



CONSANGUINIDAD BOVINA

Juan José Sánchez de Toca-Triviño

Veterinario Servicio de Reproducción Seragro S.C.G.

CONSANGUINIDAD = ENDOCRIA= INBREEDING

La consanguinidad consiste en el apareamiento entre individuos con uno o más antepasados comunes.

Toda especie tiene una dotación cromosómica definida en donde reside la información genética. En el caso de los bovinos es de treinta pares de cromosomas (veintinueve pares autonómicos (no sexuales) y un par sexual XX o XY). Todo individuo recibe la mitad de su información genética de su padre y la otra mitad de su madre.

Cada cromosoma está formado por secuencias de nucleótidos formando genes. Un gen es una secuencia organizada de nucleótidos de la molécula de ADN que contiene información necesaria para la síntesis de una macromolécula con función celular específica, es decir la unidad de almacenamiento de información genética y unidad de herencia al transmitir esta información a la descendencia. Cada gen ocupa un locus en el cromosoma. Cada gen puede presentar formas alternativas llamadas alelos.

Si un individuo presenta igualdad de alelos de un determinado gen en sus cromosomas homólogos se dice

* El aumento de la consanguinidad puede dar efectos positivos, pero tiene otros muchos adversos como la disminución de la fertilidad, el aumento de pérdidas embrionarias y de muerte fetal, la disminución de la tasa de crecimiento y de la producción de leche o carne así como de su calidad, la menor resistencia a enfermedades...

* De dos toros de principios de los años sesenta: Roud Oak Rag Apple Elevation y Pawnee Farm Arlinda Chie descendía el 30% de la raza Holstein en el año 2005; y esos toros ya tenían entonces una alta carga de consanguinidad

que es homocigótico para el carácter que define este gen.

Si, por el contrario los alelos no son iguales, se dice que es heterocigótico.

El individuo homocigótico para un carácter exteriorizará el fenotipo del que determinan sus alelos así una vaca blanca y roja es homocigótica para el carácter rojo. Si es heterocigótico su fenotipo corresponderá al que dicte el alelo dominante, si bien puede transmitir la información recesiva a su descendencia, así una vaca heterocigótica para el factor rojo será blanca y negra, pues el negro es dominante pero puede tener descendencia blanca y roja >>>

►►► si se cruza con un toro rojo (50% de probabilidades) o con un toro negro pero heterocigótico para este factor (25% de probabilidades).

Si a más parentesco entre los progenitores se produce una mayor consanguinidad en la progenie, también se entiende que aumentará el grado de homocigosis.

Para fijar ciertos caracteres, en la selección genética, se usa muchas veces la homocigosis y con frecuencia haciendo uso de la consanguinidad, es lo que se llama linebreeding (apareamiento entre parientes para fijar características concretas). De este modo se logra una mayor homocigosis para caracteres deseados o buscados, pero al mismo tiempo se aumenta también, sin buscarlo, la homocigosis en caracteres no deseados que podían permanecer ocultos en heterocigosis. Mediante el linebreeding se pueden conseguir individuos muy superiores pero evidentemente necesitando un elevado descarte de individuos, esto sería útil para obtener un superindividuo (caballo de carreras o quizás un toro) pero no es útil dentro de una ganadería.

Lo contrario del linebreeding es el outbreeding que consiste en el apareamiento entre individuos con el parentesco lo más distante posible, con el fin de disminuir la consanguinidad.

Al aumentar la consanguinidad se aumenta la ho-

micigosis y con ello aumenta el riesgo de aparición de caracteres indeseables, es lo que se llama depresión por consanguinidad o depresión por endogamia. Lo contrario de la consanguinidad es la heterosis o vigor híbrido obtenido por cruzamiento entre razas o entre líneas genéticas muy alejadas.

La raza Holstein se puede decir que es de muy reciente creación, fundamentalmente en Norteamérica a partir de la vaca frisona holandesa. Partiendo de animales que aún en la década de 1960 raramente superaban los 6000 litros/lactación se llega a las producciones actuales con una alta intensidad de selección ayudada por la inseminación artificial y más recientemente por técnicas como la transferencia embrionaria, supervulaciones, fertilización in Vitro, clonación...pero todo ello acompañado o enfocado a la selección de animales, sobre todo toros de un escaso pool genético que conlleva al uso masivo de unas pocas familias de toros a nivel mundial.

En 1990 en USA y Canadá el 61% de los toros procedían tan solo de cinco toros. Y de esos mismos cinco toros descendían en la misma fecha, el 47% de los toros europeos y el 55% de los de Oceanía.

En 1990, Canadá y USA empleaban un 100% de toros americanos y en Europa por esas fechas se usaban ►►►



CEBADERO PARA TERNEROS

CO.ME.GA
MATERIAL PARA VACAS Y OVEJAS



Palacios de Fontecha (León)

**FABRICACIÓN
INSTALACIÓN
Y MONTAJE**



AMARRE CIERRE COLECTIVO



CINTA ALIMENTACIÓN OVINO



**AMARRE HOLANDES EN ATADO
CON ARRASTRE POR PALETAS**

Tel. 987 30 55 27 • Movil 606 30 52 71 • Fax 987 30 55 58

PALACIOS DE FONTECHA (León) • e-mail: COMEGASL@terra.es

►►► un 95% de toros americanos.

De dos toros de principios de los años sesenta: Roud Oak Rag Apple Elevation y Pawnee Farm Arlinda Chie desciende el 30% de la raza Holstein en 2005. Y estos toros ya tenían una alta carga de consanguinidad.

Blackstar (nacido en 1983) tiene relación con el 15,8% de la raza Holstein.

Starbuck (hijo de Elevation) tiene relación con el 20% de las vacas canadienses.

Las genealogías mundiales de Holstein están dominadas por seis toros: Blackstar, Mountain, Manfred, Leadman, Rudolph y Prelude.

Evidentemente esta línea de trabajo conlleva un aumento de la consanguinidad y mientras se mejoran mucho ciertos caracteres productivos y algunos, aunque pocos, morfológicos, afloran muchos caracteres indeseables, ejemplos serían:

- BLAD (bovine leukocyte adhesion deficiency)
- CVM (malformación vertebral compleja)
- FXI (deficiencia del factor XI en la coagulación)
- Aracnomelia
- Síndrome del ternero calvo
- Porfiria eritropoyética

Para medir el grado de consanguinidad se usa el Coeficiente de consanguinidad que expresa la probabilidad de que un par de genes específicos se hereden de un mismo antepasado común, tanto por vía materna como paterna.

$$R_{xy} = \frac{E((1/2)^n(1+Fa))}{V(1+Fx)(1+Fy)}$$

Rxy=coeficiente de consanguinidad

x=madre y=padre E=suma de caminos o veredas que conectan al individuo con el antepasado común n=número de pasos en el árbol genealógico para seguir la vereda Fx=coef.consang.x Fy=coef. consang.y Fa=coef. consang. del antepasado común.

El coeficiente de consanguinidad de un individuo resultado de un cruce entre hermanos sería de un 25%, si fuese el resultado de un cruce padre_hija sería del 25%, si el cruce es entre abuelo_nieta da un 12,5%, si se cruzan dos medio hermanos resulta un 12,5%, y si el cruce es entre primos hermanos el resultado tendrá un coeficiente de consanguinidad del 6,25%.

Se considera máximo aceptable que el individuo tenga un coeficiente de consanguinidad del 6,25%. Se considera mínimo valor crítico que el individuo tenga un coeficiente de consanguinidad del 12,5%, lo cual no significa necesariamente que el individuo que supere este nivel tenga problemas derivados de su grado de consanguinidad, pero sí que entraña riesgo de padecer problemas por este motivo.

Según distintos estudios, los coeficientes de consanguinidad de las distintas razas bovinas son:

- Holstein 5%



- Jersey 6,5-33%
- Angus australiano 2%
- Ganado criollo venezolano 10-30%
- Ayrshire 4,7%
- Guersney 3%
- Pardo suiza 3%

Hay distinto efecto al aumentar el coeficiente de consanguinidad según razas.

Factores que aumentan el riesgo de consanguinidad:

- * apareamiento dirigido a fijar caracteres
- * poblaciones de pequeño tamaño
- * aglomeración de animales
- * falta de registro genético o no uso del mismo
- * uso de toro indiscriminado
- * no separar machos de hembras

Aunque el aumento de consanguinidad puede dar efectos positivos como fijar caracteres deseables o el poder probar que no se es portador de genes indeseables, tiene una serie de efectos adversos como son un descenso en la variabilidad genética, aparición de factores letales, disminución de la fertilidad, aumento de pérdidas embrionarias, aumento de muerte fetal, disminución de la tasa de crecimiento y de la supervivencia al parto y al posparto, disminución de producción de leche y calidades de la misma, disminución de producción cárnica, menor adaptación al medio y reduce la resistencia a las enfermedades.

SOLUCIONES FRENTE A LA CONSANGUINIDAD

- Dispersión genética. Trabajando dentro de la raza ¿cruces raciales?
- Tener y usar evaluaciones genéticas y acoplamiento (CONAFE, AFRICOR, casas de semen, programas particulares) que contemplen el coeficiente de consanguinidad.
- No abusar del uso del toro.
- Usar toros de líneas distantes.