

Factores no genéticos que afectan el peso al destete en vacunos Brahmán registrados

Yhoangel Rodríguez, Gonzalo Martínez G. * y Rafael Galíndez G.

Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Instituto de Producción Animal Apdo. Postal 4579, Maracay, Aragua, Venezuela. * Correo electrónico: martinezg@agr.ucv.ve

RESUMEN

Para determinar como influyen algunos factores no genéticos sobre el peso al destete (PD) ajustado a 205 días (P205), se analizaron 3.221 pesos de becerros Brahma. Todos los animales se encontraban a pastoreo, bajo manejo sanitario adecuado a las condiciones de cada hato. Los datos fueron estudiados a través de un análisis de varianza por la metodología de máxima verosimilitud restringida con un modelo que incluyó los efectos fijos: hato (H; 1-4); año de nacimiento (AN; 1996-2004), época de nacimiento (EN; Seca y Lluviosa), edad de la madre al parto (EM; 3, ..., 10 ó más años), sexo (S; Machos y Hembras) y las interacciones HxAN, HxEN, HxS, ANxEN y ANxEM. Todos los efectos resultaron altamente significativos ($P < 0,01$), con la excepción EN. El promedio de P205 fue 190,94 kg ($et = 1,78$ kg); la diferencia entre hatos extremos fue de 34,13 kg y la divergencia entre el mejor (2002) y peor año (2003) fue 24,72 kg. Vacas de 3 y 10 ó más años destetaron en promedio becerros 10 kg menos pesados que vacas con edades entre 4 y 9 años. Becerros machos fueron 14,20 kg más pesados. Las interacciones con H indican que la dirección y magnitud del efecto estos no son constantes dentro de cada H. El P205 es afectado por todos los factores no genéticos estudiados, pero no fue afectado por la EN, aunque sin embargo, si existió diferencias entre épocas dentro de H y AN, debido a la interacción entre EN con estos factores.

Palabras Clave: ganado de carne, factores ambientales, crecimiento predestete.

Non-genetic factors affecting weaning weight in registered Brahman cattle.

ABSTRACT

To determine the influence of some non-genetic factors on weaning weight adjusted at 205d (P205) of Brahman registered cattle, 3221 weights were analyzed. All the animals were grazing and under sanitary managing adapted to the conditions of every herd. The data was analyzed using an analysis of variance under restricted maximum likelihood methodology and the statistical model included: herd (H; 1-4), year of birth (AN; 1996-2004), season of birth (EN; Dry and Rainy), age of the mother at calving (EM; 3-10 ó more years) and sex (S; Males and Females) and the interactions HxAN, HxEN, HxS, ANxEN and ANxEM. All effects and the interactions affected P205 ($P < 0,01$), with the exception of EN ($P < 0,05$). The average P205 was 190,94 kg (standard error = 1,78 kg). Important differences existed among herds, being 34,13 kg for extreme herds. The differences between the best years (2002) and worse year (2003) was of 24,74 kg. Cows of 3 and 10 ó more years had in average calves 10 kg less heavy than cows from 4 to 9 years of age. Males calves weighed 14,20 kg more than females. The interactions that involved H indicate that the direction and magnitude of the effects are not constant within every herd. The P205 is affected by all the environmental factors studied, but it was not affected by EN, although, it existed differences between EN inside H and AN, due to the interaction between EN and those factors.

Keywords: beef cattle, environmental factors, preweaning growth.

INTRODUCCIÓN

En Venezuela la ganadería de carne se caracteriza por sus bajos índices productivos, como consecuencias de una serie de elementos que afectan directa o indirectamente la productividad de estos sistemas. El éxito económico del sistema dependerá en parte de la cantidad de animales disponibles para la venta y del peso de cada uno. Generalmente, uno de los pesos importantes dentro del proceso de crecimiento es el peso al destete (PD), puesto que permite evaluar la habilidad materna de las vacas y la capacidad de crecer de cada animal entre el nacimiento y el destete. Un buen PD se reflejará en un excelente peso postdestete (PPd) y, por ende llegar a una edad razonable al peso de servicio (PS) y peso de venta (PV).

En general existe información sobre los factores no genéticos que afectan el PD donde ha sido señalado como uno de los agentes que más afecta el PD con diferencias entre el mejor y el peor año de nacimiento (AN) desde 12 kg hasta 41 kg, (Arango *et al.*, 1999; Plasse *et al.*, 1999a; 1999b; 2000a; 2000b, 2002a; 2002b; 2004; Romero *et al.*, 2001, Gómez 2003, Arias 2007). En cuanto a la época o mes de nacimiento (EN) tiene efecto sobre el PD, ya que los becerros nacidos en diferentes meses o época difieren en sus pesos entre 3,7 y 27,5 kg (Arango *et al.*, 1999; Plasse *et al.*, 1999a; 1999b; 2000a; 2000b, 2002a; 2002b; 2004; Romero *et al.*, 2001, Gómez 2003, Arias 2007). La edad de la madre (EM) al parto es otro factor no genético que afecta el PD, en investigaciones realizadas en Venezuela se han registrado superioridad en un rango de 24 kg a 30,8 kg de las vacas de 5 y 6 años sobre las vacas de 3 y mayores de 13 años. (Arango *et al.*, 1999; Plasse *et al.*, 1999a; 1999b; 2000a; 2000b, 2002a; 2002b; 2004; Romero *et al.*, 2001, Gómez 2003, Arias 2007). En cuanto al sexo (S) del animal existen diferencias siempre a favor de los machos en un rango de 6,5 a 23 kg (Arango *et al.*, 1999; Plasse *et al.*, 1999a; 1999b; 2000a; 2000b, 2002a; 2002b; 2004; Romero *et al.*, 2001, Gómez 2003, Arias 2007).

Uno de los factores menos estudiados en ganaderías de carne en el país es el efecto finca (F) o hatos (H), sin embargo, en ganaderías doble propósito para, Pérez, (1994) encontró diferencias sobre los pesos de los becerros a una edad de 4 meses, entre la peor y mejor F de 32,1 kg en un estudio con 15 F. Aunque existe información sobre los factores no genéticos que inciden en el PD, no parece existir suficiente

información sobre el efecto (E) particular de H o F (rebaño) y de su interacción con otros factores no genéticos.

En tal sentido el presente trabajo se planteó como objetivo determinar la influencia de H, AN y EN, S, EM y de las interacciones entre los E principales sobre el PD ajustado a los 205 d en vacunos Brahman registrados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo fue realizado en 4 centros genéticos (H). Los H se encuentra ubicados en las siguientes localidades: H1= municipio Las Mercedes (Guárico), H2= municipio Silva, Boca de Aroa (Falcón), H3= municipio Ospino (Portuguesa), H4= municipio Silva (Falcón).

Todos los animales se encontraban a pastoreo principalmente pastos cultivados como: Brizanta (*Urochloa brizantha*), Decumbens (*Urochloa decumbens*) y Humidícola (*Urochloa humidicola*), Estrella (*Cynodon nlemfluensis*), Guinea (*Panicum maximum*), Alemán (*Echinochloa polystacha*), y recibían sales minerales *ad libitum* durante todo el año. Dos de los H (1 y 3) suplementaban los animales con bloques multinutricionales durante la época seca.

Para el H1 la temporada de servicio antes del año 2000 tenía una duración de 90 d para las novillas y 120 d para las vacas, comenzando en abril. A partir del año 2001 la temporada se redujo en 30 d para ambos grupos y comenzó en julio. Los nacimientos antes del 2000 ocurrían entre enero y mayo, en los años siguientes empezaron a suscitarse entre los meses de mayo a julio.

En el H2 la temporada de servicios antes del año 1999 tenía una duración de 6 meses (julio - diciembre) y luego paso a 4 meses (septiembre - diciembre). Los nacimientos antes del año 1999 ocurrían de abril a septiembre, en años posteriores la temporada de servicio se ubicó entre junio - septiembre y los nacimientos ocurrieron de marzo a junio pudiendo suceder algunos nacimientos de julio. Para el H3 la temporada de servicios va de diciembre a marzo con una duración de 120 d. Los nacimientos ocurren de septiembre a diciembre presentándose algunos nacimientos en los primeros días de enero. En el H4 la temporada de servicio es de 120 d para las novillas

y 90 para las vacas comprendidas entre abril y julio. Los nacimientos acontecen de enero a abril.

Todas las hembras eran servidas por inseminación artificial con un máximo de dos servicios y si repetían celo pasaban a repaso a un rebaño unitario, de acuerdo a la temporada de servicio específica de cada H. En todos los caso hembras no preñadas en su correspondiente temporada eran eliminadas.

Los becerros nacieron en potreros de maternidad de acuerdo a la temporada de nacimiento de cada H, fueron pesados y tatuados dentro de los primeras 24 h de vida. De igual forma, se mantenían juntos a sus madres en potreros de pastos introducidos hasta el destete, efectuándose en lotes a una edad de 7 a 8 meses.

El plan sanitario es muy parecido en todos los H, el cual incluyó el tratamiento del recién nacido, las vacunaciones rutinarias de ley, así como particulares para cada H y varios tratamientos antiparasitarios externos e internos durante el año. Mayores detalles sobre la descripción de los H fueron presentados por Rodríguez (2006).

Datos utilizados

Los pesos utilizados en este trabajo fueron registrados por los H desde el año 1996 hasta el 2004, los cuales fueron ajustados a 205 d (P205). El archivo original estuvo conformado por 3.703 registros, de

los cuales se eliminaron 482 (13%) por las siguientes razones: animales pesados fuera del intervalo de edad (7 meses \pm 1 mes), sin fecha de nacimiento, sin madre conocida o con crianza para animales de exposición. El archivo final de datos quedó conformado por 3.221 PD, y su distribución por H y año se observa en la Cuadro 1.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis de varianza utilizando un modelo lineal aditivo por el método de máxima verosimilitud restringida (Littell *et al.*, 2002) utilizando SAS (2004) bajo el siguiente modelo:

$$Y_{ijklmn} = \mu + H_i + AN_j + EN_k + EM_l + S_m + H_i * AN_j + H_i * EN_k + H_i * S_m + AN_j * EN_k + AN_j * EM_l + E_{ijklmn}$$

Donde:

Y_{ijklmn} = PD ajustado a 205 d de un animal "n" del H "i", AN "j" y EN "k", de EM "l" y S "m".

μ = Media teórica de la población para PD ajustado a 205 d.

H_i = E de H (i= 1, ..., 4)

AN_j = E de AN (j= 1996, ..., 2004)

EN_k = E de EN (k= seca, lluviosa)

EM_l = E de la EM al parto (l= 3, ..., 10 ó más)

S_m = E del S del becerro (m= M, H)

Cuadro 1. Número de observaciones de peso al destete ajustado a 205 días.

Año	Hato				Total
	1	2	3	4	
1996	49	94	164	28	335
1997	31	94	151	45	321
1998	46	95	106	69	316
1999	118	85	133	64	400
2000	70	83	170	83	406
2001	38	66	184	81	369
2002	59	75	177	62	373
2003	66	36	228	61	391
2004	70	47	139	54	310
Totales	547	675	1452	547	3.221

$H_i * AN_j = E$ de la interacción H x AN.

$H_i * EN_k = E$ de la interacción H x EN

$H_i * S_m = E$ de la interacción H x S

$AN_j * EN_k = E$ de la interacción AN x EN

$AN_j * EM_l = E$ de la interacción AN x EM

$E_{ijklmn} = E$ del error experimental, normal e independientemente distribuido con media cero y varianza σ^2 .

Todas las interacciones dobles fueron incluidas en análisis previos, siendo eliminadas aquellas que no resultaron significativas ($P > 0,05$).

Las EN (seca o lluviosa) fueron definidas de acuerdo a los períodos de crecimientos dentro de cada H utilizando la información de precipitación y evaporatranspiración del H o de la estación climatológica más cercana. La época seca fue definida como aquellos meses donde la evaporatranspiración supera a la precipitación y por ende viceversa para los meses lluviosos. El período seco según los H fueron: H1 (octubre a marzo), H2 (enero a abril), H3 (noviembre a abril) y el H4 (agosto a octubre).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Todos los efectos simples e interacciones resultaron altamente significativos ($P < 0,01$), sólo el E EN tuvo E no significativo ($P = 0,0819$). Se pudo evidenciar que los E que ejercen mayor influencia sobre el PD (P205) en orden de importancia son el S y H.

El promedio no ajustado (error típico) para P205 fue de 192,46 (0,52) kg y el ajustado de 190,94 (1,78) kg. El promedio ajustado encontrado en este estudio es superior a otros estudios de la raza Brahman en Venezuela (Arango *et al.*, 1999; Plasse *et al.*, 1999a; 1999b; 2000a; 2000b; 2002a; 2002b; 2004; Romero *et al.*, 2001, Gómez 2003, Arias 2007). Esto puede deberse a que los rebaños estudiados aquí son de menor tamaño y ubicados en zonas ecológicas mejores a la mayoría de los H de los trabajos revisados, lo que puede hacer que los becerros tengan mayor oportunidad de expresar su potencial para PD.

Interacción hato x año de nacimiento (H * AN)

La interacción H x AN, afectó al PD ($P = 0,0000$). En general, en la Figura 1 se puede observar que existieron cambios tanto en las posiciones de los

H a través de los años, así como en las diferencias dentro de un año particular. En este sentido, como ejemplo podemos considerar al H2 y el año 1996, el cual fue superior ($P < 0,01$) a los H 1, 3 y 4, en 16,59; 46,43 y 32,45 kg, respectivamente. Sin embargo, para el año 2003 en el H2 los destete fueron inferiores ($P < 0,05$) al de los H 1, 3 y 4 en 41,36; 7,26 y 14,94 kg, respectivamente, lo que puede estar asociado a un año de extrema precipitación que generó inundaciones dentro del H2.

En general, no existe un patrón definido en la posición de los H durante los años, que puede ser debido a los cambios climáticos ocurridos durante los años, así como a posibles cambios en las decisiones gerenciales durante los años estudiados. No se encontró reportes para ganado de carne; sin embargo, en rebaños doble propósito han sido ampliamente estudiado y coincide con lo encontrado en los trabajos de Martínez y Vaccaro (1996); Vaccaro *et al.* (1999); López y Vaccaro (2002). (Figura 1.)

La tendencia general de los H puede ser vista en el Cuadro 2. El P205 del H1 supera al de los H 2, 3 y 4, en 6,03; 34,18 y 10,91 kg, respectivamente. Estas diferencias pueden ser debidas al manejo de los animales y en especial a la suplementación estratégica que reciben los animales del H1. Estas diferencias probablemente son el reflejo del manejo particular de cada H, unido a las diferencias climatológicas particulares de cada uno. Lo anterior coincide con lo señalado por Medina-Zaldivar *et al.*, 2005 en Nelore en México donde el efecto zona (dentro de las cuales están los H), resultando éste altamente significativo ($P < 0,01$). En rebaños doble propósito han sido ampliamente investigados y coincide lo encontrado en el presente estudio, como lo señalado en los trabajos de Martínez y Vaccaro (1996); Vaccaro *et al.* (1999); López y Vaccaro (2002).

El efecto AN puede ser visto en el Cuadro 2. Para este E se encontraron diferencias entre el mejor AN, 2002 (209,34 kg) sobre el peor, 2003 (184,63 kg) de 24,71 kg. El valor se ubica dentro del intervalo encontrado en los trabajos revisados, donde las diferencias entre el mejor y el peor AN van desde 12,00 hasta 41,00 kg (Arango *et al.*, 1999; Romero *et al.*, 2001; Gómez, 2003; Arias, 2007).

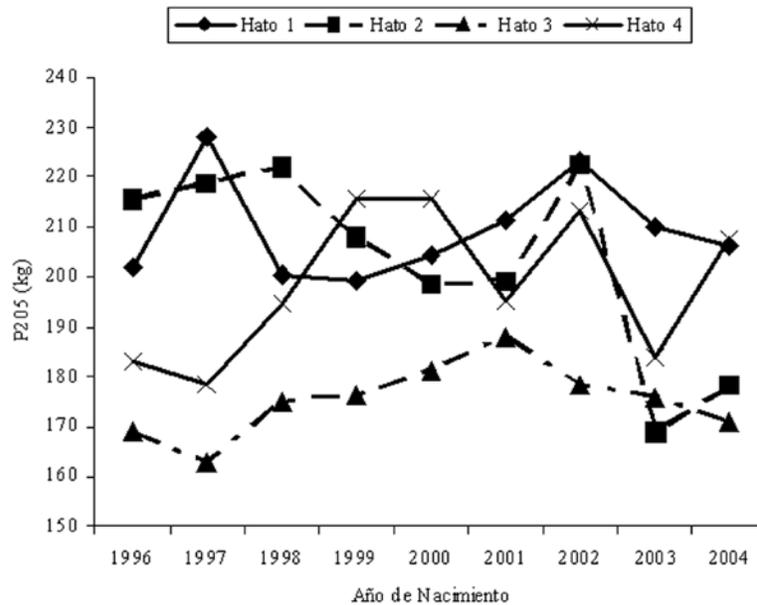


Figura 1. Efecto de la interacción hato x año de nacimiento sobre peso al destete ajustado a 205 días.

Interacción hato x época de nacimiento (H * EN)

Esta interacción resultó altamente significativa ($P < 0,0000$). Las épocas no responden de forma similar entre los H, como se puede observar en el Cuadro 2. En este sentido, la diferencias de peso entre EN en los H fue para el H1 15,94 kg ($et=6,64$ kg; $P=0,0164$), en el H3 3,48 kg ($et=1,16$ kg; $P=0,0027$) y para el H4 de 11,74 kg ($et=9,97$ kg; $P=0,2388$), a favor de la época lluviosa sobre la seca. A pesar de que en los H 1 y 3 se suplementó durante la época seca no logró eliminar el marcado E del clima en estos dos H ubicados en llano Guárico y Portuguesa, respectivamente, mientras que en H4 este resultado puede ser más el efecto del bajo número de observaciones en la época seca (Cuadro 2).

En el H2, la diferencia fue a favor de los animales nacidos en la época seca (9,80 kg; $et= 1,91$; $P= 0,0001$), vale la pena resaltar que en la zona de Boca de Aroa en los años de estudio la precipitación en la época definida como lluviosa todos los meses superaron los 100 mm.

También puede observarse que la diferencia entre los H no es constante entre épocas, así por ejemplo, los animales del H3 pesaron menos en ambas épocas que los otras tres H.

En ganaderías de carne es exigua la información con respecto a este punto, no obstante, en estudios

realizados con bovinos doble propósito señalan una tendencia similar a la encontrada aquí (Martínez y Vaccaro, 1996; Vaccaro *et al.*, 1999; López y Vaccaro, 2002).

La tendencia general de las épocas fue que animales nacidos en la época húmeda pesaron 5,34 kg ($P = 0,0819$), como se observa en el Cuadro 2. Esto se puede deber a que los nacimientos de los animales de los diferentes H se están solapando, ya que las temporadas de servicio, nacimientos son diferentes para cada H a lo largo de los años. Es importante señalar que dos de los H suplementan a sus animales, con bloques multinutricionales durante la época seca lo cual debe haber influenciado este resultado en vista de que entre estos dos H suman el 62% de los datos analizados.

Interacción hato x sexo de la cría (H * S)

El S no se comporta de forma similar de un H a otro, siendo el E de esta interacción altamente significativa sobre el PD ($P=0,0073$). En general, los machos pesaron 203,81 kg mientras que las hembras pesaron 189,56 kg con una diferencia de 14,25 kg (7,52 % más pesados), lo cual es de esperar en vista del marcado dimorfismo sexual en vacunos de carne, sin embargo la diferencia no fue la misma de un H a otro (Cuadro 3). Estos valores se encuentran dentro de lo encontrado para trabajos realizados

en Venezuela donde existen diferencias siempre a favor de los machos que se encuentra entre 6,50 y 23,00 kg (Arango *et al.*, 1999; Romero *et al.*, 2001; Gómez, 2003; Arias, 2007).

Cuando se detalla por H (Cuadro 3) los machos pesaron más ($P < 0,01$) que las hembras 19,27; 12,99; 12,08 y 12,64 kg para los H 1, 2, 3 y 4, respectivamente, y estas diferencias no son constantes entre H debido a la interacción entre estos dos factores. Asimismo, las diferencias entre H considerando solo las hembras tampoco son constantes y son 2,90 ($P=0,3609$), 30,60 ($P=0,0001$) y 7,60 ($P=0,1857$) kg, a favor del H1 con respecto a los H 2, 3 y 4, respectivamente. Las diferencias entre H aumentan cuando consideramos los machos y son 9,18 ($P=0,0027$); 37,78 ($P=0,0001$) y 14,23 ($P=0,0121$) kg a favor del H1. No hubo diferencias entre los H2 y 4 al compararlos dentro de cada S, pero si entre el H3 con 2 y 4. Es interesante que ha pesar del que el H3 suplementa con bloques

multinutricionales no logra superar las limitantes que parece imponer el clima donde se ubica este H (Portuguesa), probablemente relacionado, más con un manejo deficiente de las pastura que es la principal diferencia con los otros H. Esta tendencia es similar a lo encontrado en ganaderías doble por Martínez (1993).

Interacción año de nacimiento x época de nacimiento (AN * EN)

La interacción AN x EN resultó altamente significativa ($P=0,0005$). En el Cuadro 4, se puede observar, que existieron tanto cambios en las posiciones como en las diferencias entre épocas dentro de cada año. En este sentido, solo en el año 1999 los animales nacidos en la época seca fueron más pesados con una diferencia de 2,61 kg ($P > 0,05$) esto pudo deberse a las elevadas precipitaciones que ocurrieron en el año 1999 prácticamente en todo el país, lo que pudo haber producido condiciones

Cuadro 2. Efecto de la interacción hatos x época de nacimiento sobre peso al destete ajustado a 205 días.

Hatos	n	Época 1		Época 2		Total			
		Media	et	n	Media	et	n	Media	et
1	40	201,50a	5,92	507	217,45c	1,31	547	209,47a	2,71
2	217	208,34a	1,70	458	198,54c	1,04	675	203,44b	1,03
3	885	173,54b	0,73	567	177,03d	0,92	1.452	175,29c	0,60
4	5	192,69a	9,85	542	204,43c	0,99	547	198,56b	4,91
Total	1.147	194,02a	2,95	2.074	199,36a	0,55	3.221	196,63	1,52

Letras diferentes en la misma columna o en la misma fila son estadísticamente diferentes ($P < 0,05$).

Cuadro 3. Efecto de la interacción hatos x sexo de la cría sobre peso al destete ajustado a 205 días.

Hatos	n	Hembra		Macho		Total			
		Media	et	n	Media	et	n	Media	et
1	252	199,84a	2,95	295	219,11c	2,77	547	209,47a	2,71
2	376	196,94a	1,25	299	209,93d	1,40	675	203,44b	1,03
3	732	169,24b	0,81	720	181,33e	0,82	1.452	175,29c	0,60
4	264	192,24a	4,99	283	204,88d	5,00	547	198,56b	4,91
Total	1.624	189,56b	1,52	1.597	203,81a	1,52	3.221	196,63	1,52

Letras diferentes en la misma columna o en la misma fila son estadísticamente diferentes ($P < 0,05$).

adversas durante la época de lluvias. Sin embargo para los años 1996, 1997, 1998, 2000, 2001, 2002, 2003 y 2004, los pesos de los animales nacidos en la época lluviosa son mayores que para los nacidos en la época seca. Sólo para en años 1997, 1998 y 2003 se encontró diferencias significativa ($P < 0,01$) de 12,49; 12,22 y 11,18 kg, respectivamente, lo cual puede estar relacionado con mejoras en el manejo de los animales en años posteriores a 1998 y en el caso particular del año 2003 puede estar relacionado con los problemas socio-políticos del país durante 2002 y su reflejo en el 2003. Este efecto también fue encontrado por Gómez (2003) y Arias (2007) en vacunos Brahman en Venezuela.

Interacción año de nacimiento x edad de la madre (AN * EM)

Para la discusión de esta interacción se focalizará en las vacas de 3, 6 y 10 años con el objetivo de facilitar la misma (Figura 2). Esta interacción resultó altamente significativa ($P = 0,0001$). Vacas de 3 y 10 ó más años en general tienden a destetar becerros menos pesados en comparación a las vacas de 6 años. En cuanto a las diferencias de hijos de vacas de 3 años en comparación a hijos de vacas de 10 o más años las últimas superan en PD a las primeras sólo en el año 1999 en 9,75 kg ($et = 4,21$ $P = 0,0205$). Las vacas de 6 años al parto

superan a las de 3 en todos los años de estudio a excepción de los años 2002 y 2003, posiblemente relacionado con la situación socio-política imperante en el país en esos 2 años. Al comparas las vacas de 10 o más años con respecto a las de 6 años, sólo se encontró diferencias estadísticas en los años 2001 y 2004 con diferencias de 16,72 kg ($et = 5,27$ kg; $P = 0,0015$) y 19,41 ($et = 4,96$; $P = 0,0032$), respectivamente. Lo anterior ha sido señalado también por Gómez (2003) y Arias (2007). En general, se espera que las vacas respondan de forma similar durante todos los años de estudio, sin embargo, y quizás por razones principalmente de manejo y climático esto no ocurre. (Figura 2).

La tendencia general del efecto principal de EM al parto mostró que en promedio becerros de madres de 5 a 9 años de edad fueron 6,90 kg más pesados, que hijos de vacas de 3, 4 y 10 o más años. Hijos de vacas de 3 años fueron los menos pesados (188,61 kg) seguidos por becerros de vacas de 10 o más años (192,32 kg). La diferencia entre los extremos (vacas de 3 vs. vacas de 6 años) fue de 12, 11 kg (6,40 % más pesados). Estos resultados están por debajo del intervalo encontrado en investigaciones realizadas en Venezuela que han indicado superioridad entre 18,11 y 30,80 kg de las vacas de 5 y 6 años sobre las mayores de 13 años, probablemente debido a que en el presente trabajo se agruparon las vacas de 10

Cuadro 4. Efecto de la interacción año de nacimiento x época de nacimiento sobre peso al destete ajustado a 205 días.

	Época								
	1			2			Total		
Año	n	Media	et	n	Media	et	n	Media	et
1996	137	191,04c	3,38	198	193,61c	1,60	335	192,32c	1,92
1997	173	190,83c	3,03	148	203,32b	2,60	321	197,07b	2,05
1998	97	191,96c	4,11	219	204,19b	1,52	316	198,07b	2,20
1999	96	201,02b	3,80	304	198,41b	1,34	400	199,71b	2,04
2000	132	198,68b	3,77	274	201,16b	1,37	406	199,92b	2,03
2001	134	195,96bc	3,94	235	200,94b	1,53	369	198,45b	2,17
2002	131	208,79a	3,92	242	209,90a	1,45	373	209,34a	2,14
2003	147	179,04d	4,09	244	190,22e	1,58	391	184,63d	2,28
2004	100	188,86c	4,70	210	192,51c	1,58	310	190,68c	2,48
Total	1.147	194,02a	2,95	2.074	199,36a	0,55	3.221	196,63	1,52

Letras diferentes en la misma columna o en la misma fila son estadísticamente diferentes ($P < 0,05$).

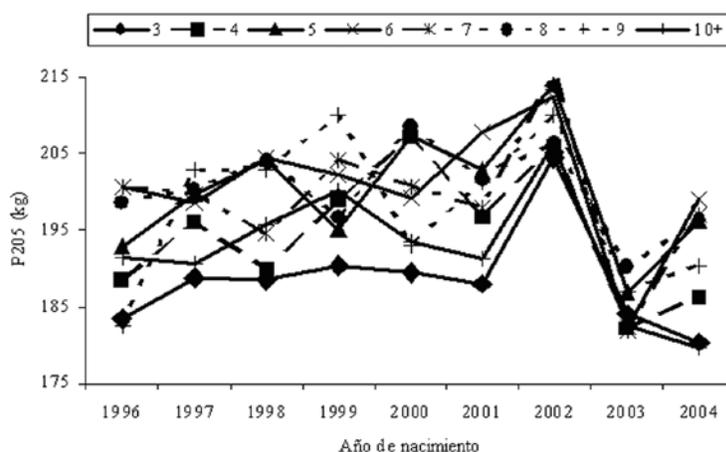


Figura 2. Efecto de la interacción año de nacimiento x edad de madre sobre peso al destete ajustado a 205 días

o más años en un solo grupo (Arango *et al.*, 1999; Plasse *et al.*, 1999a; Gómez, 2003; Arias, 2007).

CONCLUSIONES

El promedio ajustado para PD de estos 4 centros genéticos de vacunos Brahman registrados es alto en comparación con otros rebaños Brahman. Se puede esperar que existan variaciones en este peso de forma importante debido a factores no genéticos como: H, AN, EM al parto y S. Sin embargo, el E de cada uno de estos factores esta condicionado a la existencia de las interacciones H x AN, H x EN, H x S, AN x EN y AN x EM, dentro de estas quizás la más interesante son aquellos que involucra H, especialmente la de H x EN ya que el efecto principal no fue significativo pero si existieron diferencias entre épocas dentro de cada H y también hubo diferencias entre H dentro de cada época.

AGRADECIMIENTO

Los autores desean expresar su agradecimiento a los hatos que permitieron la utilización de la base de datos. Asimismo, al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela por el financiamiento del proyecto PI 01-00-6215-2006.

LITERATURA CITADA

- Arango, J.; D. Plasse; O. Verde; H. Fossi; R. Hoogesteijn; P. Bastidas y R. Romero. 1999. Producción de Brahman y sus Cruces por absorción a Guzerá y Nelore en Sabanas. 2. Pesos al nacer, destete y 18 meses. Livestock Research for Rural Development. 11 (3). Disponible en línea: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd11/3/ara113b.htm> [Diciembre 28, 2007]
- Arias, M. 2007. Estudio genético de crecimiento entre el nacimiento y los 18 meses de edad de animales Brahman. Tesis Magíster Scientiarum. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias, UCV. Maracay, Venezuela. 93 p.
- Gómez, M. 2003. Factores genético – cuantitativo de la producción de un rebaño Brahman bajo condiciones de sabana. Tesis Magíster Scientiarum. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias, UCV. Maracay, Venezuela. 158 p.
- Littell, R. C., W. W. Stroup and R. J. Freund. 2002. SAS® for Linear Models, Forth Edition. Cary, NC:SAS Institute Inc. 466 p.
- López, J. y L. Vaccaro. 2002. Comportamiento productivo de la raza Holstein Friesian comparada con la Pardo Suizo en cruzamiento con cebú en rebaños venezolanos de doble propósito. *Zootecnia Trop.* 20 (3): 397-414.
- Martínez, G. 1993. Factores que afectan el crecimiento hasta los 18 meses de edad de machos y hembras en explotaciones de bovinos de Doble Propósito. Tesis de Maestría. Postgrado en Producción Animal, Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela. 74 p.

- Martínez, G. y L. Vaccaro. 1996. Pesos y mediciones corporales de bovinos jóvenes y adultos en rebaños doble propósito. **In:** Plasse, D. (Ed.) XIII Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp. 185-208.
- Medina-Zaldivar, J., M. Osorio-Arce, y J. Segura-Correa. 2005. Influencias ambientales y parámetros genéticos para características de crecimiento en ganado Nelore en México. *Revista Científica* 15(3):235-241.
- Pérez, A. 1994. Factores que afectan el peso de bovinos a los cuatro meses de edad en rebaños comerciales de doble propósito. Tesis de Grado. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Maracay, Venezuela. Pp.46.
- Plasse, D.; O. Verde y H. Fossi. 1999a. Tendencias genéticas y fenotípicas durante tres décadas en un rebaño Brahman registrado. **In:** Romero, R.; D. Plasse y N. Peña de Borsotti. (Eds). XV Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp. 173-213.
- Plasse, D.; O. Verde; H. Fossi; R. Hoogesteijn; P. Bastidas y R. Rodríguez. 1999b. Absorción de Brahman a Guzerá en Sabanas. 2. Pesos al nacer, destete y dieciocho meses. *Rev. Fac. Cs. Vet. UCV.* 40(1):29-35.
- Plasse, D.; O. Verde y L. Camaripano. 2000a. Tendencias genéticas y fenotípicas durante cuatro décadas en un rebaño Brahman registrado. **En:** Romero, R.; D. Plasse y N. Peña de Borsotti. (Eds). XVI Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp. 247-277.
- Plasse, D.; H. Fossi; R. Hoogesteijn; O. Verde; C. Rodríguez y R. Rodríguez. 2000b. Producción de vacas F_1 *Bos taurus* x Brahman apareadas con toros Brahman y de vacas Brahman con toros F_1 *Bos taurus* x Brahman *versus* Brahman. 1. Pesos al nacer, destete, 18 meses y peso final. *Livestock Research for Rural Development.* 12 (4). Disponible en línea: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd12/4/plas124a.htm> [Diciembre 28, 2007]
- Plasse, D., O. Verde, J. Arango, L. Camaripano, H. Fossi, R. Romero, C. Rodríguez and J. Rumbos. 2002a. (Co)variance components, genetic parameters and annual trends for calf weights in a Brahman herd kept on floodable savanna. *Genet. Mol. Res.* 1: 282-297.
- Plasse D, O. Verde, H. Fossi, R. Romero, R. Hoogesteijn, P. Bastidas and J. Bastardo. 2002b. (Co)variance components, genetic parameters and annual trends for calf weights in a pedigree Brahman herd under selection for three decades *J. Anim. Breed. Genet.* 119: 141-153.
- Plasse, D., O. Verde, J. Arango, H. Fossi, L. Camaripano, G. Llamozas, A. Pierre and R. Romero. 2004. Genetic and non-genetic trends for calf weights in a *Bos indicus* herd upgraded to pedigree Brahman *Livest. Res. for Rural Devel.* (16): Disponible en línea: [available:http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd16/7/plas16046.htm](http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd16/7/plas16046.htm); [Febrero 15, 2008].
- Rodríguez, Y. 2006. Factores no genéticos que afectan el crecimiento en vacunos Brahman registrados. Tesis de Pregrado. Facultad de Agronomía, UCV, Maracay, Venezuela. 112 p.
- Romero, R.; D. Plasse; O. Verde; R. Hoogesteijn; P. Bastidas y R. Rodríguez. 2001. Absorción de Brahman a Guzerá y Nelore en pasto mejorado 2. Pesos al nacer, destete y dieciocho meses. *Livestock Research for Rural Development.* (13):1. Disponible en línea: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd13/1/rome131.htm>. [Diciembre 15, 2007]
- Statistical Analysis System, SAS 9.1. 2004. SAS Institute Inc., SAS 9.1, Cary, NC: Disponible en línea: <http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/91pdf/index.html> [Junio 25, 2007]