

Efectos de algunos factores fisiológicos, ambientales y genéticos sobre la producción de leche en un rebaño mestizo indefinido

Effects of some fisiologic, ambiental and genetic factore on the milk production of an undefined hybrid herd

Eduardo Noguera A.¹
Oscar Abreu F.²

Resumen

Se estudió el efecto de algunos factores fisiológicos, ambientales y genéticos, sobre la producción láctea (PL) de un rebaño de mestizaje indefinido durante 1983 - 1987. Estos animales constituyeron un pie de cría en la estación local "El Guayabo", Municipio Catatumbo, Edo. Zulia a 35 msnm, bosque húmedo tropical con temperaturas medias anuales de 28°C y 80% de humedad relativa. Las vacas fueron mantenidas en potreros de pasto alemán (*Echinochloa polystachia*), suplementadas con 1 kg de concentrado y sales minerales *ad libitum*. Se ordeñaba con apoyo del becerro. Se realizó un análisis de varianza-covarianza por el método de cuadrados mínimos, estudiándose los efectos: año (A), época (E) y mes de parto (M), número de lactancia (NL), tipo racial (TR) y las covariables: peso del becerro (PB), peso de la vaca (PV), período de servicio (PDS), y seco (PS) sobre PL a 30, 60, 90, 120 días y total. De igual forma se hizo un análisis similar para la duración de la lactancia (DL) donde se estudió: época (E) y año (A) de parto, sexo del becerro (S) y las covariables período de servicio (PDS), peso (P) y edad de la vaca (ED) al parto. Los promedios para el PL a 30, 60, 90, 120 y total fueron 2141.3 ± 58.6., 470.3 ± 126.9., 667.2 ± 142.7, 922.6 ± 190.0 y 1426.1 ± 402.1 días respectivamente. PB 31.5 ± 6.0 kg. PV 430.2 ± 42.9 Kg PDS 96.6 ± 34.6 días y PS 156.9 ± 91.4 días. Se observaron efectos significativos ($P \leq 0.05$) de A, NL, PV, PDS, PS, A x TR, E x TR, NL x TR, sobre PL a 30 días; A, NL, PV, PS, A x TR, NOL x TR, sobre PL a 60 días; A, NL, TR, PV, PDS, PS, A x TR, NL x TR sobre PL a 90 días; A, NL, TR, PV, PDS, PS, A x TR, E x TR, NL x TR sobre PL a 120 días; A, NL, TR, PDS, PS, A x TR, E x TR, NL x TR sobre

Recibido el 06-05-92. Aceptado el 02-08-93

1 M.V.M.Sc FONAIAP-CIADEZ, E.L. El Guayabo. Apto 1316 Mcbo

2 Ing Agr M.Sc FONAIAP-CIADEZ. E.L. Carrasquero.

PL total. La DL fue de 251 ± 55.2 días y la ED al primer parto fue de 35 ± 5 meses. Se observó un efecto significativo ($P \leq 0.05$) de S sobre DL.

Palabras claves: Producción láctea, factores, indefinido.

Abstract

It was studied the effects of some fisiologic, ambiental and genetic factors on the milk production (PL) of an undefined hybrid herd, during the 1983 - 1987 period. Animals constituted the breeding herd of El Guayabo Local Station, located at the Catatumbo county. Zulia state. 35 mosl in a region classified as tropical humid wood, with an annual average temperature of 28°C and 80% relative humidity. Cows were maintained grazing aleman pasture (*Echinochloa polystachia*), caily supplemented with 1 kg of concentrate, and ad lib mineralized salte and milked with the calf. Analysis of variance-covariance using the minimum square desing was done to study the effects of: year (A), season (E), month (M) of farrow, lactating number (NL), breed (TR) and the covariables calf weight (PB), cow weight (PV), service period (PDS) and dry period (PS) on the milk production (PL) at 30, 60, 90, 120 day and total. Similarly it was done an analysis ffor lactaticn length (DL) to study the effects of season (E) and year (A) of farrow, calf sex (S) and the covariables service period (PDS) and weight and age of the cow. Averages values to PL at 30, 60, 90, 120 day and total were 241.3 ± 58.6 , 470.3 ± 126.9 , 667.2 ± 142.7 , 922.6 ± 190.0 and 1426.1 ± 402.1 Kg respectively. There were observed significant effects ($P \leq 0.05$) of A, NL, PV, PDS, PS, A x TR, E x TR, NL x TR, on PL at 30 days; A, NL, PV, PS, A x TR, NL x TR on PL 60 days; A, TR, PV, PDS, PS, A x TR, NL x TR on PL a 90 days; A, NL, TR, PV, PDS, PS, A x TR, E x TR, NL x TR On PL at 120 days. A, NL, TR, PDS, PS, A x TR, E x TR, NL x TR on PL total. On the other hand. DL was 251 ± 55.2 days, and age at the firts farrow de 35 ± 5 months. Additionally it was observed a significant effects ($P \leq 0.05$) of calf sex on DL.

Key words: Milk production, factors, undefined.

Introducción

La Cuenca Sur del Lago de Maracaibo se caracteriza por ser una zona productora de leche por excelencia y la cual proviene de un tipo de ganadería semi intensiva de doble propósito que busca en mayor parte la producción de leche, con el empleo de pastoreo y escasa suplementación de alimentos balanceados.

Se desarrolla esta ganadería en zonas de elevada temperatura, alta humedad relativa y abundante pasto que varía de acuerdo a las condiciones ambientales.

La productividad y la eficiencia reproductiva expresan distintas características de comportamiento animal. Ambas están en estrecha relación y sujetas a diferentes influencias ambientales, fisiológicas y genéticas (12), los cuales se deben considerar para decidir la utilización de una raza para la producción en una región determinada.

Entre los principales factores que influyen sobre la capacidad reproductiva de los rebaños se ha señalado que el año (23,6), la época al parto (23), tipo racial (5,6) el peso del animal al parto (12), la edad al parto (13,21), el período seco previo al parto (4,14), el período de servicio (18) afectan considerablemente la capacidad productiva de los animales.

El presente trabajo tiene como objetivo determinar niveles de producción láctea a 30, 60, 90, 120 días y total, además de duración de la lactancia e identificar algunos factores fisiológicos, genéticos y ambientales que la afectan.

Materiales y métodos

La información utilizada en el presente trabajo proviene de los registros sobre producción de leche de un rebaño de mestizaje variado de la Estación Local "El Guayabo", adscrita al Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (**FONAIAP-CIADEZ**), ubicada a 9 km de la población del mismo nombre, Municipio Autónomo Catatumbo, Sur del Lago de Maracaibo. La zona está clasificada como bosque húmedo tropical, a una altitud de 35 msnm, con temperaturas medias anuales de 28°C y humedad relativa promedio de 80%. La distribución de las lluvias durante el año es irregular, del tipo bimodal y alcanza niveles superiores a 2000 mm (8).

El rebaño estaba formado por 118 vacas de mestizaje variado y con un fenotipo predominante Cebú, mantenidas bajo condiciones de pastoreo rotacional de potreros con pasto alemán (*Echinochloa polystachia*), fertilizadas con 200 kg/ha de urea en dos aplicaciones, a la entrada y salida de las lluvias; suplementadas sin tomar en cuenta el nivel de producción diaria, con 1 kg de concentrado comercial (18% de proteína cruda) y además disponían de sales minerales *ad libitum*.

Se ordeñaba dos veces diarias a fondo en forma manual, utilizando los becerros como apoyo para estimular la bajada de leche, la producción individual de cada vaca fue anotada diariamente a partir del cuarto día después del parto. El programa sanitario contemplaba desparasitación de parásitos gastrointestinales y pulmonares, programados según incidencia. Se vacunaron contra septicemia hemorrágica, carbón sintomático, edema maligno, brucelosis (solo en hembras entre 3 y 8 meses de edad) y aftosa. Se realizaron pruebas diagnósticas contra hematozoarios, tuberculosis, brucelosis y leptospirosis.

El análisis de los datos de 277 lactantes se realizó por el método de los mínimos cuadrados mediante un análisis de varianza-covarianza, donde se estudiaron las siguientes variables dependientes: producción láctea (PL), producción durante los 30, 60, 90, 120 días de lactancia (P30), 60, 90, 120) y duración de la lactancia. Se tomaron como variables discretas para productividad: número de lactancia, época de parto, mes de parto, año de parto, tipo racial de acuerdo al genotipo paterno y las interacciones AxE, AxNL, AxTR, ExNL, NLxTR y como covariables peso del becerro, peso de la vaca al momento del parto, período de servicio en días y período seco previo al parto en días.

El modeló matemático usado fue:

$$y_{ijklmn} = \mu + A_i + E_j + NL_k + TR_l + M_m + (A_i \times E_j) + (A_i \times NL_k) + (A_i \times TR_l) + (E_j \times NL_k) + (E_j \times TR_l) + (NL_k \times TR_l) + \beta_1(PB) + \beta_2(PV) + \beta_3(PS) + \beta_4(PSP) + e_{ijklm}$$

donde:

y_{ijklm} : Corresponde a las variables PL y P(30, 60, 90, 120).

μ : Promedio teórico de la población.

A_i : Efecto del año de parto: $i = 83, 84, \dots, 86$.

E_j : Efecto de la época de parto: $j = 1$ Ene. Mar.

2 Abr. Jun.

3 Jul. Sep.

4 Oct. Dic.

NL_k : Efecto del número de lactancia $K = 1, 2, 3, 4$.

TR_l : Efecto del tipo racial. $l = 3$ Gir

21 > Holstein

23 > Gir

24 > Carora

25 > Criolla

27 > Brahman

28 > Guzerat

29 > Nellore

34 > Cebú

42 > $^{1/2}M^{1/2}G$

M_m : Efecto del mes de parto: $m = 1, 2, 3, \dots, 12$

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$: Efecto del peso del becerro (Kg), peso de la vaca al momento del parto (Kg), período de servicio y período seco previo al parto en días (Covariable).

e_{ijklm} : Error experimental.

Para duración de la lactancia, las variables discretas fueron época de parto, año de parto, sexo del becerro y las interacciones E x S y A x S y como covariables peso de la vaca al parto, el período de servicio y la edad al parto.

El modelo matemático usado fue:

$$y_{ijk} = \mu + E_i + A_j + S_k + (E_i \times S_k) + A_j \times S_k + \beta_1(PV) + \beta_2(PS) + \beta_3(\text{edad}) + e_{ijk}$$

donde:

y_{ijk} = Corresponde a duración de la lactancia.

μ = Promedio teórico de la población.

E_i = Efecto de la época del parto $i = 1$ Ene. Mar.

2 Abr. Jun.

3 Jul. Sep.

4 Oct. Dic.

A_j = Efecto del año de parto. $j = 83, 84, \dots, 87$

S_k = Efecto del sexo del becerro. $k =$ macho-hembra.

$\beta_1, \beta_2, \beta_3 =$ Efecto del peso de la vaca al momento del parto, período de servicio y edad al parto (covariables).

$e_{ijk} =$ Error experimental.

Resultados y discusión

En el cuadro 1, se presentan los promedios generales de producción láctea, peso del becerro al nacer, peso de la vaca al momento del parto, período de servicio y período seco previo al parto.

Cuadro 1. Promedios generales de producción láctea, peso del becerro al nacer, peso de la vaca al parto, Período de servicio y seco previo al parto

Variables	N° OBS	Promedio General	Desviación Estandard	Coefficiente de Variación
Prod. Láctea Total. Kg	216	1426.1	402.1	28.6
" 30 Días.	216	241.3	58.6	24.3
" 60 Días.	216	470.3	126.9	20.0
" 90 Días.	216	667.2	142.7	21.4
" 120 Días.	216	922.6	190.	20.0
Peso del Becerro. Kg.	344	31.5	6	19.0
Vaca "	350	430.2	42.9	9.0
Período de Servicios Días.	261	96.6	34.6	35.2
Seco "	221	156.9	91.46	58.2

Los valores obtenidos de 1426.1 ± 402.1 Kg para producción total y 470.3 ± 126.9 ; 667.2 ± 142.7 ; 922.6 ± 190.0 Kg a 30, 60, 90 y 120 días respectivamente, resultan ser niveles de producción normales para este tipo de mestizaje variado en la cual resalta una mayor predominancia del Cebú, más de un 70%. Un valor similar de 1434.2 Kg fue reportado para un fenotipo predominante Cebú en fincas de la región del Sur del Lago de Maracaibo (19). En un estudio concluido en 1991 (11), señala valores de producción en vacas mestizas en los diferentes distritos del Edo. Zulia que varían de 1271 a 1996 Kg en 244 días de lactancia.

El análisis de varianza-covarianza mostró diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0.05$) en las producciones lácteas debido a efecto de:

- a **Año del parto.** El efecto significativo del año observado sobre las variables de producción pueden ser atribuidas a condiciones ambientales dada por la condición de la región de bosque húmedo tropical, con temperaturas medias anuales de 28°C. 80% de humedad relativa y niveles de precipitación que sobrepasan los 2000 mm anuales los cuales condicionan el pastoreo, provoca una disminución del consumo de materia seca que repercute en la pérdida de peso.

Varios autores en sus estudios reportan diferencias significativas en producción de leche debido a efecto de año (1,2,3,6,7).

- b **Epoca del parto:** no se apreciaron diferencias para ninguna de las variables de producción, en relación con las cuatro épocas del parto, lo que indica que no hubo época crítica en el suministro de ferrraje. Estudios realizados sobre diferentes mestizajes y zonas geográficas presentaron resultados similares (2,22,10,6).
- c **Número de la lactancia;** mostró un efecto significativo en todas las variables de producción láctea. Este efecto de número de lactancia está en estrecha relación con el mestizaje del rebaño, eficiencia reproductiva y producción láctea.
- d **Tipo racial:** afectó la producción a 90, 120 días y total. El grado de mestizaje está en estrecha relación con la producción láctea. Cuando se tienen animales descendientes de toros cebuinos, estos son más rústicos y resistentes a factores ambientales, pero con menos producción de leche. Por el contrario, los descendientes de toros europeos alcanzan mayor producción pero son más susceptibles a enfermedades tropicales, menos resistentes a los efectos del clima, acusan mayor índice de mortalidad y eficiencia reproductiva muy baja (20). (36,38) observaron un efecto significativo del tipo racial sobre la producción láctea atribuido a condiciones de manejo, especialmente alimentación.

En el presente trabajo el efecto significativo puede ser atribuido: 1) A la gestación, en la cual los recursos energéticos son compartidos gradualmente, aumentando en el último tercio de la gestación entre el feto y la producción. 2) la conformación del rebaño, en el cual hay predominación de Cebú.

- e **Peso de la vaca al parto:** afectó la producción a 30, 60, 90 y 120 días de lactancia. Las vacas durante los primeros meses después del parto, sufren un caso especial de subnutrición, aún cuando reciban cantidades liberales de una dieta adecuada. Bajo condiciones de pastoreo esta situación se agrava por la posible existencia de deficiencias subclínicas de otros elementos y al considerable drenaje de nutrientes en la leche (9). Resultados similares del efecto significativo sobre la producción láctea fueron observados por (15). En el presente estudio el peso promedio de las vacas al parto fue de 430.2 ± 42.9 Kg (Cuadro 1), alcanzando un peso promedio al primer parto de 428.5 ± 39 Kg. En novillas mestizas, se ha reportado un peso al primer parto de 363 Kg, aproximadamente el 85% del peso adulto 427.3 Kg (16). El peso al primer parto es uno de los principales factores que se debe considerar prioritario en las explotaciones bovinas (12).

- f **Período de servicio:** afectó la producción láctea excepto a los 60 días de la lactancia; ésto motivado a que en este período las funciones reproductivas se han normalizado (involución uterina, actividad ovárica). Cuando las novillas son servidas sin alcanzar el peso óptimo requerido y en vacas en condiciones corporales deficientes ocasionan serios problemas al desarrollo del animal ya que a los requerimientos nutricionales del crecimiento se unen los de la preñez (17).

El valor observado para el período de servicio fue de 96.6 ± 34.6 días. (Cuadro 1) (18) reportó valores elevados el cual afectaron significativamente las variables de producción láctea, afectando la productividad de la finca. Debe buscarse un período de servicio o intervalo de parto concepción que no exceda los 100 días, como indicativo de buena eficiencia reproductiva. (12).

- g **Período seco previo al primer parto;** presentó un marcado efecto sobre todas las variables dependientes de producción láctea. (14) observaron un efecto similar, señalando estos autores que con períodos secos de 90 días se obtienen mejores resultados de intervalo de parto primer celo y primer servicio.

El valor promedio observado para el período seco previo al parto fue de 156.9 ± 91.4 días, este valor resulta muy elevado y está dado por el alto grado de mestizaje que presentó el rebaño, lo que influyó sobre la producción láctea y sobre la duración de la lactancia ya que en varios casos las vacas se secaban en los primeros días post parto.

Con respecto a las interacciones año x tipo racial, época x tipo racial, número de lactancia x tipo racial, los efectos significativos observados sobre la producción láctea son atribuidos al tipo racial o grado de mestizaje señalado anteriormente lo cual influyó sobre la productividad láctea.

En el cuadro 2, se presentan los promedios de duración de la lactancia y edad al primer parto.

Cuadro 2. Promedios generales de duración de la lactancia y edad al primer parto.

Variables	Nº OBS	Promedio General	Desviación Estandar	Coefficiente de Variación
Duración de la Lactancia en Días	249	251	55.2	16.9
Edad al primer parto en meses	249	35	5	14.2

El valor promedio de 251 ± 55 días en este estudio también resulta normal debido a lo ya señalado anteriormente para producción de leche, este valor es similar al reportado a (19) de 269.7 días para mestizaje Cebú en el Sur de Lago de Maracaibo.

El análisis de varianza-covarianza mostró diferencias en la duración de la lactancia, debido a efecto de sexo de la cría ($P \leq 0.05$). Los machos presentaron lactancias más largas que las hembras (258.7 Vs 243.7) días respectivamente.

El efecto de la edad al primero y sucesivos partos, cuyo promedio general al primer parto fue de 35 ± 5 meses, resultó significativo ($P \leq 0.05$) sobre la duración de la lactancia. Este efecto es atribuido al tipo racial, ambiente y manejo especialmente nutricional en novillas, lo cual hace que llegue a una edad tardía al primer parto. El promedio observado resulta muy alto en comparación con vacas de razas puras en medios templados, pero son inferiores si se compara con promedios de 37.8 ± 3.7 meses (12) y de 40-45 meses (11) obtenidos en otros tipos de animales mestizos en el Edo. Zulia y otras regiones, donde se explotan animales de tipo semejante.

Conclusiones y recomendaciones

Los resultados obtenidos en el presente estudio permiten concluir que para fomentar una ganadería lechera o doble propósito, es necesario tomar en cuenta factores ambientales, fisiológicos y genéticos ya que estos ejercen gran influencia sobre la producción láctea demostrado por el efecto significativo ($P \leq 0.05$) que presentaron el año, número de lactancia, tipo racial, peso de la vaca, período de servicio y seco, además de la edad al primer parto.

Por otro lado el presente trabajo pone de manifiesto la importancia de este rebaño de mestizaje indefinido como portador de genes que contribuyen al mejoramiento de la ganadería tropical lechera ya que se adapta al medio ambiente tropical en la cual predomina una crianza semi-intensiva, a pastoreo, con escaso alimento balanceado y es sometido a dos ordeños al día con apoyo del becerro, y posee una producción media de 1426.1 Kg de leche con 251 días de lactancia.

Se recomienda en este caso aplicar los correctivos necesarios de los factores que están incidiendo negativamente sobre la capacidad productiva ya que ésta se refleja sobre la eficiencia reproductiva. Seleccionar animales que se adapten al medio ambiente y que sean buenos productores, así como darle debida importancia al manejo de la finca: especialmente la alimentación en novillas y en el período y en el período de pre-parto.

Literatura citada

1. Abreu, F. Oscar. 1992. Influencias genéticas, ambientales y sus interacciones en el ganado Criollo Limonero. I Jornadas Técnicas- CIADEZ- Maracaibo. Resúmenes, 6-B.
2. Abreu, F. O.; S. Labbe; E.J. Rincón. Y T. Perozo. 1972. Efecto de algunos factores ambientales sobre la producción de leche en vacas limoneras. Serie Zootecnia 2. Vol. XXII: 579-586.
3. Abreu, F.O.; O. Verde.; J.J. Villamizar y E. Rincón. 1992. Parámetros Genéticos en el ganado Criollo Limonero. I Jornadas Técnicas. CIADEZ-FONAIAP. Maracaibo. (Resúmenés) 6-1.
4. Ackerman, R. A.; R. O. Thomás y D.F. Butcher. 1967. Effects of lenght of dry on production. Journal Dairy Sciencie; 50:976.
5. Bracho. M. I.; O. Abreu. F. y A. Del Villar. 1990. Efecto del peso al parto sobre la producción de leche en vacas mestizas en el bosque seco tropical. VI Congreso Venezolano de Zootecnia. San Cristóbal. Gr. 36.
6. Bracho, M.I. y N. Perozo, 1990. Efecto de la raza, época y año de parto sobre algunos parámetros productivos y reproductivos en vacas primíparas. VI Congreso Venezolano de Zootecnia. San Cristóbal. Gr. 38.
7. Bodisco V.; A. Carnevali.; E. Cevallos y J.T. Gómez. 1968 Cuatro lactancias consecutivas en vacas Criollas y Pardo Suizo en Maracay-Venezuela. ALPA. memorias 3: 61-75.
8. Boletines Agrometeorológicos. 1983-1993. Estación Climatológica de la Estación Local El Guayabo. Edo. Zulia.
9. Chicco. C. y C. Mazarri, 1977. Influencia de los factores nutricionales sobre eficiencia reproductiva de bovinos. Jornadas Veterinarias 77. Simposio: Factores que afectan la eficiencia reproductiva del ganado bovino en Venezuela. Maracaibo, Edo. Zulia 26, pp.
10. Contreras. G., J. Goicochea, C. González S.; E. Rincón. 1990. Comportamiento productivo y reproductivo de vacas *Bos Taurus x Bos Indicus* primíparas importadas en el medio tropical. VI Congreso Venezolano de Zootecnia. San Cristóbal. Gr. 30.
11. García, A. 1991. Evaluación del comportamiento productivo y reproductivo del rebaño de vacas inscritas en el ROPL en el período 1986-1990. Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Tesis de ascenso. 104 pp.
12. González, S.C. ; E. Soto. B.; F. Fernández; G. Soto C. 1984. Reproducción en vacas mestizas de doble propósito. XI Jornadas Agronómicas. Seminario sobre Ganadería de Doble propósito. p. 1-30.
13. Jara Almonte. M., J.M. White y L. Label, 1971. Factores climáticos en la producción y reproducción de leche ALPA. Memorias 6: 188-189.
14. Morón. O.; M.F. Pirela y C.S. González, 1990. Efecto de la duración del período de leche y la eficiencia reproductiva en vacas primíparas Holstein, Pardo Suizo y Brahman. VI Congreso Venezolano de Zootecnia. San Cristóbal. Gr. 33.
15. Quevedo, Fredy, A. y C.S. González. 1990. Algunos factores que afectan el comportamiento productivo y reproductivo en vacas primíparas 5/8 Holstein. 5/8 Pardo Suizo y 5/8 Brahman. VI Congreso Venezolano de Zootecnia. San Cristóbal. Gr. 37.
16. Ríos, J. 1982. Efecto del peso al parir sobre el comportamiento productivo y reproductivo en vacas mosaico. Trabajo de ascenso. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Maracaibo. Mimeografiado 33 pp.
17. Ríos J. 1988. Crecimiento en novillas mestizas en la región de Perijá. Trabajo de Ascenso. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia 44pp .

18. Romero. M. y C.S. González. 1990. Influencia del período vacío entre la producción de leche en vacas mestizas primíparas Holstein, Pardo Suizo y Brahman. VI Congreso Venezolano de Zootecnia. San Cristóbal. Gr. 30.
19. Rodríguez, Voigt. A.; V. Bodisco.; M. Ramírez.; E. García. 1974. Comportamiento productivo del ganado mestizo en el Sur del Lago de Maracaibo durante el año 1973. *Agronomía Tropical. Serie Zootécnica No. 3. Vol 25: 201-217.*
20. Rodríguez, A.; V. Bodisco, 1991. Formación de tipos raciales lecheros adaptadas al trópico venezolano. INDULAC Caracas-Venezuela p. 30.
21. Salazar. J.J. ; C.J. Wilcox.; F. Martín.; M. Koger.; y R. Waven, 1971. Factores genéticos, ambientales en la producción de leche en Colombia. ALPA. Memorias 6: 189.
22. Torres A. y C. González. S. 1990. Efecto de la época de parto, tipo de ordeño sobre la producción láctea en las vacas primíparas Holstein, Pardo Suizo y Brahman. VI Congreso Venezolano de Zootecnia. San Cristóbal. Gr. 30.
23. Verde. O.C.; J. Wilcox.; D. Plasse.; M. Koger. 1971. Influencias genéticas, ambientales y las interacciones sobre la producción lechera de novillas en el trópico. ALPA. Memorias. 8: 187.