

**Efecto de sales aniónicas BioChlor[®] y catiónicas DCAD
Plus[®] sobre la producción de leche, la incidencia de
trastornos metabólicos y el comportamiento reproductivo
de vacas lecheras**

**Henry Estuardo Elías Pineda
Carlos Roberto Martínez Días del Valle**

Zamorano, Honduras

Diciembre; 2009

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

Efecto de sales aniónicas BioChlor[®] y catiónicas DCAD Plus[®] sobre la producción de leche, la incidencia de trastornos metabólicos y el comportamiento reproductivo de vacas lecheras

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Henry Estuardo Elías Pineda
Carlos Roberto Martínez Días del Valle

Zamorano, Honduras

Diciembre; 2009

Efecto de sales aniónicas BioChlor[®] y catiónicas DCAD Plus[®] sobre la producción de leche, la incidencia de trastornos metabólicos y el comportamiento reproductivo de vacas lecheras

Presentado por:

Henry Estuardo Elías Pineda
Carlos Roberto Martínez Días del Valle

Aprobado:

Miguel Vélez, Ph.D.
Asesor principal

Miguel Vélez, Ph.D.
Director
Carrera de Ciencia y Producción
Agropecuaria

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Coordinador de Área de
Zootecnia

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

RESUMEN

Elías, H; Martínez, C. 2009. Efecto de sales aniónicas BioChlor® y catiónicas DCAD Plus® sobre la producción, trastornos metabólicos y el comportamiento reproductivo de vacas lecheras. Proyecto Especial del programa de Ingeniero Agrónomo Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa, El Zamorano, Honduras.

Se evaluó el efecto de dar sales aniónicas en el parto y sales catiónicas en el pos parto sobre la prevalencia de hipocalcemia y de retenciones de placenta, el intervalo parto concepción y la producción de leche en los primeros 100 días de lactancia. El estudio se realizó en la Unidad de Ganado Lechero de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Se utilizaron 44 vacas en dos grupos de 22 cada uno, distribuidas equitativamente de acuerdo a la raza y el número de lactancia. Se usó un Diseño Completamente al Azar (DCA). No hubo diferencia entre tratamientos ($P>0.05$) en la producción de leche con 17.7 kg/día en las vacas que recibieron sales y 18.4 kg/día en las vacas control, pero sí una reducción ($P<0.05$) en el intervalo parto-concepción, que fue de 99 días en las vacas que recibieron sales y de 123 días en las vacas control.

Palabras clave: BCAD, comportamiento reproductivo, sales aniónicas, sales catiónicas.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros y gráficas	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4. CONCLUSIONES.....	7
5. RECOMENDACIONES	7
6. LITERATURA CITADA.....	8

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICAS

Cuadro

1. Composición de BioChlor®3
2. Balance Cación Anión de las dietas suministradas.....4

Gráfica

1. Distribución de la producción media diaria de leche durante los primeros 100 días de lactancia.....5

1. INTRODUCCIÓN

El periodo de transición al final del periodo seco de las vacas lecheras es crítico. En él se debe asegurar que el sistema digestivo del animal se acostumbre a la dieta alta en energía que recibirá cuando esté lactando; también se debe preparar el cuerpo para la alta demanda de Ca que se presenta durante el parto y los primeros días de lactancia. Si la parathormona que estabiliza el nivel de Ca en la sangre no está presente en un nivel suficiente para responder a la alta demanda de Ca durante y después del parto, el Ca se absorberá rápidamente de la sangre y se producirá una hipocalcemia, que está directamente relacionada con problemas reproductivos (Holmes *et al.* 2001).

El nivel de acidez o de alcalinidad de la dieta tiene efecto sobre el Ca presente en la sangre. Según Holmes *et al.* (2001) las sales aniónicas provocan una acidificación metabólica, lo que a su vez causa una acidificación en la orina y aumenta la excreción de Ca urinario, por lo que bajan los niveles de Ca en la sangre. En respuesta aumenta la secreción de parathormona y de vitamina D, incrementando la absorción intestinal y renal del Ca. Esto ayuda a la movilización del Ca óseo provocando niveles altos de Ca en la sangre. Al suministrar iones de cloruro, los cuales al combinarse con las proteínas que son acidulantes potentes, se acidifica la dieta.

El Ca es un elemento esencial en los procesos contráctiles del útero, especialmente en la involución puerperal, mientras que el P juega un papel importante en el intercambio metabólico de energía. Niveles bajos de P se asocian a celos débiles o silentes, el P en exceso tiene un efecto negativo disminuyendo la absorción de Mn que tiene una acción decisiva en la contractibilidad del miometrio y receptividad del músculo uterino frente a los estrógenos, causando ciclos estrales irregulares y celos silentes (Schroeder 1999).

Al parto la diferencia catión-anión (BCAD) de la dieta debe cambiar de negativo a positivo debido a que la producción de leche reduce el nivel de cationes (principalmente K y Ca) y la sangre necesita de amortiguadores buffer adicionales. La suplementación de K en forma de carbonato de potasio en la dieta es una manera eficiente de alcanzar niveles positivos y mejorar la producción y calidad de la leche (DeGroot 2004).

La nutrición está relacionada con la buena salud y funcionamiento del tracto reproductivo. La retención placentaria es una de las complicaciones más frecuentes en los bovinos y se produce por el fallo del mecanismo de separación de las carúnculas de los cotiledones; considerándose retención la no expulsión de la placenta después de 12 horas posparto (Eiler 1997).

Cerca del parto el consumo de alimento puede ser de 10 a 25% menor que al inicio del período seco; después del parto el consumo permanece bajo y se incrementa gradualmente en las primeras semanas, dependiendo de la composición de la ración. La baja capacidad de consumo y la alta demanda de nutrientes para la síntesis de leche generan un balance energético negativo, cuya intensidad y duración tienen una relación muy estrecha con los disturbios metabólicos y reproductivos (De Luca 2000).

Una sobrealimentación en la época seca puede causar una acumulación excesiva de grasa que afecta directamente la fertilidad. Generalmente se debe a periodos secos muy largos cuando la vaca no logró ser preñada antes de los 100 días postparto y su periodo seco se extiende. También existen problemas de baja fertilidad cuando la dieta preparto es alta en proteína y baja en energía debido a que en el rumen el exceso de N proteico se convierte en amoníaco que recarga y lesiona los tejidos hepático y renal, causando un aumento en los casos de cetosis franca o subclínica. En este momento se produce un descenso en los valores sanguíneos de P lo que conlleva posteriormente a alteraciones ováricas que disminuyen el índice de concepción (Schroeder 1999).

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de las sales aniónicas (BioChlor®) en el preparto y de las sales catiónicas (DCAD Plus®) en el postparto sobre la prevalencia de hipocalcemia, retenciones de placenta, intervalo parto concepción y producción de leche en los primeros 100 días de lactancia.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la unidad de ganado lechero del Zamorano, ubicada en el Valle del Yeguaré a 32 km de Tegucigalpa, 14° Norte y 87° Oeste, a una altura de 800 msnm con una precipitación y temperatura promedio anual de 1100mm y 24°C respectivamente.

Se utilizaron 44 vacas Holstein, Jersey, Pardo Suizo y sus cruces que parieron entre octubre 2008 y enero 2009, distribuidas en dos grupos de 22 animales similares en cuanto a su número de parto y raza.

Se determinaron las siguientes variables:

- Prevalencia de fiebre de leche
- Prevalencia de retenciones de placenta
- Producción de leche (100 días)
- Intervalo parto concepción

Las sales aniónicas Biochlor[®] (Cuadro 1) se suministraron a partir del día 25 antes del parto. Se dieron 820 g/vaca/día en una mezcla de 62% maíz, 8% melaza y 30% Biochlor[®], que se dio a razón de 2.75 kg/vaca/día. La melaza se utilizó para mejorar la palatabilidad de la sal y asegurar el consumo. El DCAD Plus[®] con un mínimo de 48.5% de K se dio en razón de 100g/vaca/día mezclado en el concentrado durante los primeros 100 días de lactancia.

Cuadro 1. Composición de BioChlor[®]

Composición	%
Proteína Cruda (mín.) ¹	43.00
Fibra Cruda	6.80
Energía Neta	0.69
Grasa Cruda	1.95
Azufre (mín)	2.04
Cloro (mín)	7.31

¹ No más del 28% de equivalente de la proteína de origen no proteico

El balance catión anión en la dieta (Cuadro 2) se calculó a partir del contenido de Na, K, S, Cl en las dietas con la fórmula: $\text{mmq} (\text{Na} + \text{K}) - (\text{S} + \text{Cl})/100$ g de materia seca.

Cuadro 2. Balance Cación Anión de las dietas suministradas.

Tratamiento	% en dieta				BCAD
	K	Na	S	Cl	
VSC ¹	2.13	0.05	0.25	0.79	+18.65
VST ²	2.13	0.05	0.39	1.30	- 4.26
VPC ³	1.94	0.07	0.25	0.80	+15.21
VPT ⁴	2.35	0.05	0.25	0.79	+25.67

¹ Vacas secas control, ²Vacas secas tratamiento, ³ Vacas producción control,

⁴ Vacas producción tratamiento

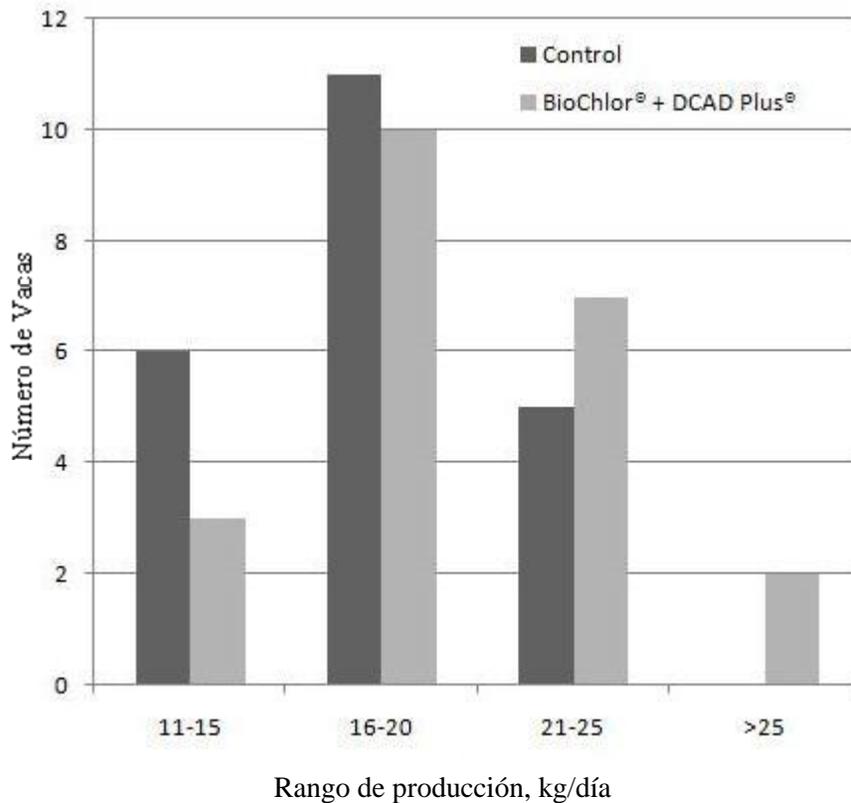
Después del parto se observó a los animales para determinar la presencia de retenciones de placenta o hipocalcemia y se hicieron palpaciones transrectales para determinar el estado reproductivo y la preñez 45 a 80 días después de inseminados los animales. Las vacas se ordeñaron dos veces al día, la producción de leche fue medida tres veces por semana durante los primeros 100 días de lactancia.

Se uso un Diseño Completamente al Azar (DCA). Los resultados fueron analizados mediante el programa Microsoft Office Excel 2007[®] con una prueba “t” en el caso de producción de leche e intervalo parto concepción con un nivel de significancia de $P < 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción promedio de 18.05 kg/vaca/día puede considerarse aceptable para las condiciones tropicales y del forraje disponible. No hubo diferencia ($P>0.05$) entre tratamientos en la producción con 17.7 kg/día para el control de y 18.4 kg/día para el tratamiento con BioChlor[®] + DCAD Plus[®]. La distribución de las producciones se muestra en la Grafica 1. Roche *et al.* (2003) tampoco encontraron diferencia en la producción de leche ($P>0.05$) con 26.3 kg en las vacas control y 28.4 kg en las vacas con un BCAD negativo en el parto.

Por el contrario otros autores como Block (1994) y Joyce *et al.* (1997) sí encontraron una reducción en la prevalencia de hipocalcemia y un aumento en la producción de leche cuando se alimentó con un balance catión-anión (BCAD) negativo en las últimas semanas antes del parto. La posible razón que causa la diferencia en los resultados pudo ser por el estrés calórico bajo el cual se encuentran las razas utilizadas en el trópico.



Gráfica 1. Distribución de la producción media diaria de leche durante los primeros 100 días de lactancia.

Se encontró una reducción ($P < 0.05$) en el intervalo parto-concepción de 123 días en el control y de 99 días en el tratamiento con BioChlor[®] + DCAD Plus[®], lo que sugiere que las vacas tratadas estabilizaron su estado nutricional más rápidamente. Con un intervalo parto-concepción de 99 días la vaca pare cada 379 días; con 123 días cada 403, lo que quiere decir que se pueden obtener 6% más partos en el año, esto representa mayores ingresos por venta de terneros y por venta de leche debido a que las vacas pasan menos tiempo en la parte final de la lactancia, en la cual la producción es baja.

Wilde (2006) no encontró diferencia en el intervalo parto-concepción en vacas alimentadas con un BCAD negativo en el parto y alimentadas normalmente en el post parto con intervalos parto concepción de 59.5 y 61.9 días respectivamente, pero sí encontró mayor fertilidad al primer servicio con 36% en vacas alimentadas con BCAD negativo y 16% en vacas control.

Tomando 4 lactancias como el periodo productivo de una vaca lechera se obtiene con BioChlor[®] + DCAD Plus[®] 72 días menos de suministro de concentrado para vacas secas, 2.75 kg/vaca/día resultando en un ahorro de US \$ 77.61/vaca. También suma 72 días de producción de leche y ésta equivale a 1,324.8 kg/vaca, incrementando el ingreso por producción de leche en US \$ 627.54 /vaca. Se suministró 20.5 y 10 kg/vaca de BioChlor[®] y DCAD Plus[®] respectivamente durante el tratamiento que equivale a US \$ 121.5 por el periodo productivo. Esto significa un incremento en el ingreso por todo el periodo productivo de US \$ 583.65 /vaca. Además lograríamos 4 terneros por vaca en 72 días menos.

La prevalencia de fiebre de leche fue mínima en todo el hato, con un caso en el grupo control y ninguno en el grupo bajo tratamiento, de igual manera no hubo retenciones placentarias.

4. CONCLUSIONES

- El uso de las sales aniónicas preparto y catiónicas postparto como aditivo a la dieta de vacas lecheras no tuvo efecto sobre la producción de leche prevalencia de hipoclaemia y retenciones placentarias.
- La suplementación con sales aniónicas preparto y catiónicas postparto en la dieta de vacas lecheras redujo el intervalo parto-concepción.

5. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de sales aniónicas en el preparto y catiónicas en el postparto para disminuir el periodo seco de la vaca incrementando sus partos al año.

6. LITERATURA CITADA

Block, E. 1994. Manipulation of dietary cation-anion difference on nutritionally related production diseases, Productivity, and Metabolic Responses of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 77: 1437-1450.

DeGroot, MA. 2004. Effect of prepartum anionic supplementation on periparturient feed intake and behavior, health and milk production. [Ph.D. thesis]. Dept. of Animal Science, Oregon state University. USA.

De Luca, LJ. 2000. La vaca seca importancia del período de transición en la salud postparto de las vacas de alta producción (en línea). Consultado el 17 de junio de 2009. Disponible: www.engormix.com/articulo_vaca_seca_importancia_forumsview5515.htm

Eiler, H. 1997. The retained placenta in Youngquist RS. Current therapy in large animal. Philadelphia. W.B. Sanders. 155 p.

Holmes, T; Gonzáles, M; Moura, A; Mujica, C. 2001. Metabolismo del calcio en vacas recién paridas y sus implicaciones sobre la salud y producción en los rebaños lecheros. Departamento de Ciencias Animales de la Universidad Católica de Chile. Chile 24 p.

Joyce, PW; Sánchez, WK; Goff, JP. 1997. Effect of anionic salts in prepartum diets based on alfalfa. *Journal of Dairy Science* 80 2866-2875.

Roche, JR; Dalley, D; Moate, P; Grainger, C; Rath, M; O'Mara, F. 2003. A low dietary cation-anion difference precalving and calcium supplementation postcalving increase plasma calcium but not milk production in a pasture-based system. *Journal of Dairy Science* 86: 2658-2666.

Schroeder, H. 1999. Fisiopatología reproductiva de la vaca. Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Colombia. CELSUS. Bogotá, Colombia. 878 p.

Wilde, D. 2006 Influence of macro and micro minerals in the peri-parturient period on fertility in dairy cattle. *Animal Reproduction Science* 96: 240-249.