

El cruzamiento como estrategia para mejorar la rentabilidad de hatos lecheros*

Julián Echeverry Zuluaga¹ / Victoria Eugenia Salazar Restrepo² / Diego Múnera Múnera²

Línea de investigación: Biotecnología. Semillero en Biotecnología Pecuaria BIPE

Crossover like strategy to improve the profit in dairy herds

Resumen

En este artículo, los autores analizan algunas estrategias de mejoramiento genético para aumentar la productividad de los hatos lecheros, llegando a la conclusión de que es difícil determinar cual es el más favorable, pero que hay que tener en cuenta que los mejores resultados en cruzamientos se obtienen cuando los individuos puros parentales son producto de un riguroso programa de selección.

Palabras clave: Cruzamiento. Mejoramiento genético. Hatos lecheros.

Abstract

In this work, the author analyzes some strategies of genetic improvement used to increase the profitability of dairy herds, concluding that it is not easier to determine which one is better, but that it is also important to remark that the best results in crossings are obtained when the pure parental individuals are the product of a strict selection program.

Key words: Crossing. Genetic improvement. Dairy herds.

Introducción

En Colombia se producen 5.975 millones de litros de leche anualmente, que corresponden a la explotación especializada en clima frío y a las explotaciones de sistemas de doble propósito¹. El precio internacional de la leche esta regido por su calidad en términos composicionales, es decir grasa y proteína, y se encuentra en la actualidad en 30 centavos de dólar, lo que está muy cercano a los costos de producción de los ganaderos de leche especializados del país, cuyo promedio de costos de producción es de 25 centavos de dólar¹.

Las razas que representan la mayor proporción del inventario ganadero del país en bovinos de leche especializados son la Holstein y la Jersey,

y son ellas hacia donde se ha enfocado el mejoramiento genético.

La alta producción de leche ha sido la característica prioritaria en el mejoramiento del ganado lechero; otras características secundarias de importancia han sido la salud y las características reproductivas, sin embargo las segundas son las más importantes para disminuir los costos y maximizar el retorno neto del negocio lechero²⁻⁵.

Estrategias de apareamiento

El objetivo principal del mejoramiento genético del ganado lechero, es aumentar la eficiencia en la producción de leche, siendo el cruzamiento una excelente alternativa. El volumen de sólidos

* Investigación financiada con apoyo de la Cooperativa COLANTA y del Fondo de Fomento a la Investigación de la Corporación Universitaria Lasallista.

¹ Zootecnista, Magíster en Biotecnología. Docente de la Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias de la Corporación Universitaria Lasallista. Asistente Técnico Cooperativa COLANTA Ltda./ ² Estudiante de Administración de Empresas Agropecuarias de la Corporación Universitaria Lasallista

Correspondencia: Julián Echeverry Zuluaga. e-mail: julian69com@mixmail.com

Fecha de recibo: 05/12/2006; fecha de aprobación: 19/01/2007

grasos y proteína en la leche es cada vez más importante, y los precios de ésta son cada vez más influenciados por su composición. El cruzamiento, es una alternativa para mejorarla, al igual que la salud, la fertilidad y la supervivencia, puesto que las diferencias entre razas son mayores que las que se presentan dentro de las mismas, pudiéndose lograr mayores beneficios por vigor híbrido ⁶.

La fertilidad de los hatos lecheros, tiene un importante efecto sobre la rentabilidad ⁷. Así Dekkers ⁸, señala que mejorar la fertilidad incrementa la rentabilidad, no solo por reducir los costos de descarte, sino también por incrementar la venta de leche y disminuir el intervalo entre partos.

De acuerdo con los parámetros genéticos estimados para cada característica, se debe tomar la decisión de cual estrategia de mejora es la más apropiada, partiendo del precedente de que características con heredabilidades altas (de más de 40 %), responden en mayor proporción a la selección masal o individual, que características con heredabilidades medias a bajas. También se tienen referencias sobre el vigor híbrido (heterosis), el cual debe ser aprovechado por medio del cruzamiento en características de mediana y baja heredabilidad. Es importante decir que estas estrategias no son excluyentes, y que pueden ser usadas en forma combinada, obteniendo excelentes resultados ⁹.

Se sabe por resultados experimentales, que hay una marcada relación entre las proporciones relativas de efectos, aditivos y no aditivos, de las características de importancia económica ¹⁰. Lo anterior se resume en que, las características que obedecen en una alta proporción a efectos aditivos responden en un alto grado a la selección. Por el contrario, las características que obedecen en una baja proporción a los efectos aditivos -y por lo tanto tienen baja heredabilidad- responden en un bajo grado a la selección, pero tienen mayor vigor híbrido cuando se utiliza el cruzamiento ¹¹.

Los cruzamientos proveen el uso de la heterosis y la explotación de la complementariedad mediante la optimización de la contribución genética aditiva de las diferentes razas.

La heterosis, definida por Bohada ¹¹ como la ventaja de un animal cruzado sobre el promedio de sus progenitores puros, o como la ventaja de un animal heterocigoto en comparación con los homocigotos. Según el mismo autor, es importante tener en cuenta que el vigor híbrido obtenido por el cruzamiento, va disminuyendo a medida que los animales envejecen, expresándose especialmente en la primera y segunda lactancia de los individuos. El mayor o menor nivel de heterosis, para todas las características, va a depender de las diferencias genéticas de los animales que se cruzan, las que guardan una relación directa con el vigor híbrido.

De esta manera, se tiene:

	Heredabilidad	Vigor híbrido	Resultado del cruzamiento
Características reproductivas	Baja	Alto	Más efectivo
Producción	Alta	Bajo	Más eficiente

Actualmente, en muchos de los estados de E.U se define el precio de la leche de acuerdo a la cantidad de grasa. Este sistema que paga por componentes -reconocido como *Sistema de precio diferencial por grasa láctea*-, ha mostrado incrementar el precio para la leche de vacas Jersey, mejorando su competitividad con respecto a las Holstein que producen 2.273 Kg más de leche por lactancia ¹².

Según un estudio realizado por Elbehri ¹³, los ingresos netos fueron sustancialmente mayores para las fincas con vacas Jersey, comparados con las de vacas Holstein, cuando el sistema de pago era por componentes. La comparación entre las dos razas mostró que los ingresos netos para las fincas de Jersey fueron solo el 48% del total de las fincas de Holstein, cuando el sistema de pago fue por volumen, pero se incrementó

significativamente en un 81% cuando el sistema de pago se hizo por componente.

El estudio anterior también mostró que los hatos con ganado Jersey proyectados a 5 años, solo podrían alcanzar éxito económico bajo el sistema de pago por volumen, si sus vacas producían al menos 6.364 Kg. por lactancia, pero lo alcanzarían con 5.455 Kg., si el sistema fuera por componentes lácteos. Del mismo modo señaló que el desempeño económico de las fincas Jersey, mejora sustancialmente bajo el sistema de pago por componente, sin embargo el impacto marginal de este sistema solo fue sobre los hatos Holstein.

Beneficio de los cruzamientos

Entre los principales beneficios que son resultados del cruzamiento, tenemos ¹⁴:

- 1) Vigor Híbrido: el animal cruzado muestra un comportamiento de las razas puras que le dieron origen.
- 2) Efectos de Raza: con un 100% de heredabilidad, las características de las razas puras son expresadas en los animales cruzados en forma combinada, mediante un mecanismo de adición directa de genes.
- 3) Complementariedad: es la ventaja en eficiencia de producción que resulta.

Efectos del cruzamiento sobre parámetros productivos y reproductivos

Aunque la producción de leche tradicionalmente ha sido el propósito más importante en los programas de selección de ganado de leche; algunos estudios muestran que la eficiencia reproductiva declina cuando aumenta la producción de leche ¹⁵, incrementándose así los desordenes reproductivos y contribuyendo sustancialmente a la proporción de vacas descartadas, en una proporción del 16% en Estados Unidos y del 25% en Canadá ^{16,17}.

El cruce Jersey por Holstein tiene un vigor híbrido significativo para producción de leche; se es-

pera que las hijas F1 produzcan más leche que sus madres Jersey ¹⁸, para grasa y proteína, peso vivo, días a primera inseminación, pérdidas embrionales y longevidad ¹⁸. Además tiene ventajas sobre la tasa de preñez en comparación con las vacas Holstein (del 3,5 a 4,0%).

Las principales características reproductivas tienen una heredabilidad baja; Campos ¹⁵, reportó heredabilidades cercanas a 0,1 para el intervalo entre partos, mientras que Van Vleck ¹⁹ reporta una h^2 de 0,15 y una correlación con la producción de leche de 0,25. Aunque estas características no se pueden mejorar en poco tiempo mediante la selección debido a su baja heredabilidad, el mejoramiento genético podría reducir los costos en el largo plazo ¹⁵. Por el contrario, las características productivas tienen una heredabilidad media y las características de calidad del producto -como son el porcentaje de proteína y grasa de la leche- tienen altas heredabilidades, lo que las hace susceptibles de mejoramiento mediante la selección de progenitores ⁹.

Estudios realizados en diferentes razas, indican que el cruzamiento puede ser una alternativa de mejora para algunas de las características de importancia. Una investigación canadiense, indicó que el vigor híbrido del cruce Ayrshire por Holstein en vida productiva fue de 16,5%, 20,0%, 17,2%, 16,6% y 17,9% para leche, grasa, proteína, lactosa y producción de leche, respectivamente ²⁰. Otro autor, concluyó que los cruces de Guernsey por Holstein superaron las razas puras por 14,9% en beneficio económico por lactancia y 11,4% para beneficio económico anual ²¹. Según registros norteamericanos, se estima una producción de 10.442 animales cruzados y 140.421 puros; calculándose el vigor híbrido de 3,4%, 4,4%, 4,1% y 1,2% para leche, grasa, proteína y longevidad, respectivamente.

Los valores para Pardo Suizo por Holstein y Jersey y Jersey por Holstein, para índice de mérito neto e índice de mérito lechero (destinado a la industria quesera) a lo largo de la vida productiva son de US\$ 44 y US\$113 superior al Holstein puro, lo que indica que los animales cruzados fueron más rentables bajo estos sistemas.

Con respecto a los parámetros reproductivos, la raza Jersey se caracteriza por tener grandes ventajas, como son su superioridad en fertilidad,

resistencia y excelente facilidad de parto; aunque casi nunca presentan problemas de este tipo, la supervivencia de terneros es más baja en esta raza que en la Holstein; este carácter es influenciado también por efectos maternos (genotipo de la madre)⁶. El ganado Jersey tiene una vida promedio 50% mayor que el Holstein, los estudios han demostrado que el vigor híbrido para longevidad es del orden del 15% al 20% en la primera generación. La facilidad de parto es un problema relevante en las vacas Holstein de primer parto, así en una investigación realizada por Meyer en 2001, el 23% de las vacas Holstein tuvieron problemas en su primer parto y en el 28 % de estos partos difíciles los terneros murieron al nacer⁶.

Es importante recordar que la raza Holstein se caracteriza por tener menor resistencia al calor y tensión con respecto a la Jersey²², y para efectos de heredabilidad, la supervivencia es cercana a cero en ambas razas. Los días abiertos y los intervalos entre partos son ligeramente más altos en la raza Holstein que los de la Jersey¹⁵. La fertilidad medida como la edad al primer parto es una importante medida del desempeño reproductivo²³.

La mastitis es la más frecuente y costosa enfermedad en hatos lecheros. Sus pérdidas se atribuyen tanto al problema clínico como al subclínico. El sistema inmune de la vaca responde a la invasión bacteriana mediante el envío de glóbulos blancos al cuarto inflamado y el recuento de células somáticas es una medida de la concentración de glóbulos blancos y residuos de células epiteliales presentes en la leche¹⁹. En un estudio realizado por Caraviello¹⁹ en 2003 en Wisconsin, con datos del laboratorio de mejora genética de la USDA, se reportó que las vacas Holstein que tenían recuentos de 700.000 células somáticas o más, teniendo una posibilidad de descarte entre 2,4 y 3,4 veces más, en comparación con las Holstein, las que tuvieron recuentos de 200.000 a 250.000. En el mismo caso para la raza Jersey, la relación se encontraba entre 2.2 a 4,0. Según el mismo autor, estas diferencias en el conteo de células somáticas sugieren una mayor susceptibilidad a la mastitis en la raza Jersey comparada con la Holstein.

Para los parámetros productivos, la raza Jersey tiene como ventaja la calidad de la leche, encon-

trándose una gran diferencia entre Jersey y Holstein para este parámetro, lo que implica gran importancia para la industria quesera, pues se relaciona directamente con el precio de la leche, haciendo que el cruzamiento sea más beneficioso en mercados donde existe interés sustancial por el porcentaje de la grasa y de la proteína⁶.

Conclusión

Es un compromiso de todos los investigadores el mejorar la productividad de los hatos lecheros, debe ser. Asegurar cual es la estrategia de mejoramiento genético más favorable puede ser arriesgado; debe ser una prioridad mantener núcleos de raza pura mejorados mediante la selección de individuos superiores. A partir de esta acción, podemos implementar programas de cruzamiento que ayuden a mejorar los parámetros de baja heredabilidad y los que se deprimen por los altos niveles de consanguinidad, presentes hoy en día en las explotaciones ganaderas. Es importante aclarar que los mejores resultados en cruzamientos se obtienen cuando los individuos puros parentales son producto de un riguroso programa de selección.

Referencias

1. COLOMBIA. CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Documento CONPES 3376. Política sanitaria y de inocuidad para las cadenas de la carne bovina y de la leche. Bogotá : Departamento Nacional de Planeación, 2005. 39 p.
2. HOLMANN, F. J. et al. Economic value of days open for Holstein cows of alternative milk yields with varying calving intervals. In : Journal Dairy Science Sci. No. 67 (1984), p. 636-643.
3. PELISSIER, C. L. Herd breeding problems and their consequences. In : Journal Dairy Science Sci. No. 55 (1982); p.385-391.
4. STRANDBERG, E., and P. A. OLTENACU. Economic consequences of different calving intervals. In : Acta Agriculturae Scandinavica. No. 39 (1989); p. 407-420.
5. JONES, W. P.; HANSEN, L. B. and CHESTER-JONES, H. Response of health care to selection for milk yield of dairy cattle. In : Journal Dairy Science Sci. No. 77 (1994); p. 3137-3152.

6. CARAVIELLO, DZ. et al. Cruzamientos en el Ganado Lechero. En : *Novedades Lácteas*. No. 610 (2004).
7. GROEN, A. F. Economic values in cattle breeding. I. Influence of production circumstances in situations without output limitations. In : *Livestock Prod. Sci.* No. 22 (1989); p. 1-16.
8. DEKKERS, J. C. M. Estimation of economic values for dairy cattle breeding goals: bias due to sub-optimal management policies. In : *Livestock Prod. Sci.* No. 29 (1991); p.131-149.
9. LEGATES, JE y EJ WARWICK. Cría y Mejora del Ganado. México : Interamericana, 1992 .
10. LASLEY, J.F. Genética del mejoramiento del ganado. 2 ed. México : Limusa, 1991.
11. BOHADA, Gustavo. El cruzamiento como estrategia de mejoramiento. En : *Carta ganadera*. Vol. 28, No. 9 (sep. 1991).
12. FORD, S. A., and YONKERS, R. D.. Profitability of Jerseys vs. Holsteins under component milk pricing. In : *Jersey Journal*. Vol. 39, no. 12 (1992), p. 27.
13. ELBEHRI, A. et al. The relative profitability of Jersey versus Holstein farms under alternative milk pricing systems. In : *Journal Dairy Science Sci.* No. 77 (1994); p. 1296-1305.
14. RADEN, P. M. Van and SANDERS, A. H. Economic Merit of Crossbred and Purebred US Dairy Cattle. In : *Journal Dairy Science Sci.* No. 86 (2003); p. 1036-1044.
15. CAMPOS, M. S. et al. Genetic Parameters for Yield and Reproductive Traits of Holstein and Jersey Cattle in Florida In : *Journal Dairy Science Sci.* No. 77 (1994); p. 867-873.
16. FREEMAN, A. E. Sire selection. Secondary traits: sire evaluation and the reproductive complex. In : *Journal Dairy Science Sci.* No. 67 (1984); p. 449-458.
17. WESTELL, R. A.; BURNSIDE, E. B. and SCHAEFFER, L. R. Evaluation of Canadian Holstein-friesian sires on disposal reasons of their daughters. In : *Journal Dairy Science Sci.* No. 65 (1982); p. 2336-2372.
18. FAUST, M.A. Análisis de cruce entre vacas lecheras (ABS Mexico) [on line]. México : engormix.com, 2005 [Citado noviembre 2006]. Disponible en : <http://www.engormix.com/>
19. CARAVIELLO, DZ. et al. Assessment of the Impact of Somatic Cell Count on Functional Longevity in Holstein and Jersey Cattle Using Survival Analysis Methodology. In : *Journal of Dairy Science*. No. 88 (2003); p. 804-811.
20. MCALLISTER A.J. Is crossbreeding the answer to questions of dairy breed utilization?. In : *Journal Dairy Science*. No. 85 (2002); p. 2352-2357.
21. TOUCHBERRY, R.W. Crossbreeding effects in dairy cattle: The Illinois experiment, 1949 to 1969. In : *Journal Dairy Science*. No. 75 (1992); p. 640-667.
22. GARCIA-PENICHE, T. B. et al. Comparisons of Holsteins with Brown Swiss and Jersey Cows on the Same Farm for Age at First Calving and First Calving Interval. In : *Journal Dairy Science Sci.* No. 88 (2005); p. 790-796.
23. DEMATAWEWA, C. M. B. and BERGER, P. J. Genetic and phenotypic parameters for 305-Day yield, fertility, and Survival in Holsteins. In : *Journal Dairy Science Sci.* No. 81 (1998); p. 2700-2709.