



APLICACION PRACTICA DE LOS OBJETIVOS DE SELECCION EN GANADO DE CARNE.

Ing. Agr. Lilia Magdalena Melucci

XXXVIII Jornadas Uruguayas de Buiatría, 3-5 junio 2010 Paysandú, Uruguay

Hacia fines de la década del 70 y durante los años 80, se observó en las razas británicas argentinas un aumento del tamaño de los reproductores, producido por el empleo de toros de gran tamaño y velocidad de crecimiento, conocidos como del tipo "new type". El uso de estos padres generó la respuesta esperada en crecimiento pero también una respuesta correlacionada en el peso al nacer y un incremento en las dificultades de parto. Ante esta situación, el grupo de Genética Zootécnica de la Unidad Integrada Balcarce (Estación Experimental Agropecuaria Balcarce del INTA - Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP) comenzó a evaluar diferentes estrategias de selección que permitieran aumentar la velocidad de crecimiento de los animales evitando el aumento correlacionado del peso al nacimiento.

Fitzhugh y Taylor (1971) indicaron que el crecimiento relativo del animal, definido como el cociente entre la diferencia de peso inicial y final y el peso promedio mantenido en el período, resultaba independiente tanto del peso al nacer como del peso adulto y que se relacionaba favorablemente con el grado de terminación del animal. Melucci y col. (1981) estimaron, con las metodologías estadísticas de ese momento y para el rodeo Hereford del INTA Balcarce, la variabilidad genética en diferentes caracteres del crecimiento predestete, incluyendo la tasa de crecimiento relativa.

El rodeo Hereford del INTA Balcarce se inició en 1960 y hasta 1985 los apareamientos se realizaron con toros de la propia producción y con reproductores comprados que respondieron al tipo tradicional definido como: vacas de 450 kg promedio al destete de su progenie y toros de 700 kg promedio de peso adulto, bajo condiciones estrictamente pastoriles.

En un plan de mejoramiento genético es necesario distinguir entre lo que constituye un objetivo de mejoramiento y lo que es un criterio de selección. El objetivo de mejoramiento (H) es la meta que el ganadero se propone para su rodeo, en este caso aumentar la velocidad de crecimiento de los animales evitando el aumento correlacionado del peso al nacimiento. El criterio de selección (I) representa la variable utilizada para clasificar a los animales y es de suma importancia que esa variable tenga una alta correlación con el valor de cría o valor genético.

Melucci y col. (1983), a partir de los parámetros genéticos estimados previamente y de acuerdo a la metodología descrita por Cunningham (1969), calcularon cuatro índices de selección, que respondieran al objetivo planteado. De ellos, el $I1 = PN + 9374,76 GRn-d$, donde, GRn-d: ganancia relativa hasta el destete y PN: peso al nacer, fue elegido para implementar un programa de mejoramiento genético en el rodeo Hereford a partir de 1986. Es necesario mencionar que tanto PN como GRn-d corresponden a los valores fenotípicos de los animales corregidos por los efectos ambientales de edad de la madre y mes de nacimiento. El signo positivo sobre el PN surgió por la correlación genética negativa entre PN y GR.

En 1986 se inició el programa de selección del rodeo

Hereford compuesto en promedio por 100 hembras y 4 toros. Los toros se usaron durante dos ciclos consecutivos y anualmente se seleccionaron para reemplazo los dos toros de mayor índice que cumplieron con el requisito adicional de ausencia de cuernos. Esto último hizo que muchas veces el diferencial de selección realizado resultara menor al estimado. Además, para evitar el aumento indiscriminado de la consanguinidad de los animales, ya que se trataba de un rodeo cerrado de bajo número de animales, los apareamientos se realizaron buscando el mínimo parentesco entre los reproductores.

El proceso de selección fenotípica por I1 se extendió hasta 1992, cuando se inició la valoración genética del rodeo aplicando la metodología BLUP Modelo Animal. A partir de ese año, las predicciones de los Valores de Cría se obtuvieron mediante un modelo bicarácter con efectos directos para PN y directos y maternos para peso al destete (PD).

En 1995, y siguiendo con el objetivo de aumentar PD sin modificar PN, se calculó un nuevo índice $I2 = -2,33 BVPN + BVPDD$ (Melucci, 1995), en el cual BVPN corresponde a la predicción del mérito genético para PN y BVPDD a la predicción del mérito genético para el componente directo de PD. Este I2 fue el criterio de selección utilizado hasta 2006 bajo el mismo protocolo de selección que en la primera etapa. Con la finalidad de evaluar la respuesta a la selección aplicada hasta ese momento, Melucci y Mezzadra (2002) estimaron la tendencia genética en PN y PDD (Figura 1), en el período 1993-2001. La regresión de los valores de cría en el número de generación del animal mostró que la selección por I2 produjo un incremento promedio de 340 gr/generación ($P < 0,01$) en PDD sin modificar PN, cumpliendo con el objetivo de mejoramiento propuesto. Como era esperable, la respuesta generacional en PDD resultó menor a la respuesta posible si sólo se hubiera seleccionado por mayor PDD, pero tuvo la gran ventaja de no variar PN. Es conocido que en la medida que se incrementa el número de caracteres por los cuales se selecciona, la respuesta esperada en cada uno de ellos disminuye respecto a la selección ejercida sobre ese único carácter. En esta situación particular, se agregó además la correlación genética positiva entre PN y PDD, de manera que los animales de mayores PDD tendieron a expresar también mayores PN.

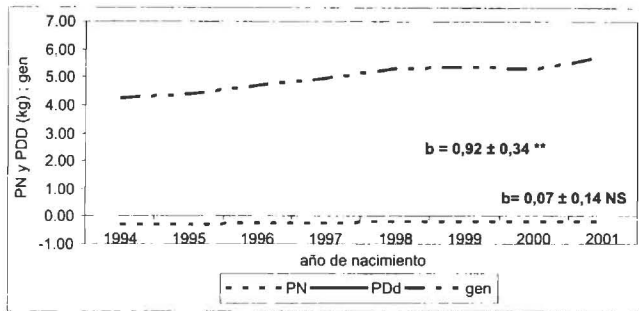


Figura 1: Generación promedio de los animales por año de nacimiento. Tendencia genética generacional en el peso al nacer (PN) y componente directo del peso al destete como resultado de la selección por mayor crecimiento al destete con restricción de cambio genético en el peso al nacer. (Melucci y Mezzadra, 2002)

Para evaluar la dinámica del cambio genético en esa población experimental desde su inicio en 1960 y evaluar las diferentes estrategias de selección empleadas, Melucci y col. (2009) estimaron los componentes de varianza y midieron la respuesta a la selección. Emplearon un procedimiento Bayesiano, bajo un modelo bicarácter con efectos directos y maternos y del ambiente permanente sobre PN y PD. Dispusieron de registros de peso al nacer y destete de 2124 animales, hijos de 105 toros y 760 vacas, distribuidos en 7 generaciones (gen) y una genealogía de 2369 animales.

En el Cuadro 1 se presentan las heredabilidades y correlaciones genéticas para los componentes directos y maternos de los pesos al nacer y destete. Las regresiones lineales de los valores de cría sobre los coeficientes generacionales (Figura 2) mostraron que durante la primera etapa de selección correspondiente a la selección por I1 (1986-1992) PNd disminuyó (-0,355 kg/gen), mientras que PNm se incrementó en 0,251 kg/gen, si bien los efectos maternos se expresan una generación después que los directos, probablemente la compensación entre ellos resultó en la tendencia genética nula al nacimiento como fue mencionado por Melucci y Mezzadra (2002) con un modelo sin efecto materno sobre PN. Durante el mismo período, PDd y PDm se incrementaron en 0,574 y 1,861 kg/g, respectivamente. La respuesta en PDm fue casi 3 veces mayor que la de PDd que, si se observan los valores de heredabilidad de ambos caracteres en el Cuadro 1 se ve que el valor para PDm resultó 4,6 veces superior a la de PDd al tiempo que la correlación genética entre ellos fue positiva.

Cuadro 1: Heredabilidades y correlaciones genéticas (Melucci y col. 2009)

	PNd ⁽¹⁾	PNm	PDd	PDm
PNd	0,40	-0,01	0,07	0,04
PNm		0,23	-0,60	0,58
PDd			0,05	0,37
PDm				0,23

⁽¹⁾PNd: componente directo del peso al nacer; PNm: componente materno del peso al nacer; PDd: componente directo del peso al destete; PDm: componente materno del peso al destete

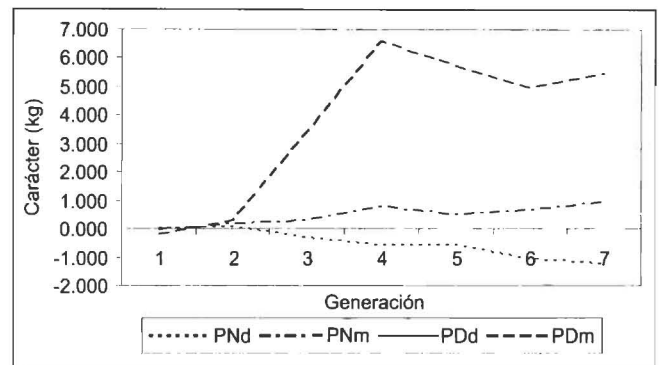


Figura 2: Tendencias genéticas en los componentes directos y maternos de los pesos al nacer y destete (Melucci y col. 2009).

Si bien durante la primera etapa de selección el I1 incluyó la tasa de crecimiento relativa, que de acuerdo a Fitzhugh (1976) tendría poco efecto sobre el tamaño adulto, el componente materno pudo incrementarse porque se tendió a elegir los terneros con mayores ganancias de peso entre nacimiento y destete y por lo tanto hijos de vacas con mayor habilidad materna.

Las respuestas genéticas estimadas para la segunda etapa (I2) fueron: -0,396; 0,251; 0,472 y 0,464 kg/gen, para PNd; PNm; PDd y PDm, respectivamente.

De acuerdo a los resultados presentados, la selección para incrementar el peso al destete de los terneros sin modificar el peso al nacer parece factible. Para lograr tal objetivo los criadores pueden hacer uso de las valoraciones genéticas de cada raza y aplicar índices como el aquí descrito. Sin embargo es necesario señalar que esta selección debe ser acompañada por el monitoreo del resto de los caracteres productivos asociados genéticamente a los definidos en el índice. Al respecto, Melucci (2007) evaluó los cambios correlacionados en caracteres de calidad carnífera de los toros y en el peso de las vacas como resultado de la selección por el I2. Utilizó 117 registros de información posdestete de toros del rodeo Hereford, y estimó los valores de cría para el peso ajustado a 545 días de edad, el espesor de grasa dorsal (EGD, mm) y área del longissimus dorsi (AOB, cm²) estos dos últimos determinados ecográficamente sobre el intervalo entre la 12^o y 13^o costilla del animal a los 18 meses de edad. Para las hembras nacidas entre 1994 y 2003 (n=109), estimó el valor genético del peso al destete de su progenie. La predicción se realizó mediante BLUP Modelo Animal con medidas repetidas. Con la salvedad derivada del bajo número de observaciones analizadas, la selección por el I2 mostró una respuesta correlacionada sobre el peso de los toros a los 545 días edad de - 4,10 kg/g. Ello estaría indicando que la restricción impuesta sobre el PN y la mayor heredabilidad de éste respecto al peso al destete, pudo alterar el peso adulto de los toros. Los componentes de aptitud carnífera (EGD y AOB) de los toros no se vieron afectados como así tampoco el peso de las vacas al destete de sus terneros. A partir de estos resultados y del cambio de escenario productivo en la ganadería Argentina, se plantea la necesidad de evaluar la inclusión de estos caracteres en la definición de un nuevo objetivo de mejoramiento, tarea a la el grupo de Genética Zootécnica de la UIB se abocó desde 2007.



Conclusiones

La experiencia desarrollada en Balcarce sobre el rodeo experimental Hereford confirmó que la utilización de índices de selección con restricción en el cambio genético del peso al nacer junto con el incremento del peso al destete es posible.

Durante el transcurso del programa de selección resulta importante evaluar el comportamiento de otros caracteres asociados genéticamente a los incluidos en el índice de manera de evitar respuestas correlacionadas desfavorables.

Referencias

Cunningham, E. P. 1969. Animal Breeding. Theory Selection Indexes. Institute of Animal Genetics and Breeding, Agricultural Collage of Norway, Land brusks bok handelen. Universite test forlanget, Volled bekk, Oslo. 272p

Fitzhugh, H. A. and Taylor, St C.S. 1971. Genetic análisis of degree of maturity. J. Anim. Sci. 33: 715-725.

Fitzhugh, H. A. 1976. Analysis of growth curves and strategies for altering their shape. J. Anim. Sci. 42:1036-1051.

Melucci, L.M.; Molinuevo, H.A.; Miquel, M.C. 1981. Parámetros genéticos, fenotípicos y ambientales en un rodeo Hereford. (1981). Resúmenes del V Congreso

Latinoamericano de Genética. Valparaíso, Chile, octubre 1981.

Melucci, L.M.; Miquel, M.C.; Molinuevo, H.A. 1983. Indices de selección para crecimiento en bovinos para carne. Producción Animal 10: 417 426

Melucci, L.M. 1995 Estimación de un índice genético restringido para crecimiento predestete en bovinos para carne. Resúmenes 1º Jornada Argentino-Chilena de Genética. XXVI Congreso Argentino de Genética y XXVIII Reunión Anual de la Sociedad de Genética de Chile. Bariloche 22-26 octubre 1995. R. Argentina: 87.

Melucci, L. M. y Mezzadra, C. A. 2002. Respuesta a la selección por crecimiento en ganado Hereford. Actas XXXI Congreso Argentino de Genética. Journal of Basic and Applied Genetics. vol XV (suplement): 129.

Melucci, L. M. 2007. Variación genética en peso y calidad carnicera de reproductores Hereford como resultado de la selección por crecimiento predestete. XX Reunión de ALPA, Cuzco, Perú, 22 al 25 de octubre. Memorias. Arch. Latinoam. Prod. Anim. (Supl. 1): 323 (Abstract). Trabajo completo en CD.

Melucci, L.M.; Birchmeier, A.N; Cappa, E.P; Cantet, R.J.C. 2009 Bayesian analysis of selection for higher weaning weight while maintaining birth weight in beef cattle. J. Anim. Sci. 87: 3089 - 3096