

Deficiencias minerales en bovinos para carne. Diagnóstico, caracterización y control

*Susana Cseh**

Lic. Bioquímica, Investigadora del INTA, Argentina. Directora responsable del Laboratorio Bioquímica Clínica Veterinaria y Enfermedades Metabólicas Rumiantes.

*E-mail: sbcseh@hotmail.com

RESUMEN

La demanda de una producción de alimentos cada vez mayor a nivel mundial sumado a la tecnificación y al ritmo acelerado del progreso de las explotaciones agropecuarias actuales hacen que el ganado deba soportar elevadas presiones de producción aumentando los requerimientos de nutrientes. Este es el caso de los minerales considerados actualmente elementos esenciales para los animales, aunque tradicionalmente fueron definidos como los nutrientes pobres de la nutrición y alimentación animal. Actualmente se ha demostrado con evidencia clínica y productiva, el importante rol metabólico de los minerales en el animal sano y productivo, como también se ha definido qué elemento mineral y porcentaje del mismo es requerido para el normal funcionamiento del organismo. Los macro-minerales (calcio, magnesio, fósforo, sodio, potasio, cloro y azufre) y los oligo-minerales (cobre, zinc, hierro, selenio, cobalto, yodo, manganeso, molibdeno y cromo) son elementos esenciales y necesarios para transformar la proteína y la energía de los alimentos en componentes del organismo o en productos animales como leche, carne, crías, piel, lana. Además, ayudan al organismo a combatir las enfermedades, manteniendo al animal en buen estado de salud. Se ha considerado a los minerales como el tercer grupo limitante en la nutrición animal, siendo a su vez, el que mayor potencial y menor costo tiene para incrementar la producción del ganado. Los minerales desempeñan funciones tan importantes como ser constituyentes de la estructura ósea y dental, de tejidos blandos y líquidos corporales. Están involucrados en el funcionamiento celular, siendo activadores de más de trescientas enzimas, constituyentes esenciales de vitaminas, hormonas y pigmentos respiratorios y facilitando la actividad de los microorganismos del rumen. Cuando el aporte de minerales en la ración no es el adecuado en calidad y/o cantidad se originan las deficiencias minerales, encuadradas dentro de las enfermedades metabólicas o enfermedades de la producción. Estas han sido informadas en casi todo el mundo y son responsables de importantes pérdidas económicas en los rodeos de bovinos para carne. Las deficiencias y/o desequilibrios minerales pueden causar los siguientes trastornos en los animales: bajo porcentaje de parición, mayor número de servicios por concepción, abortos, retenciones placentarias, incremento del intervalo entre partos, baja producción de leche, menor peso al nacimiento y al destete, menor porcentaje de destete, menor ganancia de peso, mayor incidencia de enfermedades infecciosas, fracturas espontáneas, diarrea, deformación de huesos y mortandad. Así cobra importancia el diagnóstico mediante el análisis de la sangre de los animales, del pasto y el agua que consumen y la caracterización de estas deficiencias en primarias o secundarias con el objetivo de poder realizar un control de las mismas mediante un adecuado plan de suplementación mineral acorde a las necesidades de los distintos establecimientos agropecuarios.

Palabras clave: Deficiencias minerales, diagnóstico, caracterización, control, bovino.

ABSTRACT

The worldwide increase in food demand added to the technification and the rapid progress of the farms in their endeavor in rising animal productivity and nutritive value. In particular, the amount and type of minerals define the food value, now considered as essential elements in animal feed, before neglected and traditionally cattle feed were poor in nutrients. Today, clinical trials and productive

evidences have shown the importance of the metabolic role of minerals in healthy and high producing animals. Additionally, the role of the different minerals and the percentage thereof required for normal body functioning has been defined. The macro-minerals (calcium, magnesium, phosphorus, sodium, potassium, chlorine and sulfur) and trace minerals (copper, zinc, iron, selenium, cobalt, iodine, manganese, molybdenum and chromium) are essential elements and needed to transform protein and energy of the foods into body components or in animal products such as milk, meat, new gestations, fur and wool. Those minerals also strengthen the health of the animals, preventing them from diseases and/or heightening their resistance. The minerals have been considered as the third limiting group in animal nutrition and at the same time, minerals have the greatest potential and represent the lowest cost in increasing livestock production. Minerals are essential building blocks of bone and tooth structure, soft tissue and body fluids. They are involved in cell function, being activators of more than three hundred enzymes, being essential constituents of vitamins, hormones and respiratory pigments and facilitating the activity of rumen microorganisms. When the supply of minerals in the diet is inadequate in quality and/or quantity deficiencies appear, associated with metabolic diseases and loss in production. The effects of deficiencies in minerals have been reported in most countries and represent significant economic losses in herds of animal cattle. Deficiencies and/or mineral imbalances can cause the following disorders: low percentage of calving, more services per conception, abortions, placental retention, increased calving interval, low milk production, low birth weight and weaning, low weaning rate, low weight gain, increased incidence of infectious diseases, spontaneous fractures, diarrhea, deformation of bones and mortality. Diagnosis of deficiencies in the mineral nutrient content of blood samples of animals, the food and water they consume are basic to be able of defining an appropriate mineral supplementation plan at farm level.

Keywords: Minerals deficiencies, diagnosis, characterization, control, bovine.

1. INTRODUCCIÓN

La demanda de una producción de alimentos cada vez mayor a nivel mundial sumado a la tecnificación y al ritmo acelerado del progreso de las explotaciones agropecuarias actuales, hacen que el ganado deba soportar elevadas presiones de producción aumentando los requerimientos de nutrientes. Este es el caso de los minerales considerados actualmente elementos esenciales para los animales, aunque tradicionalmente fueron definidos como los nutrientes pobres de la nutrición y alimentación animal. Actualmente se ha demostrado con evidencia clínica y productiva, el importante rol metabólico de los minerales en el animal sano y productivo, como también se ha definido qué elemento mineral y porcentaje del mismo es requerido para el normal funcionamiento del organismo. Cuando el aporte de macro y oligoelementos en la ración no es el adecuado en calidad y/o cantidad se originan las deficiencias minerales, encuadradas dentro de las enfermedades metabólicas o enfermedades de la producción. Estas han sido informadas en casi todo el mundo y son responsables de importantes pérdidas económicas en los rodeos de bovinos para carne y leche.

2. ENFERMEDAD METABÓLICA

Durante años, el término enfermedad metabólica fue aplicado a cuatro síndromes en los rumiantes domésticos: hipocalcemia, hipomagnesemia, cetosis y meteorismo. Actualmente la lista de enfermedades metabólicas es mucho más extensa. Una enfermedad metabólica es una alteración o desarreglo del medio interno provocado por desequilibrios en metabolitos o sustancias claves del organismo (Payne, 1983; Herdt, 2013).

Las enfermedades metabólicas han sido ampliamente estudiadas en los últimos 60 años. Esto ha permitido hacer un uso más racional de los alimentos y dar a cada componente de la ración (grasas, azúcares, proteínas, minerales y vitaminas) la importancia que tienen en la nutrición animal.

Las deficiencias y desequilibrios minerales en los rumiantes, clasificados dentro de las enfermedades metabólicas tienen una amplia distribución mundial. Su tendencia actual, lejos de disminuir, es a presentar una mayor frecuencia de aparición.

Las enfermedades metabólicas, antes consideradas como de naturaleza relativamente simple, son en realidad mucho más complejas de lo que se cree en general. Desde el punto de vista veterinario, el término desorden metabólico tiene un significado diferente del que se admite en medicina humana. En el hombre, una enfermedad metabólica está determinada por un defecto inherente a la constitución metabólica del individuo con un origen genético, tales como diabetes, porfiria y fenilcetonuria. En el caso de los rumiantes, las enfermedades metabólicas no son debidas a un defecto primitivo en la bioquímica del animal. Traducen, fundamentalmente, la dificultad del animal para adaptarse a demandas metabólicas impuestas por un elevado nivel de producción, asociada a una incorrecta alimentación. Este concepto introduce una nueva forma de definir a las enfermedades metabólicas de los rumiantes que es el de enfermedades de la producción (Payne, 1983; Vrzgula, 1991).

Las enfermedades de la producción pueden tener cuatro orígenes en el rumiante:

- 1- El flujo de salida de un metabolito es mayor que el de entrada (ejemplo: hipocalcemia, hipomagnesemia). En este grupo se ubican las deficiencias minerales de origen primario.
- 2- El flujo de entrada de un metabolito es mayor que el de salida (ejemplo: intoxicación por exceso de cobre, molibdenosis, intoxicación amoniacal).
- 3- Procesos intermedios de transporte, transferencia o utilización de metabolitos están alterados (ejemplo: cetosis, acidosis metabólica, timpanismo).
- 4- Interacción: sinergismos - antagonismos (ejemplo: cobre - sulfatos - molibdeno, magnesio-potasio, zinc-sulfatos). En este grupo se ubican las deficiencias minerales secundarias o condicionadas (Payne, 1983).

3. LOS MINERALES EN LOS RUMIANTES

En ocasiones se observa deterioro en el estado general del ganado a pesar del aporte adecuado de alimentos. En este sentido los desbalances de minerales han sido considerados como responsables de problemas sanitarios y baja producción en el ganado considerándose los como el tercer grupo limitante en la nutrición animal siendo a su vez el que mayor potencial y menor costo tiene para incrementar la producción del ganado. Los minerales son nutrientes esenciales para todos los animales y se han identificado un mínimo de 16 elementos indispensables para los rumiantes teniendo en cuenta las funciones que los mismos cumplen en el organismo.

De acuerdo a los requerimientos de minerales por el animal y sus concentraciones presentes en el organismo, los mismos se dividen en oligoelementos, microelementos o elementos traza (necesidades diarias del orden del miligramo): cobalto (Co), cobre (Cu), cromo (Cr), hierro (Fe), iodo (I), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), selenio (Se), zinc (Zn) y en macroelementos o elementos mayores (necesidades diarias del orden del gramo): azufre (S), calcio (Ca), cloro (Cl), fósforo (P), magnesio (Mg), potasio (K) y sodio (Na) (Coic *et al.*, 1993). Los minerales en el organismo son componentes del esqueleto, dientes, tejidos blandos, líquidos corporales, pigmentos respiratorios y están involucrados en el funcionamiento celular. Asimismo, son constituyentes de vitaminas (B12) y hormonas (tiroideas). Participan en más de 300 reacciones enzimáticas y son fundamentales para la actividad de los microorganismos del rumen (Mc Dowell, 1992).

Las deficiencias minerales subclínicas (sin síntomas/signos clínicos pero con alteraciones bioquímicas presentes) son las más graves ya que conducen a importantes pérdidas económicas por pasar desapercibidas para el productor. Las deficiencias clínicas pueden estar acompañadas por bajo porcentaje de parición, mayor número de servicios por concepción, abortos, retenciones placentarias, incremento del intervalo entre partos, baja producción de leche, menor peso al nacimiento y al destete, menor porcentaje de destete, menor ganancia de peso, mayor incidencia de enfermedades infecciosas, fracturas espontáneas, diarrea, deformación de huesos y mortandad (Mc Dowell, 1993; Kinura *et al.*, 2002; Cseh, 2007; Ramos *et al.*, 2008).

4. DIAGNÓSTICO DE LAS DEFICIENCIAS MINERALES

Para poder detectar y caracterizar las deficiencias minerales se debe efectuar un diagnóstico de situación. Para ello deben tenerse en cuenta los exámenes bioquímicos en sangre y órganos que se pueden realizar a los animales, los análisis químicos en la planta y el agua que los mismos consumen, las características del suelo sobre la cual se encuentra el rodeo y las condiciones climáticas así como los signos/síntomas clínicos presentes. (Hall, 2010). Todos estos elementos pueden ser utilizados con diferente grado de éxito para establecer deficiencias y excesos minerales. A menudo el método de elección varía con el tipo de deficiencia y muchas veces es necesaria la combinación de más de un elemento para arribar a un correcto diagnóstico. (Judson *et al.*, 1998). Nunca se debe realizar una suplementación mineral si no se ha efectuado un diagnóstico de situación y se tiene la certeza de que el establecimiento ganadero tiene efectivamente desequilibrios minerales. De lo contrario se corre el riesgo de ocasionar al productor gastos innecesarios.

Una adecuada toma de muestra de los distintos especímenes a analizar es fundamental para realizar un buen diagnóstico de las enfermedades metabólicas. Así, el material destinado al muestreo para minerales deberá ser lavado con minuciosidad, luego deberá permanecer 48hs en contacto con ácido nítrico al 3% (V/V) para eliminar todo tipo de contaminantes. (Cseh, 2003). El muestreo, en un rodeo de cría, se debe realizar sobre un número representativo de animales. En general, se considera al 10% como una cifra adecuada, esto para rodeos de hasta 200-250 animales. De ser posible, se prefiere trabajar con suero, ya que los anticoagulantes en algunas situaciones pueden interferir con las posteriores determinaciones químicas. Si fuera necesario separar rápidamente el paquete de glóbulos rojos del resto de los componentes de la sangre, se deberá usar algún anticoagulante. En este caso para la cuantificación de minerales como calcio magnesio, zinc no se debe emplear como anticoagulantes al citrato, edta u oxalatos. (Kaneko, 2008). Una vez obtenida la muestra se la deberá enviar lo antes posible, refrigerada, al laboratorio.

La muestra de pasto deberá ser representativa de lo que está comiendo el animal. Para ello hay que recorrer el potrero y tomar entre 15 y 20 sub-muestras de distintos sitios, a la altura que come el animal, sin tomar la muestra con raíz. El pasto deberá ser colocado en una bolsa de plástico de residuos, tamaño 45x60 cm, aproximadamente. Una vez identificada será remitida al laboratorio lo antes posible, de lo contrario se refrigerará sin congelarla.

La muestra de agua se debe obtener del bebedero del cual consumen los animales cuando se sospeche la presencia de un problema sanitario ligado a la calidad del agua. Si en el establecimiento hubiera un arroyo, laguna, río o cualquier otra fuente de abrevado para los animales, también deberán ser muestreados en recipientes separados. Cuando se desea conocer sólo la calidad del agua del establecimiento la toma de muestra se debe realizar de la boca de salida/bomba que provee el agua al campo (Gimenez, 2011). Para obtener la muestra, se puede utilizar una botella de plástico de 2 litros de agua mineral, la cual se deberá enjuagar previo a la toma de muestra 3 ó 4 veces con el agua a analizar. No utilizar botellas de vidrio. Si el material no se remite rápidamente al laboratorio, refrigerarlo.

Toda muestra que se envía a un laboratorio para su análisis deberá estar acompañada de los datos concernientes al establecimiento y animales (ubicación geográfica, extensión, tipo de explotación, pasturas, calidad del agua, cantidad de animales, categorías, manejo sanitario) y si hay un problema sanitario asociado al pedido del análisis, se deberá enviar una anamnesis de la problemática, para facilitar el posterior diagnóstico.

5. SUPLEMENTACIÓN MINERAL

Una vez realizado el diagnóstico en un establecimiento identificando la deficiencia mineral como de origen primario (el aporte del mineral no cubre los requerimientos mínimos del animal) o secundario (el aporte del mineral es el adecuado pero por distintas causas no está disponible para ser utilizado por

el animal) se deberá realizar un adecuado planteo de suplementación mineral. Para ello es importante tener en cuenta que cada establecimiento constituye un caso particular a resolver. Así, si se debe realizar una suplementación mineral preventiva para aportar un macroelemento como magnesio o calcio, el aporte se deberá hacer exclusivamente por vía oral. (Cseh, 2007). La vía inyectable solamente se debe utilizar cuando se quiere recuperar a un animal caído. En el caso de un oligoelemento como cobre, selenio, zinc el aporte del mineral se puede realizar por vía oral o parenteral dependiendo del elemento a suplementar y del tipo de deficiencia (primaria o secundaria) diagnosticada.

Para la elección de un suplemento mineral siempre se deberá tener en cuenta la calidad del producto a utilizar ya que el empleo de sales de baja calidad puede provocar intoxicaciones debido a las impurezas y contaminantes que las mismas suelen contener (Mc Dowell, 1993). Una vez instaurada una corrección mineral en un rodeo es conveniente realizar un seguimiento bioquímico-sanitario-productivo para asegurarse del resultado que se está obteniendo con el mismo, teniendo en cuenta que dependiendo del tipo de deficiencia y de la gravedad de la misma muchas veces es necesario continuar con la suplementación durante períodos largos.

6. CONCLUSIÓN

El diagnóstico de los posibles desequilibrios minerales en los rodeos bovinos se debe tener en cuenta a la hora de plantear el tipo de manejo sanitario-productivo de un establecimiento agropecuario. Por ello, la cuantificación en sangre del contenido de minerales en los animales que componen los rodeos en sus distintas categorías así como el forraje y el agua que consumen deberían ser analizados. Esto permitirá conocer cada situación en particular, instaurar un método de suplementación y hacer un uso adecuado de los recursos con los que cuenta cada establecimiento.

REFERENCIAS

- Coic, Y., M. Coppenet, 1993. *Los oligoelementos en la agricultura y ganadería*. Barcelona: Ed. Hemisferio Sur.
- Cseh, S.B., 2003. Bioquímica clínica en medicina veterinaria: Criterios a tener en cuenta. *Rev. Arg. Prod. Anim.*, 23(3-4), 177-185.
- Gimenez, L.M., 2011. *Calidad físico-química y toxicológica de agua para consumo de bovinos de cría en distintas regiones de la Argentina*. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Mar del Plata, Argentina.
- Hall, J.O., 2010. *Appropriate methods of diagnosing mineral deficiencies in cattle*. Extension, 3 pp. Available at http://www.extension.org/pages/25317/appropriate-methods-of-diagnosing-mineral-deficiencies-in-cattle#.VjDG_5VdHIU.
- Herdt, T.H., 2013. Metabolic diseases of dairy cattle. *Vet. Clin. Food Anim.*, 29(xi-xii), 2 pp. Available at [http://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720\(13\)00038-8/pdf](http://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720(13)00038-8/pdf).
- Judson, G.L., J.D. Mc Farlane, 1998. Mineral disorders in grazing livestock and the usefulness of soil and plant analysis in the assessment of these disorders. *Aust. J. Exp. Agric.*, 38, 707-723.
- Kaneko, J.J., J.W. Harvey, M.L. Bruss, 2008. *Clinical biochemistry of domestic animals* (6a ed.). USA: Elsevier, 872 pp.
- Kinura, K., J.P. Goff, M.E. Kerhlie, 2002. Decreased neutrophil function as a cause of retained placenta in dairy cattle. *J. Dairy Sc.*, 85, 544-550.
- Mc Dowell, L.R., 1992. *Minerals in animals and human nutrition*. USA, California: Academic Press. Inc., 524 pp.

**MASKANA, 1er CONGRESO INTERNACIONAL DE PRODUCCIÓN ANIMAL ESPECIALIZADA
EN BOVINOS, 2015**

- Mc Dowell, L.R., J.H. Conrad, F.G. Hembry, L.X. Rojas, G. Valle, J. Velazquez, 1993. *Minerales para rumiantes en pastoreo en regiones tropicales*. Departamento de Ciencia Animal, Centro de Agricultura Tropical, Universidad de Florida, USA, 92 pp.
- Payne, J.M., 1983. *Maladies métaboliques des ruminants domestiques*. France, Paris: Editions du Point Vétérinaire, 190 pp.
- Pechin, G.H., S. Cseh, O. Kenny, 2011. Hipomagnesemia en vacas de cría en un campo de la zona del caldenal. *Ciencia Veterinaria*, 13, 70-75.
- Ramos, A.E., S.B. Cseh, F.A. Paolicchi, 2008. Efecto de la suplementación con selenio sobre la presencia de mastitis en vacas lecheras. *Rev. Arg. Prod. Anim.*, 28(3), 217-225.
- Vrzgula, L. (Ed.), 1991. *Metabolic disorders and their prevention in farm animals* (1a ed.). Ed. Elsevier Science Ltd., USA. 390 pp.