

Consanguinidad en la ganadería bovina

Jazmín Florio, Ing. Agr., MSc.

*INIA – CIAE. Barinas. Campo Experimental Ciudad Bolivia
jflorio@inia.gov.ve*

La consanguinidad o endocría, surge al aparear individuos que presentan entre sí alguna relación de parentesco y viene expresada en términos de porcentajes. La consanguinidad puede clasificarse en dos tipos, estrecha y familiar. La consanguinidad estrecha, es la que resulta del apareamiento de hermano con hermana, de padre con hija y de hijo con madre. La consanguinidad familiar, consiste en la unión de individuos que no tienen parentesco directo o inmediato (entre medios hermanos, primos entre sí, tíos con sobrinos, etc.). En una población, el apareamiento entre parientes se puede originar por apareamientos dirigidos, con el fin de fijar una determinada característica o por apareamientos al azar, debido al tamaño pequeño de la población o a la aglomeración de animales parientes en un mismo potrero o corral.

Otros factores que predisponen a un rebaño a la presencia de consanguinidad son la falta de identificación numérica de los animales dentro del rebaño, la ausencia de registros de parentesco o genealógicos, producción de toros de reemplazo dentro de la misma unidad de producción, uso de los toros por más de dos años, compra de animales (machos y hembras) de reemplazo en la misma unidad de producción, ausencia de cercas y fallas en el mantenimiento de las mismas y la separación post-destete tardía de las hembras y machos.

VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS DE CONSANGUINIDAD

Varios trabajos han reportado que los niveles críticos de consanguinidad son del 12,5%, mientras que recientemente se considera que el máximo aceptable es de 6,25%. En la actualidad se establece que estos valores de consanguinidad pueden, de forma relativa, producir depresión en algunos caracteres; se ha determinado que niveles de consanguinidad de 12% acumulativos, todavía no alcanzaban a demostrar un efecto negativo sobre el comportamiento de los animales. Estos resultados podían deberse a un bajo número de animales utilizados en la muestra de estudio.

En la actualidad no es extraño conseguir consanguinidad en algunos rebaños bovinos a nivel mundial, sobre todo en aquellos rebaños cuya población es muy pequeña, como es el ejemplo clásico de los rebaños bovinos de razas Criollas, en los cuales, en la mayoría de los casos, los productores y agrotécnicos deben aprender a convivir con la consanguinidad. Esta convivencia se hace primordial para la sobrevivencia bajo la premisa de que se debe preservar la pureza de dichos rebaños aunque con una población genética pequeña, lo que inevitablemente conlleva a la aparición de ancestros en común. En Venezuela, se ha reportado en el ganado Criollo Limonero del Zulia, que 83% de los individuos presentan hasta un 10% de consanguinidad, mientras que otro grupo que constituye cerca del 17% presentaron consanguinidades hasta de un 30%.

Así mismo, en rebaños grandes, como por ejemplo el Holstein en Estados Unidos que ha sufrido una gran presión de selección, se han presentado incrementos de consanguinidad, debido al descarte de hembras y al uso limitado de sementales. Se reporta en la actualidad una consanguinidad promedio del 5% para Holstein y de 6,5% para Jersey.

EFFECTOS DE LA CONSANGUINIDAD

La consanguinidad es considerada por muchos expertos como un arma de doble filo, tanto por su beneficio como por sus efectos negativos. Entre sus beneficios cabe resaltar que la consanguinidad se ha utilizado a lo largo de los años para:

- a) La fijación de caracteres deseables. En base a este principio se han desarrollado razas de animales, es decir, razas sintéticas (razas producidas por el hombre), tales como por ejemplo la raza Carora, Criollo Limonero, Senepol, Brahman, etc.
- b) Para probar que un padrote no sea portador de genes letales (genes que producen defectos con consecuencia de muerte) o anomalías genéticas.

Entre los efectos negativos de la consanguinidad cabe resaltar:

- a) Aumento en la homocigosis, es decir, aumento en la presencia de individuos con genes para un mismo carácter;
- b) Aparición con mayor frecuencia de defectos letales y otras anomalías genéticas debido a la homocigosis de genes recesivos;
- c) Declinación de aquellos caracteres tales como fertilidad, tasa de crecimiento, sobrevivencia, producción, producción de leche, etc. A este hecho se le conoce como depresión por consanguinidad o depresión por endogamia.

EFFECTO DE LA CONSANGUINIDAD SOBRE LA PRODUCCIÓN DEL REBAÑO

En los Estados Unidos, se ha reportado una depresión de los caracteres por efecto de la consanguinidad donde por cada 1% de consanguinidad, se presenta una reducción importante para diversos caracteres, tal como se aprecia Cuadro 1.

Cuadro 1
Reducción de características de producción por cada 1% de consanguinidad

Característica	Pérdida por cada 1% de Consanguinidad
Edad en primer parto (días)	0,4%
Días de vida productiva	- 13
Número total de días en leche	- 10
Producción de leche – 1° lactancia	- 37
Producción total de leche (Kg.)	-358
Producción total de grasa (Kg.)	-13
Producción total de proteína (Kg.)	- 11

Aunado a lo anterior, se han reportado que por cada unidad de aumento en la consanguinidad, la vaca presenta una pérdida general de USA \$ 24,00, es decir, que si una vaca tiene 6,25% de consanguinidad, entonces es muy probable tener pérdidas de hasta USA \$ 150,00 en su vida productiva. Imagínense un caso muy común, como es el apareamiento entre un toro y su hija dando como resultado una consanguinidad del 25%, entonces se tendría pérdidas hasta por USA \$ 600,00 en la cría.

MANEJANDO LA CONSANGUINIDAD EN SU REBAÑO

Para evitar problemas de consanguinidad es muy importante que los productores sigan unas normas claras y sencillas:

Identifiquen sus animales. El marcaje de los animales debe proveer una identidad permanente, leerse a distancia, ser barato, aplicarse fácilmente, causar el mínimo daño o dolor al animal, consistir en una cifra numérica (para poder ser llevada a una base de datos posteriormente) y ser difícil de alterarse, destruirse o perderse.

Lleven información de parentesco. De ser posible conocer padre, madre y abuelos de cada individuo.

Realicen rotaciones de sementales. Comprarlos o realizando intercambios con amigos y vecinos, de forma tal que los toros no duren más de dos años en la explotación (así se garantiza el ingreso de genes nuevos al rebaño y se evita que el toro pueda preñar a sus hijas. Es fundamental conocer la procedencia del o los toros, ya que es muy común tener fallas como usar un toro producido en la misma finca, comprar sementales en una sola unidad de producción o comprar un toro en una finca de donde se hayan adquirido hembras de reemplazo.

Separación rápida post-destete de hembras y machos

Salir rápidamente de los machos. En caso tal de no castrarlos, que presenten dificultad en su manejo o sea muy pequeña la superficie de potreros y pastos.

Mantenimiento óptimo de cercas. Es vital una separación adecuada de potreros y de ser posible utilizar cercas eléctricas, las cuales son más económicas que las convencionales y ofrecen un control más eficiente.

Rotación adecuada de potreros. Destacar en aquellas unidades de producción donde se tengan lotes de machos jóvenes o de toretes para ceba, la importancia de garantizar que estos machos pastoreen lo más lejos posible de los lotes de hembras del rebaño, con el fin de evitar que olfateen que hay hembras en celo, las busquen y las monten.

CÓMO DETERMINAR LA CONSANGUINIDAD EN UN ANIMAL EN SU REBAÑO

Es necesario que el ganadero conozca cómo llegar a conocer cómo determinar la consanguinidad en un animal del rebaño y cuáles pueden ser los grados de consanguinidad que se pueden obtener. Primero se debe partir del hecho de que cada individuo recibe la mitad de la carga genética de cada uno de sus padres; entonces, se puede explicar el por qué para determinar coeficiente de consanguinidad se usa la siguiente fórmula:

$$F_z = (1/2) (A_{ZS ZD})$$

Donde, F_z es el coeficiente de consanguinidad de un individuo o animal “Z”. Equivalente a la 1/2 del parentesco entre los padres de este animal.

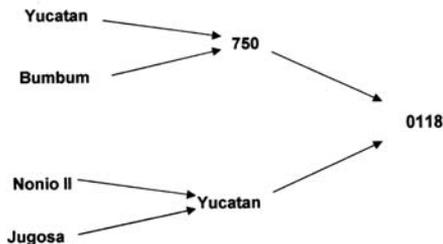
“A” equivale al parentesco entre individuos, **ZS** corresponde al padre (en inglés “sire”) de Z y **ZD** corresponde a la madre (en inglés “dame”) de Z, es decir, $A_{ZS ZD}$ correspondería al parentesco existente entre los padres de Z.

También debe conocer los parentescos más comunes que pueden existir entre individuos:

- * Parentesco Padre-Cría ó Madre- Cría: 1/2
- * Parentesco Abuelo-Nieto: 1/4
- * Parentesco Hermanos Completos: 1/2
- * Parentesco Medios Hermanos: 1/4
- * Parentesco Bisabuelo – bisnieto: 1/8

En función de la fórmula antes mostrada y los parentescos establecidos, se pueden determinar algunos coeficientes de consanguinidad en pedigríes que no sean muy complejos, tal como se muestra en la Figura 1:

Figura 1
Pedigrí del animal 0118 el cual su padre es también su abuelo materno



Aplicando la fórmula de coeficiente de consanguinidad tenemos:

$$F_{0118} = 1/2 \text{ (Parentesco entre los padres de 0118)}$$

$$F_{0118} = 1/2 \text{ (Parentesco entre Yucatán y 750)}$$

$$F_{0118} = 1/2 (1/2) = 1/4 = 0,25$$

Esto indica que el coeficiente de consanguinidad de 0118 es del 0,25 o del 25%.

Si se dice que la consanguinidad no debe ser mayor al 12%, vemos entonces por que se debe ser muy cuidadoso de que los toros no sirvan a sus hijas, ya que entonces la consanguinidad sería el doble de lo permitido.

El procedimiento para desarrollar el Diagrama de Flechas es muy sencillo, tal como se indica a continuación:

1. Se elabora el pedigrí o árbol genealógico. Se colocan las flechas, las cuales indican la relación de progenitor - progenie, o sea pasaje de genes. Cada flecha además, corresponde a una probabilidad de pasaje de 1/2.
2. Se identifican los animales de la línea materna y los de la línea paterna.
3. Se buscan los animales comunes tanto a la línea materna como a la paterna, es decir, los animales que presentan mayor homocigosis.
4. Se calcula la consanguinidad por cada línea, la materna y la paterna, por medio de la fórmula de Wright o la de Wright modificada por Lush. La consanguinidad del individuo será la sumatoria de las consanguinidades antes mencionadas.

En conclusión, la consanguinidad debe ser un elemento de conocimiento para los productores puesto que es bastante fácil incurrir en problemas debido a un mal manejo del rebaño. Si bien algunos métodos para determinar coeficiente de consanguinidad señalados en el presente artículo pueden involucrar algún nivel de complejidad así como otros métodos que existen y que no se han señalado, lo importante es evitar el apareamiento entre parientes, en especial, el de toros con sus hijas o con sus hermanas o medias hermanas, de igual manera que a la inversa tratándose de la vaca.

En caso que algún productor desee realizar apareamientos entre parientes para fijar un determinado gen en el rebaño o quizás conocer si existe algún gen recesivo presente en el mismo, debería buscar asesoría de un profesional o agrotécnico para evitar generar problemas irreversibles en su rebaño.

LECTURAS RECOMENDADAS

Dalton C. An Introduction to Practical Animal Breeding. Granada Publishing. London, U.K pp: 89-106. 1980.

Gardellino R, Rovira J. Mejoramiento Genético Animal. Editorial Agropecuario Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. pp: 172-192. 1987.

Lasley J. Genética del Mejoramiento del Ganado. 1º edición en español. Unión Tipográfica Editorial Hispanoamérica (UTEHA). México, D.F. pp: 171-204. 1970.

Legates J, Warwick E. Cría y Mejora del Ganado. 8º edición, Editorial Interamericana. McGraw Hill. México, D.F. pp: 212 - 241. 1992.

Smith L, Casell B, Pearson, R. The effects of inbreeding on lifetime performance of dairy cattle. J. Dairy Sci. 81:2729 - 2737. 1998.

Tewolde A. Los Criollos bovinos y los sistemas de producción animal en los trópicos de América Latina. En: Proceedings of the second Nacional Forum of Analysis on animal genetic resources of México. Chihuahua. Agosto 8-12. Pp: 73 – 78.

Van Vleck L. Selection Index and Introduction to Mixed Model Methods. CRC Press. Boca Raton, U.S.A. pp: 57 - 61. 1993.

Villasmil Y. Estimación de la variabilidad genética de la raza Criollo Limonero utilizando su información genealógica. Trabajo de Ascenso. Universidad del Zulia. 2004.