

Evaluación de bovinos mestizos en la región El Laberinto, Estado Zulia. Comportamiento productivo.¹

Evaluation of crossbred cattle in El Laberinto region, Zulia, State. Productive performance

Zuleima Chirinos²
Edmundo Rincón-Urdaneta³
Francisco Morillo³
Carlos González-Stagnaro³
Luis Sandoval⁴

Resumen

Se utilizaron los registros productivos de vacas mestizas Predominantes (A) e Intermedio (M) de las razas Holstein (H), Pardo Suizo (PS) y Cebú (Z) provenientes de 11 fincas de la región El Laberinto, Estado Zulia, durante los años 1986-1991 con el propósito de estudiar el efecto de los factores ambientales, fisiológicos y genéticos sobre la edad al primer parto (EP; n= 486), días vacíos (DV; n= 3360), días secos previos al parto (DS; n= 2522), producción de leche total (PLT; n= 3360), a 305 días (PL305; n=3360) y duración de la lactancia (DL; n=3360). Los análisis de varianza-covarianza por cuadrados mínimos demostraron que las novillas parieron más jóvenes (30.3 meses) en el sector San Antonio y la finca El Tocuyo (27.1 meses). Los menores DV fueron en el sector El Sur (119), finca San Clemente (106); en vacas con ≥ 4 partos (113) y en MZ (117). Los mejores promedios de DS correspondieron al sector El Sur (111), finca Santa Rita (98) y AH (107). El sector San Antonio sobresalió en PLT y PL305 de 2843.5 y 2737.0 kg pero con DL más cortas 284.8 días. Las máximas PLT y PL305 se alcanzaron al tercer parto en el año 86 y en la época Julio-Agosto. Las mestizas H y P superaron a las Z en un 18.3% y 19.2% en PLT; 16.7 y 18.4% PL 305; 6.3% y 5.3% en DL respectivamente. La correlación (r) y regresión (b) de PLT, PL305 y DL por días vacíos resultó positiva (r= 0.27, 0.14 y 0.55 resp.; b= 3.5, 1.9 y 0.5 resp.).

Recibido el 18-01-94 • Aceptado el 06-02-95

1. Trabajo 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. Universidad del Zulia. Maracaibo.

4. Asistente de Investigación de Proyecto (CONDES).

Los días secos afectaron negativamente a DL ($b= 0.1$). Estos resultados no difieren de los reportados en áreas tropicales.

Palabras claves: Bovinos, mestizo lechero, doble propósito, comportamiento productivo.

Abstract

Data from crossbred cows, classified as Predominant (A) and Intermediate (M) phenotype of Holstein (H), Brown Swiss (PS) and Zebu (Z) breeds, were collected from 11 ranches localized at El Laberinto zone, Zulia state during 1986-1991 and used to study the effects of some environmental, physiological and genetic factors on age at first calving (EP; $n= 486$), days open (DV; $n= 3360$), dry period (DS; $n= 2522$), total milk yield (PLT; $n= 3360$) and 305 days of milk production (PL305; $n=3360$) and lactation length (DL; $n=3360$). Analysis of variance and covariance by the least squares method showed that the youngest EP was 30.3 months at San Antonio sector and 27.1 months at The Tbcuyo farm. The lowest average for DV was as follows: The Sur sector (119), San Clemente farm (106), in ≥ 4 calving cows (113) and in MZ group (117). The best averages for DS were for The Sur sector (111), Santa Rita farm (98) and AH group (107). San Antonio sector had superior values for PLT and PL305, reaching 2843.5 and 2737.0 kg however, for DL was shortest (284.8 days). The maximum PLT and PL305 average values were obtained at third calving in 1986 during July-August season. H and P groups outproduced the Z group by 18.3% and 19.2% in PLT; by 16.7 and 18.4% in PL 305 and by 6.3 and 5.3% in DL, respectively. Correlations (r) and regression coefficients (b) of PLT, PL305 and DL on days open were positive ($r= 0.27, 0.14$ and 0.55 ; $b= 3.5, 1.9$ and 0.5 , respectively). The dry period affected negatively DL ($b= 0.1$). Performance of crossbred cows presented herein, was similar to those reported previously in tropical areas.

Key words: Productive performance, dual-purpose cattle, crossbred cow, milk production.

Introducción

La necesidad de colaborar en el desarrollo de un programa de mejoramiento genético animal en la región El Laberinto, demandó la ejecución de un proyecto que en su primera fase abarcó la caracterización y clasificación fenotípica de los grupos raciales existentes en esta importante zona ganadera (8).

La segunda fase comprendía evaluar los caracteres de interés económico en los rebaños mestizos bajo las condiciones agroclimáticas y de manejo de la región.

Considerando que existen factores que juegan un papel de suma importancia en la producción se debe medir sus efectos para determinar el sistema de manejo que favorezca el

desempeño de los animales, comenzando por la edad de incorporación de las novillas, edad máxima para dejar la finca y las mejores épocas del año para su apareamiento y nacimientos.

La mayoría de las investigaciones coinciden en señalar que las diferencias en el comportamiento productivo es debida principalmente a: año y época de parto (5, 9, 11, 15, 16, 17, 23, 27, 30), finca (1, 5, 9, 23, 24, 29, 30), número de partos (2, 4, 5, 14,

16, 17, 22, 23), días vacíos (7, 12, 13, 25, 33, 34), días secos previos al parto (5, 7, 9, 18, 20, 23, 27) y grupo racial (6, 13, 14, 16, 26, 27, 31).

Por tal motivo, se planteó determinar el efecto de factores ambientales, fisiológicos, genéticos y sus interacciones sobre la edad al primer parto, días secos previos al parto, días vacíos, producción de leche total, a 305 días y duración de la lactancia.

Materiales y métodos

La presente investigación se realizó con los datos obtenidos de los registros productivos de vacas mestizas, pertenecientes a 11 fincas de la región "El Laberinto", Municipio Jesús Enrique Lossada, Estado Zulia, Venezuela ($10^{\circ} 22'$ y $10^{\circ} 48'$ LN y $71^{\circ} 50'$ $72^{\circ} 18'$ LO). Corresponde a una zona de vida de Bosque Seco Tropical y clima subhúmedo con temperatura media anual de 29°C . La precipitación varía entre 900 a 1500 mm/año (10).

El manejo de las unidades de explotación se puede considerar mejorado en comparación con el más empleado en la región (8), influenciado por el asesoramiento técnico de diversos organismos institucionales.

Las fincas poseen mayor inversión en semovientes e infraestructuras, pasturas cultivadas (*Panicum maximum*) y conservación de pastizales, suplementan a sus animales durante todo el año con concentrados y sales minerales; intensificando su

uso en calidad y cantidad durante la época seca (3.0 a 8.0 kg/animal), adicionando heno y ensilaje.

Los animales aparecen genéticamente más homogéneos por el uso de programas de inseminación o monta controlada con toros puros. el período de servicio está alrededor de 35 y 60 días postparto.

Las novillas se incorporan al servicio con peso de 300 a 320 kg.

Procedimiento general

Las fincas fueron seleccionadas por ser representativas de cada uno de los sectores con registros de producción confiables, oportunos y suficientes para los fines que este estudio se proponía.

Las variables estudiadas fueron edad al primer parto, días vacíos, días secos previos al parto, producción de leche total, a los 305 días y duración de la lactancia no corrigiéndose las lactancias que no llegaron a 305 días.

Análisis estadístico

El año se dividió de acuerdo a informaciones meteorológicas en distintas épocas climáticas, considerando las lluvias caídas y su efecto sobre la disponibilidad de pastos. Luego se probaron diferentes combinaciones con cada uno de los modelos estadísticos y la que dio mayor explicación de la varianza total de las variables productivas fue la indicada en la figura 1.

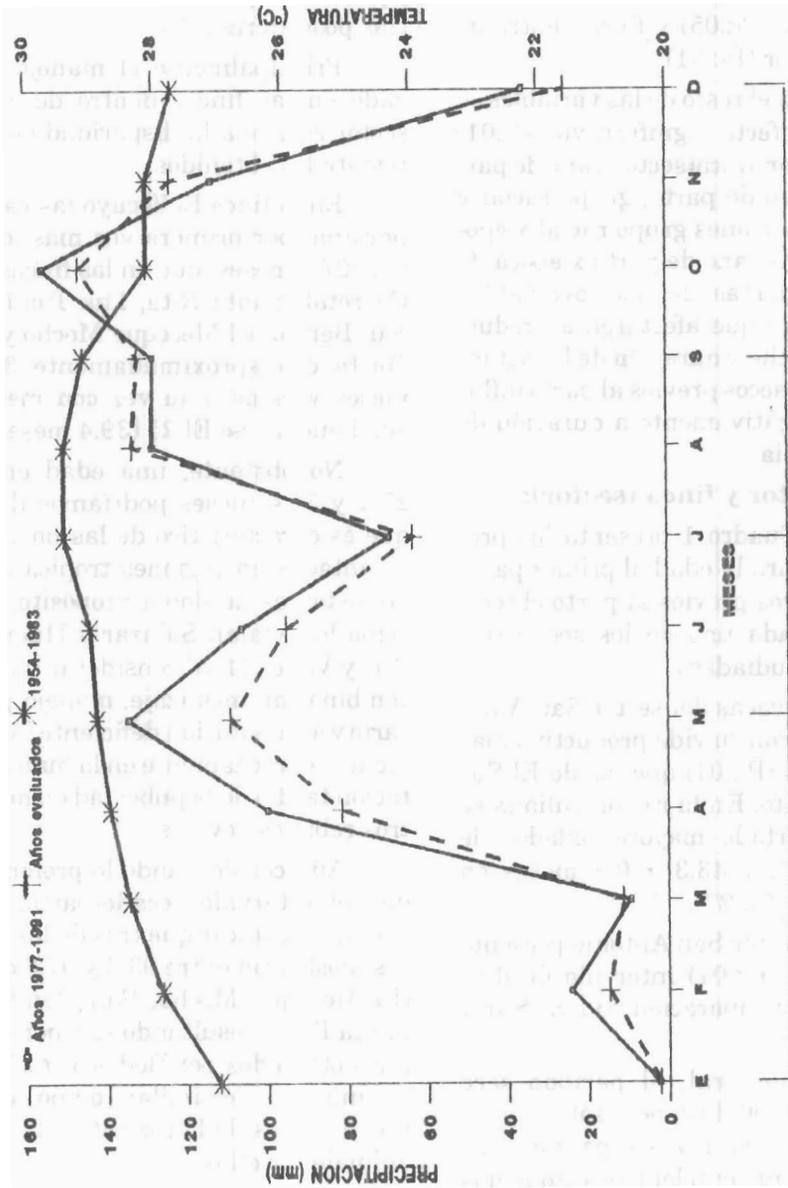
Una vez agrupados los datos fueron estudiadas por la técnica de los Cuadrados Mínimos, usando

análisis varianza-covarianza pruebas de medias, cuadrados mínimos y correlación de Pearson del Procedimiento General de Modelos Lineales (GLM) del S.A.S. versión 5.86, en el Centro de computación de la Universidad del Zulia (32).

Para el análisis estadístico se consideró conveniente la aplicación de un modelo aditivo lineal, y de todas las interacciones posibles se incluyeron solamente aquellas que resultaron significativas, siendo el modelo final:

$$Y_{ijklmno} = \mu + S_i F(S)_{ij} + R_k + A_l + E_m + N_n + (RA)_{kl} + (RE)_{km} + (RN)_{kn} + (AE)_{lm} + b_1 (X_{ijklmn} - \bar{X}_{ijklmn}) + \zeta_{ijklmn}$$

- Y_{ijklmo} = Variable respuesta
 μ = Media de la población.
 S_i = Efecto del i-ésimo sector ($i= 1, 4, 6$).
 $F(S)_{ij}$ = Efecto de la j-ésima finca dentro del i-ésimo sector ($j= 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11$).
 R_k = Efecto del k-ésimo grupo racial ($k= AH, AP, AZ, MH, MP, MZ$).
 A_l = Efecto del l-ésimo año de parto ($l= 86, 87, 88, 89, 90, 91$).
 E_m = Efecto del m-ésima época de parto ($m= 1, 2, 3, 4$).
 N_n = Efecto del n-ésimo número de parto ($n= 1, 2, 3, \geq 4$).
 $(RA)_{kl}$ = Efecto de la interacción del k-ésimo grupo racial y el l-ésimo año de parto.
 $(RE)_{km}$ = Efecto de la interacción del k-ésimo grupo racial y la m-ésima época de parto.
 $(RN)_{kn}$ = Efecto de la interacción del k-ésimo grupo racial y el n-ésimo número de partos.
 $(AE)_{lm}$ = Efecto de la interacción del l-ésimo año de parto y la m-ésima época de parto.
 b_1 = Coeficiente de regresión lineal para los días vacíos.
 X_{ijklmn} = Son los días vacíos.
 \bar{X}_{ijklmn} = Promedio aritmético de los días vacíos.
 ζ_{ijklmn} = Efecto residual.



EPOCAS DE PARTO
Figura 1. Precipitación y temperatura promedio mensual de la zona El Laberinto

Resultados y discusión

El análisis estadístico de los datos demostró que la edad al primer parto estaba afectada por los factores sector ($P < .05$) y finca dentro de cada sector ($P < .01$).

Para el resto de las variables se observó efecto significativo ($P \leq .01$) de el sector, finca(sector), año de parto, número de parto, grupo racial y las interacciones grupo racial x época de parto, año de parto x época de parto; además de las covariables días vacíos que afectaron a producción de leche y duración de la lactancia y días secos previos al parto influyeron negativamente a duración de la lactancia.

Sector y finca (sector):

El Cuadro 1 presenta los promedios para la edad al primer parto y días secos previos al parto obtenidos en cada uno de los sectores y fincas estudiadas.

Las vacas del sector San Antonio iniciaron su vida productiva más temprano ($P < .01$) que las de El Sur y Laberinto. En la región zuliana se han reportado mayores edades de 37.2 ± 1.2 y 43.3 ± 0.8 meses en mestizas (13, 27).

El sector San Antonio presentó el mayor ($P < .01$) intervalo de días secos en comparación con El Sur y Laberinto.

En general, el período seco ideal es de 60 días, pero sólo es posible lograrlo en razas especializadas con ambiente excelente y apropiadas condiciones de manejo y alimentación; así cuando este sobrepase los

100 días indica la existencia de algún problema reproductivo en el rebaño y por ende baja producción en lactancias posteriores (18).

Principalmente el manejo llevado en las fincas dentro de cada sector ocasiona la disparidad de los resultados obtenidos.

En la finca El Tocuyo las vacas parieron por primera vez más jóvenes (27.1 meses) que en las fincas El Carretal, Santa Rita, Las Tumbas, San Benito, El Mecoque Mocho y El Torito con aproximadamente 33.0 meses y éstas a su vez con menos edad que las de El 25 (39.4 meses).

No obstante, una edad entre 27.1 y 39.4 meses podríamos decir que es característico de las novillas levantadas en regiones tropicales y en sistemas de doble propósito, tal como lo señalan Salazar y Huertas (31) y Valle (34) al considerar que la combinación mestizaje, manejo precario y alimentación deficiente intervienen estrechamente en la manifestación tardía de la pubertad en nuestros rebaños bovinos.

Aún considerando lo prolongado del intervalo secado-parto, podríamos destacar que tres de las fincas mostraron entre 93.5 y 97.6 días (El Mecoque Mocho, San Benito y Santa Rita), resultando ser menores a los obtenidos por Bodisco *et al* (5) en animales de similar composición racial y a los de Perozo *et al* (23) en animales criollos.

En el Cuadro 2 aparecen las medias y errores típicos para los días

Cuadro 1. Efecto de sector y finca (Sector) en la edad al primer parto y días secos previos al parto de vacas mestizas.

Sector	No. Obs.	Edad al 1er.* parto (meses)	No. Obs.	Días secos* prev. al parto
El Sur	49	33.8 ± 0.9 ^a	580	111.1 ± 3.1 ^a
Laberinto	339	35.7 ± 1.7 ^a	1327	114.0 ± 2.6 ^a
San Antonio	98	30.3 ± 1.0 ^b	615	120.5 ± 3.6 ^b
Finca				
El Carretal	47	33.8 ± 0.9 ^b	139	109.2 ± 5.0 ^{cd}
El Milagro	--	--	200	120.2 ± 4.6 ^c
San Clemente	--	--	241	104.0 ± 4.3 ^{de}
El 25	6	39.4 ± 1.7 ^a	167	132.6 ± 4.7 ^b
Santa Rita	293	33.8 ± 0.6 ^a	776	97.6 ± 2.7 ^e
Las Tumbas	45	33.9 ± 1.0 ^b	384	111.7 ± 3.4 ^{cd}
Jaguey Rojo	--	--	29	110.2 ± 9.6 ^{cd}
San Benito	14	32.5 ± 1.5 ^b	96	96.5 ± 5.9 ^e
Mecoque Mocho	35	32.4 ± 1.1 ^b	66	93.5 ± 7.2 ^e
El Torito	42	32.7 ± 1.0 ^b	166	137.2 ± 4.8 ^b
El Tocuyo	4	27.1 ± 2.7 ^b	258	165.2 ± 3.8 ^a

*Promedios ajustados ± errores típicos.

Columnas con letras distintas son estadísticamente diferentes.

vacíos, producción de leche y duración de la lactancia.

El valor para los días vacíos en las vacas mestizas de este estudio, fue menor ($P < .01$) en el sector El Sur, con respecto a San Antonio y Laberinto que presentaron valores similares entre ellos.

Aunque los rangos de 118.8 y 137.1 días vacíos, distancia de los 100 sugeridos por los investigadores (12, 33) e indican una relativa baja eficiencia reproductiva, luce promi-

sorios al compararlos con los publicados para vacas *Bos taurus x Bos indicus* (13, 33, 34) que varía de 136.0 a 147.0 días, y a su vez son superiores a los reportados para Holstein puro en Cuba de 160.0 días (25).

En cuanto a la producción de leche, la diferencia es generada entre los sectores San Antonio con una ventaja ($P < .01$) de 160.9 kg y 197.8 kg para producción total y a 305 días sobre los sectores El Sur y Laberinto.

Cuadro 2. Efecto de sector y finca (Sector) en los días vacíos, producción de leche y duración de la lactancia de vacas mestizas

Sector	No. Obs.	Días* vacíos	Prod. leche* total (kg)	Prod. a 305* días (kg)	Duración de la* lactancia(días)
El Sur	853	118.8 ± 3.4 ^b	2728.8 ± 34.1 ^b	2600.6 ± 30.1 ^b	288.7 ± 2.2 ^b
Laberinto	1682	133.2 ± 3.1 ^a	2682.6 ± 30.4 ^b	2539.2 ± 26.9 ^b	295.4 ± 2.0 ^a
San Antonio	825	137.1 ± 3.6 ^a	2843.5 ± 36.4 ^a	2737.0 ± 32.1 ^a	284.8 ± 2.4 ^b
Finca					
El Carretal	212	116.2 ± 5.1 ^d	2826.8 ± 52.6 ^c	2711.4 ± 46.5 ^c	298.6 ± 3.4 ^{bc}
El Milagro	292	134.6 ± 4.8 ^c	2549.2 ± 49.3 ^{de}	2406.4 ± 42.5 ^{ef}	284.2 ± 3.2 ^d
San Clemente	349	105.5 ± 4.5 ^e	2810.4 ± 45.6 ^c	2684.1 ± 40.2 ^c	283.3 ± 3.0 ^d
El 25	205	153.4 ± 5.2 ^b	2622.7 ± 54.1 ^d	2514.5 ± 47.8 ^d	281.7 ± 3.5 ^d
Santa Rita	1006	127.9 ± 3.1 ^c	2877.4 ± 30.4 ^{bc}	2675.9 ± 26.8 ^c	309.3 ± 2.0 ^a
Las Tumbas	471	118.1 ± 3.8 ^d	2547.7 ± 38.9 ^{de}	2427.1 ± 34.4 ^{de}	294.7 ± 2.5 ^c
Jaguey Rojo	91	174.6 ± 7.9 ^a	2411.0 ± 81.5 ^e	2269.6 ± 72.0 ^f	306.8 ± 5.3 ^{ab}
San Benito	114	114.8 ± 6.6 ^d	2993.1 ± 68.5 ^b	2871.3 ± 60.5 ^b	304.0 ± 4.5 ^{ab}
Mecoque Mocho	122	132.9 ± 6.5 ^c	2936.7 ± 67.6 ^{bc}	2770.9 ± 59.7 ^{bc}	307.5 ± 4.4 ^{ab}
El Torito	209	135.8 ± 5.2 ^c	3435.7 ± 53.8 ^a	3387.8 ± 47.5 ^a	266.9 ± 3.5 ^e
El Tocuyo	289	127.2 ± 4.5 ^c	2441.3 ± 45.7 ^e	2385.6 ± 40.4 ^{ef}	238.7 ± 3.0 ^f

* Promedios ajustados ± errores típicos.

Columnas con letras distintas son estadísticamente diferentes.

El nivel de producción de 2600.0 a 2800.0 kg, es aceptable y comparable a los reportados con anterioridad para el mismo tipo de ganado en otras regiones de Venezuela. Bodisco *et al.* (5) y Román (30) obtuvieron rendimientos de 2824.7 y 2813.3 kg en la región de Carora, así como Contreras (9) de 2459.2 kg en Perijá.

En cambio, para la duración de la lactancia la respuesta obtenida fue contraria a la observada en producción de leche. Según los resultados estadísticos, el sector menos productivo presentó lactancias más prolongadas, así el promedio de el sector Laberinto fue superior ($P < .01$) al de El Sur y San Antonio.

Similar comportamiento fue reportado por Rincón (27) quien lo atribuyó a las diferencias existentes en la calidad genética, alimentación, manejo y al tamaño de los rebaños, los cuales podrían originar que animales con lactancias más prolongadas exhiban producciones más bajas.

Con respecto a las fincas, la San Clemente presentó la menor duración en días vacíos (105.5 días), mientras que la Jaguey Rojo mostró los mayores promedios (174.6 días). Estableciéndose entre ellas una diferencia de 69.1 días; equivalentes a más de dos meses por ciclo reproductivo que se pierde en la finca Jaguey Rojo.

La posible variación entre una unidad de explotación y otra podría explicarse por la presencia de diferentes grupos raciales en cantidad y proporción, aunadas a la introducción de mejoras técnicas, tal como lo

ratifican investigadores como Valle (34) y González-Stagnaro (13) quienes además agregan a éstos la presencia de la cría en el apoyo y amantamiento durante el ordeño y las modalidades que de ésta última existen en cada una de ellas.

Al analizar los rendimientos lácteos por finca, detectamos que se repite la tendencia anterior presentadas por sector; no todas las fincas con mayores producciones le correspondieron lactancias más prolongadas.

El efecto de las covariables días vacíos y días secos sobre la producción de leche y duración de la lactancia se presentan en el Cuadro 3.

Los coeficientes lineales, obtenidos indica que por cada día adicional vacío por encima de 121.8 días post-parto; las vacas aumentan su producción de leche total, a 305 días y prolongan su lactancia en ese orden.

Las cifras anteriores se ajustan a las indicadas por Marcano (20) y Contreras (9), quienes reportaron aumentos significativos de 6.4 y 2.6 kg de leche total por día adicional vacío por encima del promedio.

Para los días secos previos al parto, el coeficiente de regresión fue negativo para duración de la lactancia, reflejando que por cada día seco adicional superior al promedio de 117.5 días disminuyen 0.1 días en largo de la lactancia.

Bodisco *et al.* (5) y Contreras (9) analizando datos de mestizas obtuvieron también un efecto negativo del período seco sobre la duración de

Cuadro 3. Coeficientes de regresión para producción de leche y duración de la lactancia debida a los días vacíos y días secos

Covariable	Prod. leche total	Prod. a 305 días	Duración de la lactancia
Días vacíos	3.5**	1.9**	0.5**
Días secos	0.3	-0.4	-0.1**

** P<.01

la lactancia y explicaron que esta respuesta era una señal de mala nutrición y por ello en vez de recuperar peso lo disminuían, bajando productividad y fertilidad en las próximas lactancias.

Los coeficientes de correlación entre la producción de leche total, a los 305 días, duración de la lactancia, días vacíos y días secos, se muestran en el Cuadro 4.

Existe una correlación positiva (P<.01) entre días vacíos y las variables productivas, con valores de 0.27, 0.14 y 0.55 para producción total, a 305 días y duración de la lactancia respectivamente.

Algunos autores han diagnosticado la existencia de ésta relación positiva (9, 20), indicando que conforme aumentan los días vacíos por encima del standard (80-100 días) la producción de leche también aumenta. Sin embargo, Botero *et al.* (7) sostiene que es negativa y detrimental.

La correlación entre días secos y las variables productivas resultó negativa con valores de -0.06; -0.06 y -0.16 para producción de leche total, a 305 días y duración de la lactancia respectivamente. Esto está relacionado con los largos períodos secos de nuestro trabajo, a lo que ciertos au-

Cuadro 4. Coeficientes de correlación entre las variables estudiadas.

	PLT	PL305	DL	DV	DS
Prod. leche total(PLT)	1.00	0.95	0.53	0.27	-0.06
Prod. a 305 d(PL305)		1.00	0.37	0.14	-0.06
Durac. lactancia(DL)			1.00	0.55	-0.16
Días vacíos(DV)				1.00	0.05
Días secos(DS)					1.00

tores agregan una alimentación deficiente durante la lactancia y la baja eficiencia reproductiva (5, 6, 27).

Año y época de parto

El Cuadro 5 muestra los promedios ajustados para los días vacíos y días secos previos al parto.

marcado efecto estacional y entre años ($P < .01$) sobre el intervalo parto-concepción básicamente por las fluctuaciones climáticas (humedad, temperatura, velocidad del viento, etc) que favorecen el confort del animal y afectan la disponibilidad de pastos.

Cuadro 5. Efecto de año y época de parto en los días vacíos y días secos previos al parto de vacas mestizas.

Año	No. Obs.	Días* vacíos	No. Obs.	Días secos* prev. al parto
1986	300	116.2 ± 6.6 ^c	129	101.4 ± 6.2 ^d
1987	529	131.5 ± 4.8 ^b	285	101.4 ± 4.3 ^d
1988	781	120.7 ± 4.1 ^c	445	112.4 ± 3.5 ^c
1989	900	132.4 ± 3.5 ^b	679	116.6 ± 2.9 ^c
1990	723	137.3 ± 3.9 ^a	718	123.4 ± 2.8 ^b
1991	127	139.7 ± 9.3 ^a	266	136.0 ± 4.4 ^a
Epoca				
Ener-Abril	1118	126.5 ± 5.1 ^a	791	104.7 ± 3.3 ^c
Mayo-Junio	523	131.6 ± 4.2 ^a	378	115.7 ± 5.1 ^b
Julio-Agosto	433	134.3 ± 2.5 ^a	300	123.8 ± 5.7 ^a
Sept-Diciemb.	1286	126.1 ± 6.2 ^a	1053	116.7 ± 2.9 ^b

* Promedios ajustados ± errores típicos.

Columnas con letras distintas son estadísticamente diferentes.

Los promedios de días vacíos más elevados coincidieron con los años de parto donde las precipitaciones fueron menores, alcanzándose incrementos superiores a 20 días con relación a 1986 y 1988. Lo anterior parece estar asociado entre otros aspectos a la mayor precipitación ocurrida durante esos años.

La respuesta anterior concuerda con la reportada por otros autores (33, 34, 35) quienes reconocen el

Los días secos incrementaron con los años desde 101.4 hasta 136.0 días en el último año 1991, quizás el factor más influyente sobre éste resultado sea el incremento en forma similar de los días vacíos. La diferencia entre el primer y último año fue de 34.6 días.

Existen evidencias que señalan la no influencia de la época de parto sobre el período seco (18, 23) sin embargo, en el presente trabajo este

aumentó sustancialmente ($P < .01$) entre épocas prolongándose entre 12 y 19 días más en las épocas de moderada a altas precipitaciones y las relacionada para los partos ocurridos en la época de baja precipitación (enero-abril).

Para producción de leche total, a 305 días y duración de la lactancia según el Cuadro 6, se presentó la siguiente tendencia $86 = 87 > 88 > 89 < 90 < 91 = 86$; correspondiéndole aproximadamente un porcentaje de 6.9, 14.7, 4.8, 13.7 de variación inter-anual a la producción de leche total.

En el caso de producción a 305 días la diferencia fue: 6.9, 4.5, 4.3 y 1.4% y de 1.7, 0.8, 2.3 y 1.4% para la duración de la lactancia.

De las cuatro épocas, la única que afectó ($P < .01$) las variables productivas fue la de Mayo-Junio con precipitaciones moderada alta (240.9 mm), en ésta tanto la producción de leche como la duración de la lactancia tienden a disminuir ($P < .01$), permaneciendo similar en el resto de las épocas.

Este resultado fue similar al señalado por Rincón (27) y *Morales et al.*, (22) con mejores producciones por lactancias en vacas que parieron en épocas secas y que posiblemente era el reflejo del estado nutricional de las vacas en los meses que precedieron al parto (meses de mayor precipitación y crecimiento de los pastos), permitiéndoles buenas reservas corporales y por ende una mayor pro-

Cuadro 6. Efecto de año y época de parto en la producción de leche y duración de la lactancia de vacas mestizas.

Año	No. Obs.	Prod. leche* total (kg)	Prod. a 305* días (kg)	Duración de la* lactancia (días)
1986	300	3048.1 ± 53.2 ^a	2902.8 ± 47.0 ^a	292.2 ± 3.5 ^a
1987	529	2974.1 ± 39.2 ^a	2834.2 ± 34.6 ^a	290.9 ± 2.5 ^a
1988	781	2770.0 ± 34.4 ^b	2636.5 ± 30.4 ^b	286.0 ± 2.2 ^{ab}
1989	900	2360.9 ± 30.7 ^d	2265.9 ± 27.1 ^d	283.6 ± 2.0 ^b
1990	723	2480.3 ± 33.5 ^c	2366.7 ± 29.5 ^c	290.4 ± 2.2 ^a
1991	127	2876.6 ± 88.1 ^{ab}	2747.6 ± 77.8 ^{ab}	294.7 ± 5.8 ^a
Epoca				
Ener-Abril	1118	2782.6 ± 32.1 ^a	2661.5 ± 28.3 ^a	288.9 ± 2.1 ^a
Mayo-Junio	523	2603.6 ± 59.4 ^b	2511.9 ± 52.5 ^b	280.0 ± 3.9 ^b
Julio-Agosto	433	2867.5 ± 64.8 ^a	2684.3 ± 57.3 ^a	292.8 ± 4.2 ^a
Sept-Diciemb.	1286	2752.9 ± 34.7 ^a	2644.8 ± 34.7 ^a	290.9 ± 2.5 ^a

* Promedios ajustados ± errores típicos.

Columnas con letras distintas son estadísticamente diferentes.

ducción y persistencia en la lactancia siguiente.

Grupo racial mestizo y número de partos

El Cuadro 7 reseña los promedios ajustados para los días vacíos y días secos previos al parto observados por grupo racial mestizo y número de parto.

La media general de días vacíos para los grupos raciales estudiados fue de 124.5 ± 3.6 días, sin embargo las vacas mestizas intermedio y predominantes Cebú fueron las que concibieron más temprano seguidas de las mestizas intermedio Pardo Suizo y por último las de mayor intervalo, las mestizas intermedio y predominantes Holstein.

No obstante, esta respuesta sigue siendo aceptable para la zona al compararlos con estudios realizados en la región zuliana por Marcano (20), Contreras (9) y González-Stagnaro (13) cuyos rangos estuvieron entre 100.9 ± 61.5 y 136.0 días.

En un medio tropical valores por encima de 100 días señalan claramente las mayores dificultades para concebir de las razas europeas, tendiendo a prolongar éste intervalo a medida que aumenta la participación de los genes Holstein y Pardo Suizo (33).

La duración promedio ajustada de los días secos por grupo racial fue de 118.1 ± 3.2 días y oscilaron entre

Cuadro 7. Efecto de grupo racial mestizo y número de parto en los días vacíos y días secos previos al parto de vacas mestizas

Grupo racial	No.	Días*	No.	Días secos*
Mestizo	Obs.	vacíos	Obs.	prev. al parto
AH	230	141.5 ± 7.1^a	163	106.7 ± 5.8^b
AP	102	132.4 ± 4.5^a	76	108.1 ± 8.4^{ab}
AZ	315	122.9 ± 5.4^{bc}	242	125.4 ± 4.5^a
MH	646	136.4 ± 3.5^a	500	109.8 ± 3.3^{ab}
MP	407	128.1 ± 4.5^{ab}	292	119.3 ± 3.7^{ab}
MZ	1660	116.6 ± 2.6^c	1249	121.9 ± 2.1^a
Número parto				
1	923	150.6 ± 3.7^a	--	--
2	965	133.7 ± 3.6^b	966	118.8 ± 3.1^a
3	671	121.2 ± 4.3^c	711	115.2 ± 3.5^a
≥4	801	113.2 ± 4.5^c	845	111.7 ± 3.4^a

AH=Prod. Holstein AP= Prod. Pardo S.AZ= Prod. CebúMH= Interm.Holstein MP= Interm. Pardo S. MZ= Interm. Cebú

* Promedios ajustados \pm errores típicos.

Columnas con letras distintas son estadísticamente diferentes

106.7 días para las mestizas predominantes Holstein y 125.4 días para las mestizas predominante Cebú.

Estos resultados no concuerdan con los de Bodisco *et al* (5) y Valle (cit. por 18), quienes detectaron que bajo condiciones tropicales los mayores promedios de días secos por grupo racial correspondieron a animales con predominancia de genes europeos.

Con respecto al número de partos, las cifras obtenidas, sugieren que la mayor duración del período vacío se presenta en novillas (150.6) para luego decrecer paulatinamente con el transcurso de los partos hasta el cuarto o más; indicando que es un parámetro que depende más de la fisiología del animal y en parte del manejo en las fincas.

En lo anterior coincidimos con varios autores consultados (12, 29, 33, 35) al afirmar que el anestro post-parto es mayor en novillas y este problema va mejorando paulatinamente a medida que incrementa el número de partos.

Según Soto citado por Marcano (20) el anestro en novillas es producido por la condición fisiológica inhibitoria de la actividad ovárica al establecerse una competencia entre crecimiento, reproducción y producción de leche.

La interacción significativa ($P < .01$) de grupo racial y época de parto sobre los días vacíos, indicó una respuesta diferencial de cada grupo dependiendo de las condiciones reinantes en cada época.

La figura 2, muestra al mestizo intermedio Cebú como el que exhibió los menores períodos no gestantes, en la época de menos precipitación y mayor temperatura (Julio-Agosto). Los grupos más afectados por la época son los mestizos predominantes Holstein y Pardo Suizo, con los mayores intervalos en los meses Mayo-Junio para el primero y Julio-Agosto para el segundo.

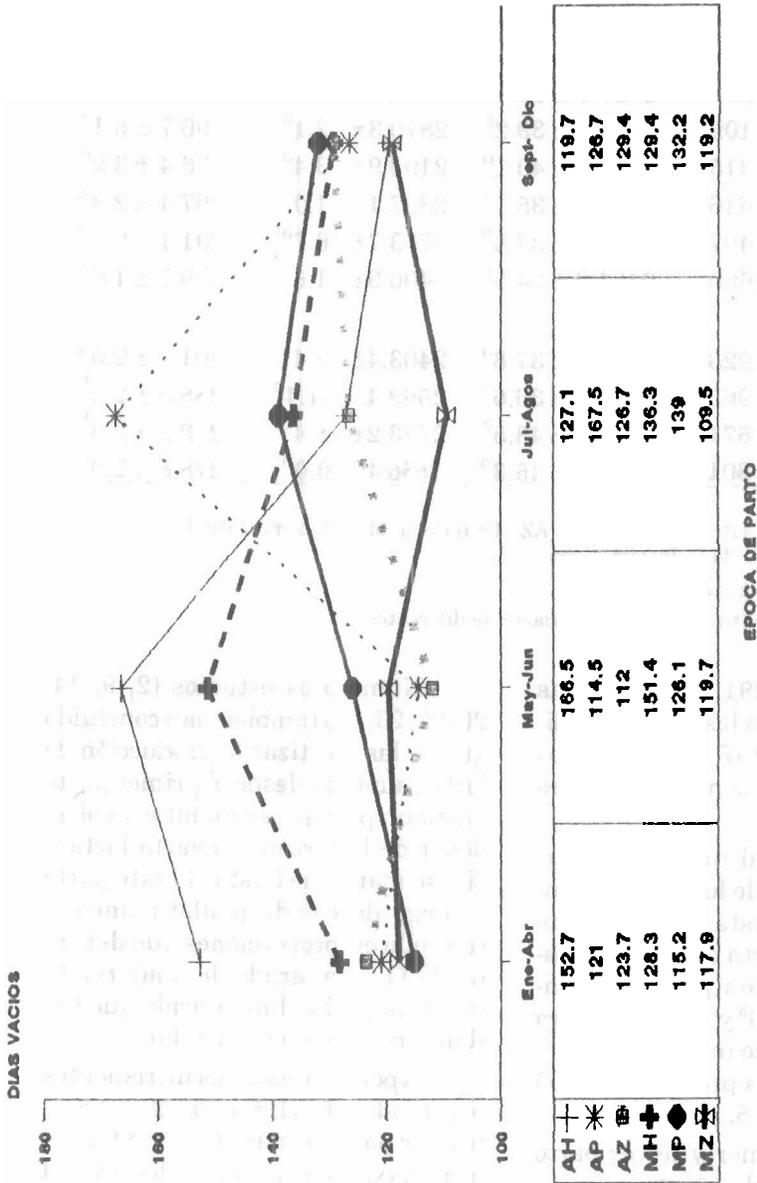
En general, este comportamiento reflejado por cada grupo mestizo debido a las condiciones climáticas: temperatura y precipitación, sugiere la necesidad de estacionar los partos dependiendo de cada raza.

Las diferencias entre los grupos raciales para producción de leche total, a los 305 días y duración de la lactancia por grupo racial y número de partos se presentan en el Cuadro 8.

Existió una superioridad en todas las variables productivas evaluadas, de los animales de razas Holstein y Pardo Suizo en ese orden sobre los Cebuínos.

Los promedios de producción de leche total (2652.9 kg) y a 305 días (2543.6 kg) provenientes de los diferentes grupos de mestizas, se podrían considerar promisorios con respecto a los obtenidos en otras áreas tropicales como Colombia: 1524.8 kg (15); Brasil: 2370.0 kg (21); 2152.5 kg (2) y 1721.0 kg (19); finalmente en México: 1.725.0 kg (3) y 1200.0 kg (35).

La aptitud de buenas productoras de leche de las mestizas europeas reflejada en esta investigación, no estuvo acorde con la longitud de sus



AH = Pred. Holstein AP = Pred. Pardo Suizo AZ = Pred. Cebú MH= Interm. Holstein MP = Interm. Pardo Suizo
 MZ = Interm. Cebú

Fig. 2. Efecto de la interacción grupo racial x época de parto sobre los días vacíos en vacas mestizas

Cuadro 8. Efecto de Grupo racial mestizo y número de parto en la producción de leche y duración de la lactancia de vacas mestizas.

Grupo racial Mestizo	No. Obs.	Prod. leche* total (kg)	Prod. a 305* días (kg)	Duración de la* lactancia (días)
AH	230	2838.2 ± 62.8 ^b	2694.8 ± 55.4 ^b	296.3 ± 4.1 ^a
AP	102	3028.5 ± 39.2 ^a	2879.3 ± 82.1 ^a	296.7 ± 6.1 ^a
AZ	315	2283.1 ± 49.1 ^d	2191.9 ± 43.4 ^d	276.4 ± 3.2 ^c
MH	646	2999.5 ± 35.1 ^a	2827.1 ± 31.0 ^a	297.4 ± 2.3 ^a
MP	407	2875.4 ± 33.5 ^b	2753.7 ± 36.7 ^{ab}	291.1 ± 2.7 ^b
MZ	1660	2485.2 ± 24.5 ^c	2406.9 ± 21.6 ^c	279.7 ± 1.6 ^c
Número parto				
1	923	2577.4 ± 37.8 ^a	2403.4 ± 33.4 ^a	301.7 ± 2.5 ^a
2	965	2804.5 ± 36.6 ^c	2669.4 ± 31.4 ^b	288.8 ± 2.4 ^b
3	671	2876.7 ± 43.5 ^c	2773.2 ± 38.4 ^c	289.2 ± 2.8 ^b
≥4	801	2748.0 ± 45.3 ^b	2656.4 ± 40.0 ^b	278.8 ± 2.9 ^c

AH = Pred. Holstein AP= Pred. Pardo S. AZ= Pred.Cebú MH= Interm.Holstein
MP= Interm. Pardo S. MZ= Interm. Cebú

* Promedios ajustados ± errores típicos.

Columnas con letras distintas son estadísticamente diferentes.

lactancias entre 291.1 y 297.4 días no coincidieron con los rangos publicados de 300 a 367 días para los mismos grupos en zonas semejantes (3, 5, 6, 7, 20).

De acuerdo al número de partos, la producción de leche incrementó por lactancia hasta el tercer parto y a partir del cuarto comenzó a descender. La variación porcentual entre 1° y 2°, 2° y 3°, 3° y ≥ 4 parto: para producción de leche total fue 8.1, 2.5, -4.4%; en caso de la producción a 305 días resultó 9.9, 3.8, y -4.2%.

Entre el primer y tercer parto el incremento fue de 10.4% para producción de leche total y 13.3% a los 305 días.

Numerosos estudios (2, 9, 14, 20, 22, 23, 27) también han concluido que en las mestizas la producción de leche aumenta desde el primer parto hasta un pico que se manifiesta a rededor de la tercera o cuarta lactancia; se mantiene hasta el sexto parto y luego desciende paulatinamente, todo ello en proporciones que dependen de la raza, grado de madurez fisiológico y a la alimentación que hallan tenido en su desarrollo.

A pesar de esto, los incrementos observados de 11.6 a 15.3% entre el primer parto y cuando se produce el pico máximo; son muy inferiores al compararlos con otros resultados. Rincón (28), Becerril *et al.*, (3), Abreu (1) y Marcano (20) publicaron au-

mentos de 30.1%, 24-32%, 17% y 23% respectivamente.

Relacionando la duración de la lactancia con el número de partos, se nota que ésta disminuyó con el número de partos, siendo la más prolongada en novillas con 13 días por encima de las de 2° y 3° parto y alrededor de 25 días superior a los 4° partos.

Este comportamiento coincide con el reportado por Rodríguez *et al.*, (29), Perozo *et al.*, (23) y González-Stagnaro *et al.*, (12) quienes lo justifican porque las novillas paren generalmente en malas condiciones físicas, aunadas a los problemas reproductivos, trayendo consecuencias negativas para los partos posteriores que finalmente prolongan las lactancias pero no aumentan su producción.

Conclusiones

La edad de las novillas al primer parto se consideran normales para estos sistemas de explotación y no fueron afectados por la presencia en su mestizaje de las razas Holstein y Pardo Suizo. La variación sólo se debió a la influencia de el sector ($P < .05$) y finca dentro de cada sector ($P < .01$).

Los factores genéticos, fisiológicos, ambientales y las interacciones grupo racial x época de parto, año de parto x época de parto afectaron al número de días vacíos, a los días secos previos al parto, a la producción de leche total y a 305 días y la duración de la lactancia.

Las mestizas de las razas europeas exhibieron las mayores produc-

ciones de leche con lactancias más largas y menos días secos que las cebuínas. Sin embargo, mostraron los promedios mayores en días vacíos reflejando los problemas adaptativos que presentan estas razas en condiciones tropicales.

La significancia de los grupos raciales x época de parto para días vacíos, indicó la importancia de la interacción genotipo-ambiente de los rebaños mestizos.

Los días vacíos postparto adicionales al promedio afectaron positivamente la producción de leche y la duración de la lactancia, mientras los días secos previos al parto adicional al promedio tuvieron efecto negativo sobre la duración de la lactancia.

Recomendaciones

La respuesta diferencial ($P < .01$) de cada grupo racial por época de parto sobre los días vacíos, sugiere la necesidad de estacionar los partos dependiendo de cada raza.

Al realizar comparaciones entre grupos raciales es recomendable ajustar por días vacíos especialmente para cálculos de valor genético con análisis de varianza.

Se plantea complementar los análisis productivos y reproductivos de los rebaños de la región El Laberinto con la determinación de parámetros

genéticos que sirvan de base a los planes regionales de selección y cruzamientos.

Literatura citada

1. Abreu, O. 1983. Parámetros genéticos e influencias genéticas, ambientales y sus interacciones en el ganado Criollo Limonero. Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía y Veterinaria. División de Postgrado. 132p (Tesis de Maestría).
2. Barbieri, M. E.; J. C. Campos. P; C. Silva. 1989. Avaliacao de fatores ambientes que interferem nas producoes total e parciais de leite em vacas de Raca Caracú. Arq. Bras. Med. Vet. Zoot. 41(2):103-114.
3. Becerril, P, C. M., H. Roman. P., H. Castillo. R. 1981. Comportamiento productivo de vacas Holstein, Suizo Pardo y sus cruizas con Cebú F1 en clima tropical. Rev. Tec. Pec. Mex. 40(1):16-25.
4. Bodisco, V., E. Cevallos, E. J. Rincón, G. Mazzari, C. Fuenmayor. 1971. Efecto de algunos factores ambientales y fisiológicos sobre la producción de leche de vacas Holstein y Pardo Suizas en Maracay, Venezuela. Rev. Agron. Trop. Vol. XXI (6). Serie Zootecnia No. 2:549-562.
5. Bodisco, V., M. E. Herrera, A. Valle y E. García. 1974. Comportamiento productivo del ganado mestizo en la región de Carora en los años 1971 y 1972. Rev. Agron. Trop. Vol. XXIV (6). Serie Zootecnia No. 2:449-462.
6. Bodisco, V., A. Rodríguez., E. C. Alfaro. y S. Mendoza. 1977. Primera lactación de tres generaciones Holstein y Pardo Suizo en Maracay, Venezuela. Rev. Agron. Trop. Vol. 27(6):591-600.
7. Botero, F. M., L. E. Méndez, G. Carvajal. R. G. Afanador, G. García. 1987. Comportamiento reproductivo y producción de leche en hatos Holstein de la Sabana de Bogotá. Rev. ICA. Vol. 22(3):127-134.
8. Chirinos, Z. R. 1994. Composición racial y comportamiento productivo de bovinos en la zona El Laberinto. Universidad del Zulia. Facultades de Agronomía y Cs. Veterinarias. División de Postgrado. 149 p. (Tesis de Maestría).
9. Contreras M, G. E. 1991. Comportamiento productivo y reproductivo de mestizos *Bos taurus x Bos indicus* en el medio tropical. Universidad del Zulia. Facultades de Agronomía y Cs. Veterinarias. División de Postgrado. 108 p (Tesis de Maestría).
10. Coplanarh. (Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos). 1975. Atlas. Inventario Nacional de Tierras. Región Lago de Maracaibo. Caracas. Venezuela.
11. García, X; C. Magofke; H. González; y C. Cortes. 1987. Registros parciales de producción de leche como criterio de elección en vacas holando europeo. 1. Efecto de la edad, año y mes de parición sobre la producción total y parcial de leche. Rev. Avances en producción animal. 12(1-2):111-124. Chile.
12. 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.
13. 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.
14. Guerra, P. 1991. Producción de leche en animales cruzados en sistemas de doble propósito en Panamá. Turrialba. 41(1):96-107.
15. Hernández, G y L. Alvarado. 1987. Características reproductivas y productivas de F1 Holstein-Cebú y Holstein-Criollo en el trópico colombiano. Rev. ICA. 22(3):135-141.
16. Hernández, G., y Hernández., G. Carvajal. 1991a. Cruces de ganado de doble propósito en el piedemonte llanero. III.

- Producción de leche y carne. Rev. ICA. 26(2):245-253.
17. Hernández, G., S. Moreno., G. Carvajal. 1991b. Cruces de ganado de doble propósito en la zona montañosa baja colombiana. III. Producción de leche y carne. Rev. ICA. 26(2):255-264.
 18. Lobo, R. B., A. Valle., F. A. M. Duarte., y L. A. F. Bezerra. 1985. Estudio fenotípico y genético de características reproductivas y productivas en la raza Pitangueiras. IV. período seco. Rev. Zoot. Trop. Vol. III (1 y 2):113-127.
 19. Madalena, F. E., A. M. Lemos., R. L. Teodoro., R. T. Barbosa., and J. B. N. Monteiro. 1990. Dairy production and reproduction in Holstein-Friesian and Guzerá Crosses. J. Dairy. Sci. 73:1872-1886.
 20. Marcano, J. 1985. Factores ambientales, fisiológicos y genéticos que afectan la producción de leche y reproducción en dos grupos raciales (Pred. Brahman y Pred. Pardo Suizo) en el Distrito Perijá. Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía y Cs. Veterinarias. División de Postgrado. 120p (Tesis de Maestría).
 21. 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.
 22. 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 fracoas de sangue holandes. Arq. Bras. Med. Vet. Zoot. 41(6):465-475.
 23. Perozo, N., S. Labbe., O. Abreu y E. Díaz. 1978. Producción de leche del ganado criollo venezolano. Agron. Trop. 28(3):205-219.
 24. Ponce, R., C. Frias y J. Wilcox. 1978. Producción de leche de vacas Holstein, pardo suizo y Jersey en clima tropical. Tec. Pec. México. 32:21-33 pp.
 25. Ponce De L, R.; M. Ribas.; N. Claro. 1982. Estudio preliminar sobre la reproducción, producción de leche y las correlaciones entre ellas en vacas Holstein. Rev. Cub. Cienc. Agric 16:230-242.
 26. Ramírez, A.; A. Dominguez; A. Menéndez; y D. Guerra. 1982. El criollo de Cuba. 2. Algunos resultados de la producción de leche. Rev. Cub. Reprod. Anim. Vol. 8(2):83-93.
 27. Rincón, E. 1979. Comportamiento productivo y estimación del índice de constancia para la producción de leche en vacas mestizas de la región del Distrito Perijá, Estado Zulia. Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía 92 p (Trabajo de Ascenso).
 28. 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.
 29. Rodríguez, V. A., V. Bodisco., M. Ramírez y E. García. 1974. Comportamiento productivo del ganado lechero mestizo en el Sur del Lago de Maracaibo durante el año 1973. Agron. Trop. 24:201-217.
 30. Roman, R. 1983. Algunos parámetros genéticos para la producción de leche en el ganado tipo Carora. Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía y Cs. Veterinarias. División de Postgrado. 60 p (Tesis de Maestría).
 31. Salazar, R. D. y E. Huertas. V. 1979. Eficiencia de las razas Holstein, pardo Suizo y Costeño con cuernos para la producción de leche en el trópico. Rev. ICA. XIV (4):247-253.
 32. Statal analysis system (SAS). 1985. User's guide. Basics. Cary, North Carolina, U.S.A. 584 pp.
 33. Valle, A., R. B. Lobo., F. Duarte y Ch. Wilcox. 1984. Estudio fenotípico y genético de características reproductivas y productivas en la raza Pitangueiras. III. período de servicio. Rev. Zoot. Trop. II (1 y 2):90-105.
 34. Valle, A. 1985. Comportamiento reproductivo de vacas mestizas en cinco fincas de la región de Carora, Estado Lara. Venezuela. Rev. Zoot. Trop. III (1 y 2):3-27.
 35. Villegas, C, M. y H. Roman. 1986. Producción de leche durante el proceso de formación de un rancho de doble propósito en el trópico. Rev. Tec. Pec. Mex. 51:51-61.