

ABUELO MATERNO Y ÉPOCA DE NACIMIENTO SOBRE EL CRECIMIENTO DE TERNEROS SENEPOL EN EL ESTADO YARACUY, VENEZUELA

NOTA TÉCNICA

Maternal Grand Sire and Birth Season on Senepol Calves Growth in Yaracuy State, Venezuela. Technical Note

William Isea Villasmil¹, Yenen Villasmil Ontiveros¹, Daniel Durán Atencio¹ y Beatriz Guzmán de Díaz²

¹*Cátedra Genética Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.*
E-mail: wisea@cantv.net ²*Genproca, Caracas, Venezuela. E-mail: genproca@bigfoot.com*

RESUMEN

Dentro de un clima de bosque húmedo tropical, en Aroa, municipio Bolívar del estado Yaracuy, Venezuela, un rebaño Senepol compuesto de 62 animales puros fue evaluado por crecimiento de la progenie nacida en los años 96, 97, 98 y 99, producto de un plan de selección y apareamiento que utilizó 19 toros de catálogo por inseminación artificial (IA) en vacas y novillas de la hacienda Senegal. Todo el rebaño de cría se maneja a pastoreo rotativo en 30 ha con potreros de pasto estrella de 1,5 ha c/u, con disponibilidad *ad libitum* de sal común, minerales y agua fresca. Los becerros se alimentan exclusivamente con leche completa al pié de la madre hasta el destete a los 8 meses de edad. Un total de 39 registros correspondientes a becerros y becerras fueron analizados por un modelo que incluyó los efectos fijos del abuelo materno (AMT; 8 toros), época de nacimiento del becerro (ENT; sequía y lluvias) y regresión del año de nacimiento de la madre (ANV; 92, 93, 94 y 95) sobre las variables de crecimiento de los becerros: peso al nacer (PN), peso al destete (PD), ganancia diaria de peso (GDP), peso ajustado a 205 días (P205-d), ganancia diaria de peso a 205 días (GDP205-d) y cocientes de peso por sexo a 205 días (CD205). Los promedios para PN (33,6 kg), PD (244,7 kg), GDP (0,842 kg/d), P205-d (206,1 kg), GDP205-d (1,050 kg/d) y CD205 (97,5) sugieren un comportamiento para crecimiento excelente por los becerros dentro de la raza. Con excepción del PN, la ENT afectó ($P < 0,05$) todos los caracteres de crecimiento, favoreciendo a los becerros nacidos en época lluviosa. El AMT solo influyó ($P = 0,08$) el PD. Las regresiones ANV sobre PN, PD, GDP, P205-d y GDP205-d fueron,

respectivamente, 1,5 kg; -23 kg; -0,09 kg/d; -18 kg; y -0,08 kg/d. La falta de efecto significativo de los abuelos sobre el crecimiento de su progenie indican una gran capacidad genética transmisora de los toros Senepol mejoradores en los rebaños de carne en la región húmeda de Yaracuy.

Palabras clave: Senepol, crecimiento, trópicos.

ABSTRACT

In a humid tropical forest climate in Aroa, Bolivar county, Yaracuy State, Venezuela, a 62 Senepol -herd was evaluated for growth of progeny born in 96, 97, 98 and 99, as a result of selection and breeding plans that utilized artificial insemination (AI) with 19 registered bulls in cows and heifers on the Senegal Ranch. The entire herd is managed on rotational grazing over 30 hectares of pasturage (Star grass) in fields of 1.5 ha each, with *ad libitum* availability of common salt, minerals and fresh water. Calves are exclusively fed whole milk nursed from their dams until 8 months of age. A total of 39 calf records were analyzed by a model that included fixed effects of dam's sire (DS; 8 bulls), birth season (BS; dry and rainy) and the regression of dam's age (DA; 92, 93, 94 y 95) on calf growth records: birth weight (BW), weaning weight (WW), average daily gain (ADG), 205-day adjusted weight (205-d WT), 205-day adjusted ADG (205-d ADG) and 205-day sex ratios (205-d RT). Means for the traits evaluated were: 33.6 kg (BW), 244.7 kg (WW), 0.842 kg/d (ADG), 206.1 kg (205-d WT), 1.050 kg/d (205-d ADG) and 97.5 (205-d RT). These results suggest an excellent performance of the Senepol calves for growth. With the exception of BW, BS affected ($P < 0.05$) the rest of the traits by favoring those calves born in the rainy season. DS only influenced ($P = 0.08$) the WW. The DA for BW, WW, ADG, 205-d WT and

205-d ADG were, respectively, 1.5 kg, -23 kg, -0.09 kg/d, -18 kg and -0,08 kg/d. A lack of a significant effect due to grand sires on their progeny growth was interpreted as an indication of the great potential transmission ability by Senepol bulls to consistently improve beef cattle herds in the humid zone of Yaracuy.

Key words: Senepol, growth, tropics.

INTRODUCCIÓN

Razas adaptadas para la producción comercial de carne bovina en los trópicos han estado limitadas principalmente al *Bos indicus* (Cebú), especialmente al Brahman americano y al Nelore, utilizadas tanto en líneas puras como en programas de cruzamiento interespecie con vacunos *Bos taurus* para el desarrollo de grupos raciales y razas compuestas con mayor tolerancia al calor, alta capacidad pastoreadora en sabanas de poca calidad proteica y resistencia a enfermedades infecciosas y parasitarias. En Venezuela, así como en climas subtropicales de los Estados Unidos de América (Florida y Georgia) y en el Mar Caribe, se dispone de nuevas alternativas raciales adaptables al medio tropical, que en el último par de décadas han venido siendo investigadas por su potencial genético transmisor para la tolerancia al calor [5], crecimiento [7], habilidad materna [9] y calidad de la canal. Varios de estos germoplasmas evaluados más recientemente incluyen al Senepol, Tuli y Romosinuano como sustitutos potenciales del Cebú [2, 4].

El Senepol constituye la principal raza de carne de la isla de Santa Cruz en Islas Vírgenes y en Venezuela, ha venido diseminándose paulatinamente gracias a su excelente comportamiento productivo, en los llanos occidentales, orientales y centrales del país, así como también en el sur del Lago de Maracaibo donde últimamente tiene una gran aceptación comercial por su adaptabilidad al clima cálido-húmedo, su mansedumbre y extraordinaria masa muscular.

Dado que existe muy poca información científica sobre el comportamiento de esta raza en Venezuela, los objetivos de este estudio consistieron en la evaluación de los datos de crecimiento de un rebaño Senepol en el estado Yaracuy, en clima de bosque húmedo tropical, manejado intensivamente en pastoreo rotativo con pastos cultivados, y analizando como posibles fuentes de variación genética al abuelo materno por el desempeño de su progenie.

MATERIALES Y MÉTODOS

Procedimiento experimental

La investigación se llevó a efecto en la finca Senegal, localizada en el municipio Bolívar, cercana a la población de Alca en el estado Yaracuy. El clima de la zona corresponde a un bosque húmedo tropical con un periodo largo de lluvias de

marzo a noviembre y una época de sequía anual muy marcada y constante durante los meses de diciembre, enero y febrero. El tamaño físico de la finca es de 30 ha, cultivadas en su totalidad con pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*). En número de 20, los potreros están divididos en tamaño de 1,5 ha c/u., fertilizados químicamente y representan la única fuente de forraje como alimentación general del rebaño. Los animales consumen *ad libitum* una mezcla de minerales y agua fresca durante las 24 horas del día en su permanencia en los potreros. No se suministran alimentos balanceados y los becerros amamantan hasta el destete (8 meses de edad) al pié de la vaca.

El rebaño fue fundado y organizado en 1994, producto de algunas importaciones de novillas desde la isla de Santa Cruz y otro lote de vacas y novillas movilizadas desde el estado Monagas. En la actualidad, el grupo de cría está conformado por 20 vacas y 17 novillas de raza Senepol.

Para los servicios reproductivos de las hembras se emplea semen congelado de toros proveniente de Islas Vírgenes y de los Estados Unidos de América. Igualmente se utiliza semen procesado en la finca y monta natural de aquellos toros superiores nacidos allí. A las vacas y novillas exhibiendo celo se aplican hasta 2 servicios de I.A., y a la tercera repetición son servidas por monta natural. Cada hembra tiene hasta 3 oportunidades para concebir.

Análisis de los datos

Las madres utilizadas en el estudio nacieron en los años 92, 93, 94 y 95, y fueron inseminadas con 19 toros Senepol de distinto origen para producir descendencia en los años 96, 97, 98 y 99. Un total de 39 registros fueron empleados en los análisis estadísticos para evaluar el crecimiento pre y postdestete de los becerros, a los cuales se estudió el pedigrí para identificar y clasificar los 8 abuelos maternos. Los terneros insatisfactorios (10%) se excluyeron de los análisis por su bajo peso y deficiente conformación y vigor.

Los análisis estadísticos se procesaron por [13] y el modelo final incluyó la media general, los efectos fijos del abuelo materno del ternero (AMT:8), la época de nacimiento del becerro (ENT:2; seca y lluviosa), la regresión del año de nacimiento de la vaca (ANV:4), y el error aleatorio asociado con la variable dependiente, asumido normal e independientemente distribuido con media 0 y varianza homogénea, σ^2 . Las variables de crecimiento evaluadas fueron: peso al nacimiento (PN), peso al destete (PD), ganancia diaria de peso (GDP), pesos y ganancias ajustados a 205 días de edad del becerro (P205-d y GDP205-d), respectivamente, y los cocientes ajustados al destete (CD205). Estos cocientes, calculados dentro del sexo, sirvieron para identificar y clasificar a la(s) becerra(s) y a(los) becerro(s) superiores por grupo contemporáneo, y se estimaron en función del valor fenotípico individual sobre el promedio del grupo en base a 100.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracteres de crecimiento predestete

Los análisis de varianza para los caracteres de crecimiento del becerro son presentados en la TABLA I. Tanto el AMT como la ENT aproximaron significancia sobre el PD, pero ninguno afectó ($P > 0,1$) el PN. En relación a GDP, P205-d y GDP205-d, solo ENT resultó ser una importante fuente de variación ($P < 0,01$). La ANV, el abuelo del becerro dentro de la raza, el año de nacimiento y el sexo del ternero no influenciaron ($P > 0,05$) el crecimiento predestete.

Peso al nacer

Las medias por cuadrados mínimos medios para esta característica por AMT se observan en la FIG. 1, donde no se aprecian efectos genéticos importantes ($P < 0,1$) causados por los abuelos. Los machos (36,7 kg), superaron ($P < 0,05$) a las hembras (31,8 kg) y la media del PN para ambos sexos fue de 33,6 kg. No se observaron diferencias significativas por los otros efectos incluidos en el modelo TABLA II. La ANV sobre el PN indicó un estimado de 1,5 kg, favoreciendo a las vacas de 5 años en comparación con las de menor edad; no obstante, esta regresión no resultó significativa.

Grandes diferencias entre sexos, edad de la vaca, abuelo materno y toro de servicio, en vacas de cruzamiento Brahman, Braford, Simbrah, Senepol y Simmental, con toros Limousin y Brangus, en un proyecto de cruzamiento de ganado de carne conducido al norte de la Florida [8], cuyas progenies difirieron ($P < 0,05$ a $P < 0,001$) para el peso al nacer, contrastan con esta investigación; sin embargo, en vacas con amplio rango de edad [15] y toros con bajos EPD's para el peso al nacer [9], estos factores no influenciaron ($P < 0,1$) los pesos de los terneros al nacimiento, coincidiendo ampliamente con este reporte.

En otras investigaciones [3] de cruzamiento *taurus* X *taurus*, con vacas F_1 recíprocas Hereford X Angus, cruzadas con 26 diferentes razas de toros *Bos taurus*, se reportan pesos al nacer en los terneros ligeramente superiores a los encontrados en esta progenie Senepol en el estado Yaracuy. Sin embargo, los toros Senepol, al igual que los Angus, se seleccionan estrictamente por facilidad de parto y pesos livianos al nacer de sus descendientes, por lo que se considera una buena

ventaja el hecho de que estos caracteres estén estrechamente vinculados con el gran vigor que exhiben los terneros Senepol al nacimiento [14]. Un excesivo peso al nacer del becerro es la principal causa de distocia. Este aumenta tanto la mortalidad del ternero como el intervalo entre parto de la vaca, y disminuye el vigor de ambos [6].

Peso al destete y ganancia diaria de peso

Varios son los factores que influyen el crecimiento de un becerro lactante en desarrollo. Uno de ellos tiene un componente genético y, por lo tanto, posiblemente pudiese ser usado como control o indicador de selección para el crecimiento del ternero en su ambiente. El genotipo del toro, la raza paterna del becerro y el abuelo materno son factores genéticos de importancia en las investigaciones sobre crecimiento y desarrollo animal. A estos se agrega la capacidad fisiológica de la vaca para amamantar su cría referida como habilidad materna.

La FIG. 2 muestra los pesos al destete de los nietos de los 8 abuelos Senepol evaluados. La media fue de 244,7 kg con un coeficiente de variación del 15,3%. Se observan diferencias ($P < 0,08$) en los pesos al destete, debidas principalmente al hecho de que los abuelos CN5563 y WC631, quienes se ubicaron últimos para el PN FIG. 1, cambiaron sus posiciones para ocupar el primer y segundo lugar, respectivamente, para el PD de los terneros cuando fueron comparados con nietos de los otros abuelos TABLA II. Estos resultados corroboran la teoría genética de que aquellos toros que producen descendencia con pesos elevados al nacimiento no necesariamente transmiten el mayor potencial de crecimiento al destete. El efecto del abuelo materno, aunque leve, encontrado en esta investigación, coincide con el reporte publicado por Isea [8].

En Venezuela, un experimento conducido en bosque subhúmedo tropical [1], becerros hijos de toros Senepol que pesaron menos al nacer en comparación con otros grupos raciales contemporáneos descendientes de toros mestizos Holstein-Brahman, Holstein-Criollo y Pardo Suizo-Brahman, tuvieron una mayor velocidad de crecimiento y alcanzaron más alto peso al destete ($P < 0,05$). Así mismo, una superioridad genética del Senepol ha sido reportada [10] en comparaciones con el Brahman y F_1 Senepol X Brahman para el peso al destete de terneros en el estado Monagas, afirmando los aportes de esta raza en los planes de cruzamiento tropical para mejorar la

TABLA I
ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LAS CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO EXPRESADAS EN CUADRADOS MÍNIMOS MEDIOS

Fuente de variación	Grados libertad	Peso al nacer	Peso al destete	GDP al destete	Peso 205 días	GDP 205 días
Abuelo materno	7	29,7	2952,5*	0,043	1805,3	0,043
Epoca	1	6,9	4053,6	0,241***	9627,8***	0,229***
Regresión edad de la madre	1	13,8	3417,5	0,056	2033,4	0,048
Residual	29	43,1	1464,6	0,026	1120,0	0,026

* $P < 0,1$; *** $P < 0,01$.

TABLA II
CUADRADOS MÍNIMOS MEDIOS Y ERRORES ESTÁNDAR PARA LOS CARACTERES DE CRECIMIENTO POR ABUELO MATERNO Y ÉPOCA

Fuente de variación	Peso al nacer	Peso al destete	GDP-205D
Abuelo materno	Kg.	Kg.	Kg./d
93Y	31,6 ± 2,8	241,8 ± 16,8 ^c	1,000 ± 0,072
ASL106	39,6 ± 5,4	190,7 ± 31,9 ^d e	0,804 ± 0,136
ASL115	43,4 ± 6,2 ^a	181,9 ± 36,2 ^f g	0,725 ± 0,154 ^{cd}
ASL47	44,7 ± 6,0 ^b	025,8 ± 34,9 ^d f	1,008 ± 0,150
CN5563	28,1 ± 4,8	292,9 ± 28,4 ^c	1,158 ± 0,121
SE01A	29,9 ± 2,5 ^{ab}	243,3 ± 14,8	0,952 ± 0,064
WC631	31,7 ± 3,8	280,7 ± 22,7 ^e g	1,135 ± 0,097 ^d
WC855	29,1 ± 5,7	230,5 ± 33,7	0,941 ± 0,144
Época:			
Sequía (dic-feb)	35,3 ± 2,2	226,8 ± 13,3 ^a	0,872 ± 0,056 ^c
Lluvias (mar-nov)	34,2 ± 1,3	251,4 ± 8,0 ^a	1,057 ± 0,034 ^c

^aMedias con igual letra difieren (P<0,1) ^{cdefg}Medias con igual letra difieren (P<0,05).

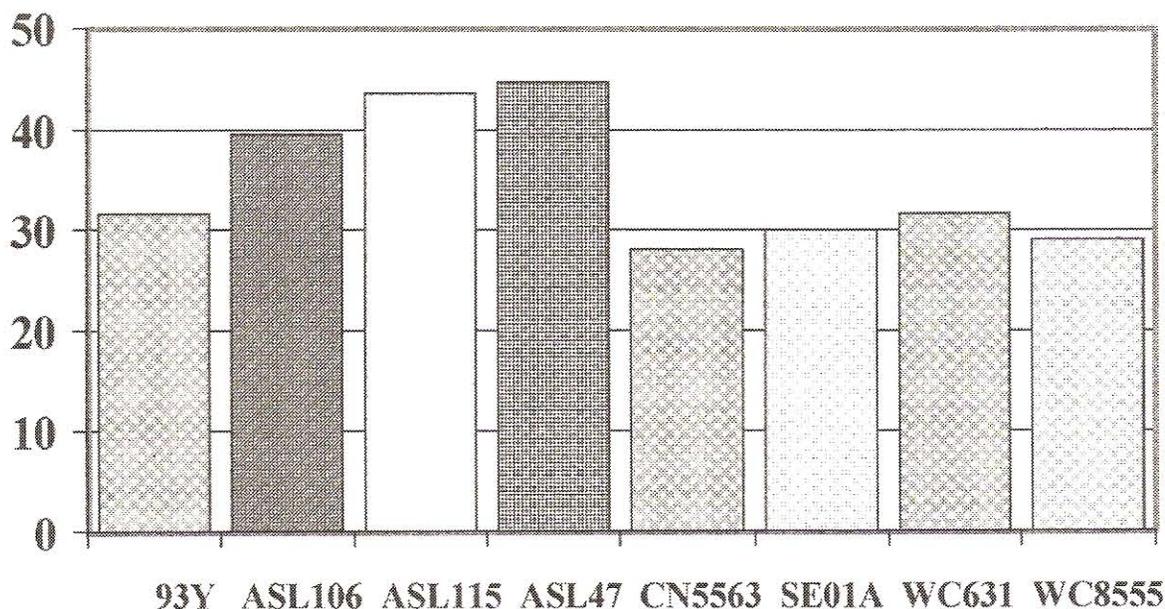


FIGURA 1. PESO AL NACER (KG) POR ABUELO MATERNO.

tasa de crecimiento y aumentar la producción de carne gracias a su estupenda adaptación al medio y alta conversión de forrajes tropicales de baja calidad. Otros atributos del germoplasma Senepol, como son, su superior tolerancia al calor entre *Bos taurus*, hábitos y tiempo de pastoreo han sido suficientemente demostrados en investigaciones realizadas en la Florida [4, 5].

En otro orden de resultados de este reporte, P205-d y GDP205-d tampoco resultaron afectados significativamente por factores genéticos; sin embargo, la ENT FIGS. 3 y 4, favoreció a aquellos terneros nacidos en período de lluvias (P<0,01) en comparación con los nacidos en época de sequía. Este resultado está en concordancia con otros estudios efectuados última-

mente en el país, cuando en los estados Monagas [10] y Zulia [12] encontraron grandes diferencias atribuidas a las lluvias, favoreciendo los pesos y ganancias diarias del ternero hasta el destete. En relación a los análisis del efecto ANV sobre las características de crecimiento del becerro, los estimados de regresión fueron: -23 kg, -18 kg, -0,10 kg/d, y -0,09 kg/d, respectivamente, para: PD, P205-d, GDP, y GDP205-d. Sin embargo, estos estimados no resultaron significativos.

Crecimiento posdestete

La FIG. 5, presenta las curvas de crecimiento para toretes seleccionados por su tasa de crecimiento cuando fueron

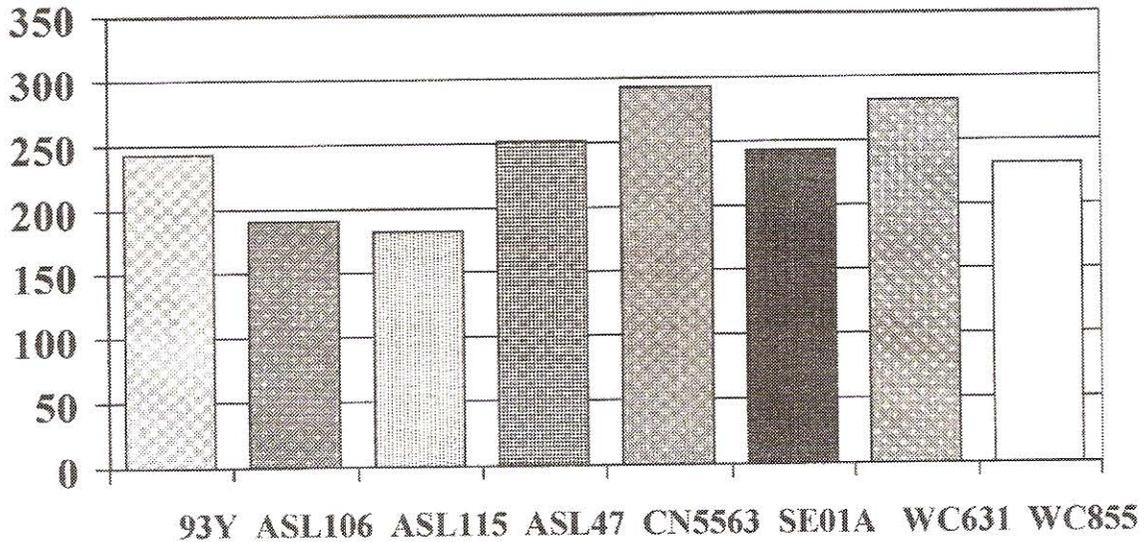


FIGURA 2. PESO AL DESTETE (Kg) POR ABUELO MATERNO.

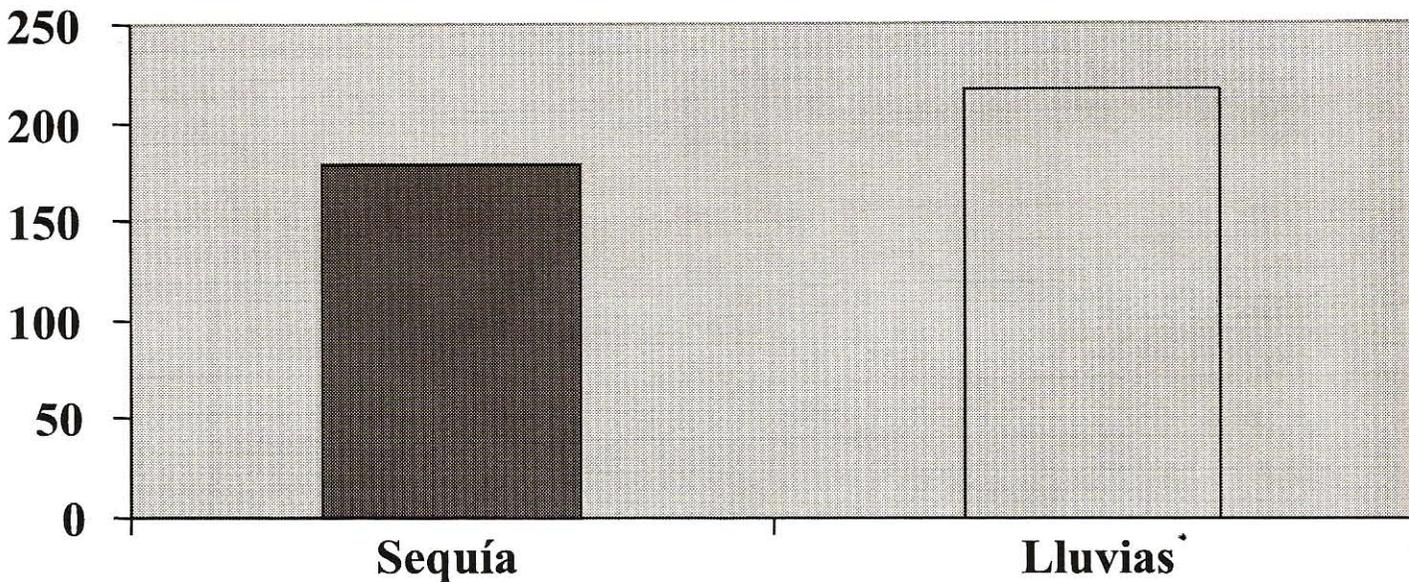


FIGURA 3. PESO AJUSTADO (Kg) A 205 DÍAS POR ÉPOCA.

comparados con sus grupos contemporáneos en base a los cocientes individuales. Desde el nacimiento hasta el año de edad se observa claramente para todos los toretes Senepol la tendencia casi oblicua y ascendente de las curvas de crecimiento, indicando un ritmo normal, positivo y constante que se mantiene en los períodos pre y posdestete. Comparando los animales, se aprecia una mayor velocidad de crecimiento para los toretes identificados como 05G y 02H. La GDP promedio fue de 1,050 kg/d con un coeficiente de variación del 16,2%.

Aunque no son comparables genéticamente, estos resultados difieren con las tasas de crecimiento reportadas en la zona de Mene Grande, estado Zulia [11], las cuales fueron completamente irregulares y negativas entre periodos hasta el destete, en

la progenie de toros Simmental, Belgium Blue, Limousin y Beefmaster con vacas Brahman rojo y blanco y Mosaicas lecheras. A los 210 días de edad de los terneros se reporta una GDP promedio muy baja de 0,418 kg/d, y se atribuye al ambiente subhúmedo y a la baja habilidad materna de las vacas el pobre comportamiento para crecimiento de los descendientes de toros de razas continentales y norteamericanas.

Comparaciones raciales en el programa de evaluación de germoplasmas en Nebraska [3], reportan GDP promedios en *Bos taurus* cruzados hasta la edad del sacrificio de 0,998 kg/d (Red Poll), 1,160 kg/d (Simmental), 1,058 kg/d (Limousin), y 1,177 kg/d (Charolais), los cuales no están muy distantes de las GDP encontradas en el rebaño Senepol en Yaracuy.

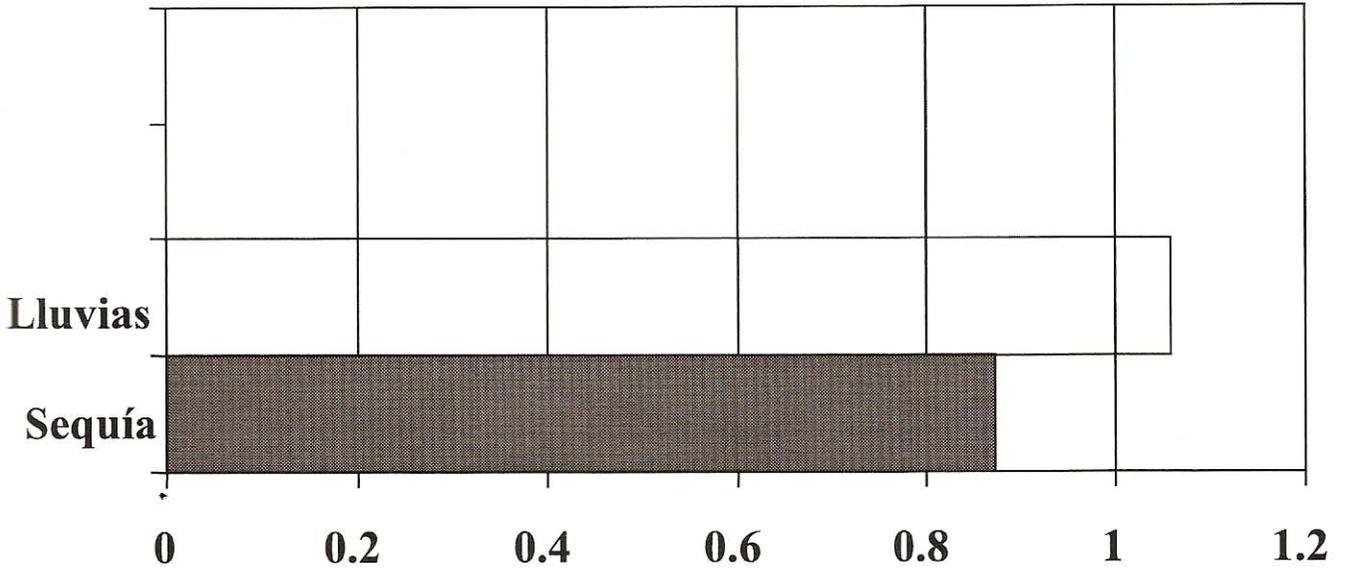


FIGURA 4. GANANCIA DIARIA DE PESO (Kg./d) AJUSTADA A 205 DÍAS POR ÉPOCA.

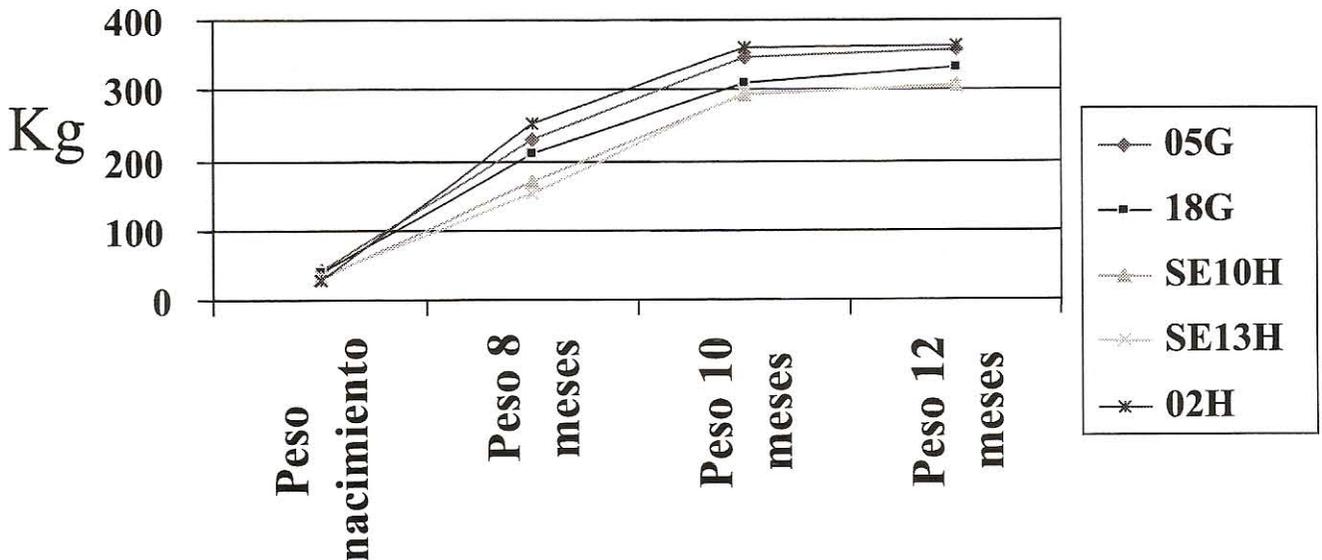


FIGURA 5. CURVAS DE CRECIMIENTO EN 5 TORETES SENEPOL.

CONCLUSIONES

Dentro de un sistema intensivo a pastoreo, en clima de bosque húmedo tropical y bajo prácticas de manejo de una finca de recría para carne, datos de crecimiento en un rebaño Senepol no fueron afectados significativamente por el toro padre del ternero, sexo y año de nacimiento del becerro ni por la edad de la vaca.

Efecto del abuelo materno del becerro fue leve sobre el peso al destete, al igual que la época de nacimiento del ternero. Diferencias significativas entre épocas fueron encontradas para pesos y ganancias diarias ajustadas en los períodos de pre y posdestete, indicando que la tasa de crecimiento de terneros Senepol se incrementa ($P < 0,01$) en época de lluvias en comparación con períodos críticos de sequía.

La falta de efectos genéticos de importancia en esta investigación indica un mérito genético uniforme para los abuelos maternos utilizados, en relación a la capacidad transmisora de crecimiento pre y posdestete a su descendencia. Estos resultados son atribuibles tanto a la elevada intensidad de selección aplicada a los sementales Senepol por las pruebas de progenie, transformándose en altos EPD's para crecimiento, como a la excelente habilidad materna de las vacas del rebaño.

A partir de ahora, la genética Senepol trabaja eficientemente en rebaños puros manejados en el trópico húmedo venezolano, como es el caso del estado Yaracuy, y una mayor investigación es necesaria sobre aquellos planes de cruzamiento sistemático del *Bos taurus* en las ganaderías comerciales de producción de carne y de doble propósito tropical.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ARANGUREN M., J.A.; ROMAN B., R.; ISEA V., W.; VILLASMIL O., Y. Evaluación predestete de becerros cruzados utilizando medidas repetidas. **Revista Científica**, FCV-LUZ. Maracaibo. 10(3):240-250. 2000.
- [2] CHASE, C.C.; HAMMOND, A.C.; OLSON, T.A.; MURPHY, C.N.; TEWOLDE, A.; GRIFFIN, J.L. **Introduction and evaluation of Romosinuano in the U.S.A.** USDA, Brooksville, FL. 1997.
- [3] CUNDIFF, L.V.; SZABO, F.; GREGORY, K.E.; KOCH, R.M.; DIKEMAN, M.E.; CROUSE, J.D. **Breed comparisons in the germplasm evaluation program at MARC.** USDA, MARC, NE. 1996.
- [4] HAMMOND, A.C.; CHASE, C.C.; BOWERS, E.J.; OLSON, T.A.; and RANDEL, R.D. Heat tolerance in Tuli-, Senepol-, Brahman-sired F₁ Angus heifers in Florida. **J. Anim. Sci.** 76:1568-1577. 1998.
- [5] HAMMOND, A.C. OLSON, T.A. Rectal temperature and grazing time in selected beef cattle breeds under tropical summer conditions in subtropical Florida. **Trop. Agric.** 71(2):128-134. 1994.
- [6] HOLLAND, M.D. ODDE, K.G. Factors affecting calf birth weight: A review. **Theriogenology** 38:769-798. 1992.
- [7] ISEA V., W. ARANGUREN M., J.A. Crecimiento postdestete en becerras cruzadas de doble propósito. En: **Manejo de la ganadería mestiza de doble propósito.** Cap. V. Ed. Astro Data S.A., Maracaibo. p.91-105. 1995.
- [8] ISEA V., W.; OLSON, T.A. Breed effects of cow's sire and service sire on reproduction of crossbred dams and preweaning performance of their calves. **Revista Científica**, FCV-LUZ. Maracaibo. 3 (1):53-62. 1998.
- [9] LYKINS, L.E.; BERTRAND, J.K.; BAKER, J.F.; and KISER, T.E. Maternal birth weight breeding value as an additional factor to predict calf birth weight in beef cattle. **J. Anim. Sci.** 78:21-26. 2000.
- [10] PEREZ, N.; GONZALEZ C., J.; AGUILERA, A. Crecimiento predestete de Brahman, Senepol y F₁ Senepol X Brahman en el municipio Maturín. **X Congreso Venezolano de Zootecnia.** UNELLEZ, Guanare. pp.93. 2000.
- [11] PEROZO G., F.J.; LANDAETA H., A.J.; BARBOZA M., M.; FERRER, J.M.; LUZARDO, J.; MORENO, T.; y SOTO, N. Crecimiento predestete en mestizos F₁ de razas cárnicas no tradicionales. Resultados preliminares. **Revista Científica**, FCV-LUZ, Maracaibo. 4(3):165-174. 1994.
- [12] QUINTERO M., A.; ROJAS, N.; ARANGUREN M., J.A.; SOTO C., G.; DURAN A.D. Efecto de la suplementación y la época de nacimiento sobre el crecimiento predestete de becerras mestizas. **Revista Científica**, FCV-LUZ, Maracaibo. 7(2):75-82. 1997.
- [13] SAS USER'S GUIDE: Statistics. Release 6.03 Ed. SAS Inst. Inc., NC. p.956. 1998.
- [14] SENEPOL CATTLE BREEDERS ASSOCIATION (SCBA). **Summary of sires.** Statham, GA. 2001.
- [15] VAN VLECK, L.D. and CUNDIFF, L.V. Sex effects on breed of sire differences for birth, weaning and yearling weights. **J. Anim. Sci.** 76:1528-1534. 1998.