

Contenido

Historia y Generalidades del Cromo	1
Funciones e Importancia del Cromo en Ganado Lechero	1
Cambios Fisiológicos en el Período de Transición y su Relación con Cromo	2
Impacto de los Ácidos Grasos no Esterificados (NEFA) en Vacas Lecheras	2
Dosificaciones de Cromo orgánico en Vacas Lecheras	3
Conclusiones	3
Referencias Bibliográficas	3

Influencia del Cromo Orgánico en Vacas Lecheras¹

1Area Técnica, Grupo Biotecap. Av. La Puerta 249. Tepatitlán Jalisco, México.
informes@biotecap.com.mx; biotecap.com.mx CP 47600. 01 800 8311220

Historia y Generalidades del Cromo

El Cromo (Cr) es reconocido como mineral esencial para animales domésticos por Schwartz y Mertz en 1959. Sin embargo, durante los años 1970's pasan desapercibidos los efectos de éste mineral y es hasta los 90's cuando se publican los primeros estudios científicos en rumiantes (Chang and Mowat, 1992), de ahí hasta la fecha se han generado diversas investigaciones en la mayoría de especies productivas con resultados favorables en las variables evaluadas. El cromo usado para consumo animal y humano es en forma trivalente (Cr^{3+}), es el estado de oxidación más estable, no reacciona con componentes biológicos, como ocurre con formas hexavalentes (Cr^{6+}), (Pecho-

va y Pavlata, 2007). El margen de seguridad respecto a toxicidad de Cr^{3+} es considerablemente bajo, una toxicidad es poco común (Lindemann, 1996). Experimentos realizados en ratas señalan que existe mayor absorción en yeyuno, seguido de duodeno e íleon (Chen *et al.*, 1973) y el mecanismo de absorción del cromo es por difusión pasiva (Stoecker, 1999). La concentración de cromo en plantas e ingredientes alimenticios es baja (< 50 ppb), así como el porcentaje de absorción el cual va 0.4 a 2.5%, (Nowat, 1999 y Anderson and Kozlovsky, 1985).

Funciones e Importancia del Cromo en Ganado Lechero

El Cr potencializa la acción de insulina. A bajos niveles o bien una deficiencia de Cr están asociados a una falla en el acoplamiento de la tolerancia a la glucosa. Es por ello que Cr es considerado un facilitador de la tolerancia a la glucosa (FTG). La acción del Cr sobre insulina favorece el metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas (Mertz, 1993, Schwarz y Mertz, 1959). La explicación de dicha función radica en que él Cr aumenta la comunicación entre insulina y los receptores localizados en la membrana de insulina de los tejidos sensitivos a insulina, incrementando así el fluido y la tasa de movilización de insulina intracelular, reduciendo problemas de tipo metabólico

como cetosis, hígado graso y fiebre de leche (Evans y Bowman, 1992). Por otro lado, el Cr también ayuda en la conversión de Tiroxina a Triiodonina incrementándose la tasa metabólica (Burton, 1995).

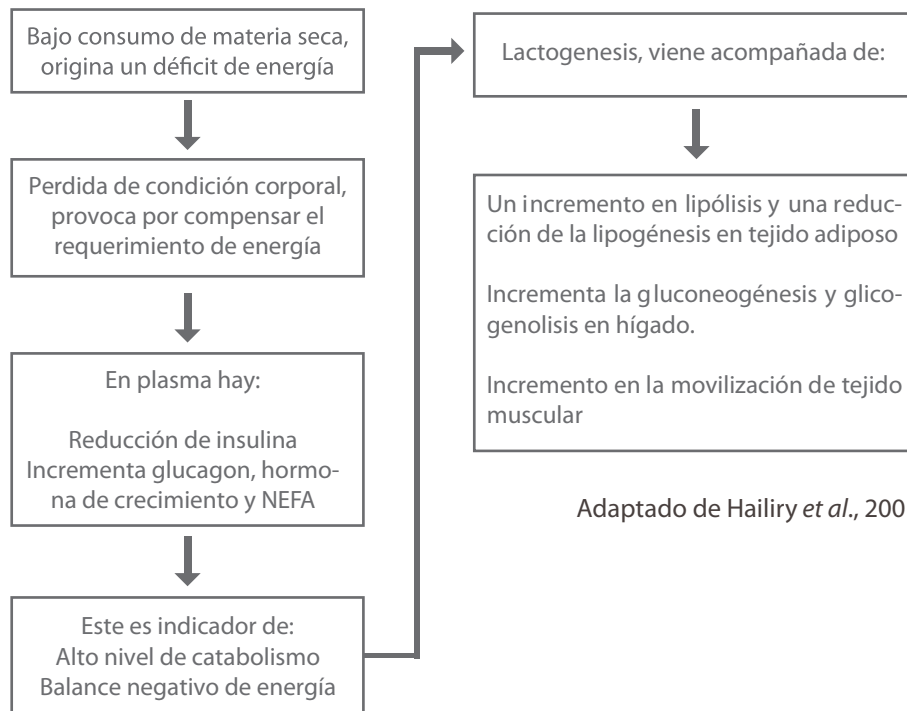
Cambios Fisiológicos en el Periodo de Transición y su Relación con Cromo

El periparto, es el periodo más crítico en el ciclo productivo de la vaca lechera. Éste periodo se caracteriza por cambios endocrinológicos, metabólicos y status del sistema inmunológico. La mayoría de vacas experimentan cetosis en diferentes grados, durante un periodo aproximado de 3 semanas antes y después del parto (Grummer, 1993). Este síndrome metabólico ha sido fuertemente asociado con un aumento en la incidencia de desordenes reproductivos e infecciones en glándula mamaria (Correa *et al.*, 1993).

El bajo consumo de materia seca preparto (hasta de un 40%) y su lento aumento posparto, así como la alta demanda energética al inicio de la lactancia imposibilita proveer la cantidad óptima de energía que la vaca requiere para la producción

láctea, originándose en algunos casos la presencia de diferentes grados de cetosis, mayor producción de ácidos grasos no esterificados (NEFA), pérdida de condición corporal, hígado graso, forzando a la vaca que genere un gasto energético adicional, con la finalidad de contrarrestar los efectos negativos, mermando así la cantidad de energía disponible para síntesis de leche y afectando la salud en general sobre todo durante el periparto (Figura 1).

Figura 1. Descripción de Cambios Fisiológicos en el Periodo de Transición.



Diversos estudios señalan una disminución en la acción de insulina en el pre y posparto. Esta baja en la eficiencia de insulina, es un importante factor para el inicio del catabolismo (Sano *et al.*, 1991 y Debras *et al.*, 1989). La suplementación de Cr mejora el consumo, aumenta la acción de insulina por consiguiendo reduce la presencia de NEFA en plasma, Triglicéridos (TG) en hígado y favorece la tolerancia a la glucosa, obteniéndose un mejor comportamiento productivo de la vaca en el inicio de la lactancia (Bryan, *et al.*, 2004, Hayliri *et al.*, 2001).

Impacto de los Ácidos Grasos no Esterificados (NEFA) en Vacas Lecheras

La etología de la producción de los NEFA ocurre de la siguiente manera. La liberación de NEFA del tejido adiposo, inicia con la acción de la hormona sensible a la lipasa, la cual comienza con la hidrólisis de triglicéridos almacenados. El producto final de la hidrólisis de triacilglicerol son glicerol y NEFA. La mayor concentración de NEFA ocurre al momento del parto, cuando la concentración en plasma es mayor a 1,000µEq/L. Estas concentraciones se puedan alcanzar cuando la vaca deja de consumir alimento. El pico de NEFA por el hígado es proporcional a la concentración en plasma (Hayliri *et al.*, 2001).

Los rumiantes tienen una capacidad limitada para que los NEFA puedan ser oxidados o esterificados en triglicéridos y a su vez puedan ser exportados como lipoproteínas de baja densidad, por lo tanto cuando se tienen altos niveles de NEFA en hígado los triglicéridos se acumulan. La oxidación de los NEFA da origen a la formación de CO₂ y cetonas. La formación de cetonas es favorecida cuando las concen-

traciones de glucosa en plasma son bajas. El desarrollo de hígado graso puede favorecerse con bajas concentraciones de glucosa e insulina en plasma. Un incremento considerable de triglicéridos en hígado, generalmente ocurre al momento del parto, y dicho incremento está ligado a una disminución en el consumo ó bien a que la vaca deje de consumir alimento. La reducción en consumo agudiza el balance negativo de energía y en consecuencia la vaca pierde más peso vivo posparto (Brian, et al, 2004, Grummer, 1993).

Dosificaciones de Cromo orgánico en Vacas Lecheras

NRC, 2001, no hace referencia a una dosis concreta, sin embargo se cuenta con resultados de investigaciones realizadas en ganado lechero en algunas etapas fisiológicas, en donde se exponen los efectos obtenidos con la dosis propuestas.

La gran mayoría de ensayos en ganado lechero, se ha evaluado dosis de cromo en el periparto. Los niveles oscilan desde 0.15 hasta 0.5mg/kg de MS en ración integral. Aún cuando la mayoría de investiga-

ciones se han evaluado con niveles de 0.3mg/kg MS, se ha observado una respuesta favorable de manera proporcional conforme se incrementa la dosis. En muchos de los casos el usar dosis por arriba del rango normal (0.3mg/kg MS) está en función del costo dosis, no tanto así por los beneficios del cromo como tal. No se tienen registros de toxicidad cuando se manejan dosis de 0.5mg/kg MS. (Grummer, 2004; NRC, 2001; Hayliri *et al.*, 2001).

Conclusiones

El uso de cromo orgánico en ganado lechero ha demostrado tener efectos positivos principalmente durante el periparto, no obstante los beneficios también son evidentes en el resto de la lactancia. Los cambios observados son: un mejor consumo de materia seca, salud de la vaca, reducción de NEFA, cetosis y una mejor acción de insulina. Lo anterior se traduce en mayor habilidad para la producción de leche y mejor función reproductiva.

Referencias Bibliograficas

- Anderson, R.A. and Kozlovsky, A.S. 1985. Chromium intake, absorption and excretion of *Biochem. Biophys.* 82, 292-295.
- Bryan, M. A., Socha, M. T. and Tomilson, D. J. 2004. Supplementing Intesively Grazed Late- Gestation and Early-Lactation Dairy Cattle whit Chromium. *J. Dairy Sci.* 87:4269-4277.
- Burton, J. L. 1995. Supplemental chromium: Its benefits the bovine immune system. *Anim. Feed. Sci.* 53:117-133.
- Chang, X. and D.N. Mowat. 1992. Supplemental chromium for stressed and growing feeder calves. *J. Anim. Sci.* 70:559.
- Chen, N. S. C., Tsai, A., Duer I. A. 1973. Effects of chelating agents on chromium absorption in rats. *Journal of Nutrition.* 103, 1182-1186.
- Correa, M. T., H. N. Erb, and J. Scarlett. 1993. Path analysis for seven postpartum disorders of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 76:1305-1312.
- Debras, E., J. Grizard, E. Aina, S. Tesserand, C. Champredon, and M. Arnal. 1989. Insulin sensitivity and responsiveness during lactation and dry period in goats. *Am. J. Physiol.* 256:E295- E302.
- Evans, G. W., and T. D. Bowman. 1992. Chromium picolinate increases membrane fluidity and rate of internalization. *J. Inorg. Biochem.* 46:243-251.
- Grummer, R. R. 1993. Etiology of lipid-related metabolic disorders in periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.* 76:3882-3896.
- Grummer, R.R. 2004. Etiology, pathophysiology, and prevention of fatty liver in dairy cows. International Conference on Production Diseases, East Lansing, Michigan, July, 2004.
- Hayliri, A., D. R. Bremmer, S. J. Bertics, M. T. Socha, and R. R. Grummer. 2001. Effect of chromium supplementation on production and metabolic parameters in periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84:1218-1230.
- Lindemann, N. D. 1996. Organic chromium-the missing link in farm animal nutrition? *Feeding times*, 1. 8-16.
- Mertz, W. 1993. Chromium in human nutrition: A review. *J. Nutr.* 123:626.
- Nowat, D. A. 1999. Supplemental organic chromium for beef and dairy cattle. Chromium Consulting, Professor of Animal Nutrition, University of Guelph, Canada. Supplement 1-9.
- NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. ed. Nat'l. Acad. Sci. Washington, D.C.
- Pechova, A, L. Pavlata. 2007. Chromium as an essential nutrient: a review. *Veterinari Medicina*, 52, (1): 1.18.
- Sano, H., M. Nakai, T. Kondo, and Y. Terashima. 1991. Insulin responsiveness to glucose and tissue responsiveness to insulin in lactating, pregnant, and nonpregnant, nonlactating beef cows. *J. Anim. Sci.* 69:1122-1127.
- Schwartz, K., and W. Mertz. 1959. Chromium (III) and glucose tolerance factor. *Arch. Biochem. Biophys.* 85:292-295.
- Stoecker, B.J. 1999. Chromium absorption, safety and toxicity. *Journal of Trace Elements in Experimental Medicine*, 12. 163-169.
- subjects consuming self-selected diets. *Am. J. Clin. Nutr.* 41, 1177-1183.