

ESTIMACIÓN DE LA HEREDABILIDAD DEL INTERVALO DE PARTOS EN BOVINOS CRUZADOS

ESTIMATION OF HERITABILITY OF CALVING INTERVAL IN CROSSBRED CATTLE

Oscar Vergara G,^{1,2} M.Sc, Mario Cerón M,¹ Ph.D, Naudin Hurtado L,^{1,3} M.Sc, Elkin Arboleda Z,¹ M.Sc, Juan Granada P,¹ Zoot, Clara Rúa B,¹ Zoot.

¹Universidad de Antioquia, Grupo de Genética y Mejoramiento Animal. Medellín, Colombia
²Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Ciencias Pecuarias. Montería, Colombia. ³Faculdade de ciências agrárias e veterinárias, Instituto de Pesquisas Meteorológicas UNESP, São Paulo Brasil. *Correspondencia: overgara@sinu.unicordoba.edu.co

Recibido: Diciembre 26 de 2007; Aceptado: Febrero 20 de 2008.

RESUMEN

Objetivo. Estimar la heredabilidad del intervalo de partos en bovinos cruzados. **Materiales y métodos.** Se utilizó información de la base de datos de la hacienda La Leyenda, ubicada en el municipio de Caucasia (Antioquia). Se realizó un análisis uni-característico empleando el modelo animal. En el modelo se consideraron los efectos fijos del grupo genético, año de nacimiento, época de nacimiento y el número de partos y como efectos aleatorios, el efecto aditivo directo, de ambiente permanente y residual. **Resultados.** Se obtuvo una heredabilidad de 0.15 ± 0.07 y una media fenotípica de 544 ± 97 días. **Conclusión.** La heredabilidad para el intervalo de partos fue baja, por lo que se puede lograr poco progreso genético seleccionando para esta característica.

Palabras clave: Ganado de carne, reproducción, partos, bovinos.

ABSTRACT

Objective. To estimate the heritability of interval calving in crossbred cattle. **Materials and methods.** Information from database of La Leyenda farm, in the municipality of Caucasia (Antioquia) was used. A single-trait animal model was used, that included genetic group, year of birth, season of birth and the number of calvings as fixed effects and the additive direct genetic, permanent environmental and residual as random effects. **Results.** The heritability estimated was 0.15 ± 0.07 and the phenotypic mean was 544 ± 97 days. **Conclusions.** The heritability for the interval between calvings was low, indicating that little genetic progress can be achieved by selecting for this characteristic.

Key words: Beef cattle, reproduction, calving, bovines.

INTRODUCCIÓN

Las características reproductivas determinan la eficiencia reproductiva del hato, y son uno de los aspectos más importantes, ya que tiene impacto en los costos de producción del ganado (1). La eficiencia reproductiva determina en gran medida la rentabilidad de una empresa ganadera, pues ésta depende del período de reproducción de las hembras. Sin embargo, las características relacionadas con la eficiencia reproductiva han sido poco incluidas en programas de mejoramiento animal por tener bajos grados de herencia (2,3) y por considerarlas como componentes de manejo del sistema de producción específico.

Los bajos índices productivos son el reflejo de las bajas eficiencias reproductivas, que son las principales limitantes en los sistemas de producción ganadera en Colombia, siendo el intervalo de parto (IDP) uno de los parámetros reproductivos que más afecta el desempeño reproductivo de las hembras bovinas. Los intervalos de parto prolongados son consecuencia de la interacción de múltiples factores, entre ellos están: la edad al primer parto (EPP), grupo racial, nutrición, peso al servicio, año y época de parto (condiciones ambientales) y condiciones sanitarias, entre otras (4-6).

El objetivo del presente trabajo fue estimar la heredabilidad del intervalo de partos en bovinos cruzados en un sistema de producción de carne en el trópico bajo colombiano.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de estudio. Para desarrollar la presente investigación, se utilizó información de los años 1996 al 2006 de la base de datos de la hacienda La Leyenda, ubicada en el municipio de Caucasia, departamento de Antioquia, Vereda Margento. Se ubica geográficamente a una latitud de 07°59' N y una longitud de 75°07' W la elevación es de 70 m.s.n.m. La temperatura es de 30.2°C. La zona

corresponde a la clasificación de bosque húmedo tropical (bh-T), los pastos predominantes son *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria brizhanta cultivar* (mulato) y *Pennisetum bicolor* (maralfalfa) como pasto de corte.

Recolección de registros. Se utilizaron 2800 registros del IDP. En la genealogía se utilizaron 18544 individuos de donde se determinaron 10 generaciones. Se analizaron ocho grupos genéticos (Angus x Cebú; Bon x 50% Angus x 50% Cebú; Bon x Cebú; Bon x Bon; Cebú x 50% Angus x 50% Cebú; Cebú x Cebú; Romo x Cebú; Romo x Romo).

Estimación de los componentes de covarianza. Los componentes de varianza y covarianza empleados para estimar la heredabilidad fueron obtenidos a través de un análisis uní-característico, empleando el método de máxima verosimilitud restringida aplicada a un modelo animal, mediante el programa MTDFREML (7).

El IDP fue referenciado como las medias de todos los intervalos desde el primer intervalo hasta el noveno intervalo, incluyendo en este último los individuos de nueve o más intervalos entre partos; y se consideraron como efectos fijos: el grupo genético, año de nacimiento, época de nacimiento y número de partos; como efectos aleatorios fueron incluidos los efectos genético aditivo directo, de ambiente permanente y residual. El modelo empleado para el análisis fue definido de la siguiente forma:

$$y = X\beta + Za + Wp + e$$

Donde:

y = es la variable respuesta (IDP).

β = es el vector de efectos fijos (grupo genético, año de nacimiento, época de nacimiento, número de partos).

a = es el vector del efecto aleatorio genético aditivo directo.

p = es el vector de efectos aleatorios de ambiente permanente.

X , Z y W = son matrices de incidencia que relacionan los efectos fijos, genéticos

aditivos directos y de ambiente permanente, respectivamente.

Se asumió:

$$\text{var} = \begin{bmatrix} a \\ p \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A\sigma_a^2 & 0 & 0 \\ 0 & I\sigma_p^2 & 0 \\ 0 & 0 & I\sigma_e^2 \end{bmatrix}$$

Donde:

σ_a^2 : es la varianza genética aditiva debido los efectos directos.

σ_p^2 = es la varianza de efectos ambiente permanente.

σ_e^2 = es la varianza de efectos residuales.

RESULTADOS

La media general para el IDP fue de 544 ± 97 días. En la tabla 1 se observan los componentes de varianza y la heredabilidad para le IDP en bovinos cruzados.

Tabla 1. Componentes de varianza para el intervalo de partos en bovinos cruzados.

Característica	IDP
h^2	0.15 ± 0.07
σ_a^2	1107.51
σ_p^2	0.79
σ_e^2	6323.21
σ_f^2	7421.52

Heredabilidad (h^2) varianza genética (σ_a^2), varianza de ambiente permanente (σ_p^2), varianza residual (σ_e^2), varianza fenotípica (σ_f^2)

DISCUSIÓN

La media fenotípica para el IDP fue superior a la hallada en un hato de ganado *Bos indicus* (447 días), doble propósito (427 días) y cruzado criollo (433 días) (8-10). Valores inferiores fueron reportados en ganado Mertolenga (421) y Alentajana (443) (11,12). Igualmente, Vite et al (13) estimó el IDP para ganado cruzado en diferentes grupos raciales, presentando valores menores al de este estudio. Para el grupo racial $\frac{3}{4}$ Suizo $\frac{1}{4}$ Cebú, una media del IDP de 415 días; para $\frac{1}{2}$ Suizo $\frac{1}{2}$ Cebú, 361 días y para $\frac{1}{2}$ Holstein $\frac{1}{2}$ Cebú, 352 días. Diferentes investigaciones reportan valores para IDP menores para ganado cruzado, desde 393 ± 71 días hasta 438 días (14-17).

Un promedio del IDP superior al de este estudio fue reportado en ganado Cebú (545 ± 12) (18). El mismo valor fue encontrado por en un sistema de cría con ordeño en cruces cebuinos en los departamentos de Córdoba, Sucre y Bolívar (Colombia) (19). El valor de IDP en las vacas analizadas es alto, quizás por deficiencias en el manejo reproductivo del hato, relacionados con la detección de celos, servicios por concepción y el manejo alimenticio de las vacas en el periodo pre y posparto. Aunque se esperarí que el cruzamiento deba favorecer la disminución del IDP, quizás hay algunos grupos raciales que hacen que el promedio sea elevado.

Respecto a la heredabilidad, el valor encontrado es bajo y similar al reportado para el ganado mestizo (0.15 ± 0.06) y cruzado Holstein x Cebú (0.18 ± 0.08) (20,21). Valores inferiores al reportado en este estudio han sido encontrados en ganado Mertolenga, Alentejano, Romosinuano, Nelore y Brahman (0.03 ; 0.03 ± 0.006 ; 0.05 ± 0.04 ; 0.04 ± 0.03 y 0.00 ± 0.06 , respectivamente). (11,12,22-24) Igualmente, Silva et al (25) y Zambianchi et al (26), encontraron valores de heredabilidad del IDP de 0.08 y 0.10 respectivamente, confirmando ser una característica predominantemente influenciada por los efectos ambientales, donde la varianza genética aditiva contribuye poco en la varianza fenotípica total de la característica

en estudio, aunque se podría lograr algún progreso genético a través de la selección.

En conclusión, la heredabilidad encontrada para el IDP fue baja, por lo que se esperaría poco progreso genético para esta característica, haciéndose necesario mejorar el manejo reproductivo y alimenticio,

especialmente a las vacas en el periodo pre y posparto, con el fin de disminuir el IDP.

Agradecimientos

A la empresa Custodiar SA, por facilitar la información para el desarrollo de ésta investigación.

REFERENCIAS

- 1 Casas E, Tewolde A. Evaluación de características relacionadas con la eficiencia reproductiva de genotipos criollos de carne en el trópico húmedo. Arch Latinoam Prod Anim 2001; 9(2): 68-73.
- 2 Duarte A, Thorpe W, Tewolde A. Reproductive performance of purebred and crossbred beef cattle in the tropics of Mexico. Anim Prod 1988; 47: 11-20.
- 3 Gregory KE, Bennett GL, Van Vleck LD, Echterncamp SE, Cundiff LV. Genetic and environmental parameters for ovulation rate, twinning rate, and weight traits in a cattle population selected for twinning. J Anim Sci 1997; 75: 1213-1222.
- 4 Domínguez C, Herrera P, Birbe B, Martínez N. Impacto de la suplementación estratégica con Bloques nutricionales en vacas de doble propósito, Mejora de la ganadería mestiza doble propósito. Maracaibo, Venezuela: Asto Data S.A; 1998.
- 5 Verde Omar. Estimación del valor genético para reproductores bovinos doble propósito. Mejora de la ganadería mestiza doble propósito. Maracaibo, Venezuela: Asto Data S.A; 1998.
- 6 Rodríguez VA, Omar V, Berbin W, Rodríguez M. El gen y formación del ganado tipo Yaracal. Comportamiento productivo y reproductivo. Mejora de la ganadería mestiza doble propósito. Maracaibo, Venezuela: Asto Data. SA; 1998.
- 7 Boldman KG, Kriese LA, Van Veleck LD. A manual for use for MTDFREML-a seto f programs to obtain of variante and covariances(DRAF). Lincoln: Department of Agriculture/Agricultural Research Service; 1995.
- 8 Garcia A, Maldonado G, Lopez J. Caracterización productiva y reproductiva de las explotaciones ganaderas del bajo cauca y el litoral atlántico antioqueños. II. Comportamiento de cuatro grupos raciales Bos indicus en un sistema de bosque seco tropical (bs-T). Rev Col Cienc Pec 2003; 16(2): 117-125.
- 9 Hernández RE, Segura VM, Segura JC, Osorio MM. Intervalo entre partos, duración de la lactancia y producción de leche en un hato de doble propósito en Yucatán, México. Agrocienc 2001; 35: 699-705.
- 10 Rodríguez T, Guevara L, Espinoza J. Aspectos Reproductivos del Bovino "Mosaico Criollo. Escuela de Zootecnia, U D. O. Jusepín-Venezuela. (SF) [Accesado: Agosto 30 del 2007]. URL disponible: http://avpa.ula.ve/docuPDFs/icongreso/Resumenes_Fisiologia_Genetica_i.pdf
- 11 Matos C, Carolino N, Bettencourt C, Gama L. Genetic variability for calving interval and growth traits in Mertolenga cattle. [7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 19-23 2002]. [Accesado: Julio 29 del 2007]. Montpellier, France: URL disponible http://www.iniap.min-agricultura.pt/ficheiros_public/10_5_26.pdf.
- 12 Pimentel R. Estratégias de seleção na raça bovina alentejana. [Tese de Doutoramento]. Universidade Técnica de

- Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária; 2006.
- 13 Vite C, Lopez R, Garcia J, Ramirez R, Ruiz A, Lopez R. Producción de leche y Comportamiento reproductivo de vacas doble propósito que consumen forrajes tropicales y concentrados. *Rev Vet Mex* 2007; 38(1): 63-79.
 - 14 Grossi S, Freitas M. Eficiência reprodutiva e produtiva em rebanhos leiteiros. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Dissertação de Mestrado: Sistema de informação. Jaboticabal; 2002.
 - 15 Zambianchi AR, Freitas MR, Pereira CS. Aspectos genéticos e de ambiente da produção de leite e do intervalo entre partos de vacas da raça Holandesa: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Juiz de Fora. 1997; 34: 13-15.
 - 16 Guimarães J, Alves N, Da Costa E, Silva M, Costa F, Zamperlini B. Eficiências Reprodutiva e Produtiva em Vacas das Raças Gir, Holandês e Cruzadas Holandês x Zebu. *Rev Bras Zootec* 2002; 31(2): 641-647.
 - 17 Pereira JC, Milagres JC, Cormelato LR. Estudo de fatores de ambiente em características produtivas e reprodutivas de um rebanho mestiço europeu: zebu. In: Reunião anual da sociedade Brasileira de Zootecnia, Maringá 1994; 31: 211.
 - 18 Carrión A, Colmenares O, Herrera P, Birbe B, Martínez N. Factores que afectan el intervalo entre partos en un rebaño cebuino en condiciones de sabanas bien drenadas. *Rev Cient* 2002; XII (Suppl 2): 449-451.
 - 19 Flórez H, Martínez G, Silva J, Romero A, Díaz E, Ruiz R, Donado P. Prevención de Enfermedades y de la muerte de terneros. 2007 [Accesado agosto 15 del 2007]. URL disponible: <http://www.turipana.org.co/prevenferm.htm>.
 - 20 Nobre PR, Milagres JC, Ludwig A, Fonseca F. Fatores genéticos e de meio no intervalo de partos e na idade ao primeiro parto no rebanho leiteiro da universidade federal de Viçosa, estado de Minas Gerais. *Rev Bras Zootec* 1984; 13(3): 347-357.
 - 21 Polastre R, Milagres JC, Laperuta J. Fatores genéticos e de ambiente do desempenho de vacas mestiças holandesas-zebu. II -Intervalo de partos. *Rev Bras Zootec* 1987; 16: 233-240.
 - 22 Ossa G, Suarez M, Perez J. Factores ambientales y genéticos relacionados con el intervalo entre partos en la raza romosinuano. *Rev MVZ Córdoba* 2006; 11(2): 799-805.
 - 23 Najera JM, Pereira JCC, Oliveira HN. Efeitos genéticos e não genéticos sobre a idade ao primeiro parto e intervalo entre partos no raça Neloré. Congresso Brasileiro de Reproducao Animal, Belo Horizonte 1989.
 - 24 Vergara O. Estimación de la heredabilidad del intervalo entre partos en ganado cebú. *Rev MVZ Córdoba* 2001; 6(1): 48-51.
 - 25 Silva MVGB, Bergman JAG, Martinez ML. Associação genética, fenotípica e de ambiente entre medidas de eficiência reprodutiva da produção de leite na raça Holandesa. *Rev Bras Zootec* 1998; 27: 1115-1122.
 - 26 Zambianchi AR, Freitas MAR, Pereira CS. Aspectos genéticos e de ambiente da produção de leite e do intervalo entre partos em rebanhos leiteiros monitorados por sistema informação. *Rev Bras Zootec* 1999; 28: 1280-1284.