

Respuesta a la tipificación en pie, suplementación y anabolizantes de becerros en crecimiento a sabana

J. Connell, N. Huerta-Leidenz y A. Rodas-González¹

Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

Fattening on pasture of beef calves differing in muscle thickness, frame size and apparent Brahman genotype subjected to implant and supplementation regimes

ABSTRACT: Growth data of two separate groups of 52 (group I) and 85 (group II) grazing cattle were analyzed using least squares analyses of variance-covariance for average daily gain (ADG), body weight:height ratio (WHR) and final live weight (FLW) as affected by muscle thickness (thick, intermediate, or thin), frame size (large, medium, or small) and apparent Brahman genotype (50, 75 or 100% Brahman), supplementation on pasture (supplemented vs control groups) and/or implant regime in group II (1XRevalor®-2XRalgro® vs 2X Ralgro®-2X Ralgro®) and their respective interactions. Muscle thickness did not affect growth traits ($P>.05$). In group I medium-sized calves advantaged 16.2 kg in FLW to their small-sized counterparts. Supplementation treatment affected favorably ADG, WHR and FLW whereas the apparent Brahman genotype did not show significant effect on growth performance. The muscle thickness x supplementation interaction showed that within the supplemented group, calves with intermediate musculature had higher (0.17 kg/cm more) WHR than those with thin musculature ($P<.05$). In group II, the large-framed cattle had higher height (>3.5 cm) and heavier FLW (>25.4 kg) than medium- and small-framed cattle; the supplemented cattle had superior ($P<.01$) stature and the 100% Brahman with 3.6 cm were lighter in FLW (464 kg). Implant regime had no effect on growth traits ($P>.05$). The frame size x supplementation interaction affected ($P>.05$) FLW and WHR (within the supplemented group large-framed $>$ medium-framed $>$ small-framed cattle). Frame size allowed for anticipating the future growth performance of grazing calves and the biological response could be improved by the supplementation treatment.

Key words: Muscle thickness, frame size, Brahman, growth promoters, implant, supplementary feeding

©2002 ALPA. Todos los derechos reservados

Arch. Latinoam. Prod. Anim. 2002. 10(3): 156-163

RESUMEN: Datos de crecimiento a pastoreo de dos grupos de 52 (grupo I) y 85 (grupo II) becerros se analizaron por separado mediante cuadrados mínimos para evaluar la variación en ganancia diaria de peso (GDP), relación peso/alzada (RPT) y peso final de ceba (PFIN) por efecto de condición muscular (musculatura delgada, media o gruesa), tipo corporal (grandes, medianos, pequeños), genotipo aparente (50, 75 y 100% de sangre Brahman), suplementación (suplementados vs testigos) y/o reimplante de anabólicos en grupo II (1XRevalor®-2XRalgro® vs 2X Ralgro®-2X Ralgro®) con sus respectivas interacciones. La condición muscular no afectó las variables de crecimiento ($P>.05$). En el grupo I, los medianos pesaron al final de la ceba 16.2 kg más que los pequeños. La suplementación afectó positivamente GDP, RPT y PFIN; mientras que el genotipo aparente no afectó el crecimiento. La interacción condición x suplementación mostró que suplementados de musculatura media, superaron en RPT a sus contrapartes de musculatura delgada en 0.17 kg/cm ($P<0.05$). En el grupo II, los grandes tuvieron mayor alzada (>3.5 cm) y PFIN (>25.4 kg) que los medianos y pequeños; los suplementados tuvieron mayor alzada ($P<.01$) y los 100% Brahman, aunque resultaron 3.6 cm más altos, fueron más livianos en PFC (464 kg). El régimen de reimplante no afectó variables de crecimiento ($P>.05$). La interacción tipo x suplementación afectó ($P<.05$) PFC y RPT (suplementados grandes $>$ medianos $>$ pequeños). El tipo corporal de becerros permite anticipar el comportamiento productivo futuro y éste puede mejorarse con la suplementación.

Palabras clave: Condición muscular, tipo corporal, Brahman, crecimiento, régimen de implantes

Recibido Octubre 10, 2001. Aceptado Agosto 15, 2002

E-mail: carnit@telcel.net.ve

¹Facultad de Ciencias Veterinarias, LUZ. Maracaibo, Venezuela.

Introducción

En el año 1994, Venezuela acata la Decisión 197 de los países andinos (JUNAC., 1983) y con esta normativa como marco, se pasa al actual sistema de clasificación del ganado bovino (Decreto Presidencial 1896, 1997), que incluye la tipificación en pie y de la canal. La tipificación venezolana en pie toma como válidas las experiencias del sistema estadounidense aplicando criterios de tipo corporal y condición muscular (USDA, 1989). Utilizando ambos criterios en la tipificación de becerros para la ceiba intensiva en Norteamérica (Tatum *et al.*, 1986; Dolezal *et al.*, 1993) se ha podido anticipar el potencial de crecimiento del animal hasta su tamaño adulto y el peso al cual alcanzará los niveles de gordura deseados (dado su tipo) y por otra parte, la composición tisular futura o relación músculo:hueso (dada su condición muscular inicial). Además de aplicar criterios de corpulencia, también se han ganado experiencias tipificando becerros por fenotipo (genética aparente) mediante la evaluación visual de sangre Cebú (Huffman *et al.*, 1990). Otras prácticas de manejo a pastoreo, como la suplementación estratégica y el uso de anabolizantes, pueden también alterar la eficiencia de la tipificación al condicionar las respuestas zootécnicas. Dada la escasa información sobre este complejo multifactorial de tipificación, genética y prácticas de manejo, el objetivo general fue evaluar los criterios de clasificación como tipo corporal, condición muscular y genotipo aparente de becerros sometidos a tratamientos de suplementación y regímenes de anabolizantes a pastoreo.

Materiales y Métodos

Ubicación de los ensayos. Los ensayos se realizaron en un hato llanero de cría de 25.000 ha, aproximadamente (Hato Santa Luisa). Este está ubicado a 25 km al sur del río Apure en los Llanos Occidentales de Venezuela, bajo una zona de bosque seco tropical con una temperatura anual entre 22°C y 29°C y una precipitación de 1.400 mm/año. El área total del módulo de ceiba donde se efectuaron los ensayos era de 485 ha, los cuales se dividieron en 61 potreros de 7.4 ha, con una capacidad de 1.1 UA/ha. Donde predominaba el pasto Tanner (*Brachiaria radicans*) y en menor proporción Estrella (*Cynodon nlemfuensis*), Pará (*Brachiaria mutica*) y Alemán (*Echinochloa polystachia*). El valor nutritivo estimado de los pastos fue: en nutrientes digestibles totales 50%; proteína cruda 7.5%; y extracto etéreo 3%. De esta manera, se hizo una ceiba semi-intensiva en potreros bajo un sistema rotacional.

Manejo de los grupos

Grupo I. El grupo I estuvo conformado por datos de dos ensayos ejecutados simultáneamente en el año 1994, con un total de 52 animales enteros. Los becerros se desparasitaron contra ecto y endo parásitos y se vacunaron contra rabia y aftosa antes de entrar a la ceiba. Tres clasificadores (uno de ellos un juez norteamericano) debidamente entrenados en los criterios del USDA (1989) y Decreto Presidencial 1896

(1997) realizaron la evaluación en pie de los becerros recién destetados, en los corrales de aparte del hato, asignando 2 categorías por su tipo corporal (2 y 3); y dos categorías por su condición muscular (2 y 3). La escala de tipo corporal original es de tres puntos: 1= contextura grande; 2= contextura mediana; y 3= para animales de contextura pequeña. La condición muscular, refiriéndose a la forma y grosor de la musculatura en los lomos y el tren posterior, fue evaluada con una escala original de tres puntos: 1= musculatura gruesa; 2= musculatura media; y 3= musculatura delgada.

El genotipo aparente se determinó a través del porcentaje de sangre Brahman expresado en su fenotipo (75% Brahman y 50% Brahman). Los animales sujetos de ensayo se sortearon para colocarlos en tratamientos de suplementación (suplementados y testigos). Los toretes se mantuvieron en ceiba a potrero por 163 días promedio, bajo un sistema rotacional con períodos de pastoreo de 32 días (4 días de ocupación y 28 días de descanso), con una carga de 1.1 UA/ha. Como estrategia de suplementación, a la mitad de los animales de los respectivos lotes, se les suministró una ración (1.0 % del peso vivo) con un promedio de oferta a lo largo del ensayo de 4.5 kg por animal/día, en comederos móviles colocados donde se encontraban los animales. La ración fue formulada para una ganancia diaria de 1.2 kg/día, y a través de pesajes (y mediciones simultáneas de alzada a la cadera) con periodicidad mensual a los animales, la ración se ajustó de acuerdo a los requerimientos de nutrientes y los aportes estimados por el pastizal. Al final de la ceiba, la ración estaba hecha a base de 40.9% de cama de aves (gallinaza); 50% de pulitura de arroz; 6% de melaza; 1.5% de sal; 1.5% de minerales y 0.083% de Rumensin®. Se mantuvo la oferta de la ración hasta que las condiciones de inicio de lluvias (Mayo 1995) lo permitieron. Los animales se sacrificaron a un peso vivo constante de 500 kg, aproximadamente.

Grupo II. El manejo antes y durante la ceiba fue similar al del grupo I. El ensayo se inició a finales de 1995 y estuvo conformado por 85 animales enteros que se les evaluó la condición muscular (condición muscular media y condición muscular delgada), el tipo corporal (tipo corporal grande, tipo corporal mediano y tipo corporal pequeño), el genotipo aparente (100% Brahman, 75% Brahman y 50% Brahman) y los efectos de suplementación (suplementados y testigo) y régimen de implantes (Ralgro® y Revalor® + Ralgro®).

Los animales para esta segunda prueba se dividieron en dos grupos, balanceados por grupo racial, peso y tratamiento de implante. Los tratamientos de implante repetido consistieron en: 1) doble dosis de Ralgro® (72mg) al inicio y a los 90 días; y 2) tratamiento anabolizante mixto consistente en: Revalor® durante los primeros 90 días y reimplantando con Ralgro® a doble dosis el día 90. Para evaluar respuestas a la suplementación estratégica se comparó el sistema tradicional de pastoreo con suplementación de minerales contra una suplementación estratégica que incluía minerales claves, una proteína de degradación lenta, ionoforo, fibra degradable y grasa encapsulada. Los suplementados recibieron una primera ración constituida por 10% de harina de

pluma: 77.9% de harina de arroz; 5% de melaza; 7% de minerales y 0.1% de ionoforos (Salorcin®), suministrada durante los primeros 58 días de la prueba. Después consumieron otra ración, constituida por 49.9% de semilla entera de algodón, 28.0% de harina de arroz, 7.0 % de minerales, 10% de harina de pluma, 5% de melaza y 0.1% de ionoforos (Salorcin®). Esta suplementación “catalítica”, a razón de 1.0 kg/animal/día garantizaba el suministro de los nutrientes y aditivos requeridos. La oferta de la segunda ración se mantuvo por 114 días hasta que las condiciones climáticas lo permitieron (estación lluviosa), iniciando entonces el envío de animales para matadero (a principios de Agosto 1996) sin fijar un peso específico para la matanza, sino tomando el momento al cual el animal alcanzaba un acabado satisfactorio, determinado por la evaluación visual de tres jueces y/o bien la estabilidad de la ganancia o pérdida de peso determinado mensualmente, una vez superado los 475 kgs. de peso vivo, aproximadamente. Con estos criterios de salida al matadero, el peso final promedio fue de 500 kg aproximadamente.

Análisis estadístico. Los datos obtenidos se analizaron a través del paquete estadístico SAS (SAS.,1985) con un diseño factorial, para varianza-covarianza, incluyendo como variables independientes discretas, condición muscular, tipo corporal, genotipo aparente, suplementación, régimen de implante (en Grupo II) y sus interacciones; y como variable continua (covariable) la edad y peso al inicio de cada ensayo. Al encontrarse efectos significativos en los análisis, se realizaron pruebas de medias por el método de mínimos cuadrados.

Resultados

Crecimiento del grupo I. Como se presenta en el Cuadro 1, las variables independientes tipo corporal ($P<.05$) y

suplementación ($P<.01$) tuvieron efecto sobre el peso al final de ceba (PFC) ($P<.05$ y $P<.01$, respectivamente). La suplementación también afectó favorablemente la ganancia diaria de peso (GDP) y la relación peso/alzada ($P<.05$). Se puede apreciar que los animales de tipo corporal mediano fueron más pesados (16.19 kg más) al finalizar la ceba con respecto a los animales pequeños. Los suplementados ganaron 205 g más de peso por día, pesaron 33.7 kg más al final de ceba y ganaron 230 g más por cm de alzada que los animales testigos.

Condición muscular y genotipo aparente, no afectaron significativamente las variables de crecimiento, aunque se observó una tendencia en animales de mayor porcentaje de sangre cebuina de obtener mayores GDP y ser más pesados al finalizar la ceba.

Con respecto a las interacciones introducidas en el modelo, solamente la interacción condición muscular x suplementación resultó significativa ($P<.05$) para relación peso:alzada (RPT). En el efecto interactivo condición muscular x suplementación (Figura 1), se puede observar que entre animales suplementados, los de musculatura media, superaron a los de musculatura delgada en 0.17 kg/cm para RPT ($P<.05$). Dentro del grupo testigo (animales sin suplementar) no hubo diferencias entre condiciones musculares en RPT. En líneas generales, la suplementación mejoró la ganancia de peso/cm de alzada en cualquier condición muscular.

Crecimiento en el grupo II. En el Cuadro 2 se observa que las variables de crecimiento no se vieron afectadas por la condición muscular y el régimen de implante ($P<.05$). El tipo corporal afectó la alzada ($P<.01$) y PFC ($P<.05$), los grandes (tipo 1) tuvieron 3.5 cm más de altura a la cruz y pesaron 25.4 kg más que los medianos y pequeños al final de la ceba. A pesar que el tipo corporal no afectó GDP, se puede observar que los animales grandes tienden a una mayor

Cuadro 1. Medias cuadráticas para características de crecimiento para el grupo I.

Fuente de variación	N°	Características			
		Ganancia diaria de peso, g	Alzada, cm	Peso final de ceba, kg	Peso/alzada, kg/cm
Condición muscular					
Media	21	812 ± 0.04	133.2 ± 0.86	484.5 ± 5.69	3.63 ± 0.04
Delgada	31	847 ± 0.03	134.6 ± 0.84	477.3 ± 5.60	3.54 ± 0.04
Tipo corporal					
Mediano	39	829 ± 0.02	135.9 ± 0.63	489.0 ± 4.16 ^a	3.59 ± 0.02
Pequeño	13	830 ± 0.04	131.9 ± 1.03	472.8 ± 6.80 ^b	3.58 ± 0.04
Genotipo aparente					
75%	19	851 ± 0.03	134.8 ± 0.86	483.9 ± 5.70	3.59 ± 0.04
50%	33	809 ± 0.03	132.9 ± 0.78	477.9 ± 5.15	3.59 ± 0.03
Suplementación					
Suplementado	28	932 ± 0.03 ^a	134.2 ± 0.75	497.8 ± 5.00 ^a	3.70 ± 0.03 ^a
Testigo	24	727 ± 0.04 ^b	133.5 ± 1.08	464.1 ± 7.16 ^b	3.47 ± 0.05 ^b

a,b, Medias en la misma columna con letras diferentes presentan diferencia significativa al $P<.05$ entre tratamiento.

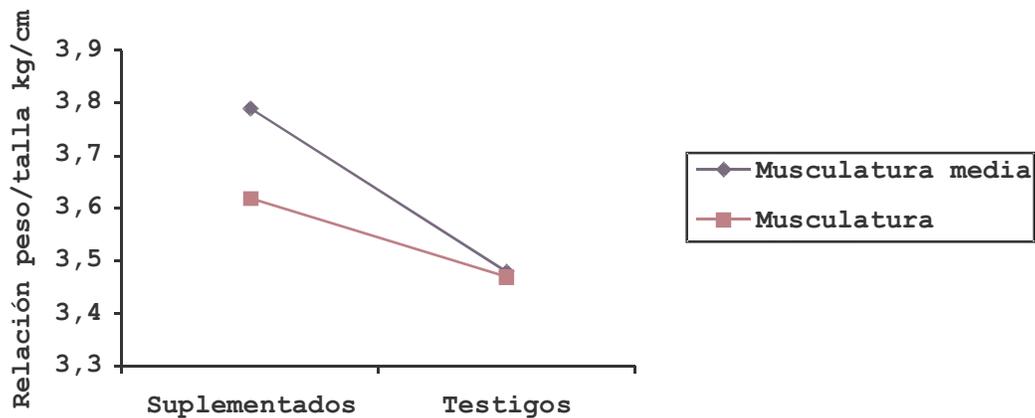


Figura 1. Efecto interactivo condición muscular x suplementación sobre la relación peso-talla en el grupo I.

Cuadro 2. Medias cuadráticas para características de crecimiento en el grupo II.

Fuente de variación	N°	Características			
		Ganancia diaria de peso, g	Alzada, cm	Peso final de ceba, kg	Peso/alzada, kg/cm
Condición muscular					
Media	61	783 ± 0.02	133.9 ± 0.64	479.8 ± 5.83	3.58 ± 0.04
Delgada	24	828 ± 0.03	135.3 ± 0.89	490.7 ± 8.07	3.62 ± 0.05
Tipo corporal					
Grande	17	844 ± 0.04	137.4 ± 1.14 ^a	505.9 ± 10.40 ^a	3.68 ± 0.07
Mediano	52	773 ± 0.02	133.9 ± 0.52 ^b	480.5 ± 4.76 ^b	3.59 ± 0.03
Pequeño	16	801 ± 0.04	132.5 ± 1.05 ^b	469.5 ± 9.54 ^b	3.54 ± 0.06
Genotipo aparente					
100%	19	805 ± 0.05	137.3 ± 1.23 ^a	464.0 ± 11.21 ^b	3.37 ± 0.08 ^b
75%	38	780 ± 0.04	132.8 ± 0.96 ^b	493.6 ± 8.73 ^{ab}	3.71 ± 0.06 ^a
50%	28	833 ± 0.04	133.7 ± 0.89 ^b	498.2 ± 8.15 ^a	3.72 ± 0.06 ^a
Suplementación					
Suplementado	39	835 ± 0.03	136.2 ± 0.73 ^a	492.6 ± 6.62	3.61 ± 0.04
Testigo	46	777 ± 0.04	133.0 ± 0.81 ^b	478.0 ± 7.36	3.59 ± 0.05
Implantes					
Ralgro®	42	801 ± 0.02	135.0 ± 0.66	482.5 ± 6.01	3.57 ± 0.04
Revalor® + Ralgro®	42	811 ± 0.03	134.2 ± 0.78	488.1 ± 7.08	3.63 ± 0.05

a,b,c Medias en la misma columna con letras diferentes presentan diferencia significativa al P<.05 entre tratamiento.

ganancia diaria (más de 43 g) con respecto a los otros tipos corporales.

El genotipo aparente afectó la alzada (P<.05), PFC (P<.10) y RPT (P<.01). Los animales tipificados 100% Brahman, resultaron 3.6 cm más altos, pero menos pesados al final de la prueba (464 kg) en comparación con los de menor sangre Brahman (493 y 498 kg para 75% y 50% de sangre Brahman, respectivamente). Estas diferencias se tradujeron en un mayor peso por cm de alzada para los animales de menor apariencia Brahman

La suplementación hizo variar significativamente la alzada (P<.01) y tendió a mejorar otras variables de creci-

miento frente a testigos. El efecto interactivo tipo corporal x suplementación se muestra en las Figuras 2 y 3, para las variables PFC y RPT, respectivamente. Con la suplementación, becerros grandes, exhibieron en general, mejores pesos al final de la ceba, con respecto a los medianos y estos a su vez, fueron más pesados que los pequeños. El mismo comportamiento se observó para RPT (P<.05). En cambio, la suplementación desmejoró la relación peso/alzada en animales tipificados como pequeños al inicio del ensayo.

Se encontraron también diferencias significativas para los efectos interactivos de condición muscular x genotipo aparente (P<.01) sobre la alzada. En la Figura 4, muestra

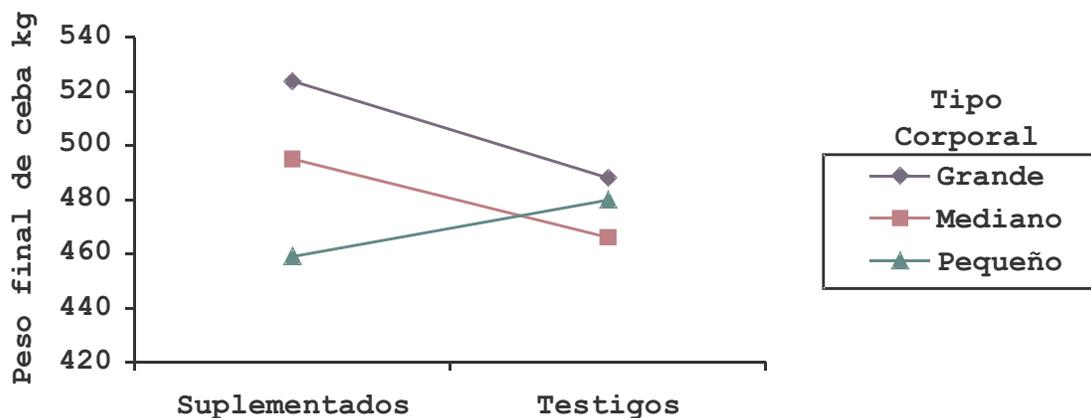


Figura 2. Efecto interactivo tipo corporal x suplementación sobre el peso final de ceba en el grupo II.

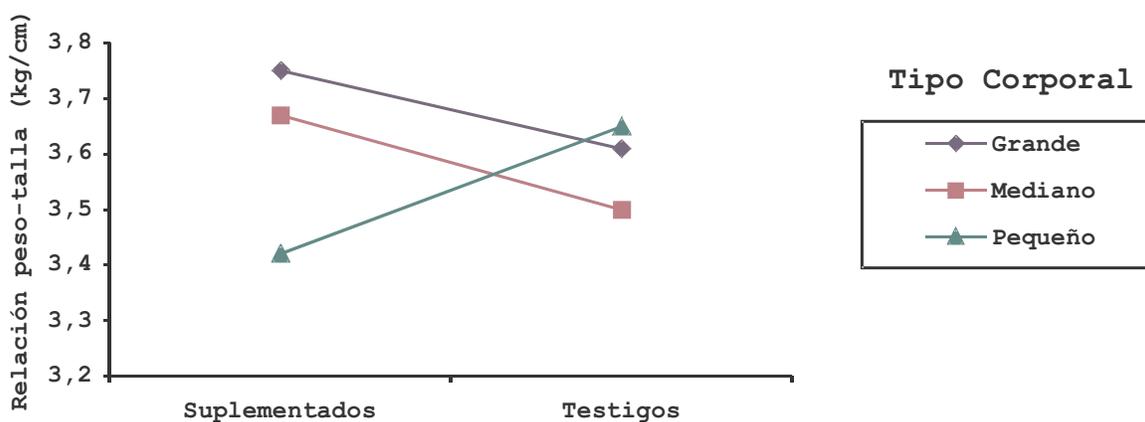


Figura 3. Efecto interactivo tipo corporal x suplementación sobre la relación peso-talla en el grupo II.

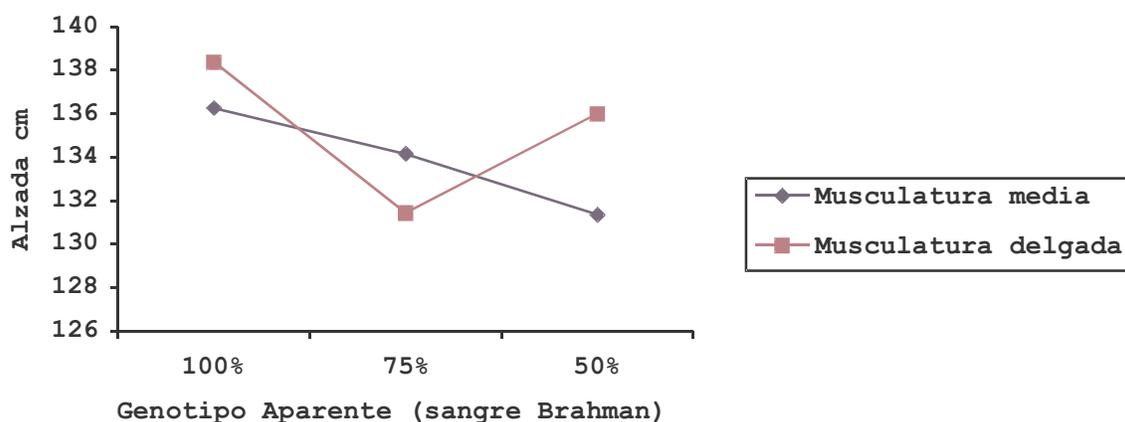


Figura 4. Efecto interactivo condición muscular x genotipo aparente sobre la alzada en el grupo II.

que en animales media sangre Brahman de musculatura delgada resultaron al final del ensayo con mayor alzada que los de musculatura media. En animales con musculatura media, se observa que al disminuir la sangre Brahman se reduce la altura de la cadera.

El efecto interactivo genotipo aparente x implante (Figura 5), indicó que animales 100 y 75 % de sangre Brahman, experimentaron una disminución de la alzada implantarse con 1XRevalor-2XRalgro, caso contrario se observó con los animales 50% Brahman, que mostraron una mayor alza-

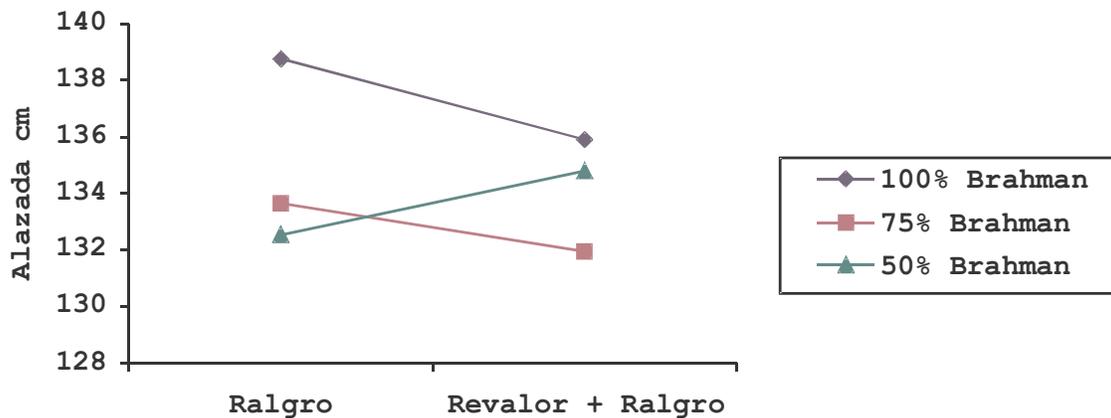


Figura 5. Efecto interactivo genotipo aparente x implantes sobre la alzada en el grupo II.

da que los animales 75 % Brahman. Indistintamente del régimen de implante, los animales de mayor pureza aparente (100%) Brahman, siempre terminaron aventajando en altura a la cadera a aquellos que aparentaban tener menor pureza (75% y 50%) Brahman

Discusión

Grupo I. Investigaciones previas (Tatum *et al.*, 1986 a; Tatum *et al.*, 1986 b; Tatum 1986 c; Williams *et al.*, 1989; Dolezal *et al.*, 1993; Sherbeck *et al.*, 1995; Menchaca *et al.*, 1996) coinciden en afirmar que los animales de tamaño corporal grande obtienen mayores ganancias diarias de peso que los animales de menor tamaño (en relación a su edad) y son más pesados al final de la ceba. Esto coincide parcialmente con los resultados obtenidos en el grupo I, en el cual la PFC estuvo en contra de los pequeños. Por otro lado, Tatum *et al.* (1986b), encontraron que los animales medianos obtuvieron valores intermedios con respecto a los extremos de la tipología (grande y pequeño) pero sin manifestarse diferencia estadística alguna entre tipos corporales.

Con respecto a condición muscular, igualando las tendencias de los resultados del grupo I y II, Tatum *et al.* (1986a) tampoco lograron demostrar que el grueso de la musculatura influyera sobre la tasa de crecimiento. En tanto, Jerez-Timaure *et al.* (1997) comparando animales de categoría 3 vs 4 según el Decreto 181 (1994) que agrupaba en 5 categorías la musculatura (categoría 1 para becerros muy musculosos y la 5 para becerros de pobre musculatura), en un mismo tipo corporal (tipo 3, en una escala de 5) observaron que, a los 30 días de ensayo (de un período total de 121 días), los animales de mejor condición muscular (categoría 3) superaban en 20.8 kg de peso y 0.49 kg de GDP a los animales de inferior condición (categoría 4). Sin embargo, al evaluar todo el periodo de ceba Jerez-Timaure *et al.* (1997) no detectaron diferencias significativas entre categorías de condición muscular. En el mismo hato objeto de estudio (Riera, 1994), utilizando la escala de 5 puntos de Jerez-Ti-

maure *et al.* (1997) para evaluar el desarrollo muscular, tampoco pudo detectar diferencias en la tasa de crecimiento entre becerros de categoría 2 y 3.

Sobre el efecto de suplementar animales en pastoreo, existen suficientes evidencias (Tatum *et al.*, 1988; Goetsch *et al.*, 1991; Owens *et al.*, 1995), que apoyan las mejoras en GDP y PFC con la suplementación, aunque la respuesta puede variar con el tipo de dietas, favoreciendo a los animales que consumen granos, con respecto a los que consumen ensilaje y/o forraje. Tatum *et al.* (1988) trabajando con diferentes dietas, tipos corporales y condiciones musculares, no detectaron interacción tipo corporal x tipo de dieta sobre PFC. La evaluación del genotipo aparente muestra resultados contradictorios. En el grupo I el porcentaje de sangre Brahman no afectó la tasa de crecimiento; mientras que en el grupo II, los animales Brahman puros de mayor alzada, no manifestaron ser mejores en PFC y RPT. En algunos trabajos con genotipos comprobados, los resultados varían de igual modo. Koch *et al.*, 1982 y Huffman *et al.*, 1990, señalaron que los cruces con 50 y 75% de sangre Brahman mostraban mayor PFC que aquellos animales con 25% sangre Brahman o con 100% sangre taurina (Angus y/o Hereford). Cole *et al.*, (1963) reportaron que los animales 50% sangre Brahman llegan con mayores PFC que los animales 100% Brahman. En otro trabajo (Sherbeck *et al.*, 1995) donde se compararon novillos Hereford puros vs sus cruces con 25 y 50 % de sangre Brahman, se describen que las más altas ganancias diarias de peso la exhibieron los Hereford puros y que éstas GDP se reducían al aumentar la proporción de sangre Brahman; sin embargo, la ventaja de los puros no se reflejó en el PFC.

En condiciones de pastoreo en la misma finca donde se efectuó este estudio Riera (1994) encontró que los toros Brahman puros mejoraban su desempeño a partir de los 18 meses de edad pero posteriormente, al final de la ceba, no fueron diferentes a los media sangre Brahman.

A pesar de la variación en desempeño entre cruces del Brahman dentro de la literatura consultada, la tendencia es

que los animales 50 % Brahman pueden llegar a comportarse mejor que los otros cruces del Brahman y taurinos de alta pureza. Esto parece deberse a los niveles máximos de vigor híbrido en los F1 Brahman al compararlos con otros tipos; los comportamientos productivos durante el engorde a corral son comparables para los niveles de 0 hasta 50% de sangre Brahman y luego disminuye hacia el comportamiento típico del Brahman puro (Byers, 1996).

El régimen de implante no afectó la tasa de crecimiento en el Grupo II; posiblemente esta falta de respuesta es típica al uso de los implantes en altas dosis, impidiendo un óptimo desempeño celular, según lo advierte Mader (1998). Tratándose de regímenes de implantes menos agresivos Bartle *et al.*, (1992) recomiendan el uso combinado de TBA + E₂ al mejorar GDP y eficiencia alimenticia con respecto a los animales no implantados o aquellos que recibieron implantes únicos de acetato de trembolona (TBA) o estradiol (E₂). La máxima respuesta se logró a la dosis mixta de 140 g TBA + 28 mg E₂ (Bartle *et al.*, 1992). Mader, 1998 también ha demostrado que la respuesta post-destete a los regímenes de implantes se mejora cuando se usan dosis bajas de implantes seguidas por altas dosis al reimplantar, y que el uso de TBA como parte del reimplante, refuerza la respuesta al implante estrogénico. Contrariando lo anterior, Araujo y Pietrosevoli, (1991), y Morón *et al.* (1993), han encontrado que en animales a pastoreo o a corral, el uso combinado de E₂ y TBA no se traduce en mejoras en la tasa de crecimiento con respecto a los implantados exclusivamente con Zeranol.

Contrario a los resultados del Grupo II, donde no se observó interacción del tipo corporal x régimen de implante, Williams *et al.* (1987) han reportado que el uso de Zeranol (36 mg) con reimplante a los 97 d, mejora la GDP y la conversión alimenticia en novillos de los tipos corporales grande y pequeño, con respecto a los no implantados, pero que, al comparar dentro del grupo de implantados, los de mayor tamaño resultaron ser los de mejor tasa de crecimiento.

Conclusiones

La tipificación de becerros por condición muscular o genotipo aparente, no permitió discriminar el ritmo de crecimiento durante la ceba a pastoreo en la finca objeto de estudio, dificultando la predicción de las variables de crecimiento debida a estos factores. La suplementación estratégica durante el pastoreo mejora la ganancia de peso por unidad de alza en animales a cualquier condición muscular, permitiendo alcanzar más rápidamente el peso final de ceba. La clasificación por tipo corporal al inicio de la ceba permite prever el desempeño futuro de crecimiento de los becerros, al anticipar que los tipos grandes o medianos podrán tener un mejor desempeño en crecimiento que los pequeños y aun más si se ven favorecidos con la suplementación estratégica. El uso de altas dosis hormonales en animales enteros suplementados, no se traduce en una mejora de la respuesta zootécnica (en GDP, PFC ó RPT) de estos, para

justificar su uso como práctica de manejo acoplada a la suplementación estratégica.

Agradecimiento

Se agradece la asesoría del Dr. Michael Byers en el diseño de las dietas y regímenes de implantes para la suplementación a pastoreo. La colaboración de Hato Santa Luisa C.A., a través de su gerente Carlos Rodríguez Matos en facilitar las instalaciones y animales de la prueba fue invaluable. Asimismo se agradece al Dr. Jorge Ordóñez en el trabajo de tipificación de animales y aporte de ideas para el establecimiento y seguimiento del ensayo. Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de La Universidad del Zulia (CONDES-LUZ) en el co-financiamiento de este trabajo.

Literatura Citada

- Acuerdo de Cartagena. 1983. Decisión 197. Normas y programa subregional sobre tecnología, higiene e inspección sanitaria del comercio de ganado bovino. Matadero y comercio de la carne bovina. Cuadrágésimo periodo de sesiones extraordinarias de la comisión. Lima. Peru.
- Araujo-Febres, O. y E. Pietrosevoli. 1992. Estudio comparativo de implantes hormonales vs no hormonales en novillos comerciales a pastoreo con suplementación. Rev. Fac. Agr. (LUZ). 9:49-62.
- Bartle S., R. Preston, R. Brown, R.J. Grant. 1992. Trembolone acetate/estradiol combinations in feedlot steers: dose response and implant carrier effects. J. Anim. Sci. 70:1326-1332.
- Byers, F. M. 1996. Manejo de la nutrición y el crecimiento de ganado *Bos indicus* vs *Bos taurus*: Retos en la nutrición y el crecimiento. El ganado Brahman en el umbral del siglo XXI. Memorias del 8º Congreso Mundial de la raza Brahman. Editores Celina M. de Portal y Nelson Nuerta-Leidenz. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo. Venezuela: 167-202.
- Cole, J. W., C. B. Ramsey, C. S. Hobbs and R. S. Temple. 1963. Effects of type and breed of british, zebu and dairy cattle on production, palatability and composition. I. Rate of gain, feed efficiency and factors affecting market value. J. Anim. Sci. 22:702-707.
- Decreto Presidencial No. 1896. 1997. República de Venezuela. Gaceta Oficial No. 36.242. Caracas, Venezuela. 4pp.
- Dolezal, H. G., J. D. Tatum and F. L. Williams Jr. 1993. Effects of feeder cattle, frame size, muscle thickness and age class on days fed, weight and carcass composition. J. Anim. Sci. 71:2975-2985.
- Goetsch, A.L., G.E. Murphy, E.W. Grant, L.A. Forster Jr, D.L. Galloway Sr, C.P. West and Z.B. Johnson. 1991. Effects of animal and supplement characteristics on average daily gain of grazing beef cattle. J. Anim. Sci. 69:433-442.
- Huffman, R.D., S.E. Williams., D.D. Hargrove., D.D. Johnson and T.T. Marshall. 1990. Effects of percentage Brahman and Angus breeding, age season of feeding and slaughter end point on feedlot performance and carcass characteristics. J. Anim. Sci. 68:2243-2252.
- Jerez-Timaure, N.; N. Huerta-Leidenz, J. Arrieta, D. Prieto y J. Gutiérrez. 1997. Influencia de la clasificación por condición muscular en novillos sobre el crecimiento y las características de la canal y de la carne. Rev. Cubana Cienc. Agric. 31:37-43.
- Koch, R.M., M.E. Dikeman and J.D. Crouse. 1982. Characterization of biological types of cattle (Cycle III). III. Carcass composition, quality and palatability. J. Anim. Sci. 54: 35-45.
- Mader, T.L. Implants. Feedlot Medicine. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. 14(2):279-290. 1998.
- Menchaca, M.A., C.C. Chase Jr, T.A. Olson and A.C. Hammond. 1996. Evaluation of growth curves of Brahman cattle of various frame sizes. J. Anim. Sci. 74:2140-2151.

- Moron-Fuenmayor, O.; O. Araujo-Febres, E. Rincon-Urdaneta. 1992. Efecto del implante, de la castración y mestizaje en toretes mestizos comerciales a pastoreo con suplementación. *Rev. Fac. Agr. (LUZ)*. 9:49-62.
- Moron-Fuenmayor, O.; O. Araujo-Febres, N. Huerta-Leidenz y E. Rincon-Urdaneta. 1993. Efecto de los agentes anabólicos sobre la ceba a corral y las características de la canal de toretes mestizos Santa Gertrudis. *Rev. Fac. Agron (LUZ)* 10:325-342.
- Owens, F.N., D.R. Gill, S.S. David and S.W. Coleman. 1995. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 73:3152-3172.
- Plasse, D., H. Fossi, y O. Verde. 1992. VII. Cursillo sobre bovinos de carne. Crecimiento de animales F1 *Bos taurus* y *Bos indicus* hasta el sacrificio. 239-272
- Riera, S.T. Crecimiento y características de toros de cinco tipos raciales y el efecto de tecnologías postmortem sobre la calidad de la carne. Tesis de grado, Esc. Zootec. Maracaibo, Venezuela. Pp86. 1994.
- Sherbeck, J.A.; J.D. Tatum, T.G. Field, J.B. Morgan and G.C. Smith. 1995. Feedlot performance, carcass traits, and palatability traits of Hereford and Hereford x Brahman steers. *J. Anim. Sci.* 73:3613-3620.
- Statistical Analysis System Institute. 1985. Release 6.12. SAS User's Guide: Statistics. Cary, NC. 94pp.
- Tatum, J.D., H.G. Dolezal, F.L. Williams Jr., R.A. Bowling and R.E. Taylor. 1986a. Effects of feeder cattle frame size and muscle thickness on subsequent growth and carcass development. I. An objective analysis of frame size and muscle thickness. *J. Anim. Sci.* 62:121-131.
- Tatum, J.D., F.L. Williams Jr. and R.A. Bowling. 1986b. Effects of feeder cattle frame size and muscle thickness on subsequent growth and carcass development. II. Absolute growth and associated changes in carcass composition. *J. Anim. Sci.* 62:132-138.
- Tatum, J.D., F.L. Williams, Jr. and R.A. Bowling. 1986c. Effect of feeder-cattle frame size and muscle thickness on subsequent growth and carcass development. III. Partitioning of separable carcass fat. *J. Anim. Sci.* 62:132.
- Tatum, J.D., B.J. Klein, F.L. Williams Jr, and R.A. Bowling. 1988. Influence of diet on growth rate and carcass composition of steers differing in frame size and muscle thickness. *J. Anim. Sci.* 66:1942-1954.
- USDA. 1989. Official United States standards for grades of carcass beef. USDA, Agr. Marketing Service, Washington, DC.
- Williams, J.E., S.J. Miller, T.A. Mollett, S.E. Grebing, D.K. Bowman and M.R. Ellersieck. 1989. Influence of frame size and zeranol on growth, compositional growth and plasma hormone characteristics. *J. Anim. Sci.* 65:113-1123.