

PRODUCCIÓN DE LECHE DE GANADO MESTIZO EN UNA ZONA DE BOSQUE SECO TROPICAL

Milk production of a crossbred cattle in a tropical dry forest zone

Javier Acosta*
Sibel Padrón'
Niurka Pereira*
Edmundo Rincón*
Zuleima Chirinos**
Rudy Villalobos**
Douglas Marín***

* Ingenieros Agrónomos en ejercicio libre.
** Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia
Apdo. 15205. Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.
*** Hacienda Alto Viento. Facultad de Agronomía, LUZ

RESUMEN

Se utilizaron registros productivos de 1988 a 1992 para evaluar la influencia de factores ambientales (años: 88-92; épocas de crianza: Diciembre- Marzo, Abril-Mayo, Junio-Julio, Agosto-Noviembre), fisiológicos (número de partos: 1, 2, 3, 4, 5 ó más) y genéticos (grupo racial: Holstein P_{Ht}, Pardo suizo P_{Ps}, Criollo P_{Cr}, Brahman P_{Br}) sobre la producción de leche en un rebaño mestizo perteneciente a la hacienda Alto Viento ubicada en el municipio Urdaneta, estado Zulia, Venezuela, zona clasificada como bosque seco tropical. Los análisis de varianza-covarianza por el método de cuadrados mínimos indicaron que el número de partos y la época de parto afectaron ($P < 0,05$) la duración de la lactancia (DL; $n = 312$), la producción de leche total (PT; $n = 312$) y a los 305 días (P₃₀₅; $n = 312$), mientras que el grupo racial afectó ($P < 0,01$) a PT, DL y ($P < 0,05$) a P₃₀₅. El período vacio influenció ($P < 0,01$) sobre todas las variables en estudio. Para los grupos raciales estudiados P_{Ht} superó a P_{Ps}, P_{Cr}, P_{Br} en 1.68, 4.30, 3.01%; 7.46, 10.75, 10.59%; y 5.11, 7.50, 8.37% para DL, PT y P₃₀₅ respectivamente (DL= 307.4 días, PT= 2133.8 kg y P₃₀₅= 1958.1 kg). Se concluye que el grupo racial ejerce gran influencia sobre DL, PT y P₃₀₅, superando en todos los resultados los grupos raciales predominantes *Bos taurus*, sin embargo para las condiciones de bosque seco tropical se recomienda realizar cruzamientos con animales con tendencia

B. indicus y de esta manera obtener mestizos adaptados que favorezcan el comportamiento productivo de estos grupos.

Palabras clave: Bovinos, mestizo lechero, doble propósito, bosque seco tropical.

ABSTRACT

Productive records from 1988 to 1992 were analyzed to evaluate the influence of environmental (years; 88-92; seasons of calving; December-March, April-May, June-July, August-November), physiological (number of calving: 1, 2, 3, 4, 5 or more) and genetic breed groups (Holstein P_{Ht}, B Brown swiss P_{Ps}, Criollo P_{Cr}, Brahman P_{Br}) factors on milk production of a crossbred herd Alto Viento, farm located in Urdaneta County, Zulia state, Venezuela, which is classified as a tropical dry forest zone. Data were evaluated through a variance-covariance analysis using the least squares method. The results indicate that number and season of calving affected ($P < 0.05$) lactation length (LL; $n = 312$), total production (TP; $n = 312$) and production at 305 days (P₃₀₅; $n = 312$); also, breed group affected TP ($P < 0.01$), LL and P₃₀₅ ($P < 0.05$). The days open linear regression coefficient affected TP ($P < 0.01$) all the studied variables. With respect to breed groups P_{Ht} shown better LL, TP and P₃₀₅ than P_{Ps}, P_{Cr} and P_{Br} in 1.68, 4.30, 3.01; 7.46, 10.75, 10.59; 5.11, 7.5, 8.37% respectively (LL=307.4 days, TP=2133.8 kg and P₃₀₅=1958.1 kg). It can be concluded the crossbred group is the factor having the greatest influence on LL, TP and P₃₀₅, and that the *Bos taurus*

predominant breed groups were the best. However, for tropical dry forest conditions it is recommended to breed animals having *B. indicus* trend in order to obtain crossbreeds with characteristics like rusticity favoring the productive behavior of this breeds.

Key words: Bovines, milk production, crossbred dairy, dual purpose, tropical dry forest.

INTRODUCCIÓN

La ganadería de doble propósito en Venezuela se presenta como una alternativa que le ha permitido al productor utilizar animales cruzados en un amplio rango de condiciones ambientales, obteniéndose niveles variables de producción de leche de manera eficiente, economicamente más estable y flexible en las respuestas a cambios relativos de precios para leche y carne.

Este sistema característico de la ganadería zuliana y extendido por toda la región occidental participa con aproximadamente el 70% y 50% de la producción nacional de leche y carne respectivamente; siendo significativo para la economía del país; aunque aún es deficitaria para abastecer las necesidades de la población [1].

Existe suficiente evidencia de la superioridad productiva de los animales mestizos sobre animales puros en condiciones tropicales [1, 3, 5, 10, 13, 14]; lo cual constituye razón reiterada para que se propicie cada vez más su uso e incremente el estudio de aquellos aspectos que afectan las distintas características de importancia económica y cuantifique la importancia de fuentes de variación.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de factores ambientales, fisiológicos y genéticos sobre la producción de leche en un rebaño mestizo en una zona de bosque seco tropical.

MATERIALES Y MÉTODOS

Procedimiento Experimental

Se utilizó información proveniente de los registros productivos recopilados en la hacienda Alto Viento desde el año 1988 hasta 1992, ubicada en la jurisdicción del municipio Urdaneta, estado Zulia, a la altura del kilómetro 68 en la vía La Cañada-Barranquita, con una temperatura media anual de 28.4°C, precipitación promedio de 682 mm/año la cual es bimodal, es decir 2 períodos secos (diciembre-marzo, junio-julio) y 2 períodos lluviosos (abril-mayo, agosto-noviembre) y de evaporación alrededor de 2000 mm/año [15].

El rebaño fue agrupado de acuerdo a su predominio racial en Brahman (PBr), Criollo (PCr), Holstein (PHt) y Pardo Suizo (PPS). La alimentación era a base de pasto bajo el sistema de pastoreo rotacional con las especies siguientes; pasto

Alemán (*Echinochloa polistachya*) y pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*), asignando los mejores potreros a las vacas en producción y suministrando alrededor de 1 kg de alimento concentrado a las vacas en producción con promedio superior a 7 litros, las cuales se ordeñaban 2 veces al día con apoyo del becerro.

Análisis Estadístico

El procesamiento de los datos se llevó a cabo mediante el Sistema de Análisis Estadístico S.A.S. [12] a través del Modelo Lineal General (GLM), usando para la comparación de las medias ajustadas la prueba de los cuadrados mínimos; considerando los efectos discretos de año, época, grupo racial, número de partos, y sus interacciones, como variable continua independiente se consideró días vacíos. Las variables dependientes estudiadas fueron; duración de la lactancia (DL), producción de leche total (PT) y producción a los 305 días (P305).

El modelo aditivo lineal utilizado para el análisis fue :

$$Y_{ijklm} = \mu + A_i + B_j + C_k + D_l + (A \times B)_{ij} + (C \times D)_{kl} + b_1(\bar{V} - V) + ijklm$$

donde:

Y_{ijklm} : Variables respuestas

μ : Media de la población

A_i : Efecto del i-ésimo año de parto (1988-1992)

B_j : Efecto de la j-ésima época I(diciembre-marzo) II(abril-mayo) III(junio-julio) IV(agosto-noviembre)

C_k : Efecto del k-ésimo número de partos (1,2,3,4 y ≥ 5)

D_l : Efecto del l-ésimo grupo racial (PBr, PCr, PHt, PPs)

$(AB)_{ij}$: Efecto de la interacción del i-ésimo año de parto y la j-ésima época de parto

$(CD)_{kl}$: Efecto de la interacción del k-ésimo número de partos y el l-ésimo grupo racial

$b_1(\bar{V} - V)$: Coeficiente de regresión lineal donde;

V = Días vacíos

\bar{V} = Días vacíos promedio

$ijklm$: Error experimental

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción de leche total y a los 305 días

En este estudio se observó que estas dos variables fueron afectadas estadísticamente ($P < 0,05$) por el número de partos, época de parto, período vacío y ($P < 0,01$) por grupo racial. Los resultados mostraron que los animales mestizos predominante Holstein presentaron una mayor producción total y a 305 días que el resto evaluado, tal como se aprecia en la TABLA I.

TABLA I
EFFECTO DEL GRUPO RACIAL SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE TOTAL Y A 305 DÍAS (X ± E.E)

Grupo Racial	N° Obs.	Producción total (kg)*	Producción a 305 días (kg)*
Pred. Brahman	168	1725.0 ± 56.5 ^a	1655.6 ± 50.0 ^a
Pred. Criollo	62	1719.4 ± 87.7 ^a	1684.4 ± 77.6 ^a
Pred. Holstein	38	2133.8 ± 108.7 ^b	1958.1 ± 96.2 ^b
Pred. Pardo Suizo	44	1837.5 ± 99.5 ^a	1767.7 ± 88.1 ^{ab}

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticas (P < 0,05). *Promedios ajustados ± errores típicos.

TABLA II
EFFECTO DEL NÚMERO DE PARTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE TOTAL Y A 305 DÍAS (X ± E.E)

Número de partos	N° Obs.	Producción total (kg)*	Producción a 305 días (kg)*
1	29	1602.3 ± 121.4 ^a	1505.6 ± 107.4 ^a
2	49	1787.8 ± 104.8 ^{ab}	1678.2 ± 92.1 ^{ac}
3	58	1966.2 ± 95.0 ^b	1920.5 ± 84.1 ^b
4	70	1994.7 ± 89.4 ^b	1906.9 ± 79.1 ^b
≥5	106	1918.6 ± 77.6 ^b	1821.1 ± 68.6 ^{bc}

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticas (P < 0,05) *Promedios ajustados ± errores típicos.

Las mestizas PHt difirieron de las PBr, PCr y PPs en 408.8, 414.4 y 296.3 kg/lact. para PT respectivamente. Esto se atribuye a las condiciones intrínsecas propias del grupo racial Holstein el cual ha demostrado tener mayor capacidad productiva que otros grupos raciales según resultados de investigaciones anteriores [1, 3, 4,5].

Para P305 las PHt superaron (P < 0,05) en 302.5 y 273.7 kg/lact. a las PBr y PCr y no se encontró diferencias con la PPs, debido probablemente a que en ambos grupos la presencia del *Bos taurus* en su mestizaje, además de incrementar la producción láctea prolonga la duración de la lactancia [1, 3, 10].

Estos resultados son inferiores a los reportados por Chirinos y col. [3] evaluando bovinos mestizos en la región El Laberinto con 2838.2, 3028.5, 2283.1 kg para PT y 2694.8, 2879.3, 2191.9 para P305 días en los grupos predominante Holstein, Pardo Suizo y Cebú respectivamente. Sin embargo, se consideran comparables a las producciones de mestizas en países como Colombia: 1524.8 kg [8] y Brasil: 2370.0 kg [9].

La producción de leche total y a 305 días de las novillas de primer parto fue menor en relación con las vacas de dos, tres, cuatro, cinco o más partos como se aprecia en la TABLA II, diferenciándose en 185.3; 363.9; 392.4; 316.3 kg para PT y 172.6; 414.9; 401.3; 315.5 kg para P305 días respectivamente. Las vacas primíparas aún no han alcanzado su peso adulto y destinan parte de su alimentación a completar su crecimiento, presentan un escaso desarrollo de la ubre y se ve-

rían afectadas aún más si las condiciones nutricionales son deficientes al momento del parto [3, 4, 6].

De igual forma se pudo observar que a medida que aumenta el número de partos se incrementa la producción, alcanzando su máximo pico alrededor del tercer y cuarto parto disminuyendo a partir del quinto. Estos resultados coinciden con lo reportado por Chirinos y col. [3], Hernández y col. [8], González [6] y Noguera y col. [11].

La influencia de la época de parto está comúnmente asociada a la disponibilidad de forraje, ya que en los meses donde las precipitaciones son menores ocurren cambios en el pasto tanto en cantidad como en calidad [3, 4, 8].

Si se comparan las épocas, en las tres primeras se obtuvieron producciones con rangos de 1756.7 a 1882.5 kg/lact. para PT y 1675.6 a 1763.0 kg para P305 respectivamente, con diferencias significativas (P < 0,05) en comparación con la época IV donde se presentaron los niveles mayores tanto en PT con 1950.3 kg/lact. como para P305 días con 1872.7 kg, tal como se aprecia en la TABLA III. Este fenómeno se atribuye a posibles fallas y/o deficiencias en el sistema de riego lo cual pudo incidir en la calidad del material alimenticio consumido durante la época de Diciembre-Marzo, considerada más crítica por las menores precipitaciones.

Duración de la lactancia

Entre los factores que afectan a esta variable están: el grupo racial, los resultados indican que en animales predominantemente Holstein la duración de la lactancia fue superior

TABLA III
EFFECTO DE LA ÉPOCA DE PARTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE TOTAL Y A 305 DÍAS (X ± E.E)

Epoca de parto	Nº Obs.	Producción total (kg)	Producción a 305 días (kg)
I (Dic.-Mar.)	110	1756.78 ± 80.1 ^a	1675.68 ± 70.9 ^a
II (Abr.-May.)	53	1882.5 ± 112.6 ^{ab}	1763.05 ± 99.6 ^{ab}
III (Jun.-Jul.)	42	1826.27 ± 120.3 ^{ab}	1754.42 ± 106.5 ^{ab}
IV (Ago.-Nov.)	107	1950.33 ± 72.2 ^b	1872.7 ± 63.8 ^b

Letras diferentes en la misma fila indican diferencia estadística (P< 0,05).

(P< 0,01) en 25 días respecto al Criollo y (P< 0,05) 18 días respecto al Brahman, diferenciándose en 10 días al Pardo Suizo, así como se muestra en la TABLA IV.

Cuando en los rebaños existen animales con predominio Holstein manifiestan duraciones de lactancia más prolongadas en comparación con los grupos raciales PBr y PCr, las cuales dada su gran capacidad reproductiva presentan duraciones de lactancia más cortas y producciones menores. Estos resultados concuerdan con los reportados por Bodisco y col. [2], Contreras [4], Guerra [7] y Noguera [11].

Por otra parte, las vacas de primer parto presentaron una duración de la lactancia mayor que las restantes, con una diferencia (P< 0,01) de 31 días con respecto al segundo parto y de 26 y 27 días con respecto al tercero, cuarto y quinto o más partos, TABLA V. Las vacas primíparas en condiciones tropicales generalmente presentan problemas de anestro para el siguiente parto, provocando un retraso del celo y posterior alargamiento de la lactancia que se irán normalizando parto a parto [3, 4, 6].

Durante la época de Diciembre-Marzo, TABLA VI, las precipitaciones son menores, disponiendo los animales de un material forrajero de baja calidad que incide sobre su comportamiento productivo y exhiben lactancias más cortas (281.5 días), en comparación con los meses de Abril-Mayo y Junio-Julio donde se observa un incremento (298.9 y 303.2 días), dado que durante estas épocas las fluctuaciones de temperatura, humedad y precipitación son favorables al confort y al estado nutricional del animal al parto.

Días vacíos

Los coeficientes de regresión de días vacíos para duración de la lactancia, producción de leche total y a 305 días se presentan en la TABLA VII. El análisis de varianza-covarianza reveló la influencia (P< 0,01) de este factor sobre todas las variables en estudio y nos indica que por cada día adicional al promedio de 128.5 días vacíos, las vacas aumentan su PT y P305 días en 3.34 y 1.9 kg, mientras que la duración de la lactancia se incrementa en 0.47 días. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Contreras [4] y Chirinos y col. [3], quienes reportaron incrementos muy similares al de este estudio, en el orden de 2.6 y 3.5 kg para PT, por cada día vacío adicional superior al promedio.

TABLA IV
EFFECTO DEL GRUPO RACIAL SOBRE LA DURACIÓN DE LA LACTANCIA (X ± E.E)

Grupo Racial	Nº Obs.	Duración de la lactancia (días)*
Pred. Brahman	168	289.4 ± 4.1 ^a
Pred. Criollo	62	282.0 ± 6.7 ^a
Pred. Holstein	38	307.4 ± 7.2 ^b
Pred. Pardo Suizo	44	297.2 ± 8.0 ^{ab}

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticas (P< 0,05) *Promedios ajustados ± errores típicos.

TABLA V
EFFECTO DEL NÚMERO DE PARTO SOBRE LA DURACIÓN DE LA LACTANCIA (X ± E.E)

Número de partos	Nº Obs.	Duración de la lactancia(días)*
1	29	315.2 ± 8.4 ^a
2	49	283.9 ± 8.3 ^b
3	58	289.1 ± 7.2 ^b
4	70	290.8 ± 7.1 ^b
≥5	106	290.9 ± 5.8 ^b

Letras diferentes en la misma columna indican diferencia estadística (P< 0,05) *Promedios ajustados ± errores típicos.

CONCLUSIONES

El grupo racial demostró ser uno de los factores con mayor influencia (P< 0,01) sobre todas las variables estudiadas, resultando las mestizas PH superior a los PC, PB y PP.

A medida que aumentó el número de partos se incrementó la producción, pero disminuyó la duración de la lactancia.

La época de Agosto-Noviembre resultó ser la más favorecida para PT y P305 con las mayores producciones y Junio-Julio para DL más prolongadas.

El ajuste realizado por los días vacíos resultó altamente influyente sobre todas las variables en estudio (P< 0,01).

TABLE VI
EFECTO DE LA ÉPOCA DE PARTO SOBRE LA DURACIÓN DE LA LACTANCIA (X ± E.E)

Epoca de parto	Nº Obs.	Duración de la lactancia (días)
I (Dic.-Mar.)	110	281.5±5.5 ^a
II (Abr.-May.)	53	298.9±7.5 ^b
III (Jun.-Jul.)	42	303.2±8.7 ^b
IV (Ago.-Nov.)	107	292.3±5.7 ^{ab}

Letras diferentes en la misma fila indican diferencia estadística (P < 0,05) *Promedios ajustados ± errores típicos.

TABLE VII
COEFICIENTE DE REGRESIÓN PARA LA DURACIÓN DE LA LACTANCIA. PRODUCCIÓN DE LECHE TOTAL Y A 305 DÍAS

Covariable	Producción total (kg)	Producción a 305 días (kg)	Duración lactancia (días)
Días Vacíos	3.34 ± 0.5 **	1.9 ± 0.44 **	0.47 ± 0.04 **

** (P < 0,01).

RECOMENDACIONES

Es importante tomar en cuenta los factores ambientales, fisiológicos y genéticos al evaluar el comportamiento productivo de los rebaños mestizos, con la finalidad de ofrecerles las condiciones más apropiadas para incrementar su productividad.

Realizar cruzamientos de los grupos con predominancia Holstein y Pardo Suizo con animales acebuados ó Criollos, con la finalidad de obtener un nivel de mestizaje que permita combinar características como rusticidad y adaptabilidad al medio con una buena producción de leche, siempre tomando en cuenta que la misma es dependiente de los recursos alimenticios de los que dispone el productor.

AGRADECIMIENTO

A la Cátedra de Genética Animal del Departamento de Zootecnia de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, por brindarnos la oportunidad de trabajar en producción animal y al personal administrativo de la hacienda Alto Viento por toda la ayuda y apoyo prestado lo que permitió la realización de este trabajo de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ARANGUREN-MÉNDEZ, J.; GONZÁLEZ-STAGNARO, C.; MADRID-BURY, N; RÍOS, J. Comportamiento productivo de vacas mestizas 5/8 Holstein , 5/8 Pardo Suizo y 5/8 Brahman. **Revista Científica FCV-LUZ**. Vol.IV(2):.99-106. 1994.
- [2] BODISCO, B.; CEVALLOS, E; RINCÓN, E.; MAZZARRI, G.; FUENMAYOR, C. Efecto de algunos factores ambientales y fisiológicos sobre la producción de leche de vacas Holstein y Pardo Suizas en Maracay, Venezuela. **Agronomía Tropical**. 21 (Serie zootecnia 2): 549-562. 1974.
- [3] CHIRINOS, Z.; RINCÓN, E.; MORILLO, F.; GONZÁLEZ, C; SANDOVAL, L. Evaluación de bovinos mestizos en la región El Laberinto, estado Zulia. Comportamiento productivo. **Rev. Fac. Agron. (LUZ)**. 12: 373-391. 1995.
- [4] CONTRERAS M, G.E. Comportamiento productivo y reproductivo de mestizos *Bos taurus x Bos indicus* en un medio tropical. La Universidad del Zulia. Facultades de Agronomía y Cs. Veterinaria. División de Postgrado. (Tesis de maestría). 108 pp. 1991.
- [5] FERNÁNDEZ-BACA, S. Perspectivas de la producción de leche y carne en el Trópico Americano. En: **Avances en la producción de leche y carne en el Trópico Americano**. Edit. Saúl Fernández-Baca. Cap. XII: 485-504. 1992.
- [6] GONZÁLEZ-STAGNARO, C. Fisiología reproductiva en vacas mestizas de doble propósito En: **Ganadería mestiza de doble propósito**. La Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela C. González-Stagnaro Ed. Editorial Astro Data, S.A:155-187. 1992.
- [7] GUERRA, P. Producción de leche en animales cruzados en sistemas de doble propósito en Panamá. **Turrialba**. 41 (4):96-107. 1991.
- [8] HERNÁNDEZ, G.; ALVARADO, L. Características reproductivas y productivas de F1 Holstein-Cebú y Holstein-Criollo en el trópico colombiano. **Rev. ICA**. 22: 135- 141. 1987.
- [9] MARTÍNEZ, M.L; LEE, A.J.; LIN, C.Y. Age and Zebú-Holstein additive and heterotic effects on lactation performance and reproduction in Brasil. **J. Dairy Sci**. 71: 800. 1988.
- [10] McDOWELL, R.E. Crossbreeding in tropical areas with emphasis on milk, health, and fitness. **J Dairy Sci**. 68: 2418-. 1985.
- [11] NOGUERA, E.; ABREU, O. Factores fisiológicos ambientales y genéticos sobre la producción de leche en un rebaño mestizo indefinido. **Rev. Fac. Agron. (LUZ)** 10:525-535. 1993.

- [12] SAS INTITUTE, Inc. **Statistical Analysis System (S.A.S.)**. User's guide. Basics. Cary, North Carolin, U.S.A. 584 pp. 1992
- [13] TEODORO, L.R.; DE MATOS, A. Cruzamiento de bovinos para producción de leche y carne. En: **Avances en la producción de leche y carne en el Trópico Americano**. Edit. Saúl Fernández-Baca. Cap. VI:211-260. 1992.
- [14] VACCARO, L.; VACCARO, R.; VERDE, O. Estudios del comportamiento productivo de distintos grupos raciales en sistemas de doble propósito fuera de la Región Zuliana. En: **Ganadería Mestiza de doble propósito**. Edit. Carlos González-Stagnaro. 68-87. 1992.
- [15] WILHEUMS, P.; NOGUERA, N.; MATERANO, G. **Estudio detallado de suelos de la Hacienda Alto Viento**. Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. Departamento de Edafología. 19 pp. 1990.