

AMAMANTAMIENTO RESTRINGIDO Y SUPLEMENTACIÓN DE SEMILLA DE ALGODÓN SOBRE EL PESO Y CONDICIÓN CORPORAL EN VACAS BAJO SISTEMA DE PRODUCCIÓN DOBLE PROPÓSITO

Roger Salgado O.*, Lino Torregroza S, Jaime Álvarez P.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Ciencias Pecuarias. Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. *Correspondencia: rsalgado@sinu.unicordoba.edu.co

RESUMEN

En una finca, ubicada en el Valle del Sinú, departamento de Córdoba, con el objetivo de evaluar el efecto de la suplementación con semilla sobre el peso y la condición corporal de novillas en los últimos 30 días antes del parto, se tomaron trece novillas F1 Holstein x Cebú (HxC) y fueron distribuidas en dos grupos: grupo 1 (G1) conformado por 7 novillas que recibieron, además del pastoreo, 2kg de semilla de algodón; grupo 2 (G2), conformado por 6 novillas, que sólo tuvieron acceso a pastoreo. Después del parto hasta la semana catorce, se evaluó el efecto de la suplementación energética-proteica y el sistema de amamantamiento sobre el peso y la condición corporal para lo cual se conformaron 4 tratamientos: T1 conformado por 4 vacas, suplementadas con 2 kilogramos de semilla de algodón y amamantamiento experimental; T2 conformado por 3 vacas, suplementadas con 2 kilogramos de semilla de algodón y amamantamiento tradicional; T3 conformado por 3 vacas, sin suplemento y amamantamiento experimental; T4 conformado por 3 vacas sin suplemento y amamantamiento tradicional. Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2 x 2 y para el análisis de resultados se empleó análisis de varianza. No se presentó efecto ($P > 0.05$) de los tratamientos pre y posparto sobre el peso y la condición corporal de los animales, resultado en parte coincidente y en parte contrario a trabajos experimentales disponibles en la literatura consultada.

Palabras clave: período seco, suplementación energética-proteica, condición corporal, peso corporal.

EFFECT OF RESTRICTED SUCKLING AND SUPPLEMENTATION WITH WHOLE COTTON SEED ON BODY'S WEIGHT AND CONDITION SCORE IN COWS UNDER DOUBLE PURPOSE PRODUCTION SYSTEM

ABSTRACT

In a farm, located in the Sinú Valley, department of Córdoba, with the objective of evaluating the effect of an supplementation whole cotton seed on the Body Weight (BW) and Body Condition Score (BCS) 30 days before calving, thirteen F1 Holstein X Zebu (HxZ) heifers, were divided into two groups: group 1 (G1), conformed by 7 heifers, which received, as well as grazing, 2 kg of whole cotton seed; group 2 (G2), conformed by 6 heifers, that only grazed. After calving till week 14, it was evaluated the effect of the supplementation with whole cotton seed and the suckling system on BW and BCS for witch 4 treatments were conformed: T1 conformed by four cows, supplemented with 2 Kg. of whole cotton seed and experimental

suckling; T2 conformed by three cows, supplemented with 2 Kg. of whole cotton seed and traditional suckling; T3 conformed by three cows without supplementation and experimental suckling; T4 conformed by three cows without supplementation and traditional suckling. A complete random design with a 2x2 factorial arrangement was used and for the results analysis an ANOVA was used. There was no effect ($P>0.05$) of the pre and postpartum treatments on the animals BW and the BCS, resulting in agreement and in part contrary to experimental researches available in the consulted literature.

Key words: Dry period, energy-protein supplementation, Body Condition Score Body Weight.

INTRODUCCIÓN

El período de transición de la vaca se refiere al tiempo entre 3 semanas antes y 3 semanas después del parto y se considera una fase crítica de la lactancia (Grummer et al. 1995). Este período es caracterizado por una disminución en la ingesta de alimento (McNamara et al. 2003), aumento en la movilización de tejidos grasos y elevación de los ácidos grasos no esterificados en sangre (Greenfield et al. 2000; Cavestany et al. 2005), movilización proteica y cambios hormonales relacionados con el parto y lactancia (Grummer et al. 1993). Un inadecuado manejo de esta etapa puede ocasionar desordenes metabólicos (Goff y Horst 1997) y una menor eficiencia reproductiva y productiva postparto.

Grummer et al. (1995), comunica que el efecto de la suplementación proteica durante el preparto y postparto temprano no ha sido adecuadamente investigado. Sin embargo, la literatura reporta resultados contradictorios, algunos autores (Putnam y Varga 1998) encontraron una mejora en el estado metabólico de la vaca y en la condición corporal (Van Saun et al. 1993); mientras que otros (Greenfield et al. 2000; Doepel et al. 2002) reporta que aumentando el nivel de proteína en ganado de leche en el período de transición no mejora el desempeño reproductivo en la subsecuente lactación. Con respecto al amamantamiento, igualmente que la suplementación, se han presentado resultados contradictorios, algunos autores reportan efecto positivo del amamantamiento sobre la pérdida de peso y condición corporal (Schlink et al. 1988; 1994; Sullivan et al. 1992; Das et al. 1999) mientras que otros no han encontrado efecto (Short et al. 1972; Rayner et al. 1977; Ferreira et al. 1990; Mancio et al. 1998, 1999; Pérez-Hernández et al. 2002; Sanz et al. 2003)

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la suplementación y el tipo de amamantamiento sobre el peso y condición corporal pre y postparto en vacas primíparas bajo el sistema de doble propósito.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue realizado en una finca localizada en la vereda Cantarrana, Municipio de San Carlos (Córdoba), ubicada a 8 grados 45 minutos latitud norte y 75 grados, 22 minutos longitud oeste, con una altura de 15 msnm, una precipitación media anual de 1100 mm, temperatura media anual de 27,5° C, humedad relativa de 85%. El experimento se llevó a cabo durante el período comprendido entre el mes de septiembre de 2004 hasta el mes de abril de 2005.

Se utilizaron 13 novillas de vientre, F1 HxC, de buena condición corporal (4) en el último tercio de la gestación, seleccionadas mediante palpación rectal. Los animales en el preparto fueron distribuidos al azar en dos grupos: G1 (n=7) que, además de pastoreo, recibieron 2 Kg. diarios/animal de semilla de algodón en el periodo comprendido entre 6 semanas antes del parto hasta 14 semanas después del parto. El grupo G2 (n=6) sólo tuvieron acceso al pastoreo sin suplementación. Se empleó un diseño completamente al azar.

Después del parto, las vacas y los respectivos terneros fueron distribuidos en cuatro grupos de tratamiento según un esquema factorial 2x2 (nutrición x amamantamiento) a saber:

T1 = Vacas suplementadas y amamantamiento experimental
T2 = vacas suplementadas y amamantamiento tradicional

T3 = vacas no suplementadas y amamantamiento experimental

T4 = vacas no suplementadas y amamantamiento tradicional

El amamantamiento experimental consistió en amamantar las crías dos veces al día, durante 30 minutos, entre las 6 a 8 y a las 13 a 14 horas. Una vez terminado el amamantamiento, los terneros fueron separados de las madres y llevados a potreros. En el amamantamiento tradicional, los terneros, después del ordeño, pastoreaban con sus madres hasta las 13 a 14 horas a partir de la cual eran separados y llevados a potreros distintos.

Los grupos experimentales fueron manejados bajo un sistema rotacional de praderas con un periodo de descanso de 24 días, un periodo de permanencia de un día, con disponibilidad de agua y sal mineralizada a voluntad. Durante la época seca, todos los animales en estudio recibieron ensilaje de pasto angleton (*Dichantium aristatum*) a razón de 10Kilos/animal/día además del pastoreo.

Las vacas fueron pesadas y además, se estimó su la condición corporal semanalmente un mes antes del parto, 24 horas después del mismo y semanalmente hasta los 98 días post-parto. El puntaje de la condición corporal fue estimado individualmente por tres personas usando una escala de 1 a 5 y luego fue promediado.

Los datos fueron analizados por el procedimiento GML de SAS (Institute Inc., Cary, NC) usando el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ijk} = \mu + T_j + B_j + (T.B)_{ij} + E_{ijk}$$

donde:

Y_{ijk} = valor observado en el grupo experimental k, del nivel de amamantamiento j, dentro de la categoría de suplemento i.

m = media general

T_i = Efecto de la categoría de suplemento i.

B_j = Efecto del sistema de amamantamiento j.

$(T.B)_{ij}$ = Interacción entre la categoría de suplemento i x sistema de amamantamiento j.

E_{ij} = Error aleatorio asociado a cada observación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se presentó efecto ($P > 0.05$) de la suplementación con semilla de algodón durante el parto sobre el peso o la condición corporal (tabla 1, figura 1,2). A pesar que la pendiente de las curvas no fue diferente estadísticamente; el grupo que recibió suplemento, mostró una tendencia a incrementar su peso al final de la gestación, pero al no presentarse cambios en la condición corporal, esta tendencia puede ser explicada como el resultado de cambios fisiológicos asociados al crecimiento fetal y tejidos anexos lo cual podría estar incrementando el peso corporal (Mcnamara et al. 2003; Dann et al. 1999; Greenfield et al. 2000; Holcomb et al. 2001; Keady et al. 2001; Doepel et al. 2002; Rabelo et al 2003; Reist et al. 2003). De ser cierta la explicación dada anteriormente, es posible inferir que las novillas no suplementadas mantuvieron el peso debido fundamentalmente al crecimiento del feto.

Tabla 1. Efecto de la suplementación pre-parto sobre el peso y la condición corporal en novillas F1 (H x C)

VARIABLES		TRATAMIENTO SUPLEMENTO	
		SUPLEMENTADO (n=7)	NO SUPLEMENTADO (n=6)
PESO	INICIAL	471	448
	FINAL	475	448
	Ganancia PESO	4	0
CONDICION CORPORAL	INICIAL	4,3	4,1
	FINAL	4,3	4,1
	PERDIDA C.C	0	0

Resultados positivos a la suplementación preparto fueron comunicados por Grainger et al. (1982), Garnsworthy (1982), Ingvarsten et al. (1999), Mcnamara et al. (2003), Agenas et al. (2003), en

ganado de leche y con dietas de mayor densidad energética que las empleadas en este experimento, lo cual, en parte, podría explicar la no respuesta a la suplementación ofrecida.

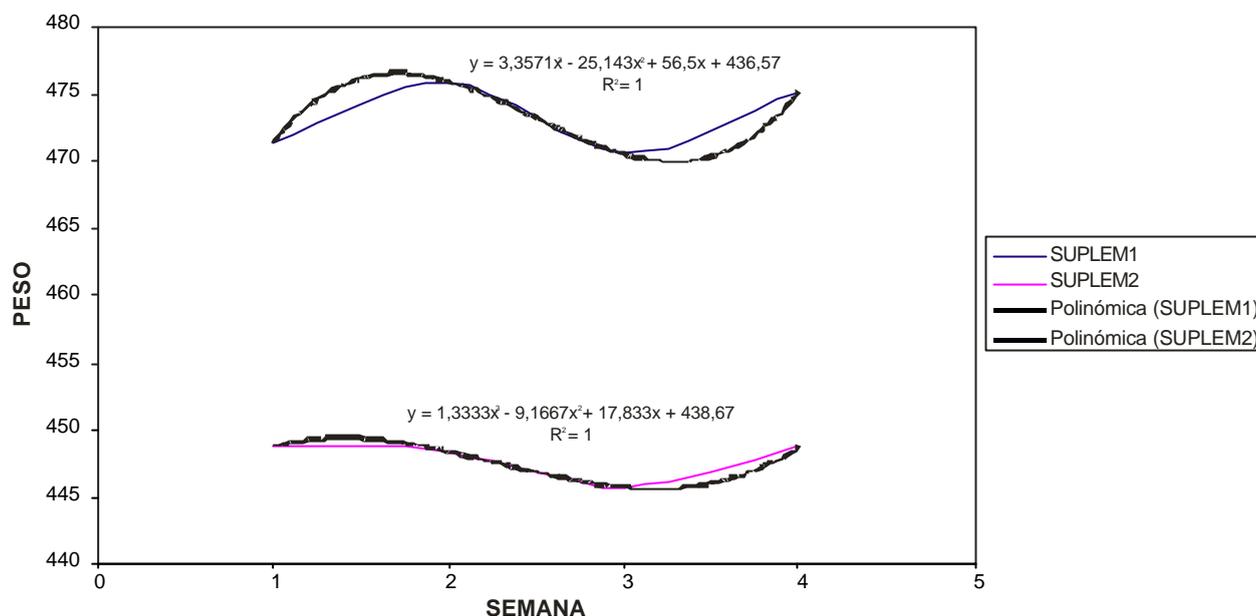


Figura 1. Cambios en el peso corporal de novillas F1 (HxC) suplementadas y no suplementadas durante el pre-parto en condiciones del valle del Sinú medio.

Como se observa en la Tabla 2 y en las figuras 3 y 4 todas las vacas perdieron peso y condición corporal desde el momento del parto hasta la semana 14

posparto, no presentándose efecto de los tratamientos ($P > 0.05$) y no existiendo interacción entre las categorías de los tratamientos en estudios.

Tabla 2. Efecto que ejerce el tipo de amamantamiento y la suplementación sobre el peso y la condición corporal hasta la 14ª semana post-parto.

VARIABLES		TRATAMIENTO			
		AMAMANTAMIENTO		SUPLEMENTO	
		EXPERIMENTAL (n = 7)	TRADICIONAL (n = 6)	SUPLEMENTADO (n = 7)	NO SUPLEMENTADO (n = 6)
PESO	INICIAL	426	421	437	407
	FINAL	389	383	396	375
	PERDIDA PESO	37a	38a	41a	32a
CONDICION CORPORAL	INICIAL	3,8	3,8	4	3,7
	FINAL	2,8	2,8	2,9	2,8
	PERDIDA C.C	1 a	1 a	1,1a	0,9a

Números con igual letra en las filas no son diferentes ($p > 0.05$).

La pérdida de peso y condición corporal al finalizar el experimento fue para el amamantamiento experimental de 37kg y la condición corporal disminuyó una unidad (1), respectivamente y para el amamantamiento tradicional fue de 38kg y una unidad de condición corporal, respectivamente.

Estos resultados concuerdan con los reportados por Short et al. (1972); Rayner et al. (1977); Ferreira et al. (1990); Mancio et al. (1998, 1999); Perez-Hernández et al. (2002); Sanz et al (2003) quienes encontraron que la pérdida de peso es similar para

vacas utilizando diferentes tipos de amamantamiento. Por el contrario estas observaciones son diferentes a las reportadas por Schlink et al. (1988; 1994); Sullivan et al. (1992); Das et al. 1999) pero realizando destete temprano o cría artificial han logrado reducir la pérdida de peso y condición corporal, lo que podría ser explicado por un ahorro de energía y el balance energético se hace positivo permitiendo de esta manera menos requerimiento de nutrientes para estas vacas.

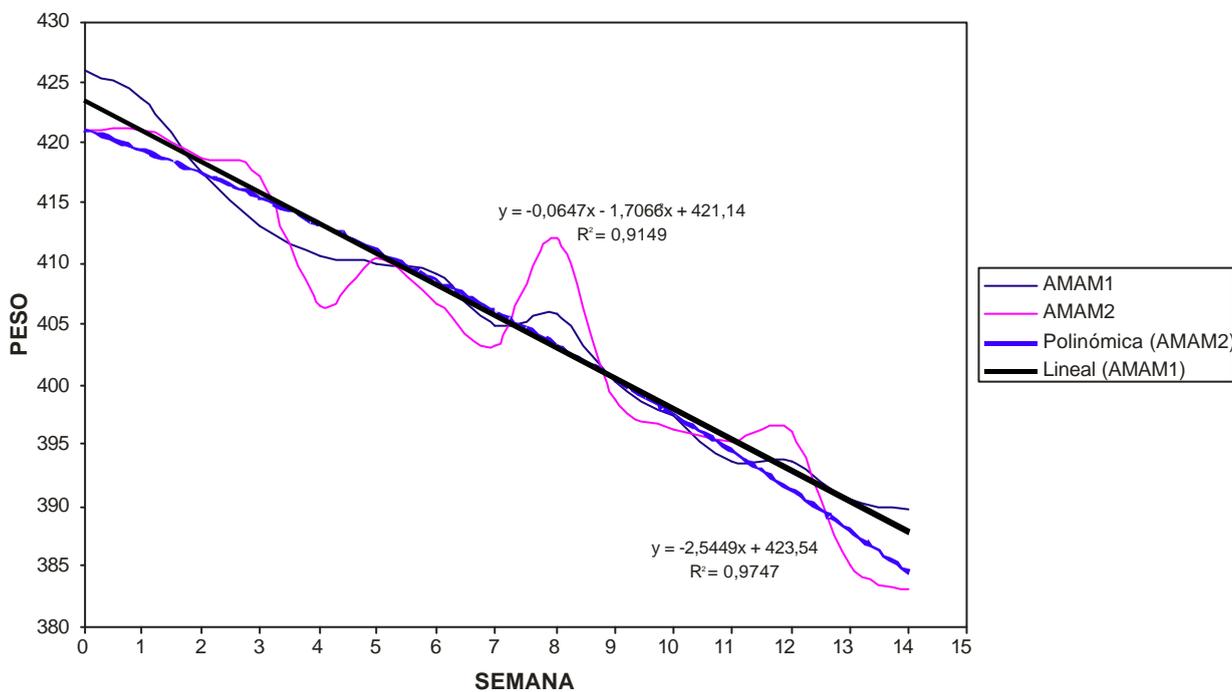


Figura 3. Variación de peso corporal hasta 98 días post-parto en vacas de primer parto F1 (HxC) con amamantamiento experimental (amam1) y tradicional (amam2).

Igual a los resultados obtenidos con los tratamientos de amamantamiento, no se presentó efecto ($P > 0.05$) de la suplementación sobre el peso y la condición corporal desde el parto hasta la semana 14 posparto, coincidiendo estos resultados con los comunicados por Triplett et al. (1995); Marston et al. (1995); Dann et al. (1999); Greenfield et al. (2000); Keady et al. (2001); Doepel et al. (2002) en ganado de leche con

raciones de proteína cruda que varía entre 12, 16, 17 y 12.5%. De forma similar, Reist et al. (2003); Coffey et al (2004) reportaron mayor pérdida de condición corporal en raciones de bajo nivel energético, indicando que más grasa y proteína corporal tuvo que ser movilizadas con el fin de llenar los requerimientos de proteína y energía utilizada para producción.

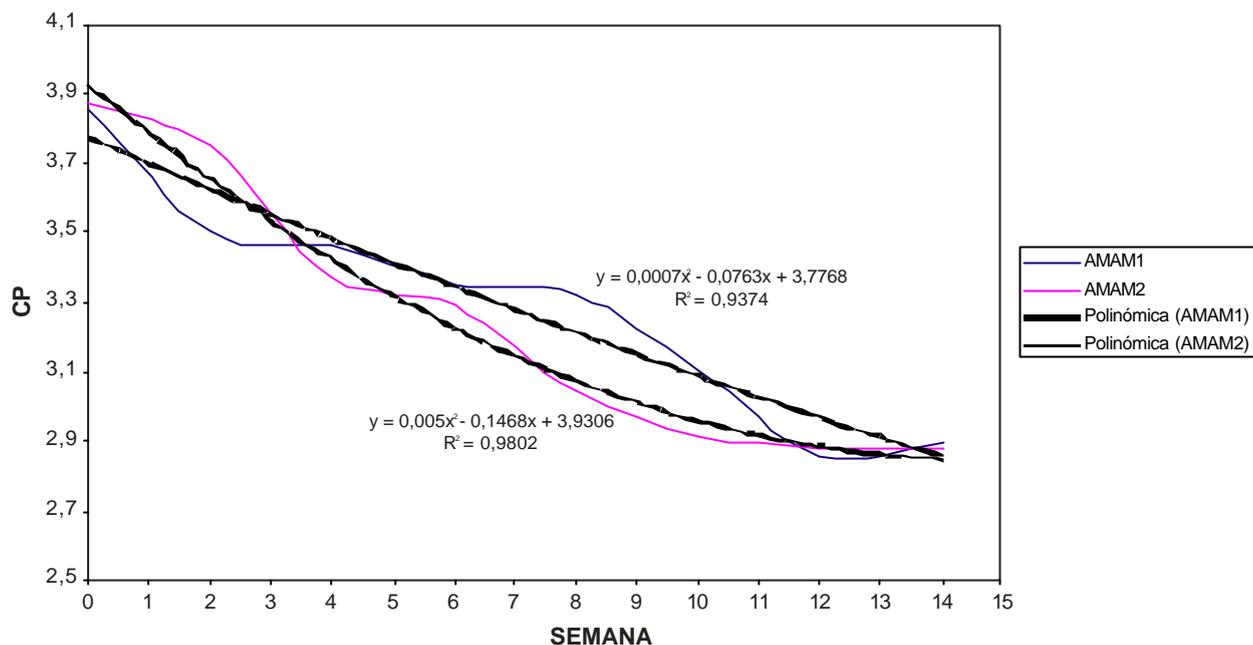


Figura 4. Variación de condición corporal hasta 98 días post-parto en vacas de primer parto F1 Holstein x Cebú con amamantamiento experimental (amam1) y tradicional (amam2).

La pérdida de peso y condición corporal al finalizar el experimento fue para el grupo suplementado de 41 Kg y 1 unidad, respectivamente, y para el grupo

no suplementado, de 32 Kg y 0.9 unidad, respectivamente, no presentándose diferencia estadística ($P > 0.05$) (figuras 5 y 6).

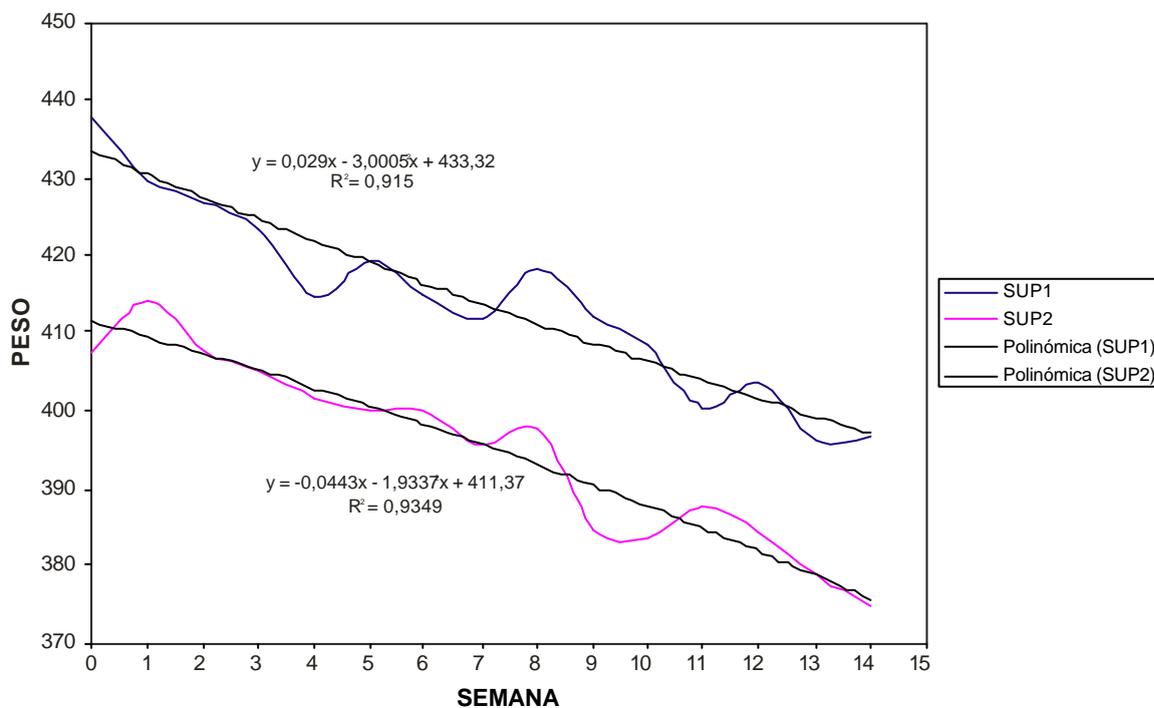


Figura 5. Variación de peso corporal hasta 98 días post-parto en vacas de primer parto F1 Holstein x Cebú suplementadas (supl 1) y no suplementadas. (supl2).

Las vacas suplementadas perdieron más condición corporal durante las semanas 4 hasta la 12 (figura 6) pasaron de 3.4 a 2.8, mientras que el peso cambió poco. Esos cambios en la condición corporal demuestran que el peso corporal es un estimativo impreciso del estado de reservas corporales dado que la grasa corporal perdida es remplazada por agua y pueden existir variaciones en el llenado intestinal. Los porcentajes de pérdida de peso corporal en el presente estudio fueron de

8,75%, a las 14 semanas, mientras que otros autores reportan 5% a las 8 semanas (Chilliard et al. 1992); 11 a 14% a las 9 semanas (Dann et al. 1999); 3.7 y 6.4% a las cuatro semanas (Agenas et al. 2003). Todos los grupos perdieron en promedio 40 Kg de peso corporal entre la semana antes y la semana después del parto, representados principalmente en líquidos y tejidos fetales. Por el contrario, Agenas et al. (2003) en ganado de leche encontraron una pérdida de 70 + 20 kg.

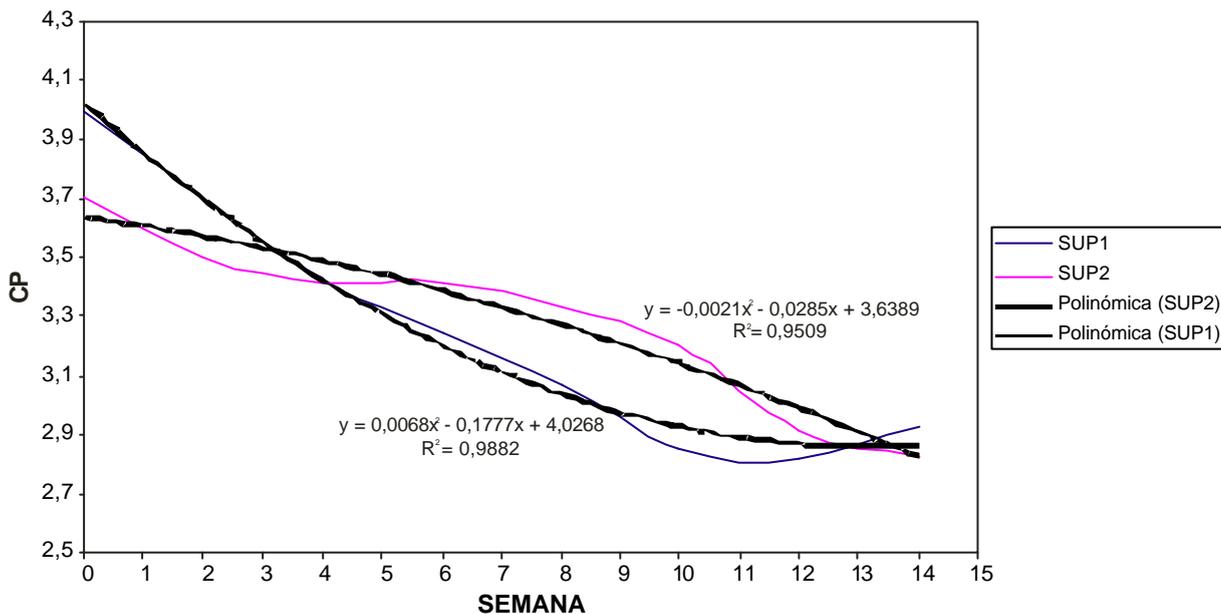


Figura 6. Variación de condición corporal hasta 98 días post-parto en vacas de primer parto F1 Holstein x Cebú suplementadas (supl 1) y no suplementadas (supl 2).

Durante las primeras seis semanas de lactación se observó en todos los grupos una rápida pérdida de peso y condición corporal (15.8kg, 0.55 Und., respectivamente. Figuras 3, 4, 5 y 6). Esto podría ser explicado por una disminución en el consumo de materia seca, como consecuencia de atrofia ruminal, sufrida en el periodo final de gestación y a cambios hormonales asociados con el parto y lactogénesis (Garnsworthy y Topps 1982; Maza et al. 1997; Lanna et al. 1995; Doepel et al. 2002; Rabelo et al. 2003). En este mismo orden de ideas Dann et al. (1999); Doepel et al. (2002) y Agenas et al. (2003), encontraron que la pérdida de peso fue mayor hasta la 4 semana de lactación, contrario a lo observado en el presente estudio; lo que podría ser explicado en que los autores trabajaron con vacas multíparas mientras que en

este estudio se utilizaron vacas de primer parto, lo que probablemente se relaciona con un incremento en los requerimientos para crecimiento y simultáneamente con la demanda de lactación y su baja capacidad de ingesta (Remond et al. 1991; Gallo et al. 1996; Cavestany et al 2001; 2005), indicando que la recuperación de peso y condición corporal sea más tardía en estos animales.

A partir de la semana 6 en adelante se observa una ligera recuperación en la pérdida de peso corporal (figuras 3, 4, 5 y 6), lo que podría ser explicado por una recuperación de la ingesta de alimento, llenado y funcionalidad ruminal, explicación que coincide con lo comunicado por Agenas et al. (2003); Mcnamara et al. (2003) y Holter et al. (1990).

La suplementación de semilla de algodón y en las cantidades suministradas en este experimento no tuvo efecto diferencial con vacas no suplementadas tanto en la ganancia de peso en el parto ni en la pérdida de peso desde el parto hasta la semana 14 posparto, por lo tanto es de suponer que es necesario incrementar los niveles de suplementación o la densidad energética y proteica del suplemento para obtener resultados más favorables especialmente en condiciones posparto, lo cual debe ser objeto de futuras investigaciones.

Tampoco, no se encontró efecto del amamantamiento y de su interacción con la suplementación sobre el peso y la condición corporal hasta la semana 14 posparto. Por lo tanto, además, del incremento de los niveles de suplementación sugerido anteriormente se hace necesario intervenir otras variables relacionadas con el peso y la condición corporal y finalmente sus efectos sobre el estado reproductivo de vacas manejadas bajo el sistema doble propósito en las condiciones del Valle del Sinú.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agena S, Burstedt E, Holtenius K. Effects of Feeding Intensity During the Dry Period. 1. Feed Intake, body weight, and milk production. *J Dairy Sci* 2003; 86:870-882.
2. Cavestany D, Galina CS, Viñoles C. Efecto de las características del reinicio de la actividad ovárica posparto en la eficiencia reproductiva de vacas Holstein en pastoreo. *Arch Med Vet* 2001; 33:217-226.
3. Cavestany D, Blanc JE, Kulcsar M, Uriarte G, Chilbroste P, Meikle A, Febel H, Ferraris A, Krall E. Studies of the transition cow under a pasture-based milk production system: Metabolic Profiles. *J Vet Med* 2005; 52:1-7.
4. Chilliard Y. Physiological constraints to milk production: factors which determine nutrient partitioning, lactation persistency and mobilization of body reserves. *World Rev Anim Prod* 1992; 19-26.
5. Coffey MP, Simm JD, Oldham JD, Hill WG, Brotherstone S. Genotype and diet effects on energy balance in the first three lactations of dairy cows. *J Dairy Sci* 2004; 87:4318-4326.
6. Dann HM, Varga GA, Putnam DE. Improving energy supply to late gestation and early postpartum dairy cows. *J Dairy Sci* 1999; 82:1765-1778.
7. Das SM, Forsberg M, Wiktorsson H. Influence of restricted suckling and level of feed supplementation on postpartum reproductive performance of zebu and crossbred cattle in the semi-arid tropics. *Acta Vet Scand* 1999; 40:57-67.
8. Doepel L, Lapiere H, Kennelly JJ. Peripartum performance and metabolism of dairy cows in response to prepartum energy and protein intake. *J Dairy Sci* 2002; 85:2315-2334.
9. Ferreira A. Efeito da amamentação e do nível nutricional na atividade ovariana de vacas mestizas leiteiras. Tesis de Doctorado 1990. Universidad Federal de Vicosa, Minas Gerais. 134p.
10. Garnsworthy PC, Topps JH. The effect of body condition of dairy cows at calving on their food intake and performance when given complete diets. *Anim Prod* 1982; 35:113-119.
11. Goff JP, Horst RL. Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *J Dairy Sci* 1997; 80:1260-1268.
12. González, TM. Manejo de amamantamiento como una alternativa para mejorar el desempeño reproductivo en el ganado bovino. En: Boletín técnico. N° 03. (1994); p.3
13. Grainger C, Wilhelms GD, McGowan AA. Performance of Friesian cows with high or low breeding index. *Anim Prod* 1982; 40:379-388.

14. Greenfield R B, Cecava MJ, Johnson TR, Donkin SS. Impact of dietary protein amount and rumen undegradability on intake, peripartum liver triglyceride, plasma metabolites and milk production in transition dairy cattle. *J Dairy Sci* 2000; 83:703-710.
15. Grummer RR. Etiology of lipid-related metabolic disorders in periparturient dairy cows. *J Dairy Sci* 1993; 76:3882-3896.
16. Grummer, RR. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. *J Anim Sci* 1995; 73:2820-2833.
17. Hill JR, Godke RA. Limited nursing effects on reproductive performance of primiparous and multiparous cows and preweaning calf performance. *Can J Anim Sci* 1987; 67: 615-622.
18. Holcomb CS, Van Horn HH, Head HH, Hall MB, Wilcox CJ. Effects of prepartum dry matter intake and forage percentage on postpartum performance of lactating dairy cows. 2001; *J Dairy Sci* 84:2051-2058.
19. Holter JB, Slotnick MJ, Hayes HH, Bozak CK. Effect of Prepartum dietary energy on condition score, postpartum energy, nitrogen partitions, and lactation production responses. *J Dairy Sci* 1990; 73:3502-3511
20. Ingvarsten KL, Friggens NC, Faverdin P. Food intake regulation in late pregnancy and early lactation. *Br Soc Anim Sci* 1999; 24:37-54.
21. Keady TWJ, Mayne CS, Fitzpatrick DA, McCoy MA. Effect of concentrate feed level in late gestation on subsequent milk yield, milk composition, and fertility of dairy cows. *J Dairy Sci* 2001; 84:1468-1479.
22. Lanna DP, Houseknecht LK, Harris MD, et al. Effect of somatotropin treatment on lipogenesis, lipolysis, and related cellular mechanisms in adipose tissue of lactating cows. *J Dairy Sci* 1995; 78: 1703-1712.
23. Mancio A, Hernandez F, Fonseca F. Efeito da amamentacao controlada ou interrompida sobre o desempenho reproductivo de vacas de corte. *Revista Medica Zootecnia*. 1998; 50: 765-770.
24. Marston TT, Lusby KS, Wettemann RP, Purvis HT: Effects of feeding energy or protein supplements before or after calving on performance of spring-calving cows grazing native range. *J Anim Sci* 1995; 73: 657-664.
25. Maza A. Efeito da condicao corporal ao parto e da producao de leite sobre comportamento reproductivo e variacao de peso corporal no pós-parto de vacas mesticas leiteiras. 1997; Tesis de Maestria Universidad federal de viçosa. Minas Gerais, Brasil.
26. Maza L, Salgado R, Vergara O. Efecto de la condición corporal al parto sobre el comportamiento reproductivo y variación de peso corporal postparto de vacas mestizas lecheras. *Rev MVZ Córdoba* 2001; 6: 75-80.
27. McNamara S, O'Mara FP, Rath M, Murphy JJ. Effects of different transition diets on dry matter intake, milk production, and milk composition in dairy cows. *J Dairy Sci* 2003; 86:2397-2408.
28. Moore CP. El destete temprano y su efecto en la reproducción del Ganado bovino tropical. *Rev Mundial de Zoot* 1984; 49: 39-50.
29. Moore PC, Campos Da Rocha CM. Reproductive performance of gyr cows: The effect of weaning age of calves and postpartum energy intake. *J Anim Sci* 1983; 57: 807-814.
30. Oxenreider SL, Wagner WC. Effect of lactation and energy intake on postpartum ovarian activity in the cow. *J Anim Sci* 1971; 33: 1026 - 1031.
31. Putnam DE, Varga GA. Protein density and its influence on metabolite concentration and nitrogen retention by holstein cows in late gestation. *J Dairy Sci* 1998; 81:1608-1618.
32. Rabelo E, Rezende RL, Bertics SJ, Grummer RR. Effects of transition diets varying in dietary energy density on lactation performance and ruminal parameters of dairy cows. *J Dairy Sci* 2003; 86:916-925.

33. Remond B, Cisse M, Ollier A, Chilliard Y. Slow release somatotropin in dairy heifers and cows fed two levels of energy concentrate. Performance and body condition. *J Dairy Sci* 1991; 74:1370-1381.
34. Rayner IH, Edmunds J, Stokde J. Comparison of dairy and multiple suckled calf production with calf access restricted. *Aust J Exper Agric Anim Husb* 1977; 88:728-734.
35. Reist M, Erdin D, von Euw D, Tschuemperlin K, Leuenberger H, Delavaud C, Chilliard Y, Hammon HM, Kuenzi N, Blum JW. Concentrate feeding strategy in lactating dairy cows: Metabolic and endocrine changes with emphasis on Leptin. *J Dairy Sci* 2003; 86:1690-1706.
36. Sanz A, Casasús I, Villalba D, Revilla R. Effects of suckling frequency and reed on productive performance, follicular dynamics and postpartum interval in beef cows. *Anim Repr Sc* 2003; 79:57-69.
37. Schlink AC, Gibson DS, Liang ZJ, Dixon R. Calf management strategies and reproductive performance in a northern Australian cattle herd. *Proc Austr Soc Anim Prod* 1988; 17: 326-329.
38. Schlink AC, Houston EM, Entwistle KW. Impact of long term early weaning on the productivity of *Bos indicus* cross cow.; *Proc Austr Soc Anim Prod* 1994; 20:339.
39. Sullivan RM, O'Rourke PK, Robertson DL, Cooke D. Effects of once-yearly weaning on some aspects of herd productivity in an extensive herd in the semi-arid tropics of northern Australia. 1992; *Austr J Exp Agric* 32: 149-156.
40. Short RE, Bellows RA, Moody EL, Howland BE. Effects of suckling and mastectomy on bovine postpartum reproduction. *J Anim Sci* 1972; 34: 70-74.
41. Radford HM, Nancarrow CD, Mattner PE. Ovarian function in suckling and non suckling beef cows post partum. *J Reprod Fert* 1978; 54:49-56.
42. Triplett BL, Neuendorff DA, Randel RD. Influence of undegraded intake protein supplementation on milk production, weight gain, and reproductive performance in postpartum brahman cows. 1995; 73:3223-3229.
43. VandeHaar MJ, Yousif G, Sharma BK, Herdt TH, Emery RS, Allen MS, Liesman JS. Effect of energy and protein density of prepartum diets on fat and protein metabolism of dairy cattle in the periparturient period. *J Dairy Sci* 1999; 82:1282-1295.
44. Van Saun RJ, Idleman SC, Sniffen CJ. Effect of undegradable protein amount fed prepartum on postpartum production in first lactation Holstein cows. *J Dairy Sci* 1993; 76:236-244.

Recibido: 3 de Octubre de 2005; aceptado: 2 de Diciembre de 2005