

COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE VACAS CON AUMENTOS DE PESO CONTROLADOS ANTES Y DESPUES DEL PARTO

OSCAR L. RODRÍGUEZ RIVERA¹
ARTURO RODRÍGUEZ RENDÓN¹
ROBERTO ZAMBRANO GAYTÁN¹
EVERARDO GONZÁLEZ PADILLA²

Resumen

El trabajo se realizó en el Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora (CIPES), con objeto de analizar el comportamiento reproductivo de vacas productoras de carne cuando se controlan los aumentos de peso antes y después del parto a nivel de agostadero. Se utilizaron 113 vacas Brangus preñadas, las cuales de acuerdo a su número y peso fueron distribuidas en los siguientes tratamientos: 1) Disminución de peso antes y después del parto (D-D); 2) Aumento de peso antes y disminución después del parto (A-D); 3) Disminución de peso antes y aumento después del parto (D-A); y 4) Aumento de peso antes y después del parto (A-A). Los animales se mantuvieron en cuatro potreros con dos toros en cada uno y el empadre tuvo una duración de 90 días. Cuando se hizo necesaria la suplementación, se proporcionó un mes antes del parto y tres meses después del mismo, hasta la terminación de la época de cubrición. Aunque no se logró controlar completamente los aumentos de peso, se notó que el porcentaje de vacas gestantes fue más alto en el grupo A-A (88.4%) con respecto a D-D (34.5%), A-D (51.7%) y D-A (46.8%) ($P < 0.05$). Las ganancias diarias promedio de las vacas durante todo el período de estudio fueron de -361 ± 126 , -291 ± 120 , -264 ± 105 y -219 ± 154 g para los grupos D-D, A-D, D-A y A-A respectivamente, siendo las ganancias diarias de las crías en los mismos grupos de 526, 590, 563 y 626 g respectivamente.

La eficiencia reproductiva óptima de los animales es un factor determinante para obtener el máximo aprovechamiento económico de cualquier explotación ganadera. Dicha eficiencia reproductiva se ve seriamente afectada por factores nutricionales, sobre todo en aquellos animales en los que sus requerimientos aumentan en determinada época de su vida productiva, tales como los animales en lactación (Neville, 1974).

Algunos estudios (Zambrano, Rodríguez y González, 1974; Salcedo *et al.*, 1974), han demostrado que en vacas con cría al pie y durante períodos cortos de empadre

únicamente quedan gestantes entre el 30 y 40% de las hembras. Los porcentajes altos de concepción se obtienen cuando la mayoría de las hembras muestran celo en la época de empadre (Wiltbank *et al.*, 1962).

En diversos experimentos se ha demostrado que el suplemento energético antes y después del parto tiene un efecto benéfico sobre los porcentajes de concepción (Bellows *et al.*, 1968; Corah *et al.*, 1974; Corah, Dunn y Kaltenbach, 1975; Wiltbank *et al.*, 1962; Wiltbank *et al.*, 1964). También se ha visto que la suplementación de proteína y fósforo es importante para obtener porcentajes óptimos de fertilidad (Klosterman, Sanford y Parker, 1968; Little, 1975). Sin embargo, la gran mayoría de estos trabajos se han realizado en corrales y no se cuenta con una medida práctica aplicada a explotaciones de tipo extensivo.

Por lo anterior, el objetivo de este estudio

Recibido para su publicación el 14 de Feb. de 1979.

¹ Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora INIP-SARH. Apartado Postal Núm. 18, Caribó, Sonora.

² Departamento de Reproducción, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SARH. Km 15.5 carretera México-Toluca, México 10, D.F.

dió fue tratar de controlar los aumentos de peso antes y después del parto y evaluar su efecto sobre los porcentajes de fertilidad de vacas mantenidas en agostadero.

Material y Métodos

El trabajo se hizo en el Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora, durante los meses de marzo a junio de 1975. Se utilizaron 113 vacas Brangus preñadas, las cuales de acuerdo a su peso y número de partos fueron distribuidas en los siguientes tratamientos:

- 1) Disminución de peso antes y después del parto (D-D).
- 2) Aumentos de peso antes y disminución después del parto (A-D).
- 3) Disminución de peso antes y aumentos después del parto (D-A).
- 4) Aumentos de peso antes y después del parto (A-A).

Para lograr dichos tratamientos, a los grupos que deseábamos que aumentaran de peso se les suplementó, es decir, el grupo D-D no recibió suplementación, el grupo A-D la recibió antes del parto, el grupo D-A después del parto y el grupo A-A se suplementó antes y después del parto. En los grupos que la requirieron, dicha suplementación se inició en promedio un mes antes del parto y cuatro meses después del mismo. Se utilizó una ración con 17 y 18% de proteína (Cuadro 1).

Las vacas se mantuvieron en cuatro potreros de condición vegetativa y extensión similar, desde un mes antes del parto y durante cuatro meses después del mismo. Las vacas fueron cambiadas de potrero cada 20 días. En cada lote de vacas se incluyeron dos toros a los cuales se les evaluó previamente su calidad seminal. El empadre tuvo una duración de 90 días y se efectuó en los meses de abril, mayo y junio. Se tomaron los datos siguientes: fecha del parto, peso al parto, peso de la cría al nacer y al destete. El peso al parto se tomó dentro de las 48 horas después de éste; posteriormente todos los animales fueron pesados cada 20 días.

CUADRO 1

Composición del suplemento utilizado

	Primera ración %	Segunda ración %
Grano de sorgo	60.0	55.0
Heno de alfalfa	—	10.0
Melaza	8.0	8.0
Harinolina	12.0	12.0
Urea	2.0	2.0
Roca fosfórica	7.8	7.8
Sal común	10.0	5.0
Minerales traza	0.1	0.1
Vitamina A	0.1	0.1
	100.0	100.0
Proteína cruda calculada	17.0	18.0

Los diagnósticos de gestación se realizaron a intervalos regulares con objeto de poder determinar en qué periodo del empadre se cargaban las vacas.

El análisis estadístico de los resultados de fertilidad se hizo utilizando la prueba de Ji cuadrada y las ganancias de peso se sometieron a un análisis de varianza (Steel y Torrie, 1960).

Resultados y Discusión

Las ganancias diarias promedio se muestran en el Cuadro 2. Se puede notar que para el periodo anterior al parto los mayores aumentos de peso correspondieron a los grupos A-D y A-A con 406 y 427 g, respectivamente. Sin embargo, en los grupos D-D y D-A, en donde se buscaba disminución de pesos antes del parto, también se lograron aumentos aunque éstos fueron menores. Lo anterior difiere de lo encontrado por Wiltbank *et al.* (1962, 1964) quienes sí lograron controlar los aumentos de peso antes y después del parto; sin embargo, en dichos estudios los animales se mantuvieron en corrales y en el agostadero no se puede controlar el consumo de forraje de las vacas.

También se puede notar que en el periodo posterior al parto hubo pérdidas de peso en todos los grupos experimentales.

CUADRO 2

Ganancia diaria promedio (G.D.P.) de las vacas antes y después del parto

	G.D.P. inicio-parto	G.D.P. parto-final	G.D.P. inicio-final
Disminución antes y después del parto	151 ± 210	-216 ± 144	-361 ± 126
Aumentos antes y disminución después del parto	406 ± 149	-358 ± 302	-291 ± 120
Disminución antes y aumentos después del parto	307 ± 161	-113 ± 209	-264 ± 105
Aumentos antes y después del parto	427 ± 207	-228 ± 163	-219 ± 154

Ello probablemente se debió a que conforme avanzaba el tiempo, la calidad y cantidad de los pastos disminuía, mientras que los requerimientos nutricionales de las vacas aumentaban por la lactancia. En los lotes D-A y A-A las pérdidas de peso no fueron muy grandes debido a que dichos animales recibieron suplementación después del parto.

Aunque no se lograron controlar por completo los pesos de los animales, la suplementación fue benéfica, ya que las mejores tasas de fertilidad (Cuadro 3) se obtuvieron en el grupo A-A donde se utilizó la suplementación antes y después del parto (88.4%) cifra superior a los grupos restantes ($P < 0.01$). Los valores más bajos de fertilidad correspondieron al lote D-D (34.5%) que fue el que tuvo las mayores pérdidas de peso durante el estudio y que no recibió suplementación.

Estos resultados concuerdan con lo mencionado por otros autores (Corah *et al.*, 1974; McClure, 1970a,b; Pittaluga, 1970; Turman, 1975; Wiltbank *et al.* 1964),

quienes consideran que una eficiencia reproductiva óptima sólo se puede obtener cuando los animales llegan en buenas condiciones físicas al parto y ganan peso durante la lactancia y el inicio de la época de empadrc.

En el Cuadro 4 se observa que en general, independientemente del tratamiento utilizado, los menores porcentajes de fertilidad correspondieron a los animales de primer parto con relación a las vacas adultas de 2 o más partos; inclusive esta diferencia fue significativa en el grupo A-D ($P < 0.05$). Este comportamiento reproductivo más pobre en vacas que van a su primer parto se puede deber al hecho de que tienen un intervalo parto-primer celo más prolongado que las vacas adultas (Wiltbank, 1972). Por ello los programas de manejo reproductivo actuales recomiendan que las vaquillas sólo se empadren en un período de 30 días y que éste se realice un mes antes que el de las vacas adultas. La causa principal de un comportamiento reproductivo pobre en las vacas de primer

CUADRO 3

Porcentajes de fertilidad en los grupos experimentales

	Animales	Gestantes	
		Núm.	%
Disminución antes y después del parto	26	9	34.5 ^a
Aumentos antes y disminución después del parto	29	15	51.7 ^a
Disminución antes y aumentos después del parto	32	15	46.8 ^a
Aumentos antes y después del parto	26	23	88.4 ^b

^{a, b} Valores con distinta letra son estadísticamente diferentes ($P < 0.01$).

CUADRO 4

Porcentajes de fertilidad en vacas de primer y dos o más partos

	Primer parto		Dos o más partos	
	Núm. vacas	Gestantes (%)	Núm. vacas	Gestantes (%)
Disminución antes y después del parto	14	5 (35.7) ^a	12	4 (33.3) ^a
Aumentos antes y disminución después del parto	15	5 (33.3) ^a	14	10 (71.4) ^b
Disminución antes y aumentos después del parto	17	7 (41.2) ^a	15	8 (53.3) ^a
Aumentos antes y después del parto	17	14 (82.3) ^a	9	9 (100.0) ^a
Total	63	31 (49.2) ^a	50	31 (62.0) ^a

^a, ^b Valores con distinta letra son diferentes ($P < 0.05$).

parto es la alta incidencia de anestro durante las primeras etapas de la temporada de empadre. De acuerdo con Wiltbank (1972) uno de los mejores métodos para incrementar la eficiencia reproductiva es asegurarse que las vaquillas tengan sus crías antes de la época de parición de las vacas adultas.

En el Cuadro 5 se presentan los porcentajes de fertilidad en las vacas del estudio, una vez que éstas fueron agrupadas de acuerdo con los aumentos o pérdidas de peso reales antes y después del parto. Aunque no se encontró ninguna diferencia significativa al comparar los grupos de ganancias de peso en los períodos anteriores al parto, ni tampoco al hacer la comparación en los grupos de ganancias después del

parto, se notó una tendencia a que hubiera mayor fertilidad en los grupos que aumentaron de peso tanto antes como después del parto.

En el Cuadro 6 se encuentran los porcentajes de fertilidad correspondientes a los dos períodos del empadre. Se puede ver que en todos los grupos las tasas de concepción fueron bajas durante los primeros 45 días, que los mejores porcentajes correspondieron al grupo A-A (38.5%) y los más bajos al lote D-A (3.1%). Lo anterior concuerda con lo observado por Wiltbank *et al.* (1962, 1964) quienes obtuvieron bajos porcentajes de gestación durante los primeros 20 días de empadre, cuando las vacas perdían peso antes del parto. Los índices de fertilidad en orden decreciente durante los 90 días del estudio fueron de 88.5, 51.7, 46.8 y 34.6%, para los grupos A-A, A-D, D-A y D-D, respectivamente, siendo el primer valor diferente a los demás ($P < 0.05$).

Lo arriba citado indica que la eficiencia reproductiva se afecta adversamente cuando las vacas con cría al pie pierden peso antes y después del parto. La baja fertilidad en los animales que tuvieron pérdidas de peso antes y ganancias después del parto, sugiere que es esencial que las hembras no tengan un déficit nutricional antes del parto, ya que aún cuando se suplementen después del mismo, la disminución de peso puede ser tan grande que a pesar de que la condición física de los animales mejore al

CUADRO 5

Porcentajes de fertilidad en vacas lactantes con relación a los aumentos de peso reales

	Núm. de animales	Gestantes	
		Núm.	%
Disminución antes del parto	59	28	47.5
Aumentos antes del parto	54	34	63.0
Disminución después del parto	55	30	54.5
Aumentos después del parto	58	32	55.1

($P < 0.05$).

CUADRO 6

Porcentajes de fertilidad en vacas lactantes en dos períodos de la época de empadre

	Núm. de animales	GESTANTES		
		Primer período (0-45)	Segundo período (46-90)	Total (0-90)
Disminución antes y después del parto (D-D)	26	19.2 (5) *ab	15.4 (4) a	34.6 (9) a
Aumentos antes y disminución después del parto (A-D)	29	13.8 (4) a	37.9 (11) ab	51.7 (15) a
Disminución antes y aumentos después del parto (D-A)	32	3.1 (1) a	43.7 (14) ab	46.8 (15) a
Aumentos antes y después del parto (A-A)	26	38.5 (10) b	50.0 (13) b	88.5 (23) b

* Entre paréntesis el número de animales.
 a, b Valores con distinta letra son diferentes ($P < 0.05$).

inicio del empadre, no alcanzan un peso adecuado que les permita tener una eficiencia reproductiva óptima. Aun en el caso del grupo A-A, con ganancias de peso antes y después del parto, se puede decir que su comportamiento reproductivo fue pobre ya que fue bajo el porcentaje de animales que quedaron gestantes durante la primera fase del estudio. Ello quizás se deba al efecto detrimental que el amamantamiento continuo tiene sobre la fertilidad. Tal vez los porcentajes de vacas gestantes durante la primera fase del período de cubrición aumentaría si la suplementación antes y después del parto se combinara con prácticas de manejo, tales como la lactación controlada y el destete temporal. Durante los últimos años se han realizado diversos estudios en los que se ha demostrado que este manejo mejora la eficiencia reproductiva de vacas con cría al pie (Ruiz *et al.*, 1974; De los Santos *et al.*, 1976, y Pérez y González, 1976).

Para obtener niveles óptimos de fertilidad es necesario que un alto porcentaje de los animales presenten celo y queden gestantes al inicio de la época de empadre. En esa forma dichas vacas parirán al inicio de la época de partos, lo que permitirá que el intervalo parto-empadre sea más prolongado, aumentando así las probabilidades de que al inicio de la cubrición presenten celo y sean servidas un alto porcentaje de hembras; ya que de acuerdo con Wiltbank

(1972), las vacas productoras de carne en promedio presentan su primer estro a los 90 días después del parto.

Por otro lado, también se ha comprobado que los becerros que nacen durante los primeros 20 días de la época de parición alcanzan mayores pesos al destete que los que se obtienen al final de esta época (Wiltbank, 1972). O sea que es necesario asegurar una adecuada nutrición a las vacas antes y después del parto, debido a que en esta forma aumentan los porcentajes de hembras gestantes y los kg de carne que se obtienen al destete.

En el Cuadro 7 se puede observar que las mejores ganancias de peso de las crías correspondieron a las vacas del lote A-A, con aumentos antes y después del parto. Esto se debe al hecho de que como estos animales no se encontraban en un déficit nutricional, la producción láctea de las madres era adecuada.

Para concluir se puede decir que la suplementación antes y después del parto mejora la eficiencia reproductiva y que cuando los animales pierden peso en estas etapas, la eficiencia reproductiva es pobre. Sin embargo, la suplementación de las vacas gestantes sólo se debe hacer durante la época en que los animales no tengan disponible una cantidad adecuada de pastos de buena calidad. De acuerdo con Knox y Watkins (1958), la suplementación no mejora los niveles de fertilidad cuando las

CUADRO 7

Promedio de edad, peso y ganancia diaria de las crías

	Tratamiento de las vacas			
	D-D	A-D	D-A	A-A
Núm. de crías	26	29	32	26
Edad promedio al inicio del empadre (días)	32	26	29	25
Edad promedio al final del empadre (días)	134	127	130	126
Peso promedio al nacer (kg)	30.1	32.5	31.2	32.7
Peso promedio al final del empadre (kg)	107	108	107	112
Ganancia diaria promedio (g)	526 ± 90 ^{ab}	590 ± 101 ^{bc}	563 ± 95 ^c	626 ± 91 ^d

^{a, b, c, d} Valores con distinta letra son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$).

vacas con cría al pie sólo se mantienen en agostaderos con forraje abundante y de buena calidad.

A pesar de que los porcentajes de fertilidad fueron buenos, en los animales con ganancias de peso antes y después del parto la eficiencia reproductiva no fue buena ya que el número de vacas gestantes durante los primeros 45 días del estudio fue relativamente bajo.

Summary

A study was carried out to evaluate the reproductive efficiency of beef cows on pasture-range conditions when weights were controlled before and after parturition. A total of 113 Brangus pregnant cows were allotted based on weight and number of calvings to four groups: 1) Loss of body weight before and after calving (L-L); 2)

Gaining before and losing weight after parturition (G-L); 3) Loss before and gaining after calving (L-G); 4) Gaining body weight before, and after calving (G-G). Cows were maintained in pastures with eight bulls and the breeding season lasted for 90 days starting on April 5. Supplementation was supplied approximately one month before and three months after calving. Although body weights were not quite controlled, more cows got pregnant when supplementation was provided before and after calving 88.4%, than groups L-L (34.5%), G-L (57.5%) and L-G (46.8%) ($P < 0.05$). It was concluded that when cows are losing weight before and after calving reproductive efficiency is poor. It is recommended that supplementation should be given when females are in poor body condition. Average daily gain for calves were 526, 590, 563 y 626 g for L-L, G-L, L-G and G-G, respectively, G-G vs. others ($P < 0.05$).

Literatura citada

- BELLOWS, R.A., R.G. GIBSON, O.O. THOMAS and O.F. PARNISH, 1968, Grain supplement forage production relationships in range cow reproduction, *J. Anim. Sci.*, 27:1103 (Abst.).
- CORAH, L.R., T.G. DUNN, C.C. KALTENBACH and C.O. SCHOONOVER, 1974, Nutrition of beef females for maximum calf production, *Agr. Exl. Serv.*, University of Wyoming, Bull. 616.
- CORAH, L.R., T.G. DUNN and C.C. KALTENBACH, 1975, Influence of prepartum nutrition on the reproductive performance of beef females and the performance of their progeny, *J. Anim. Sci.*, 41(3):819.
- DE LOS SANTOS, S., J.J. TABOADA, E. MARTÍNEZ y R. RUIZ, 1976, Efecto de la lactación controlada, de implantes del progestágeno SC21009,

- del valerato de estradiol y progesterona en la inducción y sincronización del estro en ganado bovino productor de carne, *Resúmenes de la XIII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., Téc. Pec. Méx.*, 30:122.
- KLOSTERMAN, E.W., L.G. SANFORD and C.F. PARKER, 1968, Effect of cow size and ration protein content upon maintenance requirements of mature beef cows, *J. Anim. Sci.*, 27:242.
- KNOX, J.H. and W.E. WATKINS, 1958, Supplements for range cows, *N. Mex. Agr. Expt. Sta., Bull.*, 425:3.
- LITTLE, D.A., 1975, Effects of dry season supplements of protein and phosphorus to pregnant cows on the incidence of first post-partum oestrus, *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 15:25.
- MCCLURE, T.J., 1970a, An experimental study of the causes of a nutritional and lactational stress infertility of pasture-fed cows, associated with loss of bodyweight at about the time of mating, *Res. Vet. Sci.*, 11:247.
- MCCLURE, T.J., 1970b, A review of developments in nutrition as it is related to fertility in cattle: 1946-9, *New Zealand Vet. J.*, 18(4):fv.
- NEVILLE, W.E. Jr., 1974, Comparison of energy requirements of nonlactating and lactating Hereford cows and estimates of energetic efficiency of milk production, *J. Anim. Sci.*, 38(3):681.
- PÉREZ, J.M. y E. GONZÁLEZ, 1976, Efectos de la lactación controlada sobre la eficiencia reproductiva de ganado Cebú, *Resúmenes de la XIII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., Téc. Pec. Méx.*, 30:123.
- PITTALUGA, O., 1970, Efecto del nivel nutricional sobre el comportamiento reproductivo en vacas de carne. Revisión de literatura, *A.L.P.A., Mem.* 5:69.
- RUIZ, R., R. ZAMBRANO, E. SALCEDO y J.M. BERRUECOS, 1974, Efecto de la suplementación predestete y de una lactación controlada sobre la eficiencia reproductiva de vacas en pastoreo, *Resúmenes de la XI Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G.*, p. 30.
- SALCEDO, M.E., E. GONZÁLEZ P., F. RAMOS y O.L. RODRÍGUEZ R., 1974, Efecto del destete precoz en el comportamiento reproductivo de vacas empadradas en condiciones de agostadero, *Téc. Pec. Méx.*, 32:36.
- STEEL, R.G.D. and J.H. TORRIE, 1960, Principles and Procedures of Statistics, *McGraw-Hill Book Company, Inc.* New York.
- TURMAN, E.J., 1975, The effect of winter feed levels on reproductive performance of beef cows and heifers, *Oklahoma State Univ. Res. Rep.*, p. 725.
- WILTBANK, J.N., W.W. ROWDEN, J.E. INCALLS, K.E. GREGORY and R.M. KOCH, 1962, Effect energy level on reproductive phenomena of mature Hereford cows, *J. Anim. Sci.*, 21:219.
- WILTBANK, J.N., W.W. ROWDEN, J.E. INCALLS and D.R. ZIMMERMAN, 1964, Influence of post-partum energy level on reproductive performance on Hereford cows restricted in energy intake prior to calving, *J. Anim. Sci.*, 23:1049.
- WILTBANK, J.N., 1972, Reproductive programs for beef cows (Mimeograph), *Colorado State University*, Fort Collins, Collins, Col., U.S.A.
- ZAMBRANO, C.R., O. RODRÍGUEZ R. y E. GONZÁLEZ P., 1974, Suplementación predestete y destete precoz en la fertilidad de un hato mantenido en pastoreo, *Resúmenes de la XI Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G.*, p. 47.