

SUPLEMENTACIÓN DE MINERALES EN LA PRODUCCIÓN BOVINA

Zoot. Arcesio Salamanca C.* . 2010. Envío del autor.

*Universidad Cooperativa de Colombia, Arauca,

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

asaca_65@yahoo.es

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Minerales](#)

RESUMEN

Se hace una revisión de las deficiencias de minerales en los suelos y su relación con la planta y el animal, evidencias en las pajas nativas de la sabana inundable del Departamento de Arauca, de la importancia de los minerales en la alimentación bovina, de algunos resultados de investigación y de las convicciones productivas al suplementar a los bovinos con sales mineralizadas

Palabras claves: bovinos, mineral, suplementación, deficiencias

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los pastos de las regiones tropicales no satisfacen completamente las necesidades de minerales en los animales que los pastan, como consecuencia de las limitaciones climáticas y del suelo que impone restricciones nutricionales a los pastos. La escasa disponibilidad de minerales en el suelo afecta a los forrajes restando la concentración del elemento deficiente en sus tejidos y contribuyendo con el bajo crecimiento de la planta.

Las deficiencias de minerales en el ganado, han sido reportadas en casi todas las regiones del mundo y se consideran como minerales críticos para los rumiantes en pastoreo el Calcio (Ca), Fósforo (P), Sodio (Na), Cobalto (Co), Cobre (Cu), Yodo (I), Selenio (Se) y Zinc (Zn); otros como el Cu, Co, Hierro (Fe), Se, Zn y Molibdeno (Mo) disminuyen conforme avanza la edad del forraje (Reid y Horvath, 1980, McDowell, 1996, citados por Flórez, Cristóbal, 2004). Por otra parte, los requerimientos de minerales para los rumiantes dependen del tipo y nivel de producción, edad de los animales, nivel y forma química del elemento, interrelación con otros minerales, raza y adaptación del animal al suplemento. (Klassen, Norman, 2010). En general, los bovinos requieren de unos quince (15) elementos minerales, con la finalidad de garantizar una adecuada nutrición y asegurar una eficiente productividad (Montero, Rafael, 2006).

Se ha encontrado que la carencia o desequilibrio de minerales en el suelo se refleja en el valor nutritivo de los pastos y esto es una de las causas de la baja productividad y de los problemas de reproducción del ganado vacuno; esto se manifiesta en una tasa de concepción no mayor a 45%, un porcentaje de abortos que puede alcanzar al 10% y una edad y peso al primer servicio y al primer parto que están fuera de los valores eficientes para una ganadería productiva (Garmendía, 2006). Además, puede causar aberraciones en el apetito como la pica o malasia e incrementar el riesgo de ciertas enfermedades infecciosas como el botulismo (Reinoso y Silva, 2010). Las deficiencias de minerales son también responsables de la alta incidencia de fracturas de animales en los hatos.

El estado de madurez del forraje es de importancia sobre el contenido de proteína y de minerales en las plantas, ya que durante la etapa inicial de crecimiento se presenta un alto contenido de minerales, contrario a la disminución gradual que se presenta a medida que la planta madura. Minerales como el P, Zn, Fe, Co y Mo son los que presentan mayor disminución durante el proceso fisiológico de crecimiento y maduración de la planta. Se ha encontrado disminución del cobre de 10 ppm a menos de 4 ppm en pastos que maduran, mientras que en el P la diferencia va de 0.25% a valores inferiores a 0.10% (Chicco y Godoy, 1987). En sabanas centrales de Venezuela encontraron deficiencias de P en el sistema suelo, planta animal, ocasionalmente Ca en algunos componentes del suero sanguíneo, hueso y forrajes, y altas concentraciones de Fe, Manganeseo (Mn) y Zn que pueden ocasionar relaciones antagonicas (Depablos et al, 2009).

LOS MINERALES Y SU IMPORTANCIA EN LA NUTRICIÓN ANIMAL

Los minerales se consideran como el tercer grupo de nutrientes limitante en la producción animal y su importancia radica en que son necesarios para la transformación de los alimentos en componentes del organismo o en productos animales como leche, carne, crías, piel, lana, etc. Algunas de las funciones más importantes de los minerales para la producción de los rumiantes se notan a continuación (Huerta, 1997, 1999, citado por Flórez, Cristóbal, 2004):

FUNCIONES GENERALES DE LOS MINERALES DENTRO DEL ORGANISMO

- ◆ Conformación de la estructura ósea y dental (Ca, P y Mg).
- ◆ Equilibrio ácido-básico y regulación de la presión osmótica (Na, Cl y K).
- ◆ Sistema enzimático y transporte de sustancias (Zn, Cu, Fe y Se).
- ◆ Reproducción (P, Zn, Cu, Mn, Co, Se y I).
- ◆ Sistema inmune (Zn, Cu, Se, y Cr).

FUNCIONES DE LOS MINERALES CON LOS MICROORGANISMOS RUMINALES

- ◆ Procesos energéticos y de reproducción celular (P).
- ◆ Son activadores de enzimas microbianas (Mg, Fe, Zn, Cu y Mb).
- ◆ Producción de vitamina B12 (Co).
- ◆ Digestión de la celulosa, asimilación de nitrógeno no proteico (NNP) y síntesis de vitaminas del complejo B (S).
- ◆ Procesos metabólicos (Na, Cl y K)

EVIDENCIAS EN SABANAS DEL DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Las sabanas inundables del Departamento de Arauca están cubiertas principalmente por pastos nativos como la paja de agua (*Hymenachne amplexicaulis*), Guaratará (*Axonopus purpureus*), Rabo de vaca (*Andropogon bicornis*), Carretara (*Parateria prostrata*) y Lambedora (*Leersia hexandra*) entre otras, en las cuales los niveles de Ca y P son muy bajos. La concentración de P es baja durante el año, con niveles que oscilan entre 0.08 y 0.31%, el mejor valor se presenta en estero donde oscila entre 0.23 y 0.31%, mientras que en el banco, banqueta y bajo los niveles se encuentran en igual proporción.

Los anteriores porcentajes no alcanzan a llenar los requerimientos del animal estimado en 0.37%. Por otra parte, la concentración de Ca también es baja con un rango entre 0.1 y 0.4% lo cual no alcanza a suplir los requerimientos del animal que se estiman en 0.48%. (Pérez y Vargas, 1998). Otros minerales como el Mg, K, Zn, Cu, Mo y Se pueden ser deficientes pero en menor grado que los elementos mayores como el Ca y el P.

SINERGIA E INTERFERENCIA MINERAL

En muchas ocasiones los ganaderos suministran suficiente cantidad de minerales para suplir los requerimientos de los animales pero la deficiencia se sigue presentando; esto en la mayoría de los casos se debe a interferencias entre diferentes factores que un mineral pueda interferir en el metabolismo de otro haciendo que el mineral no pueda ser utilizado por el animal. Estas interferencias se presentan en el suelo, en la planta, en los alimentos y en el animal, y es un aspecto al que se le resta importancia en la nutrición mineral en el trópico.

El caso de interferencia más común es el que se refiere a los altos niveles de Fe y Al que interactúan con el P; en este sentido se forma el complejo Fe-Al(Ca)-P que impide la utilización del P del suelo haciendo que el contenido del mineral sea bajo, elevando los contenidos de Fe (Garmendia, 2006). En el cuadro 1 se puede observar la interferencia de minerales

Cuadro1.- Interferencia mineral en el animal	
EXCESO	DEFICIENCIA CONDICIONADA
Azufre	Cobre, Zinc, Selenio
Calcio	Cobre, Zinc
Cobre	Hierro, Zinc
Hierro	Cobre, Zinc
Zinc	Cobre, Hierro
Aluminio	Fosforo

Tomado de: Garmendia, 2006.

Sin embargo, en otras ocasiones se presenta sinergia entre los minerales, haciendo que un elemento ayude a la metabolización de otro; un ejemplo se presenta con el Cu que es un constituyente de la enzima denominada Ferroxidasa1, que es necesaria para la movilización del hierro hepático (Garmendia 2006).



La fertilidad es el reflejo de una amplia suplementación mineral al bovino
Foto: Salamanca, C. A. Vereda Chaparrito (Arauca, Arauca)

TRASTORNOS CAUSADOS POR DEFICIENCIA DE MINERALES

Como se ha venido mencionando, los desequilibrios de minerales (deficiencias o excesos) en suelos y en los forrajes han sido considerados como responsables de la baja producción y problemas reproductivos de los rumiantes en pastoreo en los trópicos (Klassen, 2010), pero generalmente no se ha armonizado el momento en el cual se presentan los máximos requerimientos del animal con la máxima oferta nutricional de los forrajes. Por otra parte, el ganadero debe abortar la práctica de suministro de sal común por un suplemento mineral completo.

El buen suministro de sales minerales en diferentes regiones tropicales ha incrementado el porcentaje de partos de 10 al 50% y han disminuido los abortos de 10% a valores menores de 1% (McDowell y col. 1984; Miles y McDowell, 1983). En el cuadro 2 se pueden observar los problemas de infertilidad que se pueden presentar por deficiencias de minerales

Cuadro 2. Causas nutricionales de infertilidad	
SIGNO DE INFERTILIDAD	DEFICIENCIA NUTRICIONAL
Involución uterina retardada por placentaria y/o retención metritis	Cobre, Yodo, Vitaminas A, D, E.
Anestro e inadecuada función ovárica	Fosforo, Calcio, Cobre, Cobalto, Manganeso, Energía y Vitamina D.
Celos repetidos y reabsorción embrionaria	Fosforo, Cobre, Cobalto, Manganeso, Zinc, Yodo, Vitamina A, Energía, Proteína
Abortos	Manganeso, Yodo, Vitamina A

Tomado de: Garmendia, 2006.

Para solucionar estos problemas es necesario suministrar sales minerales a los animales que pastan en sabanas nativas, o agregar premezclas al Cloruro de Sodio (sal blanca) que normalmente come el ganado. Es importante que el suministro de sales o premezclas sea permanente ya que cuando se hace esporádicamente los animales consumen elevadas cantidades lo que puede ser causa de diarreas y trastornos reproductivos; al mismo tiempo se le incrementan los costos al ganadero ya que los animales le están comiendo indiscriminadamente el producto mineral.

En ganado de leche es común la presencia de enfermedades metabólicas como la fiebre de leche, cetosis y acidosis - laminitis, causadas por excesos o desbalances de energía y minerales. *“El efecto de la fiebre de leche sobre la reproducción es el producto de los niveles de calcio y el efecto de este mineral sobre las contracciones musculares. Una reducción en el nivel de calcio en el plasma cercano al parto, disminuye linealmente la contracción del abomaso y esto conduce a una falta de tono muscular y una distensión de abomaso. La presencia de la fiebre de leche es el producto del exceso de potasio en los forrajes de origen tropical que causan un desbalance anión: catión que afecta la utilización del calcio en las vacas lactantes. La mayoría del ganado en el último mes pre parto presenta balances anión catión positivos (+) que afectan la movilización del calcio del hueso al momento del parto”* (Campabadal, Carlos, 2007). Una descripción más amplia se puede consultar en el artículo del autor citado.

EVIDENCIAS DE SUPLEMENTACIÓN MINERAL

La suplementación de minerales se hace a través de sal mineralizada, suplemento mineral y premezcla mineral. La sal mineralizada es una mezcla de Cloruro de Sodio (sal blanca), Ca y P, y otros minerales; el suplemento mineral está compuesto por Ca, P y otros minerales con excepción de Cloruro de Sodio o sal blanca; entre tanto, la premezcla mineral es una mezcla uniforme de uno o más minerales, con un diluyente y/o vehículo, que se utiliza para facilitar la dispersión uniforme de los micro minerales en una cantidad grande de otro material o producto alimenticio (CORPOICA, 2002). En la preparación de la premezcla mineral no se debe incurrir en excesos de P ya que este termina ligando otros minerales como el Mn (Rugeles, Clara, 2001).

Un estudio realizado en el estado Guárico (Venezuela) se comparó la ganancia diaria de peso y la mortalidad de hembras pastando en sabanas naturales de *Trachypogon*, *Axonopus*, *Paspalum* y *Stylosantes* suplementadas con una mezcla mineral completa vs sal blanca; se encontró una disminución en la mortalidad del 14,5% al 2%, y una ganancia diaria de peso superior en un 28,1% con respecto a los animales que se les suministró sal común (Obispo, et al, 2002).

Otro estudio realizados con suplementación mineral vs no suplementación en sabanas del estado Bolívar (Venezuela) demostraron un aumento en la tasa de preñez promedio para vacas y novillas de 33.2% a 60% en época de lluvias y de 30,7% a 61.2% en época de sequia; de igual forma demostraron una disminución en el porcentaje de abortos de 12.1% a 5.1% en época de lluvias y de 10.9% a 4.4% en época de sequia (Botacio y Garmendia, 1997)



La suplementación de minerales debe ser permanente y suministrar al ganado la cantidad requerida

Foto: Salamanca C. A. Vereda La Bendición (Arauca, Arauca)

Lo anterior pone en evidencia las investigaciones hechas en Colombia en un experimento realizado durante dos años donde se permitió establecer la necesidad estacional de minerales. Se determinó que la mayor incidencia de la deficiencia mineral durante la estación lluviosa se debe a que el ganado aumenta rápidamente de peso por la buena cantidad de forraje, lo cual hace que exista disponibilidad suficiente de proteína y de energía, por lo que sus necesidades son elevadas. Por otra parte, durante el periodo de verano la insuficiencia de proteína y de energía se traduce en una pérdida de peso de los animales, razón por la cual disminuye las necesidades de minerales (Laredo, 1979)

El hecho que los animales al ser suplementados con fuentes minerales no consuman la misma cantidad como sí lo hacen cuando se suministra sal blanca, no significa que sientan poco gusto por la mezcla. Lo que acontece es que el suplemento mineral le está aportando los elementos necesarios para el animal, por lo tanto, el animal está consumiendo la cantidad requerida para satisfacer su requerimiento nutricional.

Es recomendable suministrar entre 50 a 80 gramos de sal mineral/animal/día: es decir, que para un lote de 100 animales podemos ofrecerle entre 5 a 8 kilos del suplemento. Otra forma de suministrar minerales al ganado es mediante el uso de fertilizantes mineralizados en los pastos, lo cual constituye un medio eficaz para mejorar el rendimiento productivo de los pastos y del ganado, pero esto depende de las condiciones climáticas de la región y económicas del ganadero.

Se ha encontrado que una excelente mezcla de minerales para los llanos orientales debe contener un 8% de P y un 14% de Ca, con lo cual se puede aumentar la natalidad en un 55% y disminuir proporcionalmente la mortalidad de terneros y de animales adultos. De acuerdo con los contenidos de minerales en el forraje de la sabana nativa se recomienda la suplementación con una sal mineralizada balanceada con el fin de mejorar los parámetros productivos y reproductivos de los hatos de cría. Práctica que al ser aplicada en la altillanura plana del Meta, ha permitido incrementar la natalidad de 32 % a 53 % y el peso de los terneros al destete de 135 a 160 kilogramos.

CONCLUSIONES

Existe la convicción que la mayoría de los pastos cultivados en suelos del trópico son deficientes en minerales útiles para la alimentación de los rumiantes y una forma económica de suplir esta insuficiencia es suministrando sales mineralizadas, premezclas o suplementos minerales.

Los desequilibrios de minerales en suelos y en los forrajes producen efectos negativos en los procesos reproductivos de los rumiantes lo que refleja incremento en la mortalidad y disminución de la natalidad.

REFERENCIAS

- BOTACIO, R. y J. GARMENDIA. 1997. Efecto de la suplementación mineral sobre el status mineral, parámetros productivos y reproductivos en bovinos a pastoreo. Arch. Latinoam. Prod. Anim. 5 (Supl. 1): 245-247.
- CHICCO, C.F. y S. GODOY. 1987. Suplementación Mineral de Bovinos de Carne a Pastoreo. En: D. Plasse, N. Peña y R. Romero (Eds). III Cursillo Sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp 47-103.
- CORPOICA- MINAGRICULTURA – FEDEGAN. 2002. Alternativas Tecnológicas para la producción Competitiva de Leche y Carne en el Trópico Bajo. Memorias Seminario, Bogotá, 47p.
- CIRIA, C. J.; VILLANUEVA, M.R.; y GARCÍA DE LA TORRE, J. 2005. Avances en nutrición mineral en ganado bovino. IX Seminario de Pastos y Forrajes p 50 - 69
- DEPABLOS, L.; GODOY, S.; CHICCO, C.F.; ORDENÉZ, J. 2009. Nutrición mineral en sistemas ganaderos de las sabanas centrales de Venezuela. Zootecnia Trop., 27(1): 25-37. 2009
- CAMPABADAL, Carlos. 2007. Efecto de la nutrición sobre la reproducción del ganado de leche. Disponible en: <http://www.soyamex.com.mx/sp/Animal/lance%202004/Ganado%20leche/ENURG.htm> (Consultado 04-10-2007)
- FLOREZ, P. Cristóbal. 2004. Suplementación con Minerales. Disponible en: <http://www.vet-uy.com/articulos/bovinos/050/0038/bov038.htm> (Consultado 06-28-2010)
- GARMENDIA, Julio. 2006. Los minerales en la Reproducción Bovina. Disponible en: <http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/xcongreso/minerales.pdf> (consultado 6- 02-2010)
- KLASSEN, Norman. 2010. Para animales en pastoreo Suplementación con minerales <http://archivo.abc.com.py/suplementos/rural/articulos.php?pid=461989> (Consultado 06-28-2010)
- MCDOWELL, L.R., J. CONRAD, G. ELLIS, J. LOOSLI. 1984. Minerales para Rumiantes a Pastoreo en Regiones tropicales. Departamento de Ciencia Animal. CIAT. Universidad de Florida y Agencia de los EUA para el Desarrollo Internacional. Boletín 90 p.
- MILES, W. Y L.R. MCDOWELL. 1983. Mineral deficiencies in the llanos rangeland of Colombia. World Animal Review. 46:2. P. 2 – 40
- MONTERO, Rafael. 2006. Suplementación mineral en bovinos. Disponible en: http://www.engormix.com/suplementacion_mineral_bovinos_s_articulos_919_GDC.htm (Consultado 06-28-2010).
- OBISPO, N.E.; GARMENDIA, J.; GODOY, S.; CHICCO, C.F. y ACEVEDO, D. 2002. Suplementación mineral y proteica de bovinos de carne pastoreando en sabanas naturales donde ocurre el síndrome parapléjico. Revista Científica, FCV-LUZ / (Venezuela) Vol. XII, N° 3, 161-168
- PÉREZ, R. Y VARGAS, O. 1998. Especies forrajeras nativas e introducidas en la sabana inundable del municipio de Arauca. Cartilla ilustrativa N° 1 CORPOICA, SEMAGRO, DRI. Villavicencio, Meta, Colombia. 24p
- REINOSO, O. Valeria. y SILVA, S. Claudio. 2010 .El uso de sales minerales Suplementación mineral en ganado de carne. Disponible en: <http://vademecum.com.uy/articulos-tecnicos/bovinos-articulos-tecnicos/el-uso-de-sales-minerales-suplementacion-mineral-en-ganado-de-carne.html> (Consultado 06-28-2010)
- RUGELES, P. Clara. 2001. Interrelaciones entre nutrición y fertilidad en bovinos. Revista MVZ (Colombia) 6:(1), 24-30
- SAPIN, Jim. 2010. Minerales - Cómo garantizar su absorción. Disponible en: <http://www.cuencarural.com/ganaderia/bovinos/68174-minerales-como-garantizar-su-absorcion/>(Consultado 06-28-2010)

Volver a: [Minerales](#)