

CAPÍTULO V

CRECIMIENTO POSTDESTETE EN BECERRAS CRUZADAS DE DOBLE PROPÓSITO

I INTRODUCCIÓN

II RESULTADOS

III DISCUSIÓN

IV CONCLUSIÓN

V LITERATURA CITADA

William Isea Villasmil
José A. Aranguren-Méndez

I INTRODUCCION

En la región occidental de Venezuela y específicamente en el área de la Cuenca del lago de Maracaibo del estado Zulia, la ganadería comercial tradicional de doble propósito, ha venido conduciendo los rebaños hacia la producción de leche principalmente, dejando a un segundo plano los índices de crecimiento pre y postdestete.

Vaccaro y col. (1992) e Isea y Rincón (1991) afirmaron que, conocimientos sobre el crecimiento y descarte postdestete son escasos en el país y merecen mayores investigaciones. La velocidad de crecimiento y la fertilidad del animal son caracteres claves que garantizan los reemplazos a tiempo para la cría, producción láctea y el engorde en los sistemas de producción de doble propósito.

El presente estudio representa la tercera etapa de un programa de mejoramiento genético en bovinos tropicales que compara los pesos y ganancias diarias postdestete entre seis genotipos de becerras cruzadas, producidas por inseminación artificial de vacas mestizas con toros puros y cruzados.

II RESULTADOS

PESO AJUSTADO AL AÑO DE EDAD.

El cuadro I presenta los resultados del peso ajustado a los 365 días. Las becerras promediaron 155 kg de peso físico, sin mostrarse diferencias significativas entre los genotipos evaluados; no obstante, se observaron ligeras ventajas ($P > 0.35$) por parte de las hijas de toros Holstein, mestizos Pardo Suizos y Holstein x Brahman (167 kg promedio) en comparación a las hijas de toros Brahman, Pardo Suizo y Holstein x Criollo (Cuadro I; 150 kg promedio).

En relación a las probables diferencias entre los genotipos estudiados (Cuadro II), aún cuando los resultados no fueron significativos, las becerras Mosaico fueron más pesadas (180 ± 9 kg; $P > 0.50$) en comparación a las demás.

Cuadro I. Pesos promedios (kg) de las becerras cruzadas según la raza del toro (Padre) ajustados a los 365 días de edad

Raza del toro	Peso (kg)
Brahman	158±10
Holstein x Brahman	164±10
Holstein x Criollo	142±10
Holstein	170±15
Pardo Suizo x Brahman	167±10
Pardo Suizo	149±11

Cuadro II. Pesos promedios (kg) de las becerras según su genotipo ajustado a los 365 días de edad.

Genotipo becerra	Peso(kg)
50 % Holstein x 50 % Brahman	160±8
62.5 % Holstein x 37.5 % Brahman	149±13
75 % Holstein x 25 % Brahman	154±14
50 % Suizo x 50 % Brahman	152±10
62.5 % Suizo x 37.5 % Brahman	165±14
Mosaico	180±9

GANANCIA DIARIA DE PESO AL AÑO (GDP).

El análisis para las GDP 365 se muestra en el Cuadro III donde el efecto toro aproximó significancia y la época influenció ($P < 0.05$) este importante carácter de crecimiento postdestete, cuando las becerras nacidas en invierno superaron a aquellas nacidas en verano.

Cuadro III. Análisis de varianza para la ganancia diaria de peso al año de edad.

Fuente	Gl	CM	P
Toro	5	0.05	0.08
Genotipo	5	0.02	0.40
Edad vaca	5	0.03	0.33
Año	3	0.05	0.12
Epoca	1	0.09	0.05
Error	57	0.02	

El cuadro IV presenta los resultados del efecto toro, donde las hijas de Pardo Suizo mestizas (0.439 ± 0.056 kg/d), seguidas estrechamente por las hijas de toros Holstein (0.435 ± 0.084 kg/d) y Holstein x Brahman (0.400 ± 0.054 kg/d) resultaron con mayores ganancias de peso en el período del destete al año de edad.

Cuadro IV. Ganancias diarias de pesos promedios de las becerras según la raza del toro (padre) al año de edad

Raza del toro	GDP-365 (kg /d)
Brahman	0.388 ± 0.056
Holstein x Brahman	0.400 ± 0.054
Holstein x Criollo	0.255 ± 0.053
Holstein	0.435 ± 0.084
Pardo Suizo x Brahman	0.439 ± 0.056
Pardo Suizo	0.289 ± 0.061

Por otro lado, los promedios obtenidos para las GDP 365 (Cuadro V) indicaron una superioridad en el cruzamiento ($P > 0.40$) para las becerras de genotipo Mosaico (0.440 ± 0.049 kg/d) y 62.5 % Pardo Suizo x 37.5 % Brahman (0.410 ± 0.074 kg/d) con relación a las demás.

Cuadro V. Ganancias diarias de peso de las becerras cruzadas según su genotipo al año de edad

Genotipo becerrea	GDP-365 d (kg)
50 % Holstein x 50% Brahman	0.336 ± 0.047
62.5 % Holstein x 37.5 % Brahman	0.377 ± 0.069
75 % Holstein x 25% Brahman	0.324 ± 0.078
50% Suizo x 50 % Brahman	0.319 ± 0.056
62.5 % Suizo x 37.5 % Brahman	0.410 ± 0.074
Mosaico	0.440 ± 0.049

PESO AJUSTADO A LOS 2 AÑOS DE EDAD.

El Cuadro VI muestra el análisis de varianza para el peso ajustado a los 730 días de edad, donde no se aprecian importantes fuentes de variación de los factores genéticos toro padre y genotipo de la becerrea ($P > 0.36$), y donde solamente el año y la época de nacimiento de los animales aproximaron significancia. Sin embargo, los análisis indicaron (Cuadro VII) ciertas ventajas en el uso de toros Brahman (323 ± 24 kg) y F1 Holstein x Brah-

Cuadro VI. Análisis de varianza para el peso ajustado a los 2 años

Fuente	Gl	CM	P
Toro	5	958.8	0.50
Genotipo	5	1221.5	0.36
Edad vaca	5	815.6	0.58
Año	2	3153.2	0.06
Epoca	1	2673.5	0.12
Error	31	1076.5	

Cuadro VII. Pesos promedios (kg) de las hembras cruzadas según la raza del toro (padre) ajustado a los 2 años de edad

Raza del toro	Peso (kg)
Brahman	323±25
Holstein x Brahman	311±16
Holstein x Criollo	285±13
Holstein	303±24
Pardo Suizo x Brahman	268±17
Pardo Suizo	282±15

man (311 ± 15 kg) cuando sus hijas resultaron mas pesadas a los 2 años de edad en relación a las hijas de otros toros.

Contrariamente a lo ocurrido en el peso al año de edad, las becerras hijas de toros Pardo Suizo mestizos se comportaron como las peores (268 ± 17 kg), con 30 kg por debajo de la media global.

En cuanto al genotipo de la becerro (Cuadro VIII), los animales de componente 62.5 % Pardo Suizo x 37.5 % Brahman y Mosaico (316 kg promedio) fueron superiores en peso a los 730 días en comparación a las demás (284 kg promedio), las cuales se comportaron similarmente.

Cuadro VIII. Peso promedios (kg) de las becerras según su genotipo ajustado a los 730 días de edad.

Genotipo becerro	Peso (kg)
50 % Holstein x 50 % Brahman	284±15
62.5 % Holstein x 37.5 % Brahman	285±19
75 % Holstein x 25 % Brahman	288±22
50 % Suizo x 50 % Brahman	282±15
62.5 % Suizo x 37.5 % Brahman	317±18
Mosaico	316±13

GANANCIA DIARIA DE PESO A LOS 2 AÑOS.

Este importante caracter de crecimiento mostró una media global de 0.400 kg/d y los datos del análisis de varianza arrojaron efectos significativos únicamente para la época (Cuadro IX). Nuevamente, los efectos raciales no resultaron importantes en relación al toro padre de la becerra ($P>0.75$), con estrechas diferencias a favor de las hijas de Brahman (0.428 kg/d) y en descrédito de las hijas de Pardo Suizo mestizos (0.335 kg/d), tal y como se observa en la Cuadro X.

Cuadro IX. Análisis de varianza para la ganancia diaria de peso ajustadas a los dos años de edad.

Fuente	Gl	CM	P
TORO	5	0.005	0.75
GENOTIPO	5	0.003	0.89
EDAD VACA	5	0.014	0.23
AÑO	2	0.020	0.13
EPOCA	1	0.041	0.04
ERROR	31	0.009	

Cuadro X. Ganancia diaria de peso promedio (kg) de las hembras cruzadas según la raza del toro (padre) ajustado a los 2 años de edad

Raza del toro	GDP-730 d (kg/d)
Brahman	0.428±0.073
Holstein x Brahman	0.390±0.046
Holstein x Criollo	0.420±0.039
Holstein	0.354±0.072
Pardo Suizo x Brahman	0.335±0.051
Pardo Suizo	0.385±0.045

El análisis de la GDP 730 por genotipo (Cuadro XI) indicó exactamente igual a lo ocurrido en la GDP 365, una ligera ventaja de las beceras Mosaico (0.422 kg / d) para las ganancias diarias de peso hasta los 2 años de edad, no obstante, las diferencias no resultaron significativas.

Cuadro XI. Ganancias diarias de peso de las becerras cruzadas según su genotipo a los dos años de edad

Genotipo becerras	GDP-730 d (kg/d)
50 % Holstein x 50 % Brahman	0.355±0.046
62.5 % Holstein x 37.5 % Brahman	0.386±0.057
75 % Holstein x 25 % Brahman	0.366±0.066
50 % Suizo x 50 % Brahman	0.382±0.045
62.5 % Suizo x 37.5 % Brahman	0.400±0.055
Mosaico	0.422±0.039

CORRELACIONES FENOTÍPICAS.

Las correlaciones parciales entre los índices de crecimiento postdestete se presentan en el Cuadro XII, donde se aprecia, primeramente, una importante afinidad entre P 205 y P 365 por la cercanía de edad en los ajustes de ambos pesos; en segundo lugar, una correlación intermedia entre P 365 y P 730 y una correlación alta entre P 365 y GDP 365 como consecuencia de ser 2 pesos consecutivos y peso y ganancia estimados en el mismo período del año de edad, respectivamente; y en tercera instancia, correlaciones intermedias y significativas entre GDP 730 y P 730 por la misma razón anterior. Los coeficientes de correlación negativos que se observan, obedecen a pesos y ganancias estimadas en diferentes períodos de crecimiento.

Cuadro XII. Correlaciones fenotípicas entre los pesos ajustados y las ganancias diarias de peso.

	P205	P365	P730	GDP365	GDP730
P205	---	0.5*	0.1	-0.1	-0.4*
P365		---	0.4*	0.8*	-0.5*
P730			---	0.4*	0.5*
GDP365				---	0.3*

* P <0.01

IV DISCUSION

Los índices de crecimiento posdestete observados en esta investigación, expresados únicamente por la vía de cambios en el peso físico y ganancias diarias de peso en tres estados de edad de la becerria, y diferenciado del desarrollo animal en términos de masa muscular y depósito de grasa, han resultado en un grado de desaceleración en el crecimiento entre el período del destete y el año de edad (50.5 %), para posteriormente comenzar una fase de crecimiento prepuberal mas acelerada hasta los dos años de edad, traducida en una tasa del 93 %.

Las razones que explican este tipo de crecimiento lento reflejado en las GDP (0.321 kg/d) y que pareciera seguir una curva sigmoideal, obedecen tanto a una limitación de recursos, área de pastoreo y disponibilidad de forrajes, suplementación nutricional y efecto de año, como tambien pueden ser atribuidas a factores intrínsecos del crecimiento o acumulación de ciertos productos inhibitorios que restringen la división celular en el tejido muscular (13).

Es así como se explica el significativo efecto del año para los pesos ajustados a los 365 y 730 dias edad, y la importante fuente de variación que representó la época de nacimiento de la becerria sobre las GDP posdestete. Grandes efectos de año y época sobre el crecimiento de bovinos en el trópico han sido ampliamente reportados por varios autores (7, 17, 14, 11, 2, 12), coincidiendo con los resultados de este reporte.

La falta de significancia por el factor edad de la vaca sobre todos los índices de crecimiento de sus becerras está en concordancia con otros reportes (20, 5), pero difiere de otros resultados encontrados (11, 2). Realmente, estudios sobre crecimiento bovino en el trópico durante la etapa posdestete de animales de doble propósito son escasos y controversiales en relación a la edad de la vaca, donde las madres de edad intermedia 5, 6 y 7 años, no necesariamente producen un efecto de mayor peso y ganancias diarias de sus crias, en comparación con vacas de menor o mayor edad. A esto se agrega la fuerte afinidad entre la edad y el número de partos (primíparas vs múltiparas) con resultados igualmente discordantes debido a los distintos ambientes y sistemas de producción.

Con respecto a posibles efectos genéticos inherentes al uso de toros puros vs toros cruzados sobre los pesos y GDP posdestete de sus hijas, no se encontraron diferencias significativas entre los cinco grupos raciales de

toros evaluados. Estos resultados corroboran el reporte de Isea (1994) para el peso al destete dentro del mismo rebaño y continúan soportando su principal conclusión de que, aún cuando se observan efectos positivos ($P > 0.35$) entre las razas paternas sobre la tasa de crecimiento, este factor tiene una menor importancia que el efecto ambiental, dentro de lo que significan las prácticas de manejo y regímenes nutricionales deficientes en clima tropical. La falla del efecto toro sigue otorgando a los sementales cruzados un estupendo mérito genético en las ganaderías de doble propósito, pues su progenie no parece, en términos de eficiencia de crecimiento, estar en desventaja cuando se compara con la progenie de sementales Holstein, Suizos y Brahman puros. Estos resultados coinciden con los reportes de quienes indicaron un comportamiento similar en Zebú, Holstein y Pardo Suizos en cuanto a peso y GDP a los 18 meses de edad de sus becerros (16).

Finalmente, a pesar de que tampoco hubo diferencias significativas entre los seis genotipos de becerras evaluadas, hay que resaltar de nuevo el comportamiento desarrollado por los animales Mosaico para las GDP al año (0.440 kg/d) y a los 2 años (0.422 kg/d) de edad, superando abiertamente al resto de sus compañeras. La pérdida de efecto significativo por el grupo racial del becerro está en concordancia con los reportados en becerros Friesian x Boran (9); así mismo, a lo citado en becerros Mpwapna de distinta composición genética (3); pero difieren de otros, quienes citan que becerros de 18 meses de edad con menos de un 50 % de componente europeo fueron más pesados que sus compañeros de 50 % y más de componente europeo (10). Resultados altamente significativos para el peso a los 18 meses, aunque en cruzamientos de Brahman x (Guzerá y Nelore) en Apure han sido anteriormente reportado (2).

Los índices de crecimiento postdestete promedio en términos de GDP y P 730 (0.400 kg/d y 299 kg) de las becerras producidas por cruzamiento de vacas mestizas con toros puros Holstein, Pardo Suizo y Brahman por vía alterna, y por inter se directo con toros mestizos, son ampliamente superiores a los reportados en trabajos con becerros postdestete índicus x taurus doble propósito en condiciones de pastoreo + suplementación con bloques multinutricionales, con apenas una respuesta máxima de 0.250 kg/d en época de sequía (1); y a los encontrados para becerras mestizas Brahman, Holstein y Pardo Suizo (promedio de 0.355 kg/d) en la región de la Villa del Rosario del estado Zulia (15), indicando una aceptable eficiencia de crecimiento por parte de las becerras de este proyecto antes de su

etapa puberal, en ambiente de producción relativamente mejorado, exclusivamente a pastoreo y clima de bosque seco tropical.

IV CONCLUSIONES

Efectos ambientales en lugar de genéticos fueron la principal causa de variación ($P < 0.05$ a $P < 0.001$) sobre los pesos y ganancias diarias de peso durante la fase puberal en becerras cruzadas, cuando el año y la época de nacimiento influenciaron significativamente los índices de crecimiento al año y 2 años de edad. Becerras de genotipo Mosaico (3/4 Holstein, Criollo y Suizo x 1/4 Brahman) y 5/8 Pardo Suizo x 3/8 Brahman resultaron superiores en pesos y GDP ajustados a los 365 y 730 días cuando se compararon a otros cuatro genotipos evaluados; sin embargo, estas ventajas no resultaron significativas.

El uso de toros puros vs mestizos tampoco resultó en una importante fuente de variación ($P > 0.35$) obligando esta situación a seguir evaluando el toro cruzado para el periodo puberal, gestación y producción de leche de sus hijas al primer parto. El comportamiento similar de la progenie de toros puros y cruzados para crecimiento pre y postdestete como soportaron los resultados de Isea (1994) y este reporte, otorgan al toro cruzado un gran mérito genético en su habilidad transmisora de características económicas, al ser apareado por I.A. con vacas Igualmente mestizas en planes "inter-se" para ganado doble propósito en el trópico, tal y como lo recomiendan igualmente las interesantes investigaciones (4), donde se manifiesta que esta modalidad debe ser practicada en circunstancias individuales, dependiendo no solo del ambiente local, de la estructura del rebaño y la infraestructura, sino también de los recursos raciales disponibles, con control sistemático de los apareamientos individuales por vaca para la fijación de una tipología racial y selección dentro de un pool de genes.

V LITERATURA CITADA

1. Alvarez, R. y J. Combellas. 1994. Suplementación de bovinos postdestete con bloques multinutricionales durante las épocas lluviosa y seca. I. Efecto de la suplementación y la época. VIII Congreso Venezolano de Zootecnia. San Juan de los Morros. Venezuela. Resumen R-008.

2. Arango, J., D. Plasse, H. Fossi, R. Hoogesteijn, O. Verde, P. Bastidas y R. Rodríguez. 1994 VIII Congreso Venezolano de Zootecnia. San Juan de los Morros, Venezuela. Resúmen G-007.
3. Getz, W. R., H. Hutchison, L. Kyomo, A. Macha, and D. Mpiri. 1986. Development of a dual purpose cattle composite in the tropics. 3rd. WCGALP. Lincoln, NE., 493-498.
4. Hodges, J. 1986. Strategies for dairy cattle improvement in developing countries. FAO Animal Production and Health. Rome, Italy. (4.1):200-217.
5. Hoogesteijn, R., O. Verde y D. Plasse. 1990. Peso al destete y 18 meses en un rebaño Brahman ubicado en sabana inundable apureña. VI Congreso Venezolano de Zootecnia. San Cristóbal, Venezuela. Resúmen GR-15.
6. Isea, W. y R. Román. 1991. Evaluación genética de un rebaño lechero mestizo y su orientación futura para la producción de leche y carne. II JONIRA. Taller sobre Reproducción y Genética Bovina. Maracaibo, Venezuela. 36 pp.
7. Isea, W. y E. Rincón. 1992. Producción de leche y crecimiento en la ganadería mestiza de doble propósito. En Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Carlos González Ed., Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo- Venezuela. Cap. VI:115-139.
8. Isea, W. 1994. Producción de leche y raza paterna sobre el crecimiento predestete de becerros cruzados. Rev. Científica, FCV-LUZ/Vol. IV (2):85-98.
9. Little, D. A. 1991. Influence of partial suckling of crossbred dairy cows on milk off-take and calf growth in the Ethiopian Highlands. Tropical Animal health and Production. 23 (2):108-114.
10. Martínez, G. y L. Vaccaro. 1994. Factores que afectan el crecimiento de bovinos doble propósito. VIII Congreso Venezolano de Zootecnia. San Juan de los Morros, Venezuela. Resúmen I-008. 1994.
11. Montoni, D., F. Morales, G. Rojas, J. Silva y M. Arriojas. 1990. Producción de un rebaño Brahman en el trópico húmedo del estado Táchira. III. Crecimiento pre y postdestete. VI Congreso Venezolano de Zootecnia. San Cristóbal, Venezuela. Resúmen GR-14. 1990.
12. Montoni, D., O. Verde, M. Arriojas y G. Rojas. 1994. Evaluación de un programa de inseminación artificial aplicado en un rebaño Brahman registrado. II. Indices de crecimiento. VIII Congreso Venezolano de Zootecnia. San Juan de los Morros, Venezuela. Resúmen I-0033. 1994.
13. Owens, F. N., P. Dubeski and C. Hanson. 1993. Factors that alter the growth and development of ruminants. J. Anim. Sci. (71):3138-3150.
14. Reddy, A. O., G. Krishna and M. Rao. 1991. Growth of crossbred calves under field conditions. J. Anim. Sci. 61 (12):1318-1321
15. Rios, J. 1988. Crecimiento en novillas mestizas en la región de Perijá. Tesis de ascenso. FA/LUZ. 44 pp.
16. Rincón, E., J. Rios, A. Ocando y O. Morón. 1993. Efecto de la raza paterna sobre el crecimiento al destete y a los 18 meses de edad en becerros mestizos del tipo mosaico perijanero. Rev. Fac. Agron. LUZ (10):69-79.
17. Rivera, V. 1988. Algunos aspectos productivos en ganado Cebú, Pardo Suizo y sus cruces derivadas en clima tropical. Abstr. of Thesis. Univ. Nacional Autónoma de Méjico.

18. Statistical Analysis System. SAS User's Guide. 1987. Statistics. SAS Institute Inc., Cary, NC. USA.
19. Vaccaro, L., R. Vaccaro y O. Verde. 1992. Estudios del comportamiento productivo de distintos grupos raciales en sistemas de doble propósito fuera de la región zuliana. En Ganadería Mestiza de Doble Propósito. 1era. Ed. Cap. IV:66-87.
20. Verde, O., D. Plasse, H. Fossi, R. Hoogesteijn y R. Rodríguez. 1990. Peso a 18 meses de becerros 3/4 Brahman y 1/4 Marchigiana o Simmental hijos de vacas o toros F1. VI Congreso Venezolano de Zootecnia. San Cristóbal, Venezuela. Resumen GR-10.