

RELACIÓN ENTRE EL PERÍODO VACÍO Y EL RENDIMIENTO LECHERO EN VACAS MESTIZAS DE DOBLE PROPÓSITO

Relationship Between Days Open and Milk Yield in Dual Purpose Crossbred Cows

Fernando Perea G.¹, Eleazar Soto B.², Evelin Montilla¹, Lílido Ramírez I.¹, Aitor de Ondiz S.² y Rafael Román B.²

¹Departamento de Ciencias Agrarias, Universidad de los Andes. Trujillo. Edo. Trujillo, Venezuela.

²Facultad de Ciencias Veterinarias, La Universidad del Zulia. Maracaibo, Edo. Zulia, Venezuela. E-mail: ferromi2@cantv.net

RESUMEN

Con la finalidad de estudiar la relación entre período vacío y el rendimiento lechero, se evaluaron 1571 registros productivos y reproductivos correspondientes a 620 vacas mestizas, con dos o más partos, ordeñadas dos veces al día con apoyo y amamantamiento del becerro. Los datos fueron recopilados en dos fincas ganaderas ubicadas en los municipios Rosario y Machiques de Perijá del Estado Zulia, Venezuela; las cuales se encuentran localizadas en una zona de vida correspondiente al Bosque Seco Tropical y Sub-húmedo Tropical, respectivamente. Se establecieron 4 grupos de acuerdo a la duración del período vacío (PV): G1, 60; G2, >60 90; G3, >90 120 y G4, >120 días. Se consideraron como variables productivas la producción total de leche (PT), producción ajustada a 244 días (P244) e índice de rendimiento lechero (IRL). Los datos fueron analizados mediante el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS. El intervalo parto-concepción de acuerdo al período vacío fue: G1: 44,8 ± 9,6 (n=346); G2: 75,4 ± 8,9 (n=345); G3: 104,4 ± 8,3 (n=313); G4: 198,5 ± 70,7 días (n=567). Las correlaciones lineales entre la PT, P244 e IRL con el PV, fueron de 0,32, 0,11 y -0,33 (P<0,01), respectivamente. La PT fue estadísticamente diferente (P<0,05) sólo entre los grupos 2 y 3 y 2 y 4, observándose un mayor rendimiento lechero en el período 2, que tendió a disminuir en los PV sucesivos (G1: 1891,2 ± 63,2; G2: 1927,1 ± 44,2; G3: 1791,7 ± 42,5 y G4: 1804,7 ± 32,4 kg de leche/lactancia). La P244 no difirió entre grupos reproductivos, cuyos promedios fueron 1533,8 ± 45,9; 1623,3 ± 32,9; 1620,5 ± 31,7; 1611,4 ± 20,6 kg de leche, para los grupos 1, 2, 3 y 4, respectivamente; mientras que el IRL experimentó una disminución, estadísticamente significativa (P<0,01), con el incremento del PV: G1: 4,67 ± 0,12; G2: 4,47 ± 0,08; G3: 4,14 ± 0,08; G4: 3,35 ± 0,05 kg de leche por día de intervalo entre partos. Los resultados indican que las

vacas preñadas entre los 60 y 90 días tuvieron un promedio de producción por lactancia superior a los demás grupos. Sin embargo, al considerarse la producción por día de intervalo entre partos (IRL) se observa que al incrementarse los días vacíos, ésta experimenta una considerable disminución, que alcanza una magnitud de 477 Kg de leche al año (IRL 365 días) entre las vacas que conciben antes de los 60 días postparto y las que lo hacen después de los 120 días. Se concluye que las vacas que se preñan temprano en el período postparto son más productivas que aquellas que lo hacen tardíamente. Se recomienda la implementación del servicio temprano como una estrategia para contribuir a reducir el intervalo parto-concepción, y por lo tanto, a mejorar los índices de productividad de las explotaciones bovinas.

Palabras clave: Días vacíos, leche, vacas mestizas, doble propósito, trópico.

ABSTRACT

Productive and reproductive records from 620 crossbred cows of 2 and more calvings, milked twice a day with suckling of the calf after milking, were evaluated to study the relationship between days open and milk yield. Data was obtained from two farms located at Rosario and Machiques de Perijá Counties in Zulia State, Venezuela; in a dry tropical forest and rainy tropical forest, respectively. Days open (PV) was defined as the calving conception interval classified in 4 groups: G1, 60; G2, >60 90; G3, > 90 120 and G4, > 120 days. Total milk yield (PT), adjusted milk yield at 244 days (P244) and milk index (milk yield /calving interval) (IRL) were considered as productive variables. Data were analyzed according to GLM procedure using the SAS program. Calving to conception interval according to open days was: G1: 44,8 ± 9,6 (n=346); G2: 75,4 ± 8,8 (n=345); G3: 104,4 ± 8,3 (n=313); G4: 198,5 ± 70,7 days (n=567). Linear correlation between PT, P244, and IRL with PV were 0,32; 0,11 y - 0,33, respectively (P<0,01). PT was

different ($P < 0.05$) between groups 2 and 3 and 2 and 4 with a higher RL in the G2 with the tendency to be lower in the following PV (G1: $1891,2 \pm 63,2$; G2: $1927,1 \pm 44,2$; G3: $1791,7 \pm 42,5$ and G4: $1804,7 \pm 32,4$ kg total milk yield per lactation). P244 did not differ among reproductive groups and their means were $1533,8 \pm 45,9$; $1623,3 \pm 32,9$; $1620,5 \pm 31,7$; $1611,4 \pm 20,6$ kg of milk for groups 1, 2, 3 y 4, respectively; however, IRL showed a significant decrease ($P < 0.01$) with increasing values of PV: G1: $4,67 \pm 0,12$; G2: $4,47 \pm 0,08$; G3: $4,14 \pm 0,08$; G4: $3,35 \pm 0,05$ kg of milk per day of calving interval. These results indicate that cows which get pregnant between 60 and 90 days postpartum had higher milk production average per lactation than other groups. As far as the IRL is concerned, as it was open days increased, milk yield per day of calving interval decreased up to 477 Kg of milk per year (IRL 365) when comparing cows pregnant before 60 days with those pregnant after 120 days.

Key words: Days open, milk, crossbred cows, tropics.

INTRODUCCIÓN

El ganado mestizo de doble propósito constituye un grupo genético de bovinos adaptados al trópico, producto del cruzamiento entre razas taurinas (*Bos taurus*) y cebuinas (*Bos indicus*), que se alimentan a base de forrajes y suplementación en los períodos secos. Las hembras se destinan para la producción de leche y son ordeñadas 2 veces al día con apoyo y amamantamiento de la cría después del ordeño, mientras que los machos se utilizan para la producción de carne.

Se considera que el intervalo entre partos en los bovinos, es un indicador de la eficiencia reproductiva del rebaño [13] y resulta de sumar el período de gestación, que en vacas mestizas ha sido reportado en 286 días [11], con el intervalo parto-concepción o período vacío. Este tipo de ganado de "doble propósito" se ha caracterizado por presentar prolongados intervalos postparto [10, 18, 24], debido principalmente a una elevada incidencia de anestro [9, 10], que afecta a un mayor número de hembras primíparas [24]. Sin embargo, en todo sistema de producción bovina un reducido intervalo parto-concepción representa una ventaja económica ya que aumenta el rendimiento lechero y el número de crías por vida productiva de la vaca [11].

Se ha establecido un grado de asociación entre la producción de leche por lactancia y el intervalo entre partos, haciéndose evidente una relación directa entre ambas funciones fisiológicas [1, 2, 8, 20], y entre el nivel de producción láctea y la incidencia del anestro postparto [9]. Existe una diferencia de 115 días en el intervalo parto-concepción, entre las vacas mestizas de doble propósito que tuvieron producciones acumuladas a los 100 días menores de 600 y mayores de 1000 kg de leche [9]; así mismo, la incidencia de anestro se incrementó de 16,7 a 65,1% en las vacas con lactancias menores de 1000

y mayores de 3000 kg, respectivamente [9]. La relación entre el período vacío y las producciones ajustadas a 305 días, en vacas Holstein, indican resultados contradictorios. Por un lado se han señalado diferencias de alrededor de 900 Kg de mayor cantidad de leche en las vacas preñadas después de los 120 días postparto, que en aquellas que lo hicieron antes de los 60 días [4], mientras que otros autores [6] demostraron diferencias mayores de 600 Kg de leche que favorecen a vacas preñadas antes de los 40 días, en relación a las que conciben después de los 160 días postparto.

Prolongados períodos vacíos implican pérdidas económicas no sólo por la disminución del rendimiento lechero, sino también por la obtención de menos crías por vida productiva [14] y por mayor número de servicios por concepción [22]. Algunas de las referencias citadas en este estudio corresponden a investigaciones realizadas en hembras bovinas de razas lecheras, cuyas lactaciones fueron ajustadas a 305 días debido a la magnitud de su producción de leche por lactancia. En la región tropical, el ganado predominante es mestizo, y proviene del cruzamiento de razas lecheras (*Bos taurus*) con razas cebuinas (*Bos indicus*), cuyas producciones es recomendable ajustar a 244 días, debido a sus lactancias más cortas. Se estableció como objetivo de esta investigación: determinar la relación existente entre el período de vacío y el rendimiento lechero en vacas mestizas de doble propósito.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación y características agroecológicas de las fincas objeto de estudio

El presente trabajo se realizó en dos fincas ganaderas localizadas en los Municipios Machiques y Rosario de Perijá del Estado Zulia. La primera explotación se encuentra localizada en una zona de vida correspondiente al Bosque Sub-húmedo Tropical, con una temperatura promedio de $28,3^{\circ}\text{C}$ y una precipitación anual de 1953 mm/año; esta última caracterizada por un régimen bimodal con dos picos máximos en los meses de mayo y octubre y dos picos mínimos en los meses de julio y diciembre-enero.

La segunda finca se localiza en una zona de Bosque Seco Tropical, con una temperatura media de $28,7^{\circ}\text{C}$, y una precipitación anual de 1447 mm/año, que adopta un régimen bimodal con picos máximos en los meses de mayo y octubre y mínimos en julio y diciembre-febrero.

Características raciales y de manejo del rebaño

El primer rebaño está constituido por animales mestizos provenientes del cruzamiento alterno de toros Brahman Rojo y Holstein Rojo con hembras mestizas de predominio Holstein y Cebú, respectivamente; mientras que el segundo está conformado por animales mestizos de predominio Brahman, Pardo Suizo y Holstein. Las vacas, en ambas fincas, se ordeñan dos

veces al día con apoyo y amamantamiento de la cría, y pastorean en potreros de pasto Alemán (*Echinochloa polystachya*) en la primera, y pastos guinea (*Panicum maximum*) y braquiaria (*Braquiaria humidicola*) en la segunda, recibiendo una ración mineral *ad libitum*. Durante la época seca se les suministra un suplemento a base de heno con melaza-urea y nepe, para mantener un aporte adecuado de nutrientes y evitar la desmejora de la condición corporal en ese período crítico. En otros períodos del año la suplementación estratégica sólo se aplica en aquellos grupos de vacas con una condición corporal disminuida, como por ejemplo las vacas primíparas, que son fuertemente afectadas en su condición corporal, por necesitar cubrir también sus requerimientos nutricionales para el crecimiento. Las dos explotaciones contemplan un riguroso programa sanitario orientado a prevenir las principales enfermedades que afectan la ganadería de esta región tropical. El programa reproductivo está basado en la inseminación artificial y en una estricta supervisión de la función reproductiva, a través de revisiones ginecológicas mensuales desde los 30 días postparto, así como en la aplicación de numerosas estrategias de manejo, sanitarias y terapéuticas con el fin de alcanzar la meta de una cría por vaca al año. Las vacas son eliminadas del rebaño cuando al culminar su lactancia se encuentran vacías, constituyendo este grupo aproximadamente un 12% de las hembras del rebaño. También son eliminadas por otras causas reproductivas y por las de origen patológico.

Variables de estudio y análisis estadístico

Se analizaron 1571 registros productivos y reproductivos, correspondientes a 620 vacas mestizas; considerándose las siguientes variables productivas: producción total de leche, producción ajustada a 244 días e índice de rendimiento lechero (producción ajustada a 244 días / días de intervalo entre parto). Se establecieron como variables discretas: agrupación del período vacío (APV), el cual se definió como la clasificación por períodos del intervalo parto-concepción, en 4 grupos: G1: 60 días, G2: > 60 90 días, G3: >90 120 días, G4:>120 días; predominio racial, número de partos, época y finca.

Los datos se analizaron mediante el análisis de varianza (Producción ajustada a 244 días, índice de rendimiento lechero y producción de leche anual) y varianza-covarianza (Producción total de leche; covariable: duración de la lactación), aplicando el procedimiento GLM (Modelo Lineal General) del paquete estadístico SAS [25], de acuerdo al siguiente modelo aditivo lineal:

$$Y = \mu + APVi + Rj + Pk + Sl + Fm + \varepsilon_{ijklm}$$

donde Y = producción total de leche, ajustada a 244 días, producción de leche anual o índice de rendimiento lechero; μ = media general; APV = agrupación del período vacío; R = predominio racial; P = número de partos; S = época; F = finca; E = error experimental. Se aplicaron pruebas de "t" mediante el

uso de la instrucción LSMeans [25] con la finalidad de comparar las medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El intervalo parto-concepción de acuerdo a la agrupación del período vacío promedió, G1: 44,8 ± 9,6 (n=346), G2: 75,4 ± 8,8 (n=345), G3: 104,4 ± 8,3 (n=313), G4: 198,5 ± 70,7 (n=567) días. Las correlaciones lineales entre la producción total de leche, producción ajustada a 244 días e índice de rendimiento lechero con la agrupación del período vacío y el intervalo parto-concepción se muestran en la TABLA I. Los resultados indican que esta fue moderadamente positiva para producción total de leche y de igual magnitud pero negativa para el índice de rendimiento lechero. Se demuestra con ello una tendencia opuesta que evidencia en el primer caso, un aumento de la producción láctea con el incremento de los días vacíos, y en el segundo, la disminución del rendimiento lechero al alargarse el intervalo parto-concepción. Otros autores, en vacas Holstein, demostraron una correlación positiva pero de menor magnitud, entre la producción total ($r=0,22$; $P<0,01$) y los días vacíos [14], mientras que Chirinos y col. [5], en vacas mestizas, señalaron que esta fue de 0,27 y 0,14 ($P<0,01$) para producción total y producción ajustada a 305 días, respectivamente. La correlación entre el período vacío y la producción de leche en vacas acebuadas, $\frac{1}{2}$ *Bos taurus* $\frac{1}{2}$ *Bos indicus* y predominantemente *Bos taurus*, con un nivel productivo alto, fue de 0,27; 0,34 y 0,40 ($P<0,01$), respectivamente [26]. Por otra parte en este estudio, la producción ajustada a 244 días experimentó una correlación positiva muy baja ($P<0,01$) con las variables reproductivas mencionadas.

El análisis de la producción total de leche, TABLA II, indica que las vacas que se preñan antes de los 90 días postparto tienden a producir mayor cantidad de leche que aquellas que conciben en períodos posteriores; la producción correspondiente a las hembras del G2 experimentó un mayor rendimiento lechero, que fue estadísticamente diferente ($P<0,05$) al de los grupos G3 y G4. Mientras que algunos autores han demostrado un considerable aumento en la produc-

TABLA I
CORRELACIONES LINEALES ENTRE EL INTERVALO PARTO-CONCEPCIÓN Y LA AGRUPACIÓN DEL PERÍODO VACÍO CON LA PRODUCCIÓN TOTAL DE LECHE, PRODUCCIÓN AJUSTADA A 244 DÍAS E ÍNDICE DE RENDIMIENTO LECHERO EN VACAS MESTIZAS DE DOBLE PROPÓSITO

Variables	Producción total de leche	Producción ajustada a 244 días	Índice de rendimiento lechero
Intervalo Parto-concepción	0,40 **	0,08 **	- 0,42 **
Período vacío*	0,32 **	0,11 **	- 0,33 **

*Corresponde a la agrupación por períodos de los días vacíos.
** $P<0,01$.

ción total de leche con el incremento de los días vacíos [4,16], otros han indicado resultados contrarios [14]. Se demostró una diferencia aproximada de 1213 kg de leche entre las vacas que se preñan después de los 90 días postparto y las que lo hacen en períodos menores [4]; sin embargo, otra experiencia señaló una disminución de 2,4 Kg de leche por cada día vacío adicional [14]; ambos trabajos se realizaron utilizando vacas Holstein. La imposibilidad de producir leche en el trópico eficientemente, con razas especializadas, hizo necesario cruzar el pie de cría existente en nuestro medio (cebuino y criollo) con grupos genéticos *Bos taurus*, obteniéndose un animal mestizo, adaptado al ambiente tropical y con un rendimiento lechero moderado o bajo, dependiendo del nivel de mestizaje [26]. Estas características del ganado mestizo tropical podrían explicar el comportamiento de la producción total de leche en los diferentes períodos vacíos considerados en este estudio.

La producción de leche ajustada a 244 días, TABLA III, muestra un rendimiento lechero similar ($P>0,05$) en los 4 grupos reproductivos. El ajuste de las lactaciones hace posible su comparación en base a un mismo criterio. En producciones ajustadas 305 días, en vacas Holstein, el rendimiento lechero se incrementó con el aumento de los días vacíos [4,7]; por el contrario, se reportaron diferencias superiores a 600 Kg de leche en vacas Holstein preñadas antes de los 40 días, en relación a las que concibieron después de los 160 días postparto [6]. El ganado mestizo de doble propósito presenta rendimientos por lactancia considerablemente inferiores a los registrados en las vacas lecheras *Bos taurus*, cuyas lactaciones son ajustadas a 305 días; el ajuste de la producción de leche a 244 días es más adecuado a la realidad de la ganadería mestiza tropical; como ejemplo, en ganado Gyrholando se han reportado producciones ajustadas a 244 días de 2356,8 Kg, las cuales son considerablemente superiores a las indicadas en este estudio [17].

Cuando es considerado el índice de rendimiento lechero, TABLA IV, se observa una importante disminución ($P<0,01$) en los grupos reproductivos G2, G3 y G4. Esta variable representa la producción de leche diaria promedio entre un parto y el subsiguiente, y es de gran utilidad para valorar la productividad de las explotaciones lecheras tropicales [3]. Debido a que existe una relación inversa entre la producción de leche y la eficiencia reproductiva [26], efectuar la selección de hembras únicamente considerando el rendimiento productivo por lactancia, traerá como consecuencia una desmejora del comportamiento reproductivo del rebaño. Sin embargo, el índice de rendimiento lechero puede ser utilizado como una valiosa herramienta para seleccionar las vacas, ya que combina tanto la información correspondiente al comportamiento productivo como al reproductivo. Según estos resultados las vacas que se preñan mas temprano en el período postparto son considerablemente más productivas, lo cual puede ser mejor apreciado cuando se estima la producción anual de leche, resultante de multiplicar el índice lechero por 365 días FIG. 1. Se observa una diferencia de 477 Kg de leche entre el grupo de vacas

TABLA II
PRODUCCIÓN TOTAL DE LECHE DE ACUERDO A LA AGRUPACIÓN DEL PERÍODO VACÍO EN VACAS MESTIZAS TROPICALES

Agrupación del período vacío (días)	n	Producción total de leche (X ± EE)
G1: ≤60	346	1891,2 ± 63,2 ^{1, 2, 3}
G2: >60 90	345	1927,1 ± 44,2 ¹
G3: >90 120	313	1791,7 ± 42,5 ^{2, 3}
G4: >120	567	1804,7 ± 32,4 ³

Valores con diferente superíndice en la misma columna difieren (1,2,3: $P<0,05$).

TABLA III
PRODUCCIÓN DE LECHE AJUSTADA A 244 DÍAS DE ACUERDO A LA AGRUPACIÓN DEL PERÍODO VACÍO EN VACAS MESTIZAS TROPICALES

Agrupación del período vacío (días)	n	Producción Ajustada a 244 días (X ± EE)
G1: ≤60	346	1533,8 ± 45,9 ¹
G2: >60 90	345	1623,3 ± 32,9 ¹
G3: >90 120	313	1620,5 ± 31,7 ¹
G4: >120	567	1611,4 ± 20,6 ¹

Valores con igual superíndice en la misma columna no diferente.

TABLA IV
ÍNDICE DE RENDIMIENTO LECHERO DE ACUERDO A LA AGRUPACIÓN DEL PERÍODO VACÍO EN VACAS MESTIZAS TROPICALES

Agrupación del período vacío (días)	n	Índice de rendimiento lechero* (X ± EE)
G1: 60	346	4,67 \bar{xx} 0,12 ^{1, 2}
G2: >60 90	345	4,47 ± 0,08 ²
G3: >90 120	313	4,14 ± 0,08
G4: >120	567	3,35 ± 0,05 ⁴

Valores con diferente superíndice en la misma columna difieren: 1,2,3,4: ($P<0,01$)

* Producción ajustada a 244 días / intervalo entre partos.

que se preña antes de los 60 días y las que lo hacen después de los 120 días postparto ($P<0,01$). El estudio de Bar-Anan y Soler [4] demostró una relación directa entre los días vacíos y la producción total de leche y la ajustada a 305 días, sin embargo, al considerarse el rendimiento lechero anual, se detectó una diferencia aproximada de 372 Kg de leche que favorecen a las vacas que se preñan antes de los 90 días postparto, cuando se comparan con las que lo hacen en períodos posteriores.

Es común la creencia de que las vacas deben producir leche mientras estén vacías, sin que este hecho tenga consecuencias en la productividad de la finca; sin embargo, un análisis económico simple demostrará lo errado de esta práctica. Cuando las lactancias se ajustan y se relacionan con el inter-

valo entre partos, se establece un criterio uniforme para comparar diferentes grupos de hembras; se aprecia entonces, que las vacas más productivas son aquellas que se preñan más temprano en el período postparto, TABLA IV; FIG. 1. Al beneficio que supone obtener más kilogramos de leche entre un parto y el subsiguiente, debe agregarse al valor económico adicional que representa la cría. Esto quiere decir que al considerarse la producción de cada vaca, serán más productivas las que experimenten mayor cantidad de lactancia y obtengan más crías en su vida útil. Por otra parte, hay que tomar en cuenta el costo de cada día adicional para preñar una vaca después de los 90 días postparto; éste representa el máximo período de tiempo para obtener una lactancia y una cría al año, lo cual se considera como la mayor expresión de productividad en la empresa ganadera. El atraso de la preñez constituye una pérdida económica que no puede ser compensada por la producción de leche adicional que experimentan las vacas con largos períodos vacíos, sobre todo si se considera la totalidad de lactancias y número de crías en la vida productiva de la vaca.

Estos hallazgos indican que los esfuerzos deben dirigirse a servir y preñar el mayor número de vacas posible lo más temprano en el período postparto. En relación a esto, tradicionalmente se ha considerado la idea de que las vacas deben tener un período de reposo sexual y que no deben servirse hasta después de transcurridos 60 días postparto, debido a que se espera una baja fertilidad como consecuencia de una incompleta involución del útero [15]. Sin embargo, las vacas mestizas en el trópico culminan su involución uterina rápidamente [19, 21], y pueden ser servidas por monta natural o inseminación artificial a partir de los 30 días postparto, mostrando niveles de fertilidad similares a las servidas en períodos posteriores [23, 27, 28]. Este hecho justifica la implementación de un servicio temprano en aquellas vacas con buena condición corporal que reinician su actividad reproductiva a partir de los 30 días postparto, incrementando el número de vacas preñadas antes del período crítico de déficit nutricional y de disminución de la condición corporal, con lo cual se evita que un número considerable de ellas entre en estado de anestro [12]. Por otra parte, la implementación de un estricto programa de control reproductivo, que contemple estrategias alimenticias, terapéuticas y de manejo para prevenir y controlar el anestro postparto y otras alteraciones reproductivas, conllevará a reducir el período vacío e incrementar los índices de productividad de las empresas ganaderas.

CONCLUSIONES

Al considerarse la producción total de leche por lactancia se determinó que las vacas mestizas que se preñan antes de los 90 días postparto rinden más kilogramos de leche que las que conciben en períodos posteriores. Aunque la producción de leche ajustada a 244 días no fue afectada por el período vacío, el rendimiento lechero por días de intervalo entre partos disminuyó significativamente al incrementarse los días vacíos.

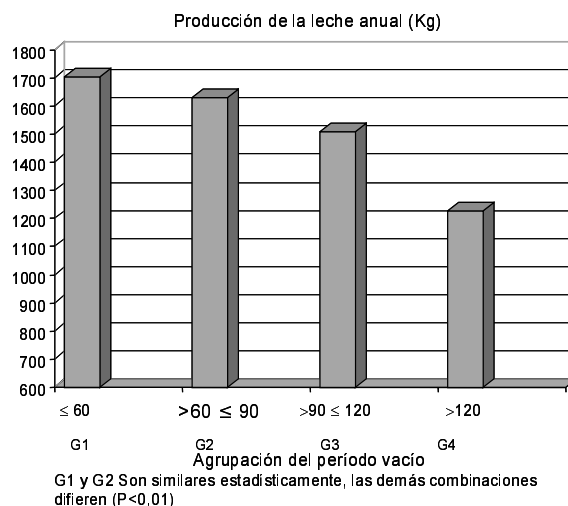


FIGURA 1. PRODUCCIÓN DE LECHE ANUAL DE ACUERDO A LA AGRUPACIÓN DEL PERÍODO VACÍO EN VACAS MESTIZAS TROPICALES.

Los resultados indican que las vacas que se preñan tempranamente en el período postparto son más productivas que aquellas que lo hacen tardíamente. Se recomienda la utilización del índice de rendimiento lechero como herramienta para valorar y seleccionar las hembras bovinas mestizas de doble propósito debido a su utilidad como una valiosa fuente de información, que combina tanto el comportamiento productivo como el reproductivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ACOSTA, J.; PADRÓN, S.; PEREIRA, N.; RINCÓN, E.; CHIRINOS, Z.; VILLALOBOS, R.; Marín, D. Producción de leche de ganado mestizo en una zona de Bosque Seco Tropical. **Revista Científica**, FCV-LUZ VIII(2): 99-104. 1998.
- [2] ARANGUREN M., J.; GONZÁLEZ S., C.; VILLASMIL, W.; GOICOCHEA LL., J. Índices reproductivos en vacas cruzadas 5/8 Brahman, 5/8 Holstein y 5/8 Pardo Suizo. **Revista Científica**, FCV-LUZ VI(3):141-147. 1996.
- [3] ROMÁN-PONCE, H. Reproducción y manejo reproductivo de los bovinos productores de leche y carne en el trópico. En: Fernández-Baca, S. (Ed). **Avances en la Producción de Leche y Carne en el Trópico**. FAO. Santiago de Chile. pp 131-168. 1992.
- [4] BAR-ANAN, R.; SOLLER, M. The effects of days-open on milk yield and on breeding policy post partum. **Anim. Prod.** 29:109-119. 1979.
- [5] 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

- [6] DE LOS REYES, A.; GUERRA, D.; CORDOVI, J. Efecto del período de servicio y su ajuste sobre la producción de vacas Holstein. **Rev. Cub. Reprod. Anim.** 14(2):79. 1988.
- [7] EL BAYOMI, K.M. Relationships of some reproductive trials with milk production in Friesian cows. **Veterinary Medical J. Giza** 41(2):61-66. 1993.
- [8] GONZÁLEZ S., C. Comportamiento reproductivo y producción de leche en vacas. **VI Reunión Latinoamericana de Producción Animal.** La Habana, Cuba. I, 66. 1977.
- [9] GONZÁLEZ S., C. Relación de las alteraciones reproductivas con el comportamiento postparto, producción de leche y amamantamiento en una zona tropical. **Rev. Fac. Agron. (LUZ)**, 6(1):571-585. 1980.
- [10] GONZÁLEZ S., C.; SOTO, E.; GOICOCHEA, J.; GONZÁLEZ, R.; SOTO, G. **Identificación de los factores causales y control del anestro, principal problema reproductivo en la ganadería mestiza de doble propósito.** Premio Agropecuario Banco Consolidado. Caracas, Venezuela. 90 pp. 1988.
- [11] GONZÁLEZ-STAGNARO, C. Fisiología reproductiva en vacas mestizas de doble propósito. En: González-Stagnaro, C (Ed.). **Ganadería Mestiza de Doble Propósito.** Primera Edición. Ediciones Astro Data. Maracaibo, Venezuela, pp 153-187. 1992.
- [12] GONZÁLEZ-STAGNARO, C. Manejo reproductivo y control de la sub-fertilidad en vacas mestizas. En: Ninoska-Madrid, B.; Soto-Belloso, E. (Eds.). **Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito.** Primera Edición. Ediciones Astro Data. Maracaibo, Venezuela, 523-562 pp. 1995.
- [13] GONZÁLEZ STAGNARO, C. Parámetros, cálculos e índices aplicados a la evaluación de la eficiencia reproductiva. En: González-Stagnaro, C (Ed). **Reproducción Bovina.** Fundación GIRARZ. Maracaibo, Venezuela. pp 203-247. 2001.
- [14] LOUCA, A.; LEGATES, J.E. Production losses in dairy cattle due to days open. **J. Dairy Sci.** 51(4):573. 1968.
- [15] MORROW, D.A.; ROBERTS, S.J.; MCENTEE, K. A review of postpartum ovarian activity and involution of the uterus and cervix of cattle. **Cor. Vet.** 59(1):134. 1969.
- [16] OLTENACU, P.A.; ROUNSAVILLE, T.R.; MILLIGAN, R.A.; HINTZ, R.L. Relationship between days open and cumulative milk yield at various intervals from parturition for high and low producing cows. **J. Dairy Sci.** 63:1317. 1980.
- [17] PARES, P.E. El ganado Gyrholando una alternativa para el trópico. En: Madrid-Bury, N.; Soto-Belloso, E. **Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito.** Primera Edición. Ediciones Astro Data. Maracaibo, Venezuela, 129-140 pp. 1995.
- [18] PEREA G., F.; ARANGUREN, J.; GONZÁLEZ S., C.; YAÑEZ C., L. Efecto de la época sobre el comportamiento productivo y reproductivo de vacas de doble propósito en una finca con servicios estacionales. **VI Jornadas Científico Técnicas de la Facultad de Agronomía.** Maracaibo, Venezuela. 107 p. 1995. (Resumen)
- [19] PEREA G., F.; CRUZ, R.; GONZÁLEZ, R.; SOTO B., E.; GONZÁLEZ, C.; RINCÓN, E. Evaluación ultrasonográfica de la involución del cuello uterino en vacas mestizas tropicales. **Arch. Latinoamericanos de Prod. Anim.** 5(Supl. 1): 368-369. 1997.
- [20] RAMÍREZ I., L.; RÍOS, J. Producción láctea y reproducción en vacas mestizas primíparas ordeñadas con o sin apoyo del becerro. **XI Reunión Latinoamericana de Producción Animal.** La Habana, Cuba. 1988. 125 p. (Resumen)
- [21] RAMÍREZ I., L.; SOTO B., E.; GONZÁLEZ S., C.; SOTO C., G.; Postpartum ovarian activity of crossbred primiparous cows in the tropics measured by skim milk progesterone. **11th International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination.** Dublin. Ireland. Congress. Proceedings. 1988.
- [22] SCHNEIDER, F.; SHELFORD, J.A.; Peterson, R.G.; Fisher, L.J. Effects of early and late breeding of dairy cows on reproduction and production in current and subsequent lactation. **J. Dairy Sci.** 64:1996. 1981.
- [23] SOTO B., E.; ROMAN B., R.; RAMÍREZ I., L. Servicio temprano en vacas mestizas cebú en el trópico. **Revista Científica, FCV-LUZ** IV(1):69-72. 1994.
- [24] SOTO B., E.; PORTILLO M., G.; DE ONDIZ S., A.; ROJAS, N.; SOTO C., G.; RAMÍREZ I., L.; ARANGUREN, J.; PEREA G., F. Evaluación del comportamiento reproductivo mediante el uso de la progesterona por radioinmunoanálisis en vacas mestizas cebú bajo programas de inseminación artificial en Venezuela. **Revista Científica FCV-LUZ** X(5):391-398. 2000.
- [25] Statistical Analysis Systems Institute. User's Guide. SAS Institute INC., Cary, University North of Caroline, USA. 1985.
- [26] VACCARO, L. Factores genéticos y no genéticos que afectan la eficiencia reproductiva. En: González-Stagnaro, C (Ed). **Reproducción Bovina.** Fundación GIRARZ. Maracaibo, Venezuela. pp 41-50. 2001.
- [27] WHITMORE, H.L.; TYLER, W.J.; CASIDA, L.E. Effects of early postpartum breeding in dairy cattle. **J. Anim. Sci.** 38(2):339-346. 1974.
- [28] WILLIAMSON, N.B.; QUINTON, F.W.; ANDERSON, G.A. The effect of variations in the interval between calving and first service on reproductive performance of normal dairy cows. **Australian Veterinary J.** 56(10):477-480. 1980.