

INTERRUPCION TEMPORAL DE LA LACTANCIA COMO ALTERNATIVA DE MANEJO PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN VACAS BLANCO OREJINEGRO*

Germán Martínez Correal
Hernando Gutiérrez De La Roche**

1. RESUMEN

Los rendimientos en la producción de ganado de carne en las áreas tropicales de América Latina son bajos, como consecuencia no sólo de las limitaciones ambientales y genéticas sino por el efecto adverso de factores fisiológicos inherentes al animal, como la edad de la vaca, producción de leche, estado de lactancia y la interacción de esos factores entre sí. Son, además, debidos a una reducida incidencia del ciclo estral postparto, en vacas que amamantan la cría durante la época de apareamiento.

Bloqueando la lactancia por períodos cortos o realizando destete precoz, se produce un aumento en la incidencia de los ciclos estrales postparto el cual se refleja en mayores índices de preñez y natalidad.

Este trabajo se realizó en el CRI "El Nus" (Antioquia) a 800 m.s.n.m., 2.000 mm de precipitación anual y 23°C de temperatura promedio, con hembras Blanco Orejinegro (BON) en lactancia, pastoreando praderas de pasto puñero (*Hyparrhenia rufa*), con el objeto de medir el efecto de la interrupción temporal de la lactancia (ITL) sobre el comportamiento reproductivo subsiguiente y las ganancias de peso de sus crías. Los grupos experimentales: interrumpido (1) y control (2) con 37 y 48 vacas respectivamente, fueron apareados en monta estacional por 90 días (mayo-julio). El destete parcial o ITL se efectuó al iniciar el apareamiento, colocándole a las crías de 3,5 meses de edad aproximadamente, una tabla nariguera que les impedía mamar. Las tablas se retiraron 5 días más tarde y la misma operación se repitió 34 días después.

Se estudiaron los parámetros: porcentaje de natalidad (PN), ganancias predestete (GPD) y peso al destete (PD). Los resultados fueron: Pn: 54,1 y 31,3%; GPD: 577 y 614 g/día y PD: 167,5 y 175,9 kg para

los grupos 1 y 2, respectivamente. El análisis de Chi cuadrado (X_2) para PN, mostró una diferencia del 22,8% a favor del grupo 1, significativa al 5% de probabilidad. El análisis de varianza para ganancias predestete y peso al destete no presentó diferencias estadísticas. Al estudiar el efecto de la ITL, en el PN considerando la edad de las vacas, se observaron diferencias a favor del grupo 1 del 21,1% ($P < 0,10$) y 47,3% ($P < 0,05$) en las vacas de 3 a 10 años, respectivamente. Al analizar el efecto del tratamiento en el PN considerando el número de partos de la vaca se observó una diferencia, a favor del grupo 1, de 27,6% ($P < 0,05$) en el grupo de vacas con 2 a 6 partos.

El efecto de la ITL en el PN, considerando los descansos sexuales de 85 a 99, 100 a 115 y 116 a 130 días, mostró diferencias a favor del grupo 1 de 26,9, 30,6% ($P < 0,10$) y 22,7% ($P < 0,05$), respectivamente.

De acuerdo con los resultados, la ITL mejoró significativamente el PN y puede recomendarse como una forma de manejo animal para incrementar los porcentajes de natalidad en hembras en lactación.

2. INTRODUCCION

La literatura que existe sobre la producción de grano de carne en las áreas tropicales de América Latina indica que los rendimientos son bajos, como consecuencia no sólo de las limitantes ambientales y genéticas que se presentan, sino por el efecto adverso de factores fisiológicos inherentes al animal, como la edad de la vaca, producción de leche, estado de lactancia y la interacción de estos factores entre sí. (Plasse y Linares, 17).

* Contribución del Programa de Ganado de Carne del CRI El Nus, (Antioquia), de la División de Ciencias Animales del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

** Respectivamente: M.V. M.S. Técnico del Programa de Genética Animal y B.S.A. M.S. Ph.D. Director de la División de Ciencias Animales. A.A. 151123 El Dorado, Bogotá, D.E.

La baja tasa de natalidad es uno de los principales problemas que afecta la productividad de los hatos de cría en la zona media del departamento de Antioquia (Martínez, 12), y en el resto del país (Stonaker *et al.*, 23). Este efecto es debido, además de los factores enumerados anteriormente, a una reducida incidencia del ciclo estral postparto, en vacas que amamantan la cría durante la época de apareamiento, (Wiltbank y Cook, 25). Se ha demostrado además que, bloqueando la lactancia por períodos cortos o realizando destete precoz, se produce aumento en la incidencia de los ciclos estrales postparto, el cual se refleja en mayores índices de preñez y natalidad. Brazzale y Borba, (4); Rodríguez *et al.*, (20-21); Holness *et al.*, (9); Laster *et al.*, (10); Carrazoni, (5); Stonaker *et al.*, (24) y Bellows *et al.*, (3).

El presente trabajo se planeó con el fin de buscar una alternativa de manejo práctica y sencilla que permita incrementar la reproducción en los hatos de cría de ganados de carne y comprobar el efecto de la interrupción temporal de la lactancia sobre el comportamiento reproductivo subsiguiente, en vacas Blanco Orejinegro (BON) y sobre las ganancias diarias y peso al destete de sus crías.

3. MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se realizó en el Centro Regional de Investigaciones (CRI) El Nus, del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, localizado en San José del Nus, San Roque, Antioquia, a 6°30' de latitud norte y 74°46' longitud occidental.

La altura del Centro varía entre 800 y 1.200 m.s.n.m., posee una temperatura promedio anual de 23°C, 87% de humedad relativa y 2.000 mm de precipitación pluvial anual. Los suelos son pobres, ácidos y con deficiencias minerales de fósforo, cobre, zinc y nitrógeno, y altos en hierro, magnesio y potasio. Staffe, (22).

El ganado Blanco Orejinegro utilizado para este experimento es una raza criolla colombiana conocida en el país desde el siglo XV. El BON se desarrolló a partir de los ganados traídos al nuevo mundo por los conquistadores españoles y prosperó en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila y Tolima. Martínez, (12).

El manejo de los lotes en apareamiento, aproximadamente veinticinco (25) hembras por toro, en pastoreo con puntero (*Hyparrhenia rufa*) y suplementados con sal, mezcla mineral y agua ad libitum se llevó a cabo en una estación de monta por espacio de 90 días, mayo a julio, época en la cual hay mayor disponibilidad de forraje debido a la mayor precipitación. Los lotes de apareamiento fueron conformados al azar, distribuyendo las vacas, de acuerdo a su edad y estado reproductivo (lactantes, secas y novillas).

Para interrumpir la lactancia se colocó a las crías del grupo 1, por espacio de 5 días, la tabla nariguera (Véase Figura 1), la cual les impedía mamar pero no pastorear. El anterior procedimiento se repitió en el mismo grupo de animales 34 días más tarde. La prue-

ba de Chi cuadrado (X_2) se utilizó para el análisis de los porcentajes de natalidad (PN) del total de animales y para las categorías o clases de acuerdo a la edad al parto, número de partos y de días de descanso sexual. Las categorías fueron: edad, menores de 3 años; 3 a 10 años y de 10 y más años; número de partos: 1 parto; 2 a 6 y 7 y más partos; descanso sexual: menos de 85 días, de 85 a 99; de 100 a 115 y de más de 115 días.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se muestra el efecto de la interrupción temporal de la lactancia (ITL) en el porcentaje de natalidad (PN) del ganado Blanco Orejinegro (BON). El PN del grupo 1 fue de 54,1% superior en 22,8% al del grupo 2 (31,3%) y dicha diferencia fue significativa al 5% de probabilidad. El PN de las vacas del grupo 2 (31,3%) es inferior en 11,1% al promedio de natalidad (42,4%) de las vacas en lactancia de la misma raza, en el mismo ambiente, durante los años 1977 a 1980. Martínez, (12), con lo que se demuestra la baja eficiencia reproductiva de vacas en lactancia y con ternero al pie, pero superior en 20,3% al promedio de PN de vacas en el mismo estado fisiológico en el piedemonte llanero y altillanura plana del departamento del Meta, Colombia, Stonaker, (23). Es importante anotar, sin embargo, que el PN de las vacas con interrupción de lactancia, en el presente estudio, fue superior al promedio de natalidad reportado por Martínez (12) para las vacas BON.

El incremento en el PN como efecto de la ITL está de acuerdo con todos los trabajos consultados al respecto, siendo tal incremento superior en un 8,2% al obtenido en el Brasil con vacas Hereford por Brazzale y Borba (4) y en 16,3% al promedio de los incrementos obtenidos en México, en tres trabajos de investigación, con ganado Brangus, por Rodríguez *et al.* (19, 20 y 21), aunque los valores absolutos de natalidad fueron inferiores en el ganado BON, analizado en el presente trabajo.

El incremento en el PN de las vacas con ITL puede atribuirse a la supresión de la producción de leche de las vacas, debido a la imposibilidad del amamantamiento de su cría. Se ha demostrado que, aun cuando la vaca no posee un cuerpo amarillo de lactancia como el de la rata o ratón, la lactancia tiende a suspender temporalmente la función ovárica, principalmente en las que amamantan su cría o en las que se incrementa la frecuencia de ordeño, McDonald (16). Lo anterior corrobora los hallazgos de las investigaciones de Clapp (6), Wiltbank y Cook (25), Alba (1) y González-Stagnaro (8), quienes encontraron que el intervalo entre el parto y el primer celo, se incrementa a medida que se aumenta la frecuencia de ordeño y que el mayor intervalo corresponde a las vacas que se encuentran amamantando la cría. También se reporta disminución significativa del intervalo entre el parto y primer servicio en las vacas a las cuales se les suprimió temporalmente la lactancia. (Holness, *et al.*) o

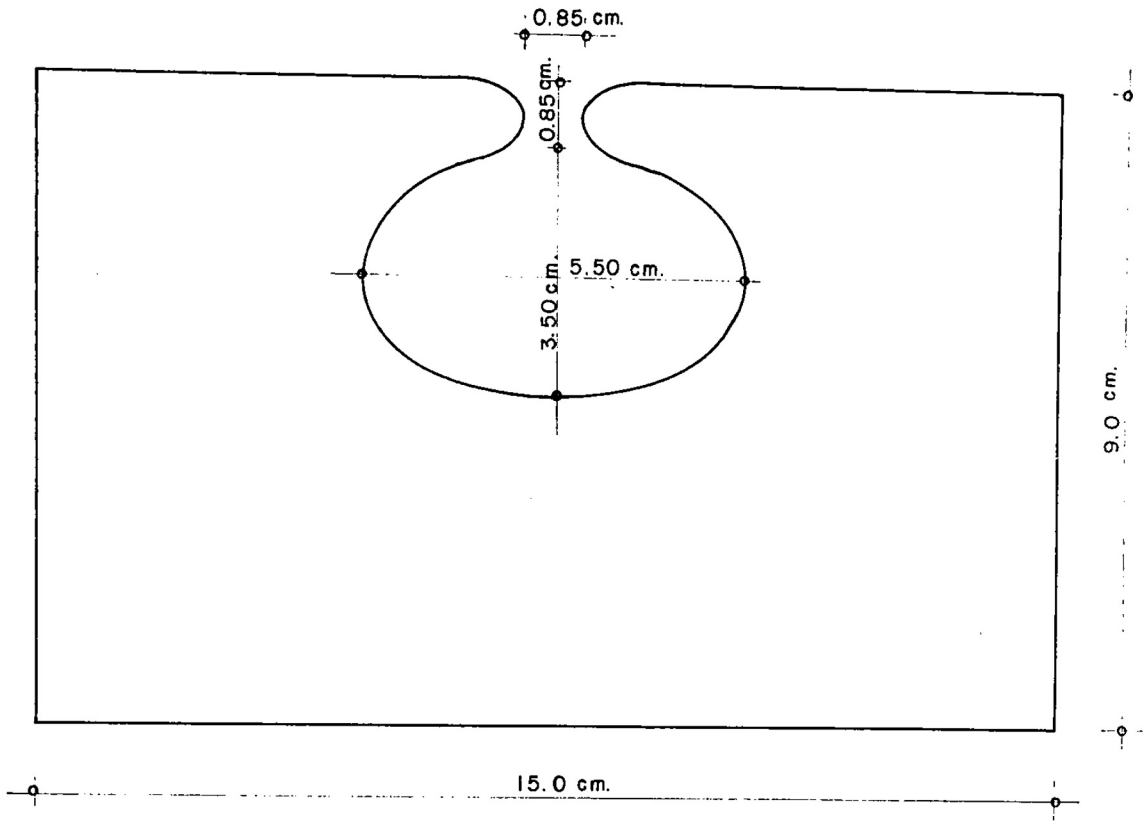


FIGURA 1. Diseño tableta nariguera.

TABLA 1. Efecto de la interrupción temporal de la lactancia en el porcentaje de natalidad del ganado Blanco Orejinegro CRI El Nus.

Tratamiento	Vacas no.	Terneros nacidos no.	Natalidad %	Diferencia %
Lactancia interrumpida	37	20	54,1	
Control	48	15	31,3	22,8*
Totales	85	35	41,2	

* Significativo al 5%

en las que se efectúa amamantamiento restringido, Randel, (18).

Estos resultados también coinciden con las informaciones del efecto benéfico, mayor porcentaje de natalidad, cuando se efectúa destete precoz, Laster *et al.* (10), Carrazoni (5), Stonaker *et al.* (23), Bellows *et al.* (3).

En la Tabla 2 aparece el efecto de la ITL en el PN según la edad de la vaca. En las vacas de la clase "menores de 3 años", todas de primer parto (Tabla 3), se encontró una diferencia no significativa del 28,6% a favor del grupo control. En las clases de 3 a 10 años y de más de 10 años se encontraron diferencias de 21,1 y 47,3%, a favor de grupo con lactancia interrumpida, significativas al 10 y 5% de probabilidad, respectivamente.

Según los resultados anteriores la falta de respuesta de las vacas de la primera clase, menores de 3 años, podría atribuirse al hecho de que todas pertenecían a la categoría de un parto (Tabla 3), en los cuales tampoco hubo respuesta al tratamiento.

Mucho se ha escrito sobre el comportamiento reproductivo de las hembras de primer parto, en las cuales el efecto de la lactancia sobre la supresión temporal de la función ovárica es más drástica, Llorens, (11) y Wiltbank y Crockett, citados por Fields, (7). Martínez y Hernández (13) encontraron mayor intervalo entre partos ($P < 0,05$) en hembras menores de 3 años, de la misma raza y Martínez y Castro (15) no observaron diferencia significativa en la misma categoría de hembras cuando fueron sometidas a estímulo sexual. Después del primer parto y antes de los 3 años, la vaquilla no ha completado su desarrollo corporal y por tanto las necesidades nutricionales son mayores, debido a que además de su crecimiento debe atender las necesidades de la lactación, las cuales son prioritarias sobre las funciones reproductivas, probablemente como un sistema protector que brinda la naturaleza a las madres. Además se debe recordar que la vaquilla se encuentra mudando de dientes y consiguientemente tiene capacidad limitada de pastoreo.

TABLA 2. Efecto de la interrupción temporal de la lactancia en el porcentaje de natalidad del ganado Blanco Orejinegro, según la edad de la vaca. CRI El Nus.

Edad vacas	Tratamiento	Vacas no.	Natalidad %	Diferencia %
3 años	Lact. Int.	4	0,0	28,6***
	Control	7	28,6	
3-10 años	Lact. Int.	24	62,5	21,1**
	Control	29	41,4	
10 y más años	Lact. Int.	9	55,6	47,3*
	Control	12	8,3	

- * Significativo al 5%
- ** Significativo al 10%
- *** No significativo

TABLA 3. Efecto de la interrupción temporal de la lactancia en el porcentaje de natalidad del ganado Blanco Orejinegro, según el número de partos.

Partos no.	Tratamiento	Vacas no.	Natalidad %	Diferencia %
1	Lact. Int.	5	0,0	22,2**
	Control	9	22,2	
2 - 6	Lact. Int.	25	64,0	27,6*
	Control	33	36,4	
7 y más	Lact. Int.	7	57,1	40,4**
	Control	6	16,7	

- * Significativo al 5%
- ** No significativo

Martínez y Hernández, (13).

El efecto positivo de la ITL en vacas de la categoría "3 a 10 años", 94,3% pertenecientes a la clasificación de 2 a 6 partos (Tabla 3), en las cuales también se observó diferencia significativa de 27,6% ($P < 0,05$) a favor de las del grupo con lactancia interrumpida, coincide con los hallazgos de Martínez y Castro (15), quienes en un grupo de vacas de la misma raza y similares en edad y número de partos encontraron diferencias singnificativas (24,1%) a favor del grupo de vacas en lactación, sometidas a estímulo sexual.

En las vacas de más de 10 años también hubo respuesta a la ITL ($P < 0,05$) con 47,3% de superioridad sobre las del grupo control. El 62% de las vacas de esta categoría tenían más de 6 partos y en esta clasificación la diferencia no significativa de las vacas tratadas sobre las del grupo control fue de 40,4%. Estos resultados también coinciden con el mejor comportamiento reproductivo de hembras adultas (mayores de 4 años) reportados por Martínez y Hernández (13), Martínez y Castro (15) y Arboleda (2), quien encontró menor intervalo entre partos en vacas de más de 8 partos. La explicación para el mejor comportamiento y respuesta de las vacas adultas, con más de 3 años y 2 partos, podría atribuirse a la terminación del cre-

cimiento, por lo cual la hembra adulta puede disponer más fácilmente de los nutrientes del forraje para su función reproductiva.

Descartando los resultados de las hembras de primer parto y menores de 3 años, las diferencias entre tratamientos para vacas de más de 3 años y 2 partos fueron, respectivamente, 28,9 y 29,2% ($P < 0,01$) a favor de las vacas con lactancia interrumpida. (Tabla 4). Lo anterior significaría que la ITL es efectiva en hembras adultas con más de un parto y que las primíparas requerirían un tratamiento especial, relacionado, probablemente, con un mejor plano nutricional y un desmame parcial más tardío y/o más prolongado.

En la Tabla 5 se presenta el efecto de la ITL de acuerdo al número de días de descanso sexual. En las 4 clases se presentaron diferencias numéricas a favor del grupo tratado de 33,3% (NS), 26,9% ($P < 0,10$); 30,6% ($P < 0,10$) y 22,7% ($P < 0,05$) para las clases con descanso sexual de 68 a 85, 85 a 99, 100 a 115 y 115 a 130 días, respectivamente.

Al comparar los PN de las 4 categorías del grupo tratado, con el fin de determinar el mejor momento para efectuar el desmame parcial no se observaron diferencias estadísticas a la prueba de Chi cuadrado

TABLA 4. Efecto de la interrupción temporal de la lactancia en el porcentaje de natalidad del ganado Blanco Orejinegro. Vacas de más de un parto y tres años.

Edad y partos	Tratamiento	Vacas no.	Natalidad %	Diferencia %
May. - 3 años	Lact. Int.	33	60,6	28,9*
	Control	41	31,7	
2 y más partos	Lact. Int.	32	62,5	29,2*
	Control	39	33,3	

* Significativo al 1%

TABLA 5. Efecto de la interrupción temporal de la lactancia en el porcentaje de natalidad del ganado Blanco Orejinegro, según el número de días de descanso sexual. CRI El Nus.

Descanso sexual días	Tratamiento	Vacas no.	Natalidad %	Diferencia %
68 - 85 días	Lact. Int.	8	50,0	33,3***
	Control	6	16,7	
85 - 99 días	Lact. Int.	6	50,0	26,9**
	Control	13	23,1	
100 - 115 días	Lact. Int.	12	41,7	30,6**
	Control		11,1	
116 - 130 días	Lact. Int.	11	72,7	22,7*
	Control	20	50,0	

* Significativo al 5%

** Significativo al 10%

*** No significativo

(X₂), pero el mayor PN (72,7%) obtenido en la categoría con descanso sexual de 115 a 130 días, podría sugerir que, en las condiciones ambientales del Nus y con la raza BON, el mejor tiempo para realizar el desmame parcial es cuando el ternero tiene entre 115 y 130 días de edad. Martínez y Hernández (13), encontraron que la hembra BON en El Nus se hace preñar, en promedio, 5 y medio meses después de ocurrido el parto, cuando se maneja en apareamiento continuo y Martínez y Castro (15), reportan el mayor PN (75,0%) en hembras, de la misma raza, con descanso sexual de más de 90 días.

En la Tabla 6 se observa el efecto de la restricción sobre las ganancias diarias predestete (GDP) y peso al destete (PD), a los 8 meses, de los terneros BON. Los terneros restringidos (grupo 1) ganaron 577 ± 100 gramos por día (g/d) y pesaron 167,5 ± 28,3 kg al destete lo cual representó 37 gramos menos por día y 8,4 kg menos al destete que los del grupo 2, cuyas ganancias diarias y peso al destete fueron, respectivamente, 614 ± 118 g/d y 175 ± 29,6 kg.

Estos resultados están de acuerdo con los reportados por Holness (9) *et al.* y Randel (18), quienes no encontraron diferencias en el peso al destete de los terneros restringidos y testigos. Rodríguez *et al.* (21) encontraron diferencias significativas de las ganancias diarias de los terneros del grupo control con relación al grupo de destete temporal más lactancia restringida, pero solamente durante el período de apareamiento o experimental. Randel (18) encontró diferencias en el peso de los terneros restringidos con relación a los testigos durante la restricción, pero al momento del destete no hubo diferencias.

Los promedios de las ganancias predestete y del peso al destete (calculado a los 9 meses) de los grupos 1 y 2 del presente experimento (595,5 g/d y 193,1 kg) son superiores en 12,5 gramos y 4,8 kg a los resultados reportados para la misma raza en el mismo ambiente, por Martínez y Hernández (14).

Tan pronto como a las crías se les removió la tableta destetadora, las vacas reanudaron normalmente la lactancia sin que se hubieran presentado problemas de mastitis. No se observaron problemas de estrés ni en las vacas ni en las crías objeto de la restricción, debido, probablemente, a que no fueron separadas.

5. CONCLUSIONES

- La interrupción temporal de la lactancia en ganado BON tuvo un efecto positivo sobre la eficiencia reproductiva.
- El interrumpir la lactancia durante 5 días en dos distintas ocasiones, con 34 días de diferencia, no produjo problemas en el sistema mamario de las vacas.
- Ni la ganancia de peso predestete, ni el peso al destete de los terneros fueron afectados por la interrupción temporal de la lactancia.
- El efecto positivo, sobre el porcentaje de natalidad, de la interrupción temporal de la lactancia, es más marcado en vacas entre 2 y 6 partos. Los problemas reproductivos comúnmente encontrados en vacas de un solo parto deben ser manejados en forma diferente.
- El mayor efecto de la interrupción de la lactancia se observó en vacas con descanso sexual (parto a iniciación del apareamiento e interrupción de lactancia) de 115 y 130 días.
- El desmame parcial (interrupción de lactancia) debe realizarse sin separar físicamente las vacas de los terneros, para evitar el estrés que podría presentarse.

6. SUMMARY

Temporary interruption of lactation as a management practice to improve reproductive efficiency of Blanco Orejinegro (BON) cows.

Production performance of beef cattle in the tropical Latin America is low, due not only to the genetic and environmental effects, but also to other physiological factors, such as age of the cows, milk production and state of milk production, and the interaction of these factors. It is also a consequence of a reduced incidence of post-calving heat cycles mainly in cows

TABLA 6. Efecto de la interrupción temporal de la lactancia sobre el aumento diario pre-destete y peso al destete.

Tratamiento	Terneros no.	Ganancias g/d	Diferencia g	Peso dest. kg	Diferencia kg
Lactancia interrumpida	37	577	37 N.S.	167,5	8,4*
Control	46	614		175,9	

* No significativa

which suckle their calves during the breeding season.

The interruption of suckling for short periods and the early weaning of calves result in an increase in the rate of presentation of estrous cycles after calving, and eventually, in higher conception and calving rates.

Reproductive performance of blanco orejinegro (BON) cows, grazing on a Puntero (*Hyparrhenia rufa*) pasture, and average daily gains and weaning weight of their calves, as affected by a temporary interruption of lactation are reported. Thirstyseven (37) and fortyeight (48) cows in the experimental (ITL) and control groups (c) respectively, were studied. The cows, which varied in age between 2 and 12 years, were on a 90 day seasonal breeding period (May-July), after parturition. The calves were fit a plywood nose-weaner at the beginning of the breeding season. The weaner was taken-off five days later. The procedure was repeated 34 days later, again for a five-day period. Birth rate (PN) pre-weaning daily

gains (GPD) and weaning weights were studied. Chi square (X_2) analyses of the results showed a 22,8% difference ($P < 0,05$) in percentage of birth rate, in favor of the experimental (ITL) group. There were no significant differences for pre-weaning daily gains or weaning weights, therefore indicating no adverse effects on calf growth due to the temporary weaning. When the ages of the cows were considered, there were differences of 21,1% ($P < 0,10$) and 47,3% ($P < 0,05$) in birth rate for cows in the 3-10 years of age group and the 10 years or more-group, respectively.

When the cows were grouped according to the sexual-rest period, there were differences in birth rates of 26,9% and 30,6% ($P < 0,10$) and of 22,7% ($P < 0,05$) in favor of the treated (ITL) animals, for the 85 to 99, 100 to 115 and 116 to 130 days of sexual rest, respectively. It is concluded that, under the conditions of the present study, temporary interruption of lactation in BON cattle is an alternative for improving reproductive performance.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ALBA, J. DE. El ordeño con ternero y la eficiencia reproductiva en el bovino. Turrialba (Costa Rica), v. 10 no. 2, p. 64-67. 1960.
2. ARBOLEDA, A. O. Efecto de algunos factores sobre el comportamiento productivo y reproductivo del ganado Glanco Orejinegro, Cebú y sus cruces. Bogotá, UNC-ICA, 1977. 135 p. (Tesis Magister Scientiae).
3. BELLOWS, R. A.; SHORTH, R. E.; URIK, J. J.; PAHNISH, O. F. Effects of early weaning on postpartum reproduction of the dam and growth of calves born as multiples or singles. Journal Animal Science (Estados Unidos) v. 39, p. 589. 1974.
4. BRAZZALE, L. J.; BORBA, R. E. Controle na frecuencia de amamentacao como alternativa de manejo para aumentar a eficiencia reproductiva en vacas de corte. En: Simposio Nacional de Reproducao Animal, Sao Paulo, Anais. 1978. p. 60-70.
5. CARRAZONI, J. A. Influencia del destete temprano en vaquillonas de segundo servicio. Gaceta Veterinaria (Argentina) v. 35 no. 281, p. 544. 1973.
6. CLAPP, H. A factor in breeding efficiency of dairy cattle. American Society of Animal Production-Proceedings (Estados Unidos) v. 30, p. 259-265. 1937.
7. FIELD, M. J. Sugerencias para aumentar la producción de terneros al nacimiento en ganado de carne. Conferencia anual sobre ganadería y avicultura en América Latina 9a. Florida, Universidad de Florida. Servicios de Extensión Agrícola, p. 51D. 1975.
8. GONZALEZ-STAGÑARO, C. Efecto del apoyo y amamantamiento sobre el comportamiento reproductivo en vacas. En: Reunión Latinoamericana de Producción Animal, 7a., Panamá, 23-29. Septiembre 1979. Memoria, México. ALPA, 1979. p. 226.
9. HOLNESS, D. H.; ELLISON, J. A.; WILKINS, L. M. Conception of beef cows in relation to the concentration of progesterone in peripheral blood. Journal Agric. Research (Rhodesia) v. 15, p. 3-9. 1977.
10. LASTER, D. B.; GLIMP, H.A.; GREGORY, K. E. Effects of early weaning on postpartum reproduction of cows. Journal Animal Science (Estados Unidos) v. 36, p. 734. 1973.
11. LLORENS, M. A. Esterilidad funcional de los bovinos y su incidencia en la producción de carne en la República Argentina. Buenos Aires 1958. Talleres Gráficos s.p.
12. MARTINEZ, C. G. El criollo Blanco Orejinegro (BON). Carta Ganadera (Colombia) 1983. v. 20 no. 3, p. 31-64.
13. -----; HERNANDEZ, B. G. Factores ambientales que afectan el intervalo entre partos en ganado Blanco Orejinegro. Revista ICA, v. 18 no. 4, p. 311-317. 1983.

14. -----, Factores ambientales que afectan el peso de los terneros Blanco Orejinegro. Revista ICA (Colombia) v. 18, no. extraordinario, p. 465-478. 1983.
15. -----, CASTRO, H. A. Efecto del estímulo sexual del reproductor sobre el porcentaje de natalidad de vacas Blanco Orejinegro en lactación. Revista ICA (Colombia) v. 18, no. extraordinario, p. 431-437. 1983.
16. McDONALD, L. E. Reproducción y endocrinología Veterinaria. México. Ed. Interamericana. 1971. p. 355.
17. PLASSE, D.; LINARES, T. Programas de manejo y alimentación para mejorar la eficiencia reproductiva en ganado de carne. En: Reunión Internacional a Nivel Ministerial para Control de Aftosa y otras Zoonosis, 9a. Caracas. Organización Mundial de la Salud, 1976. p. 23.
18. RANDEL, R. D. Effect of once-daily suckling on postpartum interval an cow-calf performance of first-calf Brahman x Hereford heifers. Journal Animal Science (Estados Unidos) v. 53 no. 3, p. 755-757. 1981.
19. RODRIGUEZ, R. O.; RODRIGUEZ, R. A.; GONZALEZ, P. E.; RUIZ, D. R. Efectos del amamantamiento restringido e intensidad de pastoreo en la reproducción de vacas. En: Reunión Latinoamericana de Producción Animal, 7a. Panamá, 23-29. Septiembre 1979. Memoria, México, ALPA, 1979. p. 126.
20. -----; MONTALDO, V. H. Efecto de la lactancia controlada en la fertilidad de vacas Brangus y crecimiento de las crías en dos intensidades de pastoreo en zonas áridas. En: Reunión Latinoamericana de Producción Animal, 8a., Santo Domingo. República Dominicana 4 al 10 de octubre 1981. Resúmenes México, ALPA, 1981. p. F-22.
21. RODRIGUEZ, R. A.; RODRIGUEZ, R. O.; RUIZ, D. R.; GONZALEZ, P. E. Efecto del destete temporal y de lactancia controlada sobre el comportamiento reproductivo de vacas cubiertas en época estival. En: Congreso Internacional de Reproducción Animal e Inseminación Artificial, 9o. Simposio Resúmenes de las Comunicaciones Libres. Madrid, España 1980. v. 3, p. 188.
22. STAFFE, A. I. Granja Experimental Pecuaria El Nus. Agricultura Tropical. (Colombia), v. 12, no. 7, p. 471. 1956.
23. STONAKER, H. H.; SLAZAR, J.; BUSHMAN, D. H.; GOMEZ, I.; VILLAR, J.; OSORIO, G. Influencia de las prácticas de manejo en la productividad del ganado de carne. En: El Potencial para la Producción de Ganado de Carne en América Tropical. Cali, febrero 18-21, 1974. Seminario-Cali, CIAT. 1975. p. 59-77.
24. -----; GOMEZ, J.; AMEZQUITA, M. C. Calf production in the Colombia Llanos as influenced by early weaning mineral and urea supplementation and pastures. Journal Animal Science. (Estados Unidos) Sup. v. 49, p. 202. 1979.
25. WILTBANK, J. N.; COOK, A. C. The comparative reproductive performance of nursed cows and milked cows and milked cows. Journal Animal Science (Estados Unidos) v. 17, p. 670. 1958.