

EL COBRE EN LA GANADERÍA DEL NEA

Ing. Qco. Demetrio Mufarrega. 2003. E.E.A Mercedes, Corrientes, Noticias y Comentarios N° 381.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Suplementación mineral](#)

INTRODUCCIÓN

El cobre (del latín: aes cyprum: es de Chipre), es un metal de color rojo pardo, brillante, maleable y dúctil, es el más tenaz después del hierro, más pesado que el níquel y más duro que el oro y la plata, a los cuales comunica consistencia en las monedas y otras aleaciones. Se encuentra nativo y también en combinación con el oxígeno, ácido carbónico, azufre, plata, antimonio y otros. Aleado con el estaño forma el bronce, con el zinc el latón y el metal blanco. El símbolo químico del cobre es Cu.

EL COBRE COMO NUTRIENTE MINERAL DEL GANADO

Después del fósforo, las deficiencias de cobre en los rumiantes son las más frecuentes, con una distribución que ocupa a todos los países con ganadería, es decir cosmopolita; es uno de los nutrientes minerales que más ha llamado la atención a los grupos de trabajo en nutrición del ganado en Argentina, lo que se deduce por los numerosos informes técnicos publicados sobre la deficiencia de cobre en el país.

Las funciones que cumple el Cu en el organismo de los rumiantes están relacionadas con las enzimas que constituye, como son: la ceruloplasmina oxidasa, glisil oxidasa, tirosinasa, glutatiónperoxidasa y muchas otras más que lo clasifican como un elemento esencial para la vida de los animales.

En los rumiantes el cobre se almacena principalmente en el hígado y también en los riñones, el corazón, los pulmones, el páncreas y el bazo. Las reservas corporales sirven durante unos cinco meses, proveyendo el Cu necesario cuando se produce una deficiencia.

Una vez ingerido en la ración, el Cu asimilable puede ser reducido por los excesos de Molibdeno, Azufre y Hierro y también por algunos otros antagonistas como son el Cadmio, Zinc y Plata.

Aunque el sitio de absorción máxima puede variar entre especies, la absorción de Cu se limita al intestino delgado en la mayor parte de los mamíferos. La cantidad que es absorbida está influenciada por la cantidad y forma química del Cu ingerido, por el nivel de la dieta en otros iones metálicos y sustancias orgánicas y por la edad del animal. La eficiencia de absorción de Cu en los rumiantes es de aproximadamente el 10 %, las formas solubles en agua como Sulfatos, Nitratos y Cloruros generalmente están más disponibles, en cambio el OCu y Cu metálico tienen una disponibilidad muy baja [12].

DEFICIENCIA DE Cu EN VACUNOS

La falta de Cu en la dieta de los vacunos se caracteriza por los siguientes trastornos: despigmentación, con la formación de anteojeras blancas en animales de pelo oscuro (acromotriquia), que es un signo temprano de la deficiencia; lento crecimiento; reducción de la fertilidad provocada por la demora o supresión del estro; quebraduras espontáneas en animales jóvenes; diarreas y anemia. En relación con el sistema inmunológico: la deficiencia de Cu afecta la producción de anticuerpos.

El hígado es el principal órgano de depósito, donde su concentración es de más de 20 ppm de Cu en la Materia Seca, pudiendo llegar hasta 200 ppm. La sangre normalmente tiene de 0.6 a 1.0 mg Cu/litro y con altos valores hepáticos queda entre 0.8 y 1.5 mg Cu/litro [6].

Los requerimientos de Cu de los vacunos pueden variar entre 4 a 16 ppm de la MS de la ración, dependiendo mucho de la concentración de Molibdeno, Sulfatos inorgánicos y Hierro del alimento. Los niveles máximos tolerables en la dieta son de 100 ppm de Cu [61].

DEFICIENCIA DE Cu EN OVINOS

Los síntomas de una falta de cobre en ovinos se observan por lo general en los corderos jóvenes. Se produce una falta de coordinación muscular con parálisis parcial de los miembros posteriores y degeneración de las fibras nerviosas de la médula espinal; los corderos pueden nacer débiles y morir por su incapacidad para mamar. Los ovinos deficientes en Cu presentan trastornos en la síntesis de hemoglobina y tienen anemia; producen lana "acerada" o "en tiras", que carecen de rizos y tienen una apariencia brillante o sedosa. En casos graves se observa pérdida de pigmentación en la lana de los ovinos negros.

El cobre puede provocar efectos tóxicos en los lanares cuando se ingiere más de 25 ppm del elemento. En la URISA de Mercedes, se han observado necropsias de carneros, donde el hígado aparecía con un color cobrizo al

observarlo al trasluz, en animales que consumieron en la ración que se les suministraba un exceso de Sulfato de Cu.

El nivel de cobre en pastos para satisfacer una oveja preñada o en lactación y a borregas en recría es de 5 ppm Cu en la MS. Existe una diferencia racial entre los ovinos; los Merino asimilan menos Cobre que otras razas, siendo necesario suministrarles 6 a 7 ppm Cu en la ración total [51].

ANÁLISIS Cu EN PASTIZALES DEL NEA

En la Estación Experimental Agropecuaria de Mercedes, se han hecho análisis de minerales en pastos desde 1964. Los primeros resultados confirmaron que las deficiencias de fósforo y sodio eran muy importantes para el ganado en la provincia de Corrientes, siendo necesaria la suplementación con ceniza de huesos y sal para corregirlas y mantener niveles de producción adecuados en el ganado.

El estudio de los minerales en los pastizales de la Región NEA, se amplió a partir de 1990, cuando comenzaron a efectuarse análisis de Potasio, Calcio, Magnesio, Hierro, Manganeseo, Zinc y Cobre, complementando las determinaciones químicas de rutina.

Los muestreos se hicieron en 91 lugares de la región, con la colaboración de los técnicos de las E.E.A y del CREA Concordia-Mandisoví. Las muestras se hicieron por corte manual cada dos meses, eligiendo las partes verdes de las plantas que se veían comidas por los animales y tratando de evitar contaminaciones. Las muestras se tomaron en todas las épocas del año. Los datos sobre Molibdeno en pastos de la Región NEA, se obtuvieron en publicaciones [1] o por comunicación personal.

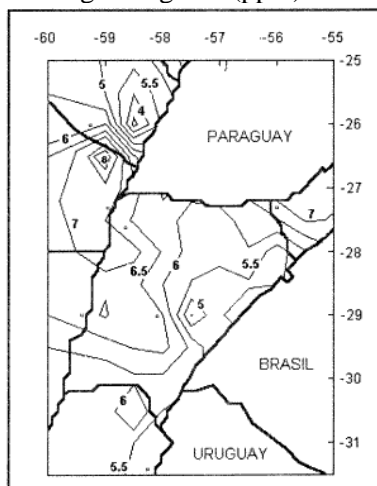
Los análisis de pastos para la Región Templada provienen de un trabajo efectuado por el Estudio Mario Ledesma y Asociados [11] y se presentan para comparar con los datos del NEA. Los promedios de Cu, Fe, Mn, Zn y Mo para las dos regiones se muestran en el CUADRO 1.

CUADRO 1. Contenido de Cobre y otros elementos en pastizales de la Región NEA. Partes verdes de las plantas. E.E.A de Mercedes 1990-1994. En mg kg MS o ppm.

LUGAR	Mo	Cu	Fe	Mn	Zn	Nº
NE- SANTA FE	6.5	6.2	125	204	29	138
Corrientes-W	0.8	6.8	192	451	26	103
Corrientes-E	1.9	5.9	370	427	21	475
N-Entre Ríos	1.8	6.1	490	289	22	48
S-Misiones	--	7.2	695	467	34	20
E-Formosa	0.6	3.9	751	330	39	263
Chaco	2.9	7.2	865	310	40	509
Región NEA	--	6.1	571	351	32	1556
Región Templada	5.6	8.6	304	61	3	325
Requerimiento vaca	0.1	6.0	50	50	30	--

Los promedios por lugar de la Región NEA se analizaron por técnicas geoestadísticas, haciendo un mapa para observar la distribución de los elementos en la zona, las isolíneas del contenido de Cu se muestran en el GRAFICO 1.

GRAFICO 1.- Isolíneas del contenido de Cobre en pasturas naturales de la Región NEA. Partes verdes de las plantas. En mg Cu/kg MS (ppm). INTA E.E.A de Mercedes (1994).



En la provincia de Formosa el contenido promedio de Cobre sería de 3.9 ppm , con un 82 % de muestras deficientes para el ganado bovino, lo que mostraría la importancia del suministro de Cu para los vacunos en esa zona. En el resto del NEA el promedio sería de 6.5 ppm de Cu con un 44 % de muestras deficientes, estando los menores valores en las zonas cercanas al río Uruguay.

En la Región Templada el contenido sería de 8.6 ppm de Cu, con un 21 % de muestras deficientes en elemento, es decir con menos de 6 ppm.

El análisis de Cu en pastos es de relativa utilidad para detectar deficiencias en el ganado en un lugar determinado, debiéndose complementar con los de S, Mo y Fe en los pastos y además analizar Cu en hígado y en sangre y hacer observaciones del comportamiento y producción del los animales. Si se sospecha la existencia de hipocuprosis en un establecimiento, para llegar a un correcto diagnóstico, deben analizarse todos los factores mencionados.

INTERACCIONES DEL Cu CON EL MOLIBDENO, AZUFRE E HIERRO

El Molibdeno (Mo) y el Azufre (S) disminuyen la absorción verdadera del Cu, los molibdatos y sulfuros reaccionan en el rumen formando tiomolibdatos y estos reaccionan con el Cu formando compuestos totalmente insolubles, desde donde no se puede absorber el elemento. En ganado vacuno en pastoreo, concentraciones de Mo de 3 a 20 ppm, volvieron inadecuadas concentraciones de Cu de 7 a 14 ppm [6].

El otro criterio usado para evaluar el contenido de Cu de pasturas es el de la relación Cu:Mo. Los signos de hipocuprosis serían evidentes [31, cuando la relación Cu:Mo es menor que 2.8. En general se acepta que la relación Cu:Mo debe ser superior a 2:1 para no tener un cuadro de deficiencia [5].

El Azufre es un componente normal de las proteínas, ya que los aminoácidos que las forman lo contienen. En general la proteína de los forrajes contiene 16 % de Nitrógeno y alrededor de 1.3 % de Azufre, por lo que el pasto que está rebrotando puede contener alto contenido del elemento, esta situación es poco probable en los pastizales naturales del NEA, pero si puede ocurrir en pasturas cultivadas como podrían ser ray grass, alfalfa, melilotus y otras al oeste del río Paraná.

En los forrajes cuando el Mo es bajo (1 ppm) y el S es del 0.1 %, la asimilación del Cu sería de un 6 %, pero con el S al 0.25 %, la asimilación descendería al 3 %. En cambio para niveles de Mo mayores de 5 ppm la asimilación del Cu estaría alrededor del 1 %.

La otra fuente de Azufre que se debe considerar son los Sulfatos de las aguas de bebida. Con niveles de unos 0.5 g /litro de sulfatos en el agua, se producen interferencias en la absorción del Cobre; para animales adaptados, el valor máximo tolerable de sulfatos es de 3 á 4 g/litro [9].

Los excesos de Hierro en la dieta de los vacunos y ovinos afecta negativamente la absorción de Cobre y sus efectos probablemente son independientes del S. En los terneros serían aditivas a los efectos del Molibdeno [2]. Al aumentar la ingestión de Fe, disminuyen las reservas pero no se presentan síntomas de deficiencia de Cobre, como por ejemplo decoloración del pelo. El efecto del Fe sobre la absorción del Cu no esta bien estudiado, se supone que se forma SFe en el rumen y luego en el abomaso se disuelve y forma SCu que es una sustancia insoluble; los niveles de inducción serían de 250 a 800 ppm de Fe en la ración, lo que puede ser causa de deficiencia de Cobre inducida por Hierro en las provincias del Chaco, Formosa, Misiones y Norte de Entre Ríos, como se puede observar en el CUADRO 1.

RESPUESTA AL COBRE EN LA REGIÓN NEA

En la Región NEA se han hecho numerosos ensayos en campos de productores y en las Estaciones Experimentales para probar el efecto del suministro de Cobre al ganado, sin embargo se obtuvieron efectos significativos en muy pocas ocasiones, posiblemente debido a que no se efectuaron los estudios necesarios para diagnosticar una deficiencia, como se mencionó anteriormente.

En Santa Fe en la zona de los Bajos Submeridionales, en pasturas con un contenido promedio en la MS de 5 ppm de Cu; 6.5 ppm Mo y 0.7 % de Sulfatos [8], se trataron con Cu vaquillonas de primer servicio con 2 años de edad. Las testigos sin tratamiento tuvieron un 76 % de preñez, y el 13 % mostró síntomas de incoordinación y envaramiento; el tratamiento con Cu inyectable aumentó el número de preñadas al 91 % y el Cu suministrado en bateas al 82 %. La diferencia entre las tratadas con Cu se atribuyó a que algunas vaquillonas no se acercaban a las bateas ó consumían poco suplemento [4].

La deficiencia de Cu en vacunos en el Este de la provincias del Chaco y en Formosa, fue señalada y diagnosticada por los técnicos de la E.E.A Colonia Benítez en 1989, en base a los síntomas clínicos y los análisis de S, Cu, Mo y Fe en pastos y Cu en sangre. En ensayos con vacas de cría con sintomatología específica, se aplicó Cu inyectable a las madres y crías, se obtuvo respuesta únicamente en terneros de bajo peso al destete, con un aumento en la ganancia de peso del 15% respecto del testigo sin tratamiento; mientras que la condición corporal de las vacas no fue cambiada por el tratamiento [10].

En el N de Entre Ríos, en la zona de monte de Federal, se detectó en el año 2000 una deficiencia de Cu inducida por Sulfatos en el agua de bebida (150 ppm) y por Hierro en las pasturas naturales (500 ppm de Fe), tratándose a los vacunos afectados con Sulfato de Cobre al 0.5 %, que se suministró en bateas con el suplemento mineral utilizado en el establecimiento. Este tratamiento mejoró totalmente los animales. El problema en esta zona es que las aguas de bebida son de pozo y tienen un alto contenido de Sodio, alrededor de 1.2 g ClNa/litro, por lo que los animales no se acercan a las bateas porque sus necesidades de Na están ya cubiertas, por lo que sería recomendable utilizar Cu inyectable en esta región.

En Corrientes no se obtuvo respuesta a la suplementación con Cu en los vacunos, ni siquiera en los lugares cercanos al Río Uruguay, donde los niveles en pasto son menores de 5 ppm, como se puede ver en el Grafico 1.

RECOMENDACIONES PARA LA SUPLEMENTACIÓN CON COBRE

La práctica más difundida para suplementar Cobre, es por medio de soluciones inyectables de compuestos orgánicos de Cu: glisinato, edeato o lactatos cada tres o cuatro meses.

La suplementación oral se utiliza poco, a pesar de que ha sido recomendada como una forma eficiente de suministrar Cobre [7], puede hacerse con una mezcla mineral suministrada en bateas, con 0.2 a 0.5 % de Sulfato de Cobre y con un consumo para vacas de cría de 80 a 100 g mezcla/día.

La suplementación con Cobre a vacunos en crecimiento con signos de hipocuprosis, no siempre da una respuesta positiva en aumento de peso vivo, a pesar de que el tratamiento es efectivo para restablecer el valor normal de los niveles de Cu en sangre e hígado y corregir la despigmentación del pelo.

Para los ovinos se recomienda agregar 0.2 % de Sulfato de Cobre en las bateas donde se suministra el suplemento mineral y mejorar los controles para evitar casos de intoxicación con el elemento.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Actas (1996). Actas de Jornada de Actualización Técnica. El uso del Na y K en alimentación animal. INTA Mercedes-F.C.V. UNNE. Mimeo. 55 pp. 250 ejemplares.
- Bremmer, L.; Humphries, W. R. ; Phillip, M.; Walker, M. J., Morrice, P. C. (1987). Iron -Induced Copper Deficiency in Calves: Dose-response relationships and interactions with molybdenum and sulphur. Anim, Prod. 45:403-414.
- Carrillo, B.J., Bingley, J.B. y Ruksan, B.E. (1978) Efecto de la administración de cobre por vía parenteral sobre la concentración de cobre plasmático y el peso vivo en bovinos. Producción Animal 6: 612-619.
- Correa Luna, M. y Lagos, F.1985. Efecto del molibdeno y del cobre en la producción de bovinos para carne en los bajos submeridionales(com.).Rev.Arg.Prod.Anim. 4(sup.3):99-1011.
- McDowell, L. R.; Conrad, J. H. y Hembry, F.G.(1993).Minerales para Rumiantes en pastoreo en Regiones Tropicales. 2da.Ed. Dep.Zoot. Universidad de Florida. Gainesville. USA
- NRC (1996). Nutrient Requirements of Beef Cattle. 7". Ed. NRC- NAP- Washington.
- Pechin, G. H.; Idiart, J. L.; Cseh, S.; Corbellini, C. N.; Moralejo, R. H. (1998). Evaluación de dos vías de administración de Cobre (oral y parenteral) en bovinos de carne. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 18 Sup 1.:317.
- Ruksan, Bruna E. (1990) Importancia de los microelementos: Cu, Se, Zn, Mn, Co, Mo, y Fe en la nutrición y salud animal. Su distribución en pasturas de la República Argentina. Inst. Patobiología, CICV-INTA, Castelar, Argentina, p. 1-46.
- Sager, R. L. (1997). Agua para bebida de bovinos. E.E.A San Luis. CC 17. (5730). V. Mercedes.
- Stahringer, R.C.; Balbuena, O.; (1996) Respuesta al tratamiento con cobre en rodeos bovinos del NEA. INTA E.E.A Colonia Benítez (Chaco) [1].
- Vidart , D. (1996) Contenido Mineral de Recursos Forrajeros de Zonas Templadas. Estudio Ledesma Arocena Asociados. San Isidro (B.A.) [1].
- Viejo, R. E.(1996). Síndrome de molibdenosis e hipocuprosis secundaria en bovinos. División Nutrición Animal. Cargill S.A.C.I. En ACTAS (1996) [1].

[Volver a: Suplementación mineral](#)