symposium pp. 351-363. Leura NSW, Australia.
- Piper, L.R. (1990). Sheep breeding: progress and prospects. Proceedings of the 4<sup>th</sup> World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. XIII, 3-6. Edinburgh.
- Ponzoni, R.W. (1982). Breeding objectives in sheep improvement programs. Proceedings of the Second World Congress on Genetics Applied to Livestock Production V, 619-634. Madrid.
- Ponzoni, R.W. (1990). Woolplan Sire Summaries. Wool Technology and Sheep Breeding 2, 56-59.
- Purvis, I. (1990). Heterosis between strains of Australian stud Merino sheep. Proceedings of the 4th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production XIII, 220-223. Edinburgh.
- Roberts, E.M.; McCully, R.; Morrison, A.; Butt, J.; Coy, J.; Lane, G. (1987). Exploiting between flock variation in Merinos by the use of the National Merino Reference Flock. En: Merino Improvement Programs in Australia. Proceedings of a National Symposium pp. 383-387. Leura NSW, Australia.
- Skerman, T.M. (1985). Genetic variation and inheritance of susceptibility to footrot in sheep. En: Footrot in ruminants. Proceedings of a Workshop. CSIRO. Melbourne.
- Smith, C.; James, J.W.; Brascamp, C.W. (1986). On the derivation of economic weights in livestock improvement. Animal Production 43, 545-551.
- Turner, H.N.; Young, S.S.Y. (1969). Quantitative Genetics in Sheep Breeding. Macmillan, Melbourne.
- Windon, R.G.; Dineen, J.K.; Wagland, B.M. (1987). Genetic control of immunological responsiveness against the intestinal trematode *Trichostrongylus colubriformis* in lambs. En: Merino Improvement Programs in Australia. Proceedings of a National Symposium pp. 371-375. Leura NSW, Australia.
- Woolaston, R.R. (1987). Genotype x environment interactions and their possible impact on breeding programs. En: Merino Improvement Programs in Australia. Proceedings of a National Symposium pp. 421-435. Leura NSW, Australia.