

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES**

**RESUMEN ANALITICO**

- A. TIPO DE DOCUMENTO** : Taller de Investigación
- B. TIPO DE IMPRESIÓN** : Procesador de Texto
- C. NIVEL DE CIRCULACIÓN** : Biblioteca de la Universidad  
Cooperativa de Colombia.
- 2. TITULO** : Medición de Ceruloplasmina Sérica  
como Prueba Diagnóstica de  
Molibdenosis en Bovinos en el  
Municipio de Charalá (Santander).
- 3. AUTORES** : Jesús Alirio Roa García  
Martín Eduardo Beltrán Uribe
- 4. PUBLICACIÓN** : Bucaramanga, Universidad  
Cooperativa de Colombia, 2003,  
160 páginas.
- 5. UNIDAD PATROCINANTE** : Recursos Propios
- 6. TEMAS RELACIONADOS** : Intoxicación por Minerales,  
Alteraciones Metabólicas por  
Deficiencias de Minerales.
- 6.1 PALABRAS CLAVES** : Cobre, Molibdenosis,

Ceruloplasmina, Bovinos, Hipocuprosis, Diagnóstico, Tiomolibdatos, Nefelometría Cinética, Hematócrito, Hemoglobina, Bromatológico.

## **7. DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Este proyecto fue realizado por alumnos de Décimo semestre de Medicina Veterinaria y Zootécnia, aplicado a ganaderos en zonas del municipio Charalá (Santander - Colombia) donde se presenta la Molibdenosis, se desarrollo un estudio para la Medición de Ceruloplasmina Sérica como Prueba Diagnóstica de Molibdenosis en Bovinos en el Municipio de Charalá (Santander), para ofrecer alternativas diagnósticas de Molibdenosis en estas Ganaderías.

## **8. FUENTES**

Trabajo de campo, toma y envío de muestras, recopilación de datos e información, analisis de resultados

## **9. CONTENIDOS**

**9.1 JUSTIFICACIÓN:** La hipocuprosis secundaria a la intoxicación por molibdeno se ha diagnosticado en bovinos con base en la sintomatología presentada por aquellos, cuando han ingerido, de manera prolongada, este metaloide en áreas ricas en el mineral, acumulándose en los órganos y tejidos del rumiante.

El diagnóstico confirmativo se ha realizado a través de biopsia en el animal vivo en un intento por determinar concentraciones de Molibdeno especialmente en piel y cartílago; se recurre también a la necropsia e histopatología cuando se encuentran los casos de animales muertos por esta causa; de la misma manera se miden concentraciones de molibdeno y su

relación con el cobre en los tejidos vegetales y en el suelo en áreas problema utilizando la Espectrofotometría de Absorción Atómica, procedimientos estos que, no solo son costosos, sino que además los resultados tardan algún tiempo. Se hace necesario emplear otros métodos más precisos, confiables y baratos como podría ser la medición de la Ceruloplasmina en sangre en animales que presentan hipocuprosis a consecuencia de un exceso de Molibdeno, en las poblaciones de ganado de carne y leche, en las diferentes regiones de Santander, con la finalidad de establecer recomendaciones terapéuticas y preventivas que reduzcan las pérdidas económicas generadas por estas deficiencias

**9.2 ANTECEDENTES Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:** En Charalá, no se conoce la existencia de estudios publicados, con respecto al tema propuesto en este trabajo de grado. Aun así en Colombia se han realizado estudios sobre la Molibdenosis, como los de: Carlos Alfonso Polo Galindez, Revista Universidad de Caldas, en: Hipocuprosis y Seleniosis Bovina; Laredo, C. Max, Alberto y Cuesta, P Aurora en: Selenio y Molibdeno en la Producción Animal, Volumen 24, 1987 , No 43258, p. 50 - 52; Edwin Florez, en: Aspectos clínico - patológicos de molibdenosis Bovina en el municipio de Yondo (Antioquia), Barrancabermeja. 2000. Trabajo de grado. Universidad de La Paz.

Trabajo sin publicar realizado en el primer semestre del 2001 por los estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Cooperativa de Colombia, Seccional Bucaramanga Santander. Se realizó un estudio en la asignatura de Toxicología dirigido por el Dr Walter Ivan Arroyave, cuyo objetivo fue realizar un estudio preliminar de la presencia de Molibdenosis o Hipocuprosis secundaria en el municipio de Charala (Santander); como resultado de este estudio se pudo concluir a travez de los anamnésticos reportados por la UMATA y analisis semiológico, adjunto a las

pruebas realizadas tales como: Espectrofotometría de Absorción atómica en forrajes, Prueba de Ceruloplasmina sérica. De esta forma se encontró, que la proporción Cu:Mo fue de 1:12, por lo tanto, se corrobora el diagnóstico presuntivo de Molibdenosis o Hipocuprosis secundaria, teniendo en cuenta que la proporción adecuada es de 2:1. (ver anexos).

El municipio de Charalá y sus áreas aledañas poseen una gran vocación agropecuaria dada las características físicas del suelo y su clima, con fértiles laderas y grandes extensiones regadas por los ríos Cañaverales, Fonce, Riachuelito, Virolín, además de numerosas corrientes menores entre ellas el río Pienta y sus afluentes, lo que podría llegar a convertirla en una despensa de alimentos de origen animal para el departamento de Santander

Sin embargo, la explotación pecuaria, en especial la representada por la ganadería tanto de carne como de leche, no puede desarrollarse eficientemente debido a la presencia en el subsuelo de elementos químicos que, como en el caso del molibdeno, perturban la producción bovina al ser consumido por los animales a través de las plantas forrajeras que lo contienen, acumulándose en sus órganos y tejidos provocando cambios macro y microscópicos observables en el animal y que causan pérdidas económicas caracterizadas por pérdida de peso, disminución en el crecimiento de los animales jóvenes y problemas de infertilidad entre otros.

**9.3 FUNDAMENTOS TEORICOS:** Teóricamente la investigación se basó en varios autores, BUCK, William B. Y DOSWEILER, Gary. Toxicología Veterinaria Clínica y Diagnostica. Cobre-Molibdeno. FLOREZ, Edwin. Aspectos clínico - patológicos de Molibdenosis Bovina en el municipio de Yondo (Antioquia), Barrancabermeja. HERNANDEZ ARROYAVE, Walter Iván Aspectos clínico patológicos en bovinos que pastorean en zonas con altos índices de Molibdeno en el Magdalena Medio Colombiano. KENDALL, NR.,

ILLINGWORTH, DV. y TELFER, SB. Copper responsive infertility in British cattle: the use of a blood caeruloplasmin to copper ratio in determining a requirement for copper supplementation. QUIROZ ROCHA, Gerardo F. Empleo de las concentraciones de Cobre y Ceruloplasmina plasmática para el diagnóstico de deficiencias de Cobre en rumiantes (tesis de maestría). México (DF) México ROSA, D. E. "Metabolismo y deficiencia de Cobre en los bovinos"; entre Otros.

**9.4 METODOLOGÍA:** Este trabajo se realizó en explotaciones Bovinas semiextensivas dedicadas al doble propósito. El número censado de animales en Charalá es de aproximadamente 8200 animales adultos de los cuales se escogió una población de 1000 animales para tomar una muestra de 64 bovinos en 2 veredas (Montefrío, La Palma) de la ribera del Río Pienta del Municipio de Charalá, que es estadísticamente representativo para el presente estudio.

Las muestras sanguíneas de 64 bovinos mayores de 2 años de 10 predios ubicados en la ribera del río Pienta del municipio de Charalá (Santander) fueron evaluadas para establecer el nivel de Ceruloplasmina (Cp) sérica, Hematócrito (Hto) y Hemoglobina (Hb), con un previo análisis Bromatológico de las plantas forrajeras, el cual arrojó como resultado altas concentraciones de Molibdeno y bajas de Cobre en el área de estudio. Se compararon los niveles de Ceruloplasmina de los bovinos afectados con un grupo de 10 bovinos (control) provenientes de la Mesa de Los Santos (Santander) sin manifestaciones clínicas de Molibdenosis. Al comparar el grupo de estudio y el grupo control frente a los rangos de referencia, la totalidad de las muestras reflejaron concentraciones muy bajas de Cp; a su vez se encontraron disminuciones considerables en el Hto y la Hb promedio en ambos grupos.

De manera complementaria se determinó la concentración Sérica de Cobre (Cu) por Espectrofotometría de Absorción Atómica en cinco individuos al azar

en cada uno de los grupos. Estos resultados se utilizaron para hallar la relación Cp / Cu, con el fin de demostrar la presencia de Tiomolibdatos en sangre en el caso del grupo de estudio, los cuales reducen significativamente la actividad de la Cp.

**9.5 ANALISIS DE RESULTADOS:** Los resultados de la concentración de Ceruloplasmina sérica, Cobre sérico Libre y Hematocrito - Hemoglobina reportados respectivamente por el Instituto de Referencia Andino sede en Bogotá, por el Laboratorio de Consultas Industriales UIS y por el Centro de Diagnóstico Animal del ICA de Bucaramanga, indicaron ser útiles para el proceso de diagnóstico de la Molibdenosis en Charalá (Santander-Colombia).

**9.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:**

- La medición de Ceruloplasmina sérica a través de la técnica de Nefelometría puede ser un reflejo confiable de Molibdenosis, puesto que los niveles séricos de esta proteína se alteran por el efecto de los Tiomolibdatos sobre la redistribución del Cobre en el hepatocito, aumentando su excreción a través de orina y heces poniendo de manifiesto un desequilibrio metabólico del cobre.
  
- Los valores de la relación Cp/Cu que fueron obtenidos tanto en los animales de Charalá como en la Mesa de los Santos, todos menores de la unidad, podrían sugerir serios problemas de Tiomolibdatos según Kendall y col. quienes trabajaron en condiciones naturales en zonas del Reino Unido; sin embargo, en condiciones similares en las cuales se desarrollo el presente trabajo, no se obtuvieron los mismos resultados; tanto el valor obtenido del grupo control en la Mesa de los Santos como el grupo que estaba consumiendo forrajes en la zona donde el Molibdeno abunda fue inferior al valor de referencia (0.351 para la Mesa de los Santos en

promedio y 0.052 para Charalá). El análisis de estos resultados sugieren que no pueden ser tomados como referencia bajo las condiciones del trópico.

- La relación Ceruloplasmina/Cobre sérico libre puede ser un método diagnóstico para ser empleado como indicador del estado de cobre en bovinos siempre y cuando se obtengan valores de referencia propios de nuestro país.
- Así entonces, se podría concluir que los valores de la relación Cp/Cu menores de 0.351 serían indicadores de una deficiencia del metal en el organismo del bovino mientras que valores que están treinta centésimas por debajo del mismo, podrán indicarnos presencia de Tiomolibdatos en los animales.
- Los niveles de Ceruloplasmina deben estar relacionados con las concentraciones séricas del cobre libre para utilizarlas como método diagnóstico del estado del mineral en los bovinos con Molibdenosis.
- El valor de la Ceruloplasmina (menor de 2) que presentaron los animales de la Mesa de los Santos y su relación con el valor promedio del cobre sérico libre ( $15.74\mu\text{mol/l}$ ) podría ser explicado por la existencia de otro tipo de factores los cuales no se encuentran dentro de los objetivos del presente trabajo.
- Para futuros estudios sobre pruebas diagnósticas de Molibdenosis se sugiere elegir un grupo control de bovinos clínicamente sanos con una dieta balanceada en minerales traza, preferiblemente estabulados; con el fin de determinar valores de referencia de la relación Cp/Cu para las

condiciones del trópico, debido a que la Hipocuprosis es una deficiencia generalizadas en muchas zonas no declaradas en Colombia.

- Se sugiere realizar un análisis bromatológico de los forrajes que consumen los bovinos con manifestaciones clínicas atribuidas al Molibdeno, para clasificar áreas problema y así instaurar un método diagnóstico.
- Para llegar a un diagnóstico de Molibdenosis se recomienda establecer los niveles de Ceruloplasmina sérica y cobre sérico libre para relacionarlos mediante una proporción (Cp/Cu), la cual nos puede indicar el estado de cobre de los bovinos afectados.

#### **10. LUGAR**

Charalá Santander - Colombia.

**REVISO:**

**FECHA::**