

Relación altura/edad (*frame score*) en terneros Brahman del norte argentino

Yostar, E.J.¹; Capellari, A.¹; Haynes, A.²

¹Cátedra Introducción a la Producción Animal, Facultad Ciencias Veterinarias, UNNE, Sargento Cabral 2139, Corrientes (3400), Argentina. ²Cabaña Virocay, Gobernador Virasoro (Corrientes, Argentina).
E-mail: acapellari@vet.unne.edu.ar.

Resumen

Yostar, E.J.; Capellari, A.; Haynes, A.: Relación altura/edad (*frame score*) en terneros Brahman del norte argentino. *Rev. vet.* 22: 1, 55–59, 2011. *Frame score* es la relación numérica entre la altura de los animales y su edad, el cual puede calcularse siguiendo los lineamientos de la Beef Improvement Federation. El trabajo tuvo como objetivo determinar el *frame score* de terneros Brahman y Red Brahman de una cabaña ubicada en el departamento Santo Tomé (Corrientes, Argentina). El grupo experimental incluyó 103 terneros, los cuales fueron seleccionados al momento de realizar el destete. Se registró alzada a la cadera, peso al destete y peso y fecha de nacimiento, determinándose posteriormente la ganancia diaria de peso, peso ajustado a los 210 días y *frame score*, información de campo que fue volcada en planillas de cálculo para su revisión y posterior análisis de la varianza para un diseño completo al azar. Los resultados indicaron que los terneros Brahman y Red Brahman se agruparon en *frame score* “pequeño” y “mediano”, no encontrándose individuos pertenecientes al tamaño corporal “grande”. El efecto de la raza Brahman tuvo influencias favorables sobre la ganancia diaria de peso y sobre el peso ajustado a los 210 días.

Palabras clave: ternero, Brahman, Red Brahman, *frame score*.

Abstract

Yostar, E.J.; Capellari, A.; Haynes, A.: Relationship between height and age (*frame score*) in Brahman calves from Northeastern Argentina. *Rev. vet.* 22: 1, 55–59, 2011. *Frame score* is the numerical relationship between height and age of cattle, which can be calculated following the guidelines of the Beef Improvement Federation. This study aimed to determine the *frame score* of Brahman and Red Brahman calves from a herd located in Santo Tomé (Corrientes, Argentina). The experimental group included 103 calves, selected at the time of weaning. Hip height and weaning, and birth weights were registered, determining subsequent daily weight gain, weight adjusted to 210 days and *frame score*, information that was recorded on spreadsheets for review and analysis of variance for a completely random design. According to the results obtained, Brahman and Red Brahman calves were grouped into *frame score* “small” and “medium”, with no individuals belonging to the “large” body size. It can be concluded that the effect of the Brahman breed had favorable influences on the daily weight gain and weight adjusted to 210 days.

Key words: calf, Brahman, Red Brahman, *frame score*.

INTRODUCCIÓN

En los últimos 60 años la raza Brahman ha tenido gran importancia para la producción comercial de carne en la región subtropical de Argentina. Posee una gran cantidad de características de importancia económica, muchas de ellas tienen origen genético con gran variación tanto entre razas como entre los animales de la misma raza. Ninguna raza por sí sola puede tener todas las características económicas superiores a las

restantes para la producción de carne. Las características de adaptabilidad en zonas tropicales, subtropicales y templadas que destacan a la raza de manera especial son las siguientes: tolerancia a parásitos internos y externos, a las radiaciones solares, altas temperaturas y humedad, además de capacidad de alimentarse de forrajes con un alto contenido de fibra¹³. Como raza cruzante, constituye un aporte importante para la ganadería en zonas subtropicales, a través de los cruzamientos o como componente en las razas compuestas más utilizadas (Brangus y Braford entre otras)¹.

El *frame score* (FS) es la relación numérica entre la altura de los animales y su edad; puede ser utilizado para predecir el tamaño adulto potencial de los animales y provee una indicación sobre la probable curva de crecimiento de los animales. Esta puede ser usada para estimar el peso de terminación de los animales destinados a faena, o puede utilizarse en animales destinados a reproducción para evaluar el posible peso de terminación de los hijos de dichos animales al momento de la faena. La estructura corporal *grande* también está asociada con gran potencial de crecimiento, largos períodos de engorde y elevados pesos de faena. Diferentes asociaciones de criadores de ganado han desarrollado sus propias tablas y fórmulas específicas de puntaje de estructura corporal, las cuales están basadas en el desarrollo y crecimiento promedio de la raza determinada. Ellas pueden variar ligeramente con respecto a los lineamientos propuestos por la Beef Improvement Federation (BIF)², que son los presentados en este trabajo.

La heredabilidad del FS es mediana a alta (0,40–0,45), esto es que gran parte de los atributos del carácter van a ser transmitidos a la descendencia¹¹. Consecuentemente, el puntaje de estructura corporal de los rodeos puede ser rápidamente modificado mediante selección, especialmente a través de los toros. Con una heredabilidad estimada de 0,40 se espera que el 40% de la diferencia de puntaje entre toros se transmita a la descendencia. Para otros autores este carácter, medido en términos de la relación entre la altura y la edad, es una característica de alta heredabilidad (0,50–0,60) y por consiguiente responde a la selección¹².

Para los norteamericanos el efecto del tamaño corporal (FS) en los rasgos reproductivos de la vaca ha sido la característica de mayor preocupación en los últimos años en ganado Brahman, debido a la preferencia de animales de mayor tamaño, evaluados a través de la altura, así como en casi todos las demás razas. Las vacas de FS *pequeño* y *mediano* alcanzan la pubertad a una edad más temprana, pariendo antes, con mayores porcentajes de parición y mayor tasa de destete, así como con mayor producción de kilogramos de ternero producidos por vaca, que vacas de FS *grande*¹⁶.

Las vacas de FS *pequeño* en sus primeros ciclos de producción son capaces de satisfacer sus necesidades de nutrientes durante la lactancia y por lo tanto, mantienen su condición corporal obteniendo mayores tasas de preñez. Probablemente esto también es un reflejo de la madurez anticipada en el grupo de FS *pequeño*⁷.

Los procedimientos recomendados por la BIF para el cálculo del tamaño corporal o FS, sugieren ajustar las medidas de altura reales a la cadera para estimar su valor a los 205 días de edad (destete tradicional) y a los 365 días de edad, o sea, cuando los animales están cumpliendo el año de vida². Para realizar el ajuste a 205 días se debe medir a los animales entre los 160 y 250 días de edad. Para el ajuste a los 365 días los animales deben tener al menos 330 días de edad al momento de la medición. Además es importante realizar

el ajuste por sexo de los terneros y edad de la madre; las fórmulas y factores habitualmente utilizados para calcular las alturas de la cadera ajustadas a 205 y a 365 días, como así también para el cálculo de FS son los recomendados por la BIF^{2,5,8}.

Los objetivos de este estudio fueron: (1) determinar el tamaño corporal de los terneros Brahman y Red Brahman de una cabaña de Corrientes (Argentina) utilizando la edad real y la alzada a la cadera ajustada por edad de la madre y sexo del ternero; (2) agrupar los individuos clasificándolos en términos cualitativos como FS *pequeño* (1–3), *mediano* (4–7) y *grande* (7 o más); (3) evaluar el efecto del FS en las variables: peso al nacimiento, peso al destete, ganancia diaria de peso y peso ajustado a los 210 días de los terneros; y (4) evaluar el efecto de la raza en las variables ganancia diaria de peso y peso ajustado a los 210 días de edad de los terneros destetados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Lugar de trabajo. La experiencia se realizó en la cabaña Virocay (Santo Tomé, Corrientes, Argentina), zona de clima subtropical húmedo donde las precipitaciones son abundantes en otoño y escasas en invierno (rangos de 1.800 a 2.000 mm anuales)³. El campo natural está compuesto por especies de mediana a baja calidad. Unas 2.600 ha están destinadas a la cría, 600 ha con pasturas implantadas (*Setaria sphacelata*) y 500 ha destinadas al engorde. La actividad más importante del establecimiento es la producción de reproductores de razas Brahman y Red Brahman, contando con 800 vientres inscriptos y 300 vaquillas de recría. La selección de vaquillas se realiza de acuerdo al peso vivo, fenotipo y fertilidad. El servicio es estacionado de primavera y de otoño, de octubre a diciembre y de mayo a junio respectivamente. El porcentaje de machos utilizado es del 2,2%. Al plantel de toros se le realizan anualmente controles andrológicos. El destete se realiza en promedio a los 8 meses de edad.

Animales, variables dependientes. El grupo experimental estuvo compuesto por 103 terneros nacidos del servicio de primavera del año 2008, cuyo destete se realizó en otoño del 2010, los cuales fueron identificados mediante caravanas, tatuajes y marca a fuego con el número de registro particular, en el momento de realizar el destete. Las variables medidas fueron: (1) alzada a la cadera, valorada con una cinta métrica metálica; (2) peso y fecha de nacimiento (datos tomados de los registros de la cabaña); (3) peso vivo al destete, individual de cada animal; (4) ganancia diaria de peso; (5) peso ajustado a los 210 días (producto de la ganancia diaria de peso individual por 210, sumando a este resultado el peso al nacimiento); y *frame score*, determinado según el procedimiento propuesto por la BIF².

Diseño experimental, estadísticas. Se utilizó un diseño completo al azar y el análisis de la varianza

Tabla 1. Diferencias entre terneros de *frame score* pequeño y *frame score* mediano.

FS	variable (kg)	n	\bar{x}	DE	EE	CV	mín	máx
<i>pequeño</i>	PN	63	29,69 ^b	3,19	0,4	10,76	24,4	38,2
	PD	63	203,97 ^b	32,46	4,09	15,91	120	265
	PA 210 d	63	165,6 ^b	22,29	2,81	13,46	116	213
	GDP	63	0,647 ^b	0,104	0,013	16,04	0,408	0,881
<i>mediano</i>	PN	40	30,96 ^a	3,022	0,478	9,75	25,60	37,50
	PD	40	228,75 ^a	30,94	4,892	13,52	175	300
	PA 210 d	40	190,3 ^a	22,91	3,623	12,041	150	240
	GDP	40	0,758 ^a	0,106	0,017	13,93	0,553	0,989

FS: *frame score*, n: número de observaciones, \bar{x} : media aritmética, DE: desvío estándar, EE: error estándar, CV: coeficiente de variación, mín y máx: rangos, PN: peso al nacimiento, PD: peso al destete, PA: peso ajustado a los 210 días y GDP: ganancia diaria de peso. Letras distintas significan diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$).

Tabla 2. Valores de *frame score* según la raza de terneros.

raza	n	\bar{x}	DE	EE	CV	mín	máx
Brahman	79	3,77	0,97	0,11	25,71	2,00	6,00
Red Brahman	24	3,36	0,80	0,16	23,69	2,10	5,40

n: número de observaciones, \bar{x} : media aritmética, DE: desvío estándar, EE: error estándar, CV: coeficiente de variación, mín y máx: rangos.

a una vía se ajustó a un $\alpha = 5\%$, por debajo del cual fue rechazada la hipótesis nula de igualdad. Previo al ANOVA se constataron los supuestos de homogeneidad de la varianza, normalidad e independencia. Las medias de mínimos cuadrados se compararon por test de Tukey ($p < 0,05$). Las estadísticas descriptivas incluyeron media aritmética, desvío estándar, error estándar, coeficiente de variación, rangos mínimo y máximo y asimetría de cada una de las variables paramétricas. Las variables independientes fueron *frame score* (*pequeño* y *mediano*) y raza (Brahman y Red Brahman) y las variables dependientes fueron peso al nacimiento, peso al destete, ganancia diaria de peso y peso ajustado a los 210 días para *frame score* y ganancias diarias de peso y peso ajustado a los 210 días para raza. Los cálculos estadísticos se efectuaron con el auxilio del paquete estadístico InfoStat⁶.

RESULTADOS

Los resultados del análisis estadístico descriptivo de la variable FS en los terneros estudiados (total: 103 animales) fueron: media aritmética (3,67), desvío

estándar (0,94), error estándar (0,09), coeficiente de variación (25,70) y rangos mínimo y máximo (2,00 a 6,00). El FS de todos los terneros analizados se agrupan en la categoría *pequeño*, ya que la media aritmética fue inferior a 4, lo que significa que el promedio general describe una curva de crecimiento baja. Los resultados del análisis estadístico de los terneros al momento del destete se detallan en la Tabla 1.

La clasificación de los animales por tamaño corporal fue significativamente diferente para todas las variables analizadas, siendo las diferencias de 1,27 kg, 24,78 kg, 24,7 kg y 0,175 kg de peso al nacimiento, destete, ajustado a los 210 días y ganancia diaria de peso respectivamente, para los terneros de FS *mediano* vs *pequeño* al destete. El análisis descriptivo del tamaño corporal según raza se presenta en la Tabla 2.

Los terneros Brahman y Red Brahman al destete ostentan un FS menor a 4, medido a edad temprana, lo cual permite caracterizarlos de acuerdo a su futura curva de crecimiento en individuos de baja estructura respecto a puntajes más altos como los tamaños corporales *medianos* o *altos*. Entre ambas razas se halló una diferencia de 0,41 puntos en los tamaños corporales. La ganancia diaria de peso pre-destete y el peso ajustado a los 210 días de los terneros de ambas razas se consiguan en la Tabla 3.

La ganancia diaria de peso y el peso ajustado a los 210 días de edad fue significativamente diferente entre razas, favoreciendo positivamente en 0,055 kg y 11,56 kg en la ganancia diaria de peso y el peso ajustado a los 210 días respectivamente, a los terneros a la raza Brahman respecto a los Red Brahman.

Tabla 3. Diferencias del peso de los terneros según raza.

raza	variable (kg)	n	\bar{x}	DE	EE	CV	mín	máx	p<0,05
Brahman	GDP	79	0,703 ^a	0,12	0,01	16,90	0,44	0,99	0,0408
Red Brahman		24	0,648 ^b	0,10	0,02	16,13	0,41	0,84	
Brahman	PA 210 d	79	177,89 ^a	25,85	2,91	14,54	119	240	0,0010
Red Brahman		24	166,33 ^b	22,55	4,60	13,54	116	207	

n: número de observaciones, \bar{x} : media aritmética, DE: desvío estándar, EE: error estándar, CV: coeficiente de variación, mín y máx.: rangos. Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

DISCUSIÓN

Los resultados para el FS obtenidos en los terneros Brahman y Red Brahman señalan un FS *pequeño*, a diferencia de los datos informados en terneros hijos de vacas Brahman, medidos a los 18 meses durante 10 años consecutivos en los Estados Unidos, cuyos resultados fueron tamaños corporales *pequeño*, *mediano* y *grande* ¹⁵.

La clasificación de los animales por tamaño corporal o FS significativamente diferente ($p=0,0001$) para peso al nacer entre individuos de FS *mediano* y *pequeño* (30,96 kg vs 29,69 kg) son iguales a los obtenidos en hijos de vacas Brahman de FS *mediano* y *pequeño* medidos durante toda su vida útil, logrando un peso al nacimiento de 31,4 kg y 28 kg respectivamente en la primera parición, 34,2 kg y 30,1 kg en la segunda parición y 33,9 kg y 29,9 kg en la tercera y sucesivas ¹⁵.

En cambio en dos cabañas colombianas, con un régimen pluviométrico de 1.000 mm, 29°C y humedad relativa de 65%, se encontraron diferencias positivas por efecto de la raza entre Brahman y Red Brahman (33 kg vs 34 kg de peso al nacer respectivamente) ¹⁸. Otros autores informan un peso promedio al nacer de 25,8 kg para los terneros Brahman ¹⁴. En América Latina se reportan promedios de pesos al nacer sin ajustar para terneros Brahman de 27,2 kg y en Estados Unidos de 28,4 kg ¹⁰, inferiores a los obtenidos en este ensayo. En Honduras se informan promedios de 35,5 kg ⁹.

Con respecto a la relación entre el FS y el potencial de ganancia diaria de peso, se puede traducir que altas ganancias de peso se dan cuando el ambiente y la alimentación no son limitantes y la mayor capacidad de ganancia de peso está asociada a una menor velocidad de engrasamiento, por lo tanto el peso de terminación aumenta en la medida que aumenta el FS o disminuye el nivel de alimentación ⁵.

Los animales de mayor tamaño ganan más peso cuando no existen restricciones debido a que consumen más alimento por unidad de peso ¹⁵ y son capaces de retener más energía como proteína que como grasa ¹⁹. La ganancia diaria pre-destete y peso al destete de los terneros Brahman y Red Brahman, significativamente diferentes ($p=0,0001$ y $0,0002$ respectivamente) entre FS *mediano* y *pequeño* (0,758 kg vs 0,647 kg) (228,75 kg vs 203,97 kg), coincidió con la de los hijos de vacas Brahman de FS *mediano* y *pequeño* medidos durante la primera lactancia (0,837 kg vs 0,747 kg) y (216,3 kg vs 192,7 kg) en los Estados Unidos ¹⁷, no así desde la segunda en adelante cuyas diferencias no fueron significativas por efectos del FS. En Honduras se informan promedios de 197,2 kg de peso promedio al destete en terneros Brahman puros y 0,745 kg de ganancia diaria de peso pre-destete ⁹.

El efecto de la raza influyó significativamente ($p=0,0171$) en la ganancia diaria de peso pre-destete, favoreciendo a los terneros Brahman respecto a los Red Brahman (0,703 kg vs 0,648 kg respectivamente) coincidiendo con lo obtenido en Colombia (0,572 kg vs

0,489 kg) ¹⁸. En el peso ajustado a los 210 días de edad la raza influyó también significativamente ($p=0,0007$), favoreciendo a los terneros Brahman respecto a los Red Brahman (177,89 kg vs 166,33 kg respectivamente) a diferencia de los resultados obtenidos en Colombia cuya diferencia favoreció a los Red Brahman con respecto a los Brahman (240 kg vs 211 kg) ¹⁸. En Honduras se informaron promedios de 217,1 kg ajustado a los 205 días de edad en terneros Brahman puros ⁹.

Debido al proceso de selección, en la raza Brahman ocurren cambios genéticos significativos dada la relación antagónica entre los rasgos de importancia económica, en especial el tamaño corporal y la reproducción; la selección hacia caracteres reproductivos avanzará en detrimento del tamaño corporal y la selección hacia caracteres de crecimiento se dará a expensas de los reproductivos ⁴.

En conclusión, mediante el presente trabajo se logró determinar el tamaño corporal de los terneros Brahman y Red Brahman utilizando la edad real y la alzada a la cadera ajustada por edad de la madre y sexo del ternero. También se agruparon los terneros en FS *pequeño* y *mediano*, no encontrándose individuos pertenecientes al tamaño corporal *grande* por lo cual respetan curvas de crecimiento baja y mediana, con requerimientos nutricionales bajos e intermedios, lo cual es beneficioso en sistemas de producción extensivos de carne sobre pastizales naturales de baja calidad.

Los pesos al nacimiento, destete, ajustado a los 210 días y la ganancia diaria de los terneros de FS *pequeño* fue significativamente inferior a los individuos de FS *mediano*, confirmando que la curva de crecimiento es diferente de acuerdo a su clasificación en términos cualitativos por escala de tamaño corporal. También se hallaron diferencias positivas de peso por efecto de la raza en la ganancia diaria y peso ajustado a los 210 días de los terneros Brahman respecto a los Red Brahman, bajo las mismas condiciones de producción. Los animales de tamaño pequeño o moderado tienen mayor capacidad para adaptarse a ambientes más restringidos en la producción de forraje; en condiciones extensivas de producción como en las áreas marginales a las cuales se destina el Brahman, los biotipos de menor peso adulto son más eficientes y convenientes.

REFERENCIAS

1. **Arias Mañotti AA, López MV, Slobodzian A.** 2007. Parámetros genéticos para crecimiento en bovinos de raza Brahman en Corrientes. *Rev Arg Prod Anim* 27: 241–242.
2. **Beef Improvement Federation (BIF).** 2002. *Guidelines for uniform beef improvement programs*, 8th ed., BIF Publ., Raleigh (North Carolina, USA), p. 28–30.
3. **Calvi M, Acosta F.** 2005. *Provincia de Corrientes: zonas agroeconómicas homogéneas*. Serie Técnica N° 36, INTA Mercedes (Corrientes, Argentina), 75 p.
4. **Cundiff LV.** 1993. ¿Cómo se comparan las razas en relación a rasgos mensurables? *Conferencia*, Reunión sobre ganado vacuno Koma, Fort Smith (Arkansas), 13 p.

5. **Di Marco ON.** 1998. *Crecimiento de vacunos para carne*, Ed. Talleres Gráficos Centro del Copiado, Mar del Plata (Argentina), 246 p.
6. **InfoStat.** 2009. *Manual del usuario*, Grupo INFOSTAT–FCA Universidad Nacional de Córdoba, Ed. Brujas (Córdoba, Argentina), 318 p.
7. **Menchaca MA, Chase CC, Olson TA, Hammond AC.** 1996. Evaluation of growth curves of Brahman cattle of various frame sizes. *J Anim Sci* 74: 2140–2151.
8. **Molinuevo HH.** 2005. *Genética bovina y producción en pastoreo*, Ed. INTA, Buenos Aires (Argentina), p. 250–252.
9. **Oñoro H.** 2009. Efecto del cruzamiento sobre el peso al nacimiento, al destete y ajustado a 205 días en terneros de carne de la empresa Gainsa (Chontales, Nicaragua). *Tesis Ingeniero Agrónomo*, Fac. Cs. & Prod. Agr. Univ. Zamorano (Honduras), 14 p.
10. **Plasse D.** 1978. Aspectos del crecimiento de *Bos indicus* en el trópico americano. *World Rev Anim Prod* 14: 29–48.
11. **Pourrain A.** 2004. *Tamaño–estructura corporal en vacunos (frame)*, Noticias y Comentarios N° 390, INTA Mercedes (Corrientes, Argentina), 4 p.
12. **Ritchie HD, Hawkins DR.** 2002. *Beef Cattle Handbook*, ed. Michigan State University, Michigan (USA), p. 3–4.
13. **Randel R.** 2000. *The Brahman breed, its status, recognition and viability worldwide*. http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACR261.pdf.
14. **Reynolds WL, De Rouen TM, Moin S, Koonce KL.** 1980. Factors influencing gestation length, birth weight and calf survival of Angus, Zebu and Zebu cross beef cattle. *J Anim Sci* 51: 860–867.
15. **Thonney ML, Heide EK, Duhaime DJ, Nour AY, Oltenucu PA.** 1981. Growth and feed efficiency of cattle of different mature sizes. *J Anim Sci* 53: 354–362.
16. **Vargas CA, Olson TA, Chase CC, Hammond AC, Elzo MA.** 1999. Influence of frame size and body condition score on performance of Brahman cattle. *J Anim Sci* 77: 3140–3149.
17. **Vargas CA, Elzo MA, Chase CC, Olson TA.** 2000. Genetic parameters and relationships between hip height and weight in Brahman cattle. *J Anim Sci* 78: 3045–3052.
18. **Velasquez Mosquera JC.** 2004. Relación de medidas bovinométricas y de composición corporal *in vivo* con el peso de la canal en novillos Brahman. *Acta Agron* (Colombia) 53: 3–35.
19. **Webster AJ.** 1989. Bioenergetics, bioengineering and growth. *Animal Prod* 48: 249–269.