

# Evaluación genética por fertilidad: ¿es posible?



Jorge I. Urioste\*

*En las últimas décadas, el mejoramiento por selección de las razas vacunas para producción de carne ha estado centrado en características de crecimiento. Sin embargo, se ha demostrado que las características reproductivas tienen una alta importancia económica en diversos sistemas de producción, y deberían ser incorporadas a un objetivo de selección que maximice el beneficio de la empresa agropecuaria. El porcentaje de procreos sigue siendo inaceptablemente bajo en nuestro país, por lo que parece sensato incorporar una nueva herramienta para su mejora, además de las ofertas ya existentes en materia de nutrición, manejo y sanidad: la selección.*

## ¿SE PUEDE SELECCIONAR POR FERTILIDAD?

Para que una medida sea útil en un programa nacional de evaluación genética, tiene que ser heredable y además relativamente barata de medir y registrar. Por lo tanto, características de fertilidad que fueran fácilmente medibles en la mayoría de las situaciones serían muy apropiadas para usar en los sistemas nacionales. En Uruguay, los sistemas existentes estiman Diferencias Esperadas en la Progenie (las DEPs o EPDs, por su sigla en inglés, representan una medida del mérito genético de los animales al ser utilizados como reproductores) para características de peso, pero por el momento no existen indicaciones referidas a la habilidad reproductiva de las hembras. Ello indica la necesidad de producir algunos cambios.

Normalmente se cree que las características reproductivas tienen baja heredabilidad, y por esa razón son difíciles de mejorar a través de la selección dentro de raza. Recordemos que la heredabilidad expresa cuánto de la superioridad o inferioridad observada en los padres en una determinada característica es dable ser expresada

en la siguiente generación. Sin embargo, algunos estudios que hemos realizado con información del Servicio de Evaluación de Reproductores (S.E.R.) Aberdeen Angus sugieren que la heredabilidad puede ser más alta de lo que se creía para características tales como Suceso al Parto y Día de Parto. Para ello es necesario hacer uso de modelos estadísticos sofisticados, que se salen de los enfoques tradicionales aplicados para características de peso o de canal.

## ALGUNOS ANTECEDENTES

En la última década, los genetistas australianos han aplicado con éxito modelos relativamente simples para la característica "Días hasta el parto". Esta característica está definida como el número de días entre la entrada del toro al servicio y la fecha de parto. Esto quiere decir que a mayor número de días, peor es la habilidad reproductiva de la hembra, pues demora en quedar preñada. Los criadores y técnicos australianos han desarrollado un sistema de registro adecuado a su medición, y en principio sólo se usa en casos de monta natural. Cuando una vaca queda vacía se la penaliza con un número extra de días (21 días más allá de la fecha de parto de la última vaca que parió dentro de la época de parición). Como las vacas tienen varios partos durante su vida, el seguimiento de la historia reproductiva de la hembra ayuda a tener mayor precisión en la estimación de su capacidad genética para reproducirse.

En Uruguay no existen antecedentes de estudio de caracteres reproductivos en bovinos para carne desde un punto de vista genético. La situación en las bases de datos en Uruguay es un poco más problemática que la descrita anteriormente para la situación australiana, pues fueron creadas inicialmente para hacer el seguimiento de los productos, pero no de sus madres. La situación es similar en otros países de ganadería semi-extensiva, tales como

Sudáfrica o Argentina. La principal debilidad detectada es que la vaca vacía no queda registrada en el sistema. Sin embargo, podemos hacer un seguimiento indirecto (si bien de menor calidad), definiendo la "Permanencia de la vaca" como el tiempo entre el primero y el último parto registrado en la base de datos, y asumiendo que quedó vacía cuando un nacimiento dentro de ese período no es reportado. En ese sentido, el enfoque tradicional de considerar la fecha de nacimiento del ternero (el "producto") se transforma en la "fecha de parto" de la vaca (ahora el dato está mirado desde el lado de la hembra). Se entendió entonces que existían méritos como para analizar con detenimiento la situación específica de nuestro país en este sentido.

## LOS ESTUDIOS HECHOS

El trabajo se realizó en parte en Uruguay (Facultad de Agronomía, Universidad de la República) y en parte en Estados Unidos, en las Universidades de Wisconsin y Georgia, utilizando información del Servicio de Evaluación de Reproductores (SER) de Aberdeen Angus. Para cuidar especialmente la calidad del análisis, se hizo una selección muy fuerte de datos, donde las vacas debían tener fecha de nacimiento, el padre identificado, un primer parto a los 2 o 3 años, no haber sido usadas como donadoras o recipientes en transferencia de embriones, y mantener un intervalo interparto razonable (siempre mayor a 280 días), siempre en primavera (sólo el 3% de los partos de la base de datos son declarados como de otoño). Se tomaron únicamente las 3 primeras oportunidades de parto.

Existían en la base de datos, al momento del análisis (2005-2006), unas 14.000 vacas y 30.000 partos de 56 establecimientos. Luego de los procedimientos mencionados, quedaron 3.442 vacas, hijas de 409 toros, nacidas entre 1975 y 2000, provenientes de 19 rodeos, con un total de 6.763 registros para "Día de Par

\* Ing. Agr., Mejoramiento Genético Animal, Dpto. de Producción Animal y Pasturas, Facultad de Agronomía.

to” (DP) y “Suceso al Parto” (SP). DP fue definido como el número de días transcurridos desde el inicio de la parición en el mismo rodeo y el mismo año, en tanto SP es un suceso binario: se codifica con 1 cuando el parto es exitoso y con 0 cuando la vaca falla.

### EVIDENCIAS DE VARIABILIDAD GENÉTICA EN REPRODUCCIÓN

En los diferentes estudios se usaron 6 modelos estadísticos con diferente grado de sofisticación. Los principales resultados de los dichos estudios se pueden resumir de la siguiente manera:

- Las distintas estimaciones de heredabilidad para DP variaron entre 0.20 y 0.30, obteniéndose los valores más altos en la primera oportunidad de parto.

- Las correlaciones genéticas entre DP medidos en los tres primeros partos fue positiva y de media a alta (alrededor de 0.6), indicando que vacas con buena habilidad reproductiva seguirán siendo buenas en etapas posteriores de su vida.

- Las heredabilidades para SP fueron inclusive algo más altas, entre 0.30 y 0.40, y las correlaciones genéticas entre sucesos al parto en los tres primeros partos fue también alta, en el entorno de 0.80.

- Las correlaciones genéticas entre DP y SP fueron fuertemente negativas (entre -0.54 y -0.91), es decir, favorables: una selección por menores días de parto conduciría a un aumento en el suceso al parto. Este dato es muy importante: quiere decir que si seleccionáramos por menores días de parto, indirectamente estaríamos mejorando el porcentaje de parición

Los cambios genéticos de la población Aberdeen Angus a lo largo del tiempo con respecto a su habilidad reproductiva también puede deducirse de estos estudios. En la Figura 1 se presenta la tendencia genética para DP utilizando uno de los modelos aplicados, simplemente con el propósito de ilustración. El valor de cría promedio (una medida de mérito genético que vale 2 veces la DEP) por año de nacimiento aumentó desde 1976 a 1990, reflejando una tendencia negativa en la habilidad reproductiva, con un notorio cambio (positivo) en la tendencia genética para la segunda mitad del período ilustrado.

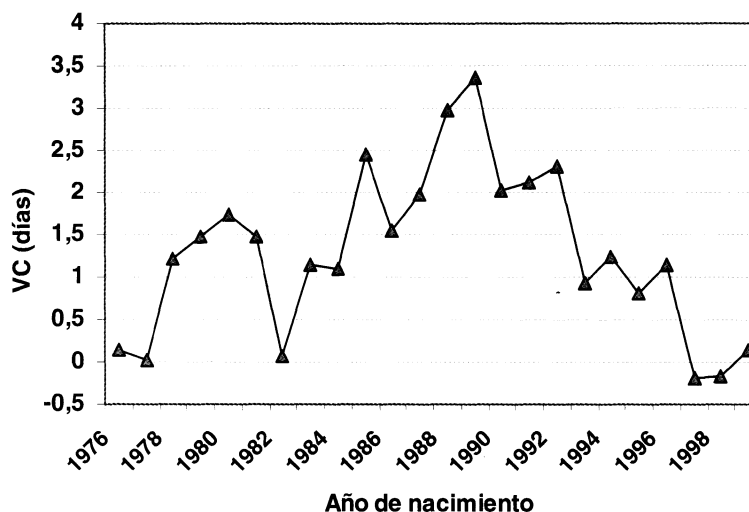


Figura 1. Cambio en el valor de cría (VC) promedio para día de parto con año de nacimiento de los animales.

No es sencillo interpretar a cabalidad las tendencias presentadas en la Figura 1, pues faltan mayores elementos de juicio. Sin embargo, se puede especular al menos con dos situaciones que pueden haber influido en este proceso. La primera es el aumento de las importaciones de semen desde Estados Unidos y Canadá en los años 80, buscando prioritariamente alto mérito genético para crecimiento. Como consecuencia indirecta, el tamaño de las vacas aumentó, y ello perjudicó su habilidad reproductiva, pues existe una cierta correlación genética negativa entre reproducción y crecimiento.

La segunda situación es el advenimiento de la evaluación genética nacional de la raza Aberdeen Angus, primera en el país usando metodologías BLUP, la cual contribuyó a una mayor conciencia por parte de los cabañeros sobre el mejor tipo de animales necesario para nuestros sistemas locales de producción. Una información más detallada del mérito genético para crecimiento, combinada con un seguimiento muy cercano de los resultados reproductivos del rodeo de cría, probablemente hayan permitido a los cabañeros visualizar que los animales de tamaño intermedio eran los más eficientes desde el punto de vista global.

### LA GRAN PREGUNTA: ¿ES APLICABLE?

Además de ser relativamente heredables, DP y SP son baratas y simples de

medir. La inclusión de alguna de ellas en un sistema de registros es altamente recomendable. Una ventaja de usar DP como criterio de selección para mejorar la reproducción es que está asociada a una producción de por vida más alta. Una desventaja de usar SP en evaluaciones genéticas es que las vacas de parición tardía pueden ser seleccionadas inadvertidamente.

En los estudios realizados se usaron modelos estadísticos con distintos niveles de complejidad. El más sencillo de ellos es equivalente al actualmente usado en la evaluación genética australiana para Días al parto y podría implementarse con éxito en el sistema de evaluación del SER. Paralelamente, el sistema de captura de datos tiene que ser pensado desde la óptica de la vaca, llevando un registro completo de su comportamiento reproductivo, incorporando el registro sistemático de fechas de inseminación o comienzo de servicio, diagnóstico de preñez en vaquillonas y vacas, tipos de manejos usados en el servicio (inseminación artificial o monta natural), e incluso códigos de refugio de las vacas. ▼

### AGRADECIMIENTOS

A los dedicados criadores de Aberdeen Angus, por permitirme usar sus datos en pro de la búsqueda permanente de nueva tecnología genética. A mis colegas, Profesores Daniel Gianola, Yu-Mei Chang, Keith Bertrand e Ignacy Misztal, por recibirme gentilmente y poner a mi disposición todo su conocimiento y capacidad técnica.