

Efecto de los toros utilizados en un programa de mestizaje en ganado doble propósito. Características productivas.¹

Effect of sires in a crossbreeding program in dual-purpose cattle. Production traits.

Zuleima Chirinos²
Edmundo Rincón³
Omar Araujo-Febres³
Javier Goicochea⁴
Luis Sandoval⁵

Resumen

La presente investigación se hizo con el objeto de estimar el efecto de los toros utilizados en el programa de mestizaje de la hacienda "La Esperanza" de la Facultad de Agronomía de La Universidad del Zulia, recopilándose 697 lactancias de la progenie de 31 toros con 5 hijas como mínimo, entre los años 1978-1990. Se realizaron análisis de varianza-covarianza por el método de cuadrados mínimos considerando los efectos de raza del toro (R; H=Holstein, P=Pardo Suizo, B=Brahman y C=Mestizo), toro dentro de raza (T:R), generación (G), manejo (M), año de parto dentro de manejo (A:M), época de parto (E), número de parto (N), las interacciones A(M)xE, RxE, RxG y las regresiones lineales del peso al parto (PP), días vacíos (DV) y edad al parto (ED) sobre la producción de leche total (PLT), a los 305 días (PL305) y duración de la lactancia (DL). El análisis reveló diferencias ($P < .01$) de R, T(R), A(M), P, DV y ($P < .05$) de N, M, RxE, RxG para PLT, PL305 y DL respectivamente. Las razas P y H superaron ($P < .01$) a la B en un 20.4 y 26.3% en PLT, 24.4 y 26.3% en PL305 y un 13.9 y 12.7% en DL respectivamente. Los reproductores que mejoraron PLT, PL305 y DL fueron el H1948, 1B58, 3650, 3654, 3656, 3657, B0145, BR0930, BR305 y 0027. De los 31

Recibido el 23-05-95 • Aceptado el 11-12-95

1. Proyecto No 649-93, financiado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia (CONDES).
2. Programa del Investigador Novel (PIN). Convenio LUZ-CONICIT.
3. Postgrado en Producción Animal. Facultad de Agronomía. Apartado 15205. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
4. Facultad de Ciencias Veterinarias. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
5. Asistente de Investigación.

toros evaluados sólo 51.6%, 48.4% y 41.9% elevaron la PLT, PL305 y DL de sus hijas. El bajo número de toros que produjeron incrementos por encima del promedio de la raza, evidencia que los planes de selección y mejoramiento genético no han seguido la dirección adecuada.

Palabras claves: Efecto toro, producción de leche, duración de la lactancia, doble propósito, trópico.

Abstract

Progeny lactation records (n=697) of 31 sires having at least 5 daughters, were evaluated during 1978 to 1990 in "La Esperanza" farm of Agronomy Faculty at The University of Zulia. Variance-covariance analysis by the least-squares method were applied to determine sire effects upon productive traits. Considering the effects of: sire breed (R; H=Holstein, P= Brown Swiss, B= Brahman and C= Crossbred), sire within sire breed (S:R), generations (G), management (M), calving year within management (A:M), calving season (E), number of calving (N), the A(M)xE, RxE, RxG interactions and the linear regression of calving weight (PP), open days (DV) and age at calving (ED) on total milk yield (PLT), 305-days milk yield (PL305) and lactation length (DL). The analysis showed differences ($P<.01$) for R, T(R), A(M), P, DV and ($P<.05$) for N, M, RxE, RxG for PLT; PL305 and DL respectively. The groups P and H outproduced ($P<.01$) the B group by 20.4 and 26.3% in PLT; 24.4 and 26.3% in PL305 and 13.9 and 12.7% in DL. The sires identified as H1948, 1B58, 3650, 3654, 3656, 3657, B0145, BR0930, BR305 and 0027 were considered upgraders of PLT, PL305 and DL. 51.6%, 48.4% and 41.9% of 31 bulls evaluated were positive for PLT, PL305 and DL. The low values obtained suggest that the plans for genetic improvement and selection, have not been adequate.

Key words: Sire-effect, milk yield, lactation-length, dual-purpose cattle, tropics.

Introducción

El progreso que ha experimentado la ganadería lechera venezolana de doble propósito en las últimas décadas, ha sido en gran parte debido al incremento en productividad de sus rebaños, logrado a través de mejoras en aspectos como alimentación y manejo aunadas a la selección y uso de la inseminación artificial con semen de toros de superior calidad genética. Es indiscutible el papel que desempeña el toro durante su vida productiva en

una explotación, por la posibilidad que tiene de procrear miles de hijos que son sujetos a evaluación, efecto que se multiplica cuando es usado en programas de inseminación artificial.

La evaluación más confiable de los toros de razas lecheras, es aquella obtenida del análisis de los registros de sus hijas. En los sistemas de doble propósito debe ser prioritario la consideración de la producción de leche al evaluar genéticamente los repro-

ductores, ya que este es un carácter suficientemente heredable y de gran importancia económica en el negocio lechero (17).

La hacienda "La Esperanza" de la Facultad de Agronomía de La Universidad del Zulia, inicia su programa de mejoramiento genético en 1967 con los registros de producción, pero es en 1974 sobre la base de un rebaño mestizo indefinido, cuando comienza el plan de cruzamientos con el uso de semen de toros puros de las razas Holstein, Pardo Suizo y Brahman; alternándolas en cada cruce para lograr mestizos F1 1/2 Holstein Pardo Suizo o Brahman que posteriormente se definió a un animal 5/8 de

genes europeos (1). Desde entonces se han publicado múltiples estudios con el comportamiento de los mestizos en cuanto a crecimiento, producción y reproducción (3, 4, 5, 6, 7, 8, 14, 15); sin embargo no se ha dado información acerca de estos toros probados con alta productividad en sus países de origen, pero que no han sido evaluados en condiciones de trópico. Por tal motivo, se planteó esta investigación cuyo objetivo fue evaluar el efecto de los toros utilizados en el programa de cruzamiento sobre los caracteres productivos de sus progenies y así contribuir a la orientación de futuros programas.

Materiales y métodos

Este trabajo se realizó con información obtenida de los registros productivos del rebaño bovino pertenecientes a la hacienda "La Esperanza" de la Facultad de Agronomía de La Universidad del Zulia; ubicada en el km 107 de la carretera Maracaibo-Machiques. La zona es considerada como Bosque Seco Tropical con una precipitación y temperatura promedio de 1100 mm/año y 28°C respectivamente, suelos de baja fertilidad y retención de humedad (1).

El manejo de la finca corresponde a un sistema lechero de doble propósito semi-intensivo, que ha evolucionado en diferentes etapas: la primera desde 1974-1984 caracterizada por ordeño manual con apoyo del becerro, alimentación a base de pastoreo en rotaciones muy limitadas en potreros sembrados con guinea (*Panicum maximum*),

survenola (*Digitaria xumfolozi*) y pangola (*Digitaria decumbens*) suplementados con 1-2 kg/animal/día de concentrado comercial (17% PC, 65% NDT), suministrándoles sales minerales y melaza (1 kg/animal/día), reforzado en un 25% durante el verano.

A finales de 1984 se implementó el ordeño sin becerro considerando además del nivel de producción de 3000 kg de leche en 300 días, la adaptación al ordeño mecánico y reproducción con un intervalo entre partos no mayor de 13 meses para dejar las vacas en la finca. La alimentación basada en pastoreo, heno, ensilaje, sales minerales y concentrado en 1-2 kg/animal/día; reforzado dependiendo de la calidad del pasto en 25-50% en el verano. Las vacas en producción reciben entre 1-8 kg de concentrado con un mínimo de 18% PC y 75% NDT de acuerdo al

nivel de producción láctea, número de partos, condición corporal y días de lactancia.

El rebaño estaba constituido por animales mestizos, producto del cruce alterno entre las razas Criollo, Holstein, Pardo Suizo y Brahman; mejorado genéticamente con el tiempo a través de selección y uso de semen de toros probados y de alto valor genético mediante inseminación artificial y monta controlada; teniendo como meta inicial producir mestizos F1 con 1/2 Holstein Pardo Suizo o Brahman que posteriormente se definió a un animal 5/8 de raza europea y 3/8 de Brahman o nativas.

Análisis estadístico. Los datos estuvieron conformados por 697 lactancias de la progenie de 31 toros

(28 toros puros y 3 mestizos nacidos y criados en la finca), seleccionadas de toros que tenían por lo menos 5 hijas con lactancias completas.

Se efectuaron análisis de varianza-covarianza por el método de los cuadrados mínimos del procedimiento general de modelos (GLM) del S.A.S, ver. 5.86 (16), considerando los efectos raza del toro, toro dentro de raza, generación, manejo, año de parto dentro de manejo, época de parto, número de parto, las interacciones entre ellas y las covariables días vacíos, peso al parto y edad en cada parto sobre la variación en la producción de leche total, a 305 días y duración de la lactancia.

El modelo aditivo lineal utilizado fué el siguiente:

$$Y_{ijklmno} = m + R_i + T(R)_{ij} + G_k + E_m + N_n + M_o + (AE)_{lm} + A(M)_{lo} + (RE)_{im} + (RG)_{ik} + b_1(X_{ijklmn} - X_{ijklmn}) + b_2(P_{ijklmno} - P_{ijklmno}) + e_{ijklmn}$$

Donde:

$Y_{ijklmno}$ = Variable respuesta

m = Media de la población.

R_i = Efecto del i -ésima raza del toro ($i = H, P, Z, M$).

$T(R)_{ij}$ = Efecto del j -ésimo toro dentro de la i -ésima raza del toro ($j = 1, 2, 3, \dots, 31$).

G_k = Efecto de la k -ésima generación ($k = 1, 2, 3$).

E_m = Efecto del m -ésima época de parto ($m = 1, 2, 3$).

N_n = Efecto del n -ésimo número de parto ($n = 1, 2, 3, \dots, 4$)

M_o = Efecto del o -ésimo manejo ($o = 1, 2$).

$(AE)_{lm}$ = Efecto de la interacción del l -ésimo año de parto y la m -ésima época de parto.

$A(M)_{lo}$ = Efecto del l -ésimo año de parto dentro del o -ésimo manejo ($o = 1, 2$).

$(RE)_{im}$ = Efecto de la interacción de la i -ésima raza del toro y la m -ésima época de parto.

$(RG)_{ik}$ = Efecto de la interacción de la i -ésima raza del toro y la k -ésima generación.

b_1, b_2 = Coeficientes de regresión lineal para los días vacíos y peso al parto.

X_{ijklmn} = Son los días vacíos.

\bar{X}_{ijklmn} = Promedio aritmético de los días vacíos.

P_{ijklmn} = Peso al parto.

\bar{P}_{ijklmn} = Promedio aritmético del peso al parto.

e_{ijklmn} = Efecto residual.

Resultados y discusión

El análisis de varianza-covarianza detectó diferencias significativas ($P < .01$) entre las razas de los toros, toros dentro de raza, año dentro de manejo; las covariables peso al parto y días vacíos y ($P < .05$) para número de parto, manejo, las interacciones raza del toro x época de parto y raza del toro x generación sobre la producción de leche total (PLT), a 305 días (PL305) y duración de la lactancia (DL).

En el cuadro 1, se presentan las medias ajustadas de raza del toro para PLT, PL305 y DL de sus hijas. Se puede apreciar que las razas Pardo Suizo y Holstein tienen comportamiento similar, superando ($P < .01$) a la raza Brahman en 20.4 y 26.3% en PLT; 24.4 y 26.3% en PL305 y en 13.9 y 12.7% para DL respectivamente. Con respecto a los toros mestizos, las medias de PLT y PL305 estuvieron

entre los rangos de las razas anteriores, mientras que para DL también superaron al Brahman.

Es de hacer notar que el haber usado todas las lactancias en un hato sujeto a selección por producción de leche y adaptación al ordeño mecánico y sin apoyo del becerro en animales de primer parto, pudo haber afectado los resultados; sesgado por el efecto de los promedios por grupo racial con número de lactancias por vaca entre las distintas razas de 3, 3.1 y 2.4 para Holstein, Pardo Suizo y Mestizo respectivamente versus 1.7 para la Brahman.

La superioridad de las razas Holstein y Pardo Suizo sobre el Brahman en mestizaje, ha sido reportada por investigadores en Colombia, Brasil, Panamá y Venezuela (5, 6, 7, 12, 14); atribuyéndose a una mayor producción diaria promedio y a lactan-

Cuadro 1. Efecto de la raza paterna sobre la producción de leche total a los 305 días y la duración de la lactancia de sus hijas.

	RT	NT	NH	NL	PT	PL305	DL
H	6	49	147	3277.9±213.9 ^a	3005.4±192.8 ^a	324.9±14.2 ^a	
PS	14	115	362	3542.6±221.7 ^a	3311.5±199.9 ^a	320.5±16.9 ^a	
B	8	76	130	2609.7±215.3 ^b	2502.7±215.3 ^b	279.8±14.3 ^b	
M	3	24	58	3034.4±255.1 ^{ab}	2856.9±229.9 ^{ab}	323.0±14.7 ^a	
P	31	264	697	3270.5±221.6	3058.3±119.8	314.0±15.7	

RT: Raza de toro. NT: Número de toros. NH: Número de hijas. NL: Número de lactancias. PT (kg): Producción total (kg). PL305 (kg): Producción a los 305 días (kg). DL (días): Duración de la lactancia (días). H: Holstein. PS: Pardo suizo. B: Brahman. M: Mestizo. P: Promedios. * Promedios ajustados±errores típicos. Columnas con letras distintas son estadísticamente diferentes ($P < .01$).

cias más prolongadas en las mestizas con razas europeas.

Los promedios generales del rebaño de 3270.5 kg, 3058.3 kg y 314.0 días para PLT, PL305 y DL respectivamente, se corresponden con los de otros estudios con animales y en condiciones similares (5, 10, 12, 13, 14).

Estos resultados ratifican lo planteado por Rincón (14), quien al trabajar con datos de la misma finca de nuestro estudio, para estimar los componentes genéticos aditivos en vacas lecheras, observó una contribución aditiva de las razas Holstein y Pardo Suizo con incrementos de 1616.4 y 831.2 kg; 1406.3 y 641.8 kg para PLT y PL305 respectivamente, mientras que para DL fué de 94.7 y 36.5 días.

Sin embargo debe reconocerse que la incorporación del Brahman en los programas de cruzamientos de la finca evaluada, no perseguía aumentar la producción de leche sino lograr un aumento en la talla del animal, rendimiento en carne, mayor adaptabilidad y mantener el doble propósito.

Los efectos significativos de toro dentro de raza y no significativo entre generaciones, reflejan la gran variabilidad existente entre los grupos que se han utilizado por generaciones, y la coexistencia de toros mejoradores y no mejoradores para las características por las cuales han sido seleccionados. Esto se puede observar en los cuadros 2A y 2B.

Al discriminar los toros en cada raza, en la Holstein el 33% de ellos superaron en sus hijas el promedio de la raza para producción de leche y 50% a DL logrando incrementos de 400 a

600 kg y de 15.7 a 17.6 días respectivamente, destacando el toro H1948 en las tres caracteres estudiados.

La diferencia dentro de la Pardo Suizo, para PTL, PL305 y DL fué grande con rangos de 2613.3 a 4063.6 kg, 22564.9 a 3796.5 kg y 285.9 a 360.9 días respectivamente. De los 14 toros, el 64.3, 57.1 y 50.0% incrementaron PLT, PL305 y DL por encima del promedio de su grupo.

En el caso de la Brahman, destaca la presencia de los toros BR0035 y el BR305 con PLT y PL305 muy cercanas a las de la Holstein. El 50% elevaron la PLT y PL305 y 25% a DL de su progenie.

Para los mestizos, en general el promedio se mantuvo entre las tres razas anteriores y sólo el 33% superó el promedio de su grupo para las tres características consideradas.

En resumen, de los 31 toros evaluados el 51.6, 48.4 y 41.9% mejoraron con respecto al promedio de su raza la PLT, PL305 y DL de sus hijas. De estos, los que incrementaron simultáneamente los tres caracteres fueron el H1948, 1B58, 3650, 3654, 3656, 3657, B0145, BR0930, BR305 y 0027.

Los cambios en el manejo alimenticio y en el ordeño sin apoyo del becerro, dieron respuestas satisfactorias (cuadro 3), presentándose incrementos ($P < .01$) de 19.8% y 16.5% en PLT y PL305 respectivamente. Para DL aunque el incremento fué de sólo el 5.5% resultó no significativo, quedando demostrado que con un manejo mejorado son capaces de aumentar su producción, haciéndolas

Cuadro 2A. Promedios ajustados para producción de leche y duración de la lactancia de hijas de 31 toros utilizados en la hacienda La Esperanza.

T	NH	NL	PT	PL305	DL
H					
1H131	6	25	2722.4±329.2 ^a	2388.9±296.8 ^a	320.7±21.7 ^{ab}
1H243	9	31	3739.9±321.6 ^c	3605.8±289.9 ^c	317.4±21.2 ^{ab}
2388	10	27	3065.7±321.9 ^{ab}	2778.7±290.3 ^{ab}	342.5±21.3 ^a
2501	7	32	3151.8±320.5 ^b	2779.9±288.9 ^{ab}	340.9±21.2 ^a
H0625	6	9	3075.4±491.9 ^{ab}	2882.3±443.5 ^b	286.9±32.6 ^b
H1948	11	23	3912.3±281.6 ^c	3596.9±253.9 ^c	340.6±18.4 ^a
PS					
1B58	8	33	3746.6±299.5 ^a	3461.5±270.0 ^a	331.7±19.9 ^{ab}
1B59	11	41	3047.4±250.0 ^b	2886.0±225.4 ^b	298.2±16.6 ^c
1B62	8	35	3463.9±317.8 ^{ab}	3292.8±286.5 ^{ab}	296.3±21.1 ^c
3650	16	30	3654.0±345.3 ^a	3449.8±311.2 ^a	324.5±22.9 ^a
3653	6	29	3544.4±365.3 ^{ab}	3319.9±329.3 ^{ab}	302.4±24.2 ^b
3654	7	31	4068.6±358.2 ^a	3796.5±322.9 ^a	329.2±23.8 ^a
3655	6	12	3523.5±412.7 ^{ab}	3309.5±372.1 ^{ab}	291.1±27.4 ^c
3656	6	19	3703.7±400.8 ^a	3428.5±361.3 ^a	338.9±26.6 ^a
3657	7	20	3801.9±339.2 ^a	3579.2±305.8 ^a	341.3±22.5 ^{tc}
3662	10	41	3608.9±323.4 ^a	3396.3±291.9 ^{ab}	313.7±21.5 ^{tc}
9B056	8	39	3811.9±322.5 ^a	3662.4±290.7 ^a	305.1±21.4 ^{tc}
B0145	7	8	3587.8±382.4 ^a	3081.9±344.5 ^{ab}	368.1±25.4 ^a
B0516	9	15	2613.3±378.9 ^c	2564.9±341.5 ^c	285.9±25.2 ^c
B3671	6	9	3420.3±479.9 ^{ab}	3131.6±432.7 ^{ab}	360.9±31.9 ^a

T: Toro. NH: Número de hijas. NL: Número de lactancias. PT (kg): Producción total (kg). PL305 (kg): Producción a los 305 días (kg). DL (días): Duración de la lactancia (días). H: Holstein. PS: Pardo suizo. * Promedios ajustados±errores típicos. Columnas con letras distintas son estadísticamente diferentes (P<.01).

Cuadro 2A. Promedios ajustados para producción de leche y duración de la lactancia de hijas de 31 toros utilizados en la hacienda La Esperanza.

T	NH	NL	PT	PL305	DL
B					
10613	7	24	2795.7±405.3 ^a	2521.3±365.4 ^a	267.1±20.9 ^a
516	8	17	2660.4±334.3 ^a	2648.4±301.4 ^b	274.1±19.7 ^a
67	16	30	2510.6±287.0 ^{ab}	2418.2±258.8 ^b	267.7±16.4 ^a
BR0035	12	17	3116.0±331.9 ^a	3016.0±331.9 ^a	293.7±21.9 ^b
BR0930	6	8	2418.1±385.0 ^b	2367.8±347.1 ^b	272.6±23.7 ^a
BR0935	9	17	2251.8±360.9 ^c	2178.8±325.4 ^b	277.5±21.6 ^{ab}
BR0937	9	11	2115.7±423.2 ^b	2099.9±381.5 ^b	274.1±26.1 ^a
305	9	6	3236.9±469.1 ^a	3003.8±423.1 ^a	331.6±30.9 ^b
M					
27	6	12	3144.4±404.3 ^a	2906.9±364.5 ^a	338.7±26.9 ^a
110	8	18	3013.4±334.1 ^a	2809.9±301.2 ^a	320.5±22.2 ^a
7018	10	28	2945.5±410.8 ^a	2854.0±370.4 ^a	309.7±27.3 ^a

T: Toro. NH: Número de hijas. NL: Número de lactancias. PT (kg): Producción total (kg). PL305 (kg): Producción a los 305 días (kg). DL (días): Duración de la lactancia (días). B: Brahman. M: Mestizo. * Promedios ajustados±errores típicos. Columnas con letras distintas son estadísticamente diferentes ($P<.01$).

económicamente más eficientes.

En los sistemas de doble propósito, la introducción de medidas correctivas de fácil aplicación y con grandes posibilidades de causar un impacto importante sobre la productividad total, influyen positivamente en los parámetros productivos, en donde el genotipo inclusive puede llegar a expresarse (2, 5, 9, 18).

En cuanto al número de partos (cuadro 4), la mayor producción y duración de la lactancia se presentó en novillas, decreciendo parto a parto, estableciéndose entre los extremos una diferencia de 773.09 kg y 572.7 kg para PLT y PL305 y de 46.6 días en DL. Estos resultados contrastan con los obtenidos para producción de leche en mestizas, pero coinciden con los de

Cuadro 3. Efecto del manejo sobre la producción de leche y la duración de la lactancia en hijas de toros en la hacienda La Esperanza.

Manejo	NO	PT	PL305	DL
1978-1984	429	2785.5±257.3 ^a	2672.9±222.1 ^a	303.4±23.7 ^a
1985-1990	268	3475.2±223.8 ^b	3199.4±201.8 ^b	321.2±14.8 ^a

NO: Número de observaciones. PT (kg): Producción total (kg). PL305 (kg): Producción a los 305 días (kg). DL: Duración de la lactancia (días). * Promedios ajustados±errores típicos. Columnas con letras distintas son estadísticamente diferentes (P<.01).

DL que ratifican un incremento por lactancia hasta el tercer parto seguida de una declinación paulatina (2, 5, 9, 13).

En áreas tropicales, cuando las vacas y en especial las novillas no llegan al parto en buenas, se presenta

una inhibición de la actividad ovárica, reflejado en anestros prolongados y bloqueos del reinicio de la ciclicidad, ocasionando consecuencias nefastas en partos posteriores que prolongan las lactancias pero no aumentan el volúmen total (5, 6, 8).

Cuadro 4. Promedios para producción de leche y duración de la lactancia por número de partos en hijas de toros utilizados en la hacienda La Esperanza.

NPT	NO	PT	PL305	DL
1	222	2623.2±435.1 ^a	3313.9±392.3 ^a	344.9±28.7 ^a
2	147	3117.0±213.5 ^{ab}	2936.9±192.4 ^{ab}	313.7±14.2 ^{ab}
3	109	2894.9±145.8 ^b	2752.5±131.4 ^b	292.2±9.7 ^b
>4	219	2889.3±169.2 ^b	2741.2±152.5 ^b	298.3±11.2 ^b

NPT: Número de partos. NO: Número de observaciones. PT (kg): Producción total (kg). PL305 (kg): Producción a los 305 días (kg). DL (días): Duración de la lactancia (días). * Promedios ajustados±errores típicos. Columnas con letras distintas son estadísticamente diferentes (P<.01).

Conclusiones y recomendaciones

Los resultados de este estudio sugieren que bajo las condiciones de manejo, alimenticios y climáticos presentes en la finca, existe igual oportunidad de escoger toros entre las

razas Holstein y Pardo Suizo probados en producción láctea con alta repetibilidad para programas de cruzamiento.

La significancia de toro dentro de

raza y el bajo porcentaje de toros mejoradores indican que en diferentes generaciones han existido toros superiores así como inferiores, lo cual evidencia que los planes de selección y mejoramiento genético no han seguido la dirección adecuada.

Los bajos porcentajes de toros (41.9%) que produjeron incrementos por encima del promedio de su raza para DL, reflejan un mejor criterio en la selección de los futuros reproductores que en las vacas.

Los toros que pueden incremen-

tar la PLT, PL305 y DL son: el H 948, 1B58, 3650, 3654, 3656, 3657, B0145, BR0930, BR305 y 0027.

La inclusión de la raza Frahman para producción de leche estaría sujeta a una posterior investigación que considere si la reducción de los parámetros estudiados, se compensa con el rendimiento en carne.

Se recomienda profundizar las evaluaciones con los toros mestizos, ya que el comportamiento productivo de sus hijas estuvo alrededor de las razas europeas.

Literatura citada

1. Araujo-Febres, O. 1995. Experiencias con bovinos mestizos en la hacienda La Esperanza (LUZ) en Perijá. Una revisión. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 12: 121-131.
2. Barbieri, M. E., J. C Campos, P., C. Silva. 1989. Avaliação de Fatores Ambientais que Interferem nas Produções Total e Parciais de Leite em Vacas de Raca Caracú. Arq. Bras. Med. Vet. Zoot. 41(2): 103-114.
3. Chirinos, Z., S. Romero., C. González-Stagnaro. 1990. Algunos factores que afectan el comportamiento y la eficiencia reproductiva en vacas mestizas. VI Congreso Venezolano de Zootecnia. San Cristóbal. Venezuela. GR-28 (Resumen).
4. Chirinos, Z., C. González-Stagnaro., M. Ventura., A. Del Villar. 1990. Comportamiento productivo en vacas mestizas de primer parto sometidas a tratamientos nutricionales prepuberales. VI Congreso Venezolano de Zootecnia. San Cristóbal. Venezuela. Noviembre 1990. NR-32. (Resumen).
5. Chirinos, Z. R. E. Rincón-Urdaneta, F. Morillo, C. González-Stagnaro y L. Sandoval. 1995. Evaluación de bovinos mestizos en la región El Laberinto, Estado Zulia. Comportamiento productivo. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 12: 373-391.
6. González-Stagnaro, C., E. Soto, R. González, G. Soto. 1984. Reproducción en vacas mestizas de doble propósito. Premio Agropecuario Banco Consolidado/ 1988. GIRARZ. Maracaibo, Venezuela, 90 pp.
7. González-Stagnaro, C., M. Ventura., D. Medina., Z. Chirinos. 1990. Efectos de diferentes tratamientos alimentarios sobre la tasa de crecimiento, edad y peso a la pubertad y primer parto en novillas mestizas. VI Congreso Venezolano de Zootecnia. San Cristóbal. Venezuela. NR-31. (Resumen).
8. González-Stagnaro, C. 1992. Fisiología reproductiva en vacas mestizas de doble propósito. In: Carlos González Stagnaro. Ed. Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Editorial Astro Data, S. A. Maracaibo. Venezuela. 155-187.
9. Guerra, P. 1991. Producción de Leche en animales Cruzados en Sistemas de Doble Propósito en Panamá. Turrialba. 41(1): 96-107.

10. Hernández, G. y G. Martínez. 1985. Producción de leche en clima medio con cruces Holstein y Blanco orejinegro. Rev. ICA. 20 (3): 197-202. Colombia.
11. Hernández, G., Y. Hernández., G. Carvajal. 1991. Cruces de ganado de doble propósito en el piedemonte llanero. III. Producción de leche y carne. Rev. ICA. 26(2): 245-253.
12. Martínez, M. L., A. J. Lee and C. Y. Lin. 1988. Age and Zebú-Holstein Additive and Heterotic Effects on Lactation Performance and Reproduction In Brazil. J. Dairy Sci. 71: 800-808.
13. Moraes, J., H. Machado. S., C. S. Silva., R y Braga. R. 1989. Aspectos Fenotípicos da Producao de Leite e do Periodo de Lactacao em Vacas Leiteiras com Diferentes Fracoos de Sangue Holandes. Arq. Bras. Med. Vet. Zoot. 41 (6): 465-475.
14. Rincón, E. 1991. Modelo de regresión lineal para estimar los componentes genéticos aditivos en vacas mestizas lecheras. Rev. Fac. Agron. (LUZ) Vol. 8(2): 123- 141.
15. Rincón, E., J. Ríos., A. Ocando., O. Morón-Fuenmayor. 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). Vol. 10 (1): 69-79.
16. Statistical Analysis System (SAS). 1985. User's guide. Basics. Cary, North Carolina, U.S.A. 584 pp.
17. Verde, O., L. Vaccaro., y R. Vaccaro. 1992. Caracteres a considerar en un programa de selección en ganado de doble propósito. In: Carlos González Stagnaro. Ed. Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Editorial Astro Data, S. A. Maracaibo. Venezuela. 55-67.
18. Vaccaro, L. 1986. Sistemas de producción bovina predominante en el trópico latinoamericano. In: Seminario sobre Ganadería de Doble Propósito. Memorias. L. Arango-Nieto, A. Charry, R. Vera (Eds.). Bogotá, Col., ICA., CIAT. p. 29-44.