

EL HIERRO Y EL MANGANESO EN LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO DE CARNE EN LA REGIÓN NEA

Ing. Qco. Demetrio Mufarrega. 2003. INTA E.E.A Mercedes, Corrientes, Noticias y Comentarios N° 376.
www.produccion-animal.com.ar

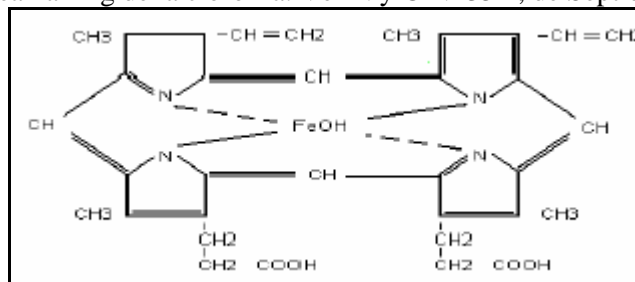
Volver a: [Suplementación mineral](#)

HIERRO, ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DEL HIERRO COMO ALIMENTO

El **Hierro** (del latín: *ferrum*), cuyo símbolo químico es **Fe**, es un metal dúctil, maleable y muy tenaz, de color gris azulado; se encuentra raramente en estado libre, como en algunas islas del Ártico ó en los aerolitos; es un metal sumamente útil para el hombre, siendo el más empleado en la industria y en las artes. A fines del siglo XIX se encontró que la sangre del caballo contenía aproximadamente un 0,33 % de Hierro y también que la sangre de otros animales lo contenía en la misma proporción.

El Hierro es un elemento esencial para la vida del hombre y de los animales ya que compone la sangre, formando la hemoglobina y la mioglobina, estando involucrado en el transporte del oxígeno celular y la respiración celular. La estructura química de la hemoglobina se muestra en la Figura 1, lo que hace suponer que los animales y vegetales podrían tener un origen común, en el principio de la vida.

FIGURA 1. Estructura química de la hemoglobina. Los elementos que rodean al Fe OH son similares a los que rodean al Mg de la clorofila. Ver N y C N° 354 , de Septiembre de 2001.



No existen evidencias de que los rumiantes mantenidos en pasturas sufran una deficiencia de Fe; con la excepción de circunstancias que determinan una pérdida intensa de sangre ó alteraciones provocadas por los parásitos internos y externos o por otras enfermedades que afecten el metabolismo del elemento.

Los excesos de Hierro en la dieta de los vacunos y ovinos afecta negativamente la absorción de Cobre y en los terneros serían aditivas a los efectos del Molibdeno [1]. 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 está bien estudiado, 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 la provincia del Chaco, como se verá más adelante.

ANÁLISIS DE FE Y MN EN PASTIZALES DEL NEA

En la Estación Experimental Agropecuaria de Mercedes, se han hecho análisis de minerales en pastos desde 1964. Los resultados, hasta fines de la década del ochenta, confirmaban que las deficiencias de Fósforo y Sodio eran muy importantes para el ganado en la Provincia de Corrientes, siendo necesaria la suplementación con los dos elementos, para corregirlas y mantener niveles de producción adecuados.

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

En la Región NEA , que comprende las provincias de Formosa, Chaco, Misiones, Corrientes y el Norte de Santa Fe y Entre Ríos, se realizó un muestreo de los pastos, con el objetivo de determinar su composición mineral. Las muestras se tomaron por corte manual cada dos meses, eligiendo las partes verdes de las plantas que se veían comidas por los animales y con precauciones para evitar contaminaciones. Se hicieron los muestreos en 91 lugares de la región, con la colaboración de los técnicos de las E.E.A y del CREA Concordia-Mandisoví. En total se pudieron analizar 1556 muestras en todas las épocas del año.

Los análisis de pastos para la Región Templada, que se presentan para comparar los resultados, se obtuvieron de un trabajo efectuado por el Estudio Mario Ledesma y Asociados [10]. Los promedios de Fe, Mn, Cu y Zn para las dos regiones se muestran en el CUADRO 1, donde también se incluye la Frecuencia Relativa ó la probabilidad, de encontrar muestras con un contenido de minerales menor que los necesarios para tener una buena nutrición del ganado bovino.

CUADRO 1. Contenido de elementos minerales en pastos de las Regiones Templada y NEA de la Argentina en mg / kg MS (ppm) y Porcentaje de muestras deficientes.

Elemento	Fe	Mn	Cu	Zn	Nº
Región Templada [10]	304	61	6	30	325
% deficientes	21	38	21	27	
Región NEA [8]	571	351	6.1	32	1556
% deficientes	5	2	51	33	
Requerimientos Vaca	30	20	6	20	-

En el NEA el contenido promedio de Fe sería de 531 ppm de Fe, con un 5% de muestras deficientes para el ganado bovino. En la zona Templada el contenido sería de 304 ppm de Fe, con un 21% de muestras deficientes en elemento.

Los promedios por lugar de la Región NEA se analizaron por técnicas geoestadísticas, haciendo mapas para observar la distribución de los elementos en la zona, las isóneas para Fe y Mn se muestran en los GRÁFICOS 1 y 2.

GRAFICO 1. Isóneas del contenido de Hierro en pastizales de la Región NEA. Partes verdes de las plantas . En mg/kg MS (ppm) .

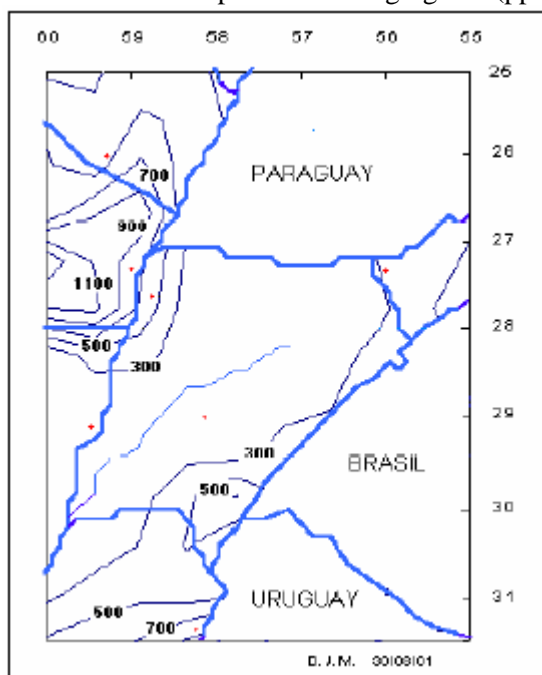
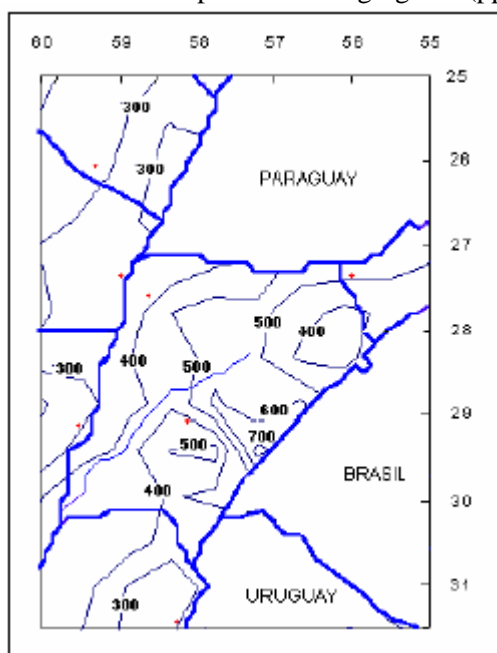


GRAFICO 2. Isolíneas del contenido de Manganeso en pastizales de la Región NEA. Partes verdes de las plantas. En mg/kg MS (ppm) .



REQUERIMIENTOS DE FE DE LOS BOVINOS Y OVINOS

Los requerimientos de Fe para los bovinos y ovinos no están definidos con precisión. Las revisiones sobre este tema, han mostrado que los requerimientos de los bovinos para carne serían de unas 50 ppm de Fe; y para los ovinos de 40 ppm (mg/kg MS) siendo el máximo tolerable de 1000 ppm de Fe, de acuerdo con el NRC [7]. Lo que mostraría, junto con los datos del CUADRO 1, **que no es necesario suministrar Hierro a los rumiantes de la Región**. En las mezclas minerales que se utilizan para suplementar al ganado con Fósforo y Sal no es necesario incluir sales de Hierro.

EL HIERRO EN VACUNOS Y OVINOS DE LA REGIÓN NEA

En el GRAFICO 1 puede verse que los mayores valores de Fe en pastizales se encuentran en la provincia del Chaco, con un promedio de 1100 ppm; pero allí se han encontrado muestras con 2600 ppm, ó sea 2,6 g de Fe/ kg MS. En esa zona las aguas de pozo son herrumbrosas debidas al Oxido de Hierro que contienen, indicando que la posibilidad de una deficiencia de Cu debida al Fe en este lugar es muy alta; siendo necesaria la suplementación del ganado con mezclas con Sulfato de Cobre ó la utilización de inyectables con sales orgánicas de Cu de lenta difusión.

El contenido de Fe es menor hacia el Este de la Región, llegando a 300 ppm en Corrientes, que se considera un nivel compatible con una alimentación adecuada.

La deficiencia de Hierro, en la Región NEA , de acuerdo con los datos mostrados en el CUADRO 1 es poco probable, ya que únicamente el 2% de las muestras tuvo niveles inferiores a los requeridos por una vaca de cría. En la Estación Agropecuaria de Mercedes, se efectúan análisis en todas las muestras de sangre de vacunos y ovinos que ingresan, y solamente se ha detectado deficiencia de hemoglobina, en animales infectados con garrapatas ó con un alto grado de parasitosis interna, siendo todos los otros normales.

La deficiencia podría ocurrir en terneros que están al pie de la madre, alimentados con leche que tiene 3.6 ppm Fe en MS. Los requerimientos de Fe para terneros son alrededor de 100 ppm y en aplicaciones de hierro-dextrán inyectable a terneros, desde el nacimiento al destete, efectuadas por técnicos de la UNNE, en el Sur de Corrientes, no tuvieron ningún efecto, ni en la ganancia de peso vivo, ni en parámetros sanguíneos [2]. Sin embargo no hay que descartar una deficiencia temporaria de Fe en terneros de destete precoz.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL MANGANESO

El **Manganeso**, (del latín: *magnes*, magnético, nombre debido a Plinio, que confundió el oxido de manganeso con el de hierro) cuyo símbolo químico es **Mn**, es un metal muy refractario de color y brillo acerados, quebradizo y duro, se alea con el Fe para fabricar el acero. El Mn no se encuentra en estado libre, pero si como oxido en África y Rusia; junto con el de Fe forman nódulos negros que se depositan en el fondo del mar, de donde puede extraerse. Las funciones vitales del **Manganeso** se conocen desde 1930, cuando se descubrió que era

necesario para la fertilidad de las ratas y ratones, y posteriormente que era esencial para las plantas superiores [4],[9].

El **Mn** cumple funciones en la formación de los huesos, en el crecimiento corporal, en la reproducción de machos y hembras y en el funcionamiento del sistema nervioso central. El Mn forma parte de algunas enzimas, pero activa muchas otras, junto con otros metales, como por ejemplo el magnesio. La deficiencia del elemento produce perosis ó “desplazamiento del tendón” en las aves y condrodistrofia alimentaria en lechones, que pueden corregirse con suplementos de Manganeseo.

En muchos lugares se han descubierto suelos deficientes en Mn, donde se obtienen una buena respuesta en el crecimiento de los vegetales cuando se aplican fertilizantes que lo contienen. Nunca se han observado alteraciones nutritivas en el ganado que consume los pastos de esas zona deficitarias, que puedan atribuirse claramente a la carencia de Mn en la dieta [4].

ANÁLISIS DE MN EN PASTIZALES DEL NEA

Los resultados obtenidos en los análisis de pastos efectuados en la E.E.A de Mercedes, se muestran en el CUADRO 1. En la Región NEA el contenido promedio de Mn sería de 351 ppm de Mn, con un 2 % de muestras deficientes para el ganado bovino. En la Región Templada, en suelos con buena aptitud agrícola, el contenido sería de 61 ppm de Mn, con un 38% de muestras deficientes en elemento, que se muestran para hacer comparaciones.

REQUERIMIENTOS DE MN DE LOS BOVINOS Y OVINOS

Los niveles de Mn recomendados para el ganado vacuno para carne están entre 20 ppm para los vacunos jóvenes y de 40 ppm en la MS para las vacas de cría . Para los ovinos en los requerimientos oscilan en las 20 ppm de Mn en la MS. El límite máximo tolerable [7] del Mn es de 1000 ppm, siendo uno de los minerales con menor efecto tóxico.

En pastizales de la Región NEA es improbable que ocurran deficiencias de Manganeseo en el ganado; pero en la Región Templada podrían producirse deficiencias, ya que hay un mayor número de muestras deficientes en el elemento.

En rodeos con índices reproductivos no satisfactorios, una vez descartadas las causas sanitarias y de manejo, se podría probar si existe una deficiencia de Mn, comparando la preñez entre lotes de vacas con y sin suplemento del elemento [3]. El elemento puede suministrarse en mezclas minerales como Sulfato de Manganeseo.

EL MANGANESO Y LAS LEGUMINOSAS FORRAJERAS

En la provincia de Corrientes las leguminosas cultivadas como forrajeras, no tienen la persistencia necesaria. Si bien se consiguen buenas pasturas, éstas duran poco tiempo. Una de las posibles causas de esta falta de persistencia, podría deberse a los excesos de Manganeseo que existen en los suelos. Como puede verse en el GRAFICO 2 las isóneas de Mn en pastizales van desde 300 ppm cerca del río Paraná a 700 ppm en el río Uruguay, lo que reflejaría de alguna manera el contenido de Mn en los suelos.

La información obtenida en una revisión bibliográfica realizada en la E.E.A de Mercedes, sobre el efecto de los micronutrientes en leguminosas [8], señala que el Mn es esencial para la respiración y el metabolismo del Nitrógeno y en ambos procesos actúa como activador enzimático. La acidez (ó pH) del suelo es el principal factor que gobierna su accesibilidad, cuando es más ácido es mayor la accesibilidad del Manganeseo hacia la leguminosa.

Las leguminosas pueden sufrir tanto deficiencia como toxicidad debida al Manganeseo. En un ensayo con bajas concentraciones de una solución completa de nutrientes, el *Medicago truncatula* y el *M. tornata*, desarrollaron severos síntomas de toxicidad del Mn cuando el pH era neutro y la concentración de Calcio baja; pero los síntomas desaparecieron al bajar el pH ó al aumentar la concentración de Calcio. Las altas concentraciones de Ca disminuyen la toxicidad del Mn porque disminuyen la absorción; mientras que la disminución de pH, mejora tanto la absorción, como la disminución del transporte de las raíces a las hojas. En contraste el *Trifolium subterraneo* var. *Mount Barker* y *Geraldton*, no demostraron síntomas de toxicidad.

Los síntomas de toxicidad del Mn son: manchas negras en hojas jóvenes y necrosis marginal en hojas viejas, debidas al OMn acumulado, en tanto que las raíces se coloreaban de pardusco, cuando el contenido del suelo es mayor de 100 ppm, en *Trifolium Repens*, *T. pratense*, *T. incarnatum*, *Lotus corniculatus*, *Medicago sativa* y *Melilotus officinalis*, *Phaseolus lathyroides*, *P. Atropurpureus*, y *Leucaena leucocephala*.

Esta información señala que una forma de corregir el efecto del Manganeseo en las leguminosas forrajeras, sería mediante el encalado de los suelos. Esta practica no se realiza en la Región NEA, pero sí en el Estado Río Grande del Sur, en Brasil.

CONCLUSIONES

- ◆ El contenido de Fe de los pastizales de la Región NEA es suficientemente alto, como para no producir deficiencia de este elemento en el ganado.
- ◆ En la Región NEA el contenido de Mn de los pastizales es un reflejo del nivel del elemento en los suelos, siendo suficientemente alto como para que no se produzcan deficiencias del elemento, ni en los vacunos, ni en los lanares.
- ◆ En las mezclas minerales que se utilizan para suplementar a los vacunos y ovinos de la zona, **la inclusión de sales de Hierro y de Manganeso no serían necesarias**, ya que encarecerían los costos de esta práctica tan útil para aumentar la producción del ganado.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. Bremmer, I.; Humpheries, W. R. ; Phillipo, 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.
2. Coppo, J.A., Sandoval, G.L., Scorza, S.H., Coppo, N.B. y Pochón, D.O. (1990). Acción del hierro-dextrán sobre los parámetros bioquímicos y el peso de terneros, desde el nacimiento al destete. Rev. Arg. Prod. Anim. 10(6): 395-404.
3. 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
4. Minson, D. J. 1990. Forage in Ruminant Nutrition . Academic Press: San Diego, USA.
5. Mufarrege, D. J. (1996). Distribución por provincia de nutrientes minerales para el ganado en pastizales del nordeste Argentino. EEA Mercedes (Ctes.).En ACTAS (1996).
7. NRC (1996). Nutrient Requirements of Beef Cattle. 7th. Ed. NRC- NAP- Washington.
8. PEREGO, J. L. (1977) . Efecto del agregado de microelementos a los fertilizantes fosfóricos sobre la producción de materia seca de las leguminosas. Trabajo de Grado UNNE.
9. Underwood, E. J. 1981 . The mineral Nutrition of Livestock. 2nd ed. C.A.B. Farnham Royal. England.
10. Vidart , D. (1996) Contenido Mineral de Recursos Forrajeros de Zonas Templadas. Estudio Ledesma Arocena Asociados. San Isidro (B.A.) - En ACTAS (1996).

Volver a: [Suplementación mineral](#)