

Influencia del hato, edad de vaca y año de servicio sobre la disponibilidad de crías en hembras Brahman

Manuel Gómez*, Gilberto Pérez, Pedro Santéliz, Aura Cortés y Lourdes Vilanova

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Decanato de Ciencias Veterinarias, Tarabana, Lara. Venezuela.

RESUMEN

Se evaluaron las características presencia de una cría viva al destete (CVD) y a 18 meses de edad (CV18) de vacas Brahman en dos rebaños ubicados en los llanos de Cojedes y Portuguesa. Se utilizaron 5 158 registros de 2 403 vacas que ingresaron a las temporadas de servicio (TS) durante el período 1998 - 2006. Para el análisis se aplicaron modelos de regresión logística, usando el método de máxima verosimilitud y un modelo de repetibilidad, en el cual se incluyeron los efectos fijos hato, año de TS y edad en TS. Los promedios de CVD y CV18 fueron 58,1 y 57,6%, respectivamente. Todos los efectos resultaron altamente significativos sobre ambas características. Las diferencias entre años de TS tuvieron un comportamiento oscilante con tendencia a disminuir, observándose una amplitud de variación de 30,4 y 31,9 puntos porcentuales entre los mejores (1998, 1998) y peores (2003, 2004) años para CVD y CV18, respectivamente. Se evidenció una superioridad de 17,0 puntos porcentuales para CVD y 21,1 puntos porcentuales para CV18 a favor del hato ubicado en Cojedes. La edad de 3 años fue la peor con valores de 23,6 y 23,5%, mientras que las mejores edades fueron 8 y 9 años con valores de 54,3 y 51,3% para CVD y CV18, respectivamente. Los resultados demuestran una moderada disponibilidad de crías de vacas Brahman en esta población y sugieren la necesidad de analizar los factores no genéticos que afectan la variación de caracteres relacionados con habilidad materna.

Palabras clave: vacas de cría, supervivencia.

Herd, age of cow and breeding year influence on availability of offspring of Brahman females

ABSTRACT

Presence of alive offspring of Brahman cows at weaning (CVD) and at 18 month of age (CV18) from two herds located at Cojedes and Portuguesa plains were evaluated. There were used 5 158 records from 2 403 cows through the breeding seasons of years 1998 to 2006. Analysis were carried out using logistic regression models with repeated measurements and maximum likelihood method. Herd, year of breeding season, and age at breeding season were included as fixed effects. Means were 58.1 and 57.6% for CVD and CV18, respectively. All effects resulted highly significant on both traits. Differences among years of breeding season had an oscillating behavior with a decreasing trend, existing a range of variation of 30.4 and 31.9 percentage points between best (1998, 1998) and worst (2003, 2004) years for CVD and CV18, respectively. There was 17.0 percentage points of superiority for herd located at Cojedes for CVD and 21.1 percentage points for CV18. Age of 3 years old was the worst with values of 23.6 and 23.5%, while best ages were 8 and 9 years old with values of 54.3 and 51.3% for CVD and CV18, respectively. Results show that Brahman

*Autor de correspondencia: Manuel Gómez

E-mail: manuelgomez@ucla-edu.ve

Recibido: marzo 21, 2009

Aceptado: noviembre 03, 2009

cows in population had intermediate availability of offspring and suggest that it is necessary to analyze non-genetic factors influencing variation of traits related to maternal ability.

Key words: suckler cows, survival.

INTRODUCCIÓN

La eficiencia económica de los centros genéticos y sistemas comerciales vaca-maute dependen en gran medida de la eficiencia productiva de las hembras reproductoras. En este sentido, no sólo la reproducción tiene un impacto importante sobre el valor neto de las hembras, sino la capacidad que tenga cada una de ayudar a criar a sus becerros. Las características presencia de una cría viva al destete (CVD) y a 18 meses (CV18) en vacas evalúan en conjunto la eficiencia reproductiva, la sobrevivencia prenatal, predestete y postdestete y parcialmente la habilidad materna, produciendo un análisis de productividad individual de las hembras en los rebaños. En consecuencia, estas características se podrían considerar como criterios de selección y eliminación de vacas y así ayudar a aumentar el número de becerros producidos por unidad de superficie, sin aumentar la población de hembras reproductoras.

Aunque los estudios de estas características son bastante escasos en ganado Cebú en América Latina, se evidencia una gran variabilidad, con amplitudes de valores desde 51,0 a 69,9% para CVD y 47,4 a 68,1% para CV18 (Arango *et al.*, 1999; Plasse *et al.*, 2000, 2007; Romero *et al.*, 2000), lo cual sugiere la necesidad de seguir estudiándolas para su mejor comprensión bajo nuestras condiciones tropicales.

El presente trabajo tiene como objetivos: 1) Determinar los promedios de presencia de una cría viva al destete (CVD) y a 18 meses de edad (CV18) de vacas Brahman, y 2) Cuantificar el efecto de los factores no genéticos (año de temporada de servicio, hato y edad en temporada de servicio) sobre la variación de los caracteres arriba mencionados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos utilizados para este estudio se originaron en dos Centros Genéticos Brahman de Venezuela, los cuales pertenecían a un programa conjunto de mejoramiento genético integral desde el año 2004. El hato A está ubicado en los municipios Tinaco y Rómulo Gallegos del estado Cojedes, con una superficie de 4 400 ha, de las cuales 88,5% están sembradas con pastos introducidos. Los registros pluviométricos desde 1998 hasta 2008 señalan una precipitación anual promedio de 1 375 mm, con períodos lluvioso (mayo a septiembre) y seco (octubre a abril) bien

definidos. El hato B se ubica en el municipio Ospino del estado Portuguesa. Posee una superficie de 900 ha, de las cuales 449 ha tienen pastos naturales e introducidos y 451 ha son utilizadas para la siembra de arroz. Sin embargo, los potreros tuvieron una amplia cobertura de malezas como consecuencia de sobrepastoreo. El período de lluvias se extiende de mayo a octubre y el de sequía de noviembre a abril, con un promedio anual de precipitación de 1 505 mm durante el período evaluado.

Hasta los años 1998 (hato A) y 2002 (hato B), ambos tenían temporadas de servicio (TS) de 90 d de duración y posterior a los años señalados y hasta la actualidad, los dos hatos redujeron sus TS a 75 d, comenzando el 1 de febrero y 15 de enero hasta el 16 de abril y 30 de marzo, respectivamente. A partir de la TS del año 2004, el programa de apareamiento, la selección y asignación de semen y toros se realizó mediante reuniones técnicas entre los propietarios de los hatos y el personal técnico adscrito al proyecto. La asignación de las hembras a los toros se realizó de manera aleatoria estratificada según estado fisiológico de éstas (novillas, vacas de primer parto, múltiparas lactantes y múltiparas no lactantes), evitando en lo posible la consanguinidad.

El diagnóstico de gestación se realizó entre 45 y 60 d posteriores a la finalización de la respectiva TS y se separaban las vacas vacías de las preñadas, siendo manejadas estas últimas de manera uniforme.

Ambos rebaños fueron mantenidos bajo pastoreo, con rotación en potreros de gran tamaño en el hato A y limitada rotación en el hato B, por existir poca disponibilidad de los mismos. Todos los grupos etarios recibieron mezclas comerciales de sal y minerales durante todo el año; sin embargo, esta práctica no fue totalmente regular en el hato B, debido principalmente a problemas de transporte y distribución en ciertas épocas del año.

La base de datos para los análisis de CVD y CV18 quedó conformada por 4 182 y 976 registros de hembras palpadas en los hatos A y B, respectivamente. Del total de vientres palpados, la presencia de un hijo vivo al destete o a los 18 meses se codificó 1 (éxito), mientras que las hembras que no quedaron preñadas, las que se preñaron fuera de temporada de servicio y las que quedaron preñadas y no tenían una cría viva al destete o a 18 meses se codificaron 0 (fracaso). La edad de hembras de 11 y más años fueron codificadas como un solo grupo (11+).

Para el análisis estadístico se aplicaron modelos de regresión logística con medidas repetidas, usando el método de máxima verosimilitud (Stokes *et al.*, 1995). Se incluyeron los efectos fijos hato (H), año de temporada de servicio (A) y edad en temporada de servicio (E). Los modelos iniciales incluyeron todos los efectos fijos e interacciones simples, eliminándose posteriormente, paso a paso, las interacciones no significativas ($p > 0,05$) y con el menor valor de Chi cuadrado, con lo que se obtuvieron mejores valores del logaritmo de verosimilitud (valores más cercanos a cero). El modelo inicial para todas las características fue:

$$y_i = x_i \beta + \varepsilon_i$$

donde:

- y_i = variable respuesta para la observación "i".
- x_i = vector columna de variables explicativas fijas para la observación "i".
- β = vector de coeficientes desconocidos.
- ε_i = vector de efectos aleatorios residuales, normal e independientemente distribuidos con media cero y variancia constante.

Una vez estimadas las soluciones de efectos, se utilizó la fórmula de transformación logística para obtener los resultados en su distribución original y poder interpretarlos (Hosmer y Lemeshow, 1989). La fórmula fue:

$$p = (1 + e^{-y_i})^{-1}$$

donde:

- p = probabilidad de éxito.
- y_i = variable respuesta para la observación "i"

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los promedios no ajustados encontrados para las características CVD y CV18 fueron 58,1 y 57,6% respectivamente, estando estos dentro de la amplitud de valores reportados en vacas Cebú en América Latina (Plasse *et al.*, 1993, 1997, 2000, 2005, 2007; Arango *et al.*, 1999; Romero *et al.*, 2000; Perry y Ortega, 2004; Martínez-Velázquez *et al.*, 2006).

El Cuadro 1 resume el modelo final del análisis de variancia, mientras que el Cuadro 2 presenta los promedios ajustados de los distintos niveles de los efectos principales. Las significancias de los promedios ajustados se refieren a las comparaciones usando el año 2006, edad en temporada de servicio 11+ años y el hato B como base para CVD, mientras que para CV18 el año base cambia a 2005.

Cuadro 1. Análisis de variancia de las características presencia de una cría viva al destete (CVD) y a 18 meses (CV18) en vacas Brahman.

Fuente de variación	gl ¹	CVD ²	CV18 ²
Año en TS ³	8 ⁴	132,93**	132,37**
Edad en TS	9	152,26**	109,95**
Hato	1	69,07**	70,03**
Residual	5 139 ⁵		

¹ Grados de libertad, ² Valor de Chi-cuadrado, ³ Temporada de servicio, ⁴ 7 para CV18, ⁵ 4 340 para CV18, ** $p < 0,01$.

Cuadro 2. Promedios ajustados (%) de los distintos niveles de los efectos principales de las características presencia de una cría viva al destete (CVD) y a 18 meses (CV18) en vacas Brahman.

	N ¹	CVD	N ²	CV18
Año en TS ³				
1998	521	73,4 **	521	69,8**
1999	547	54,7 *	547	50,8 ns
2000	506	43,6 ns	506	40,8 *
2001	395	49,0 ns	395	45,8 ns
2002	395	59,5 **	395	55,2*
2003	431	43,0 ns	431	40,1 *
2004	803	43,6 ns	803	37,9 **
2005	760	50,2 ns	760	47,3
2006	800	47,5	-	-
Edad en TS ³				
2	1 638	41,0 ns	1391	38,9 ns
3	805	23,6 **	652	23,5 **
4	790	44,4 ns	711	41,3 ns
5	599	44,1 ns	531	41,2 ns
6	412	48,5 ns	360	47,2 ns
7	337	51,5 ns	290	51,2 ns
8	246	54,3 ns	200	50,3 ns
9	143	50,9 ns	95	51,3 ns
10	63	45,7 ns	40	45,6 ns
11+	125	47,5	88	47,3
Hato				
A	4 182	64,5**	3688	68,4**
B	976	47,5	670	47,3

¹ Número de observaciones para CVD, ² Número de observaciones para CV18, ³ Temporada de servicio, ns = no significativo, * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Año de temporada de servicio

El efecto de año en temporada de servicio resultó altamente significativo ($p < 0,01$) para ambos caracteres, lo cual concuerda con lo reportado para las mismas características en ganado Brahman en Venezuela (Arango *et al.*, 1999; Plasse *et al.*, 2000, 2005, 2007) y en Bolivia (Plasse *et al.*, 1997). Sin embargo, Plasse *et al.* (2000) encontraron que el año de temporada de servicio tuvo una influencia no significativa ($p > 0,05$) en un rebaño Brahman en Apure.

Las diferencias entre los distintos años de temporada de servicio para CVD y CV18 mostraron un comportamiento similar con tendencia a disminuir a través del tiempo (Cuadro 2), encontrándose 30,4 y 31,9 puntos porcentuales de diferencias ($p < 0,01$) entre los mejores (1998, 1998) y peores (2003, 2004) años respectivamente. La mayor diferencia entre CVD y CV18 (5,7 puntos porcentuales) se observó en el año 2004, aunque esta magnitud de diferencia realmente no corresponde con pérdida post-destete ya que, para el análisis de CV18 se usó un año menos de datos. Sin embargo, sí representa la mayor diferencia entre ambos caracteres y coincide con un problema de tripanosomosis ocurrido en el hato B en el año 2004.

Hato

El efecto hato resultó altamente significativo ($p < 0,01$) en la variación de ambas características, encontrándose diferencias de 17,0 y 21,1 puntos porcentuales a favor del hato A en CVD y CV18, respectivamente (Cuadro 2). La mayoría de los trabajos publicados, en los cuales se estudian caracteres de evaluación de productividad de hembras en ganado de carne en Latinoamérica, se limitan a la evaluación de hatos por separado, a pesar de pertenecer varios hatos a un mismo programa de mejora genética. En consecuencia, no se encontraron trabajos donde se evaluaran características similares a las estudiadas aquí e incluyeran el efecto hato.

El hato B se encuentra en una zona de condiciones agroclimáticas más favorables que el hato A; sin embargo, el hato B ha tenido como objetivo primordial de producción el cultivo de arroz, siendo el centro genético Brahman una actividad secundaria. El no considerar al centro genético como actividad principal en el hato B produjo problemas en el manejo de los rebaños y potreros. En este sentido, sistemáticamente se usó como criterio de manejo colocar a los machos postdestete en los mejores potreros disponibles, mientras que en el hato A se destinaron los mejores potreros a las hembras en desarrollo post-destete y adultas en reproducción. Otro aspecto a considerar se refiere a que en el hato A, el propietario administra directamente el rebaño

y tiene programas de manejo de potreros, sanitario, alimenticio y genético realizados y supervisados por especialistas. De igual manera, el propietario del hato B se ha dedicado a otras actividades productivas, contratando personal especializado sólo cuando algún problema grave se ha presentado. Todo esto sugiere que el control de la producción, basado en el uso y análisis de registros de producción con el apoyo de profesionales especialistas en distintas áreas, puede lograr niveles productivos aceptables aún bajo condiciones ambientales poco favorables.

Edad en temporada de servicio

La edad en temporada de servicio resultó altamente significativa ($p < 0,01$) sobre la variación de ambas características (Cuadro 1), lo cual coincide con los trabajos reportados en rebaños Brahman en Latinoamérica (Plasse *et al.*, 1997, 2000, 2005, 2007; Arango *et al.*, 1999). La edad de 3 años fue la peor con valores de 23,6 y 23,5%, mientras que las mejores edades fueron 8 y 9 años con valores 54,3 y 51,3% para CVD y CV18, respectivamente (Cuadro 2). En este Cuadro se muestra el comportamiento de las distintas edades en temporada de servicio. Se evidenció una disminución altamente significativa ($p < 0,01$) entre las edades de 2 y 3 años para CVD (42,4%) y CV18 (39,6%), lo cual se explica porque en esta población las vacas de 3 años representan solamente vacas de primer parto, las cuales son el grupo fisiológico más exigente. Posteriormente, se observó un aumento altamente significativo ($p < 0,01$) en la edad de 4 años para ambos caracteres, evidenciándose hasta los 8 y 9 años una tendencia no significativa ($p > 0,05$) a aumentar para luego disminuir progresivamente en edades posteriores. Este comportamiento de la edad en temporada de servicio coincide con el reportado en ganadería Brahman en Venezuela (Arango *et al.*, 1999; Plasse *et al.*, 2000, 2005, 2007).

CONCLUSIONES

Las hembras Brahman de esta población mostraron promedios de CVD y CV18 intermedios al compararlos con la amplitud de valores reportados en vacas Cebú en América Latina. Los efectos año de temporada de servicio, hato y edad en temporada de servicio mostraron una influencia altamente significativa sobre la variación de CVD y CV18; en consecuencia, deberían ser considerados como factores de ajustes en programas de selección donde se incluyan estos caracteres.

En el presente estudio se consideraron los rebaños de ambos hatos como una sola población reproductivamente activa y se analizaron en una sola base de datos, obteniéndose resultados acordes con la literatura señalada

en hatos individuales. Esto sugiere la factibilidad de realizar estudios con la información completa de varios rebaños en vez de usar datos parciales de una población.

AGRADECIMIENTO

A los empresarios ganaderos Felipe Casanova y Luis Eduardo Palacios, quienes confiaron en este trabajo, permitieron la realización del mismo en sus hatos y lo financiaron totalmente. El proyecto que amparó esta investigación fue registrado ante el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT) de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado bajo el N° 002-RVE-2004.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arango, J.; D. Plasse; O. Verde; H. Fossi; R. Hoogesteijn; P. Bastidas; R. Rodríguez. 1999. Producción de Brahman y sus cruces por absorción a Guzerá y Nelore en sabana. 1. Porcentajes de preñez, parición, destete y disponibilidad a dieciocho meses. *Livest. Res. Rural Develop.* 11(3). Disponible en: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd11/3/arall3a.htm>. (Consulta: 24/06/2006).
- Hosmer, D.W.; S. Lemeshow. 1989. *Applied Logistic Regression*. John Wiley and Sons, New York. EUA.
- Martínez-Velázquez, G.; M. Montano-Bermúdez; J.A. Palacios-Fránquez. 2006. Efectos genéticos directos, maternos y heterosis individual para tasa de estro, gestación, parición, y destete de vacas Criollo, Guzerat y sus cruzas F₁. *Téc. Pecu. Méx.* 44:143-154.
- Perry, K.; M. Ortega. 2004. Evaluación de la ganadería de carne modalidad vaca-maute. Mantecal, estado Apure. XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. *Asoc. Ven. Prod. Animal*. Universidad Central de Venezuela, Maracay. Venezuela. pp. 83 (Resumen).
- Plasse, D., J. Arango; L. Camaripano. 2005. Producción de vacas Brahman registradas durante cuatro décadas. *In: Romero, R.; J. Salomón; J. de Venanzi (Eds.). XX Cursillo sobre Bovinos de Carne*. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp. 295-334.
- Plasse, D., L. Camaripano; J. Arango. 2007. Producción de vacas Brahman en el ecosistema bosque seco tropical. *In: Salomón J.; R. Romero; J. de Venanzi (Eds.). XXII Cursillo sobre Bovinos de Carne*. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp. 73-108.
- Plasse, D.; H. Fossi; R. Hoogesteijn. 1993. Mortalidad y pérdida en ganado de carne. *In: Plasse D.; N. Peña de Borsotti; J. Arango (Eds.). IX Cursillo sobre Bovinos de Carne*. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp. 1-46.
- Plasse, D.; H. Fossi; R. Hoogesteijn; O. Verde; R. Rodríguez; C. Rodríguez. 2000. Producción de vacas F₁ *Bos taurus* x Brahman apareadas con toros Brahman y de vacas Brahman con toros F₁ *Bos taurus* x Brahman *versus* Brahman. 2. Producción de vacas. *Livest. Res. Rural Develop.* 12(4). Disponible en: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd12/4/plas124b.htm>. (Consulta: 22 mayo 2006).
- Plasse, D.; E. Galdo; B. Bauer; O. Verde. 1997. Cruzamiento de absorción de Criollo hacia Cebú en el Beni, Bolivia. 2. Porcentajes de preñez y destete y peso destetado por vaca. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 14: 551-559.
- Romero, R.; D. Plasse; O. Verde; R. Hoogesteijn; P. Bastidas; R. Rodríguez. 2000. Absorción de Brahman a Guzerá y Nelore en pasto mejorado. 1. Porcentajes de preñez, parición, destete y disponibilidad a dieciocho meses. *Livest. Res. Rural Develop.* Disponible en: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd12/3/rome123.htm>. (Consulta: 22 mayo 2006).
- Stokes, M. E., C. S. Davis; G. G. Koch. 1995. *Categorical Data Analysis Using the SAS System*, SAS Institute Inc. Cary, EUA.