

**ESTUDIO DE LA COMPOSICION**  
**MINERAL DE LAS ASTAS DEL TORO**  
**BRAVO**



**Comunicación Libre**

**TITULO: ESTUDIO DE LA COMPOSICION MINERAL DE LAS  
ASTAS DEL TORO BRAVO**

**AUTORES:** José María Cabanás Espejo  
M<sup>º</sup> Jesús Guada Bueno  
Mariano Rosa Aguayo  
José del Pino Martínez

**RESUMEN:** Las astas de los Toros de Lidia son prolongaciones óseas permanentes que se sustentan en las apófisis córneas del hueso frontal. Como tal producto óseo, aparecen en su análisis minerales como el Calcio, Hierro, Magnesio, Sodio, Potasio y Fósforo.

La dureza del asta depende, en gran medida, de su composición mineral. Por lo tanto, parece interesante conocer esa composición para suplementar debidamente la dieta de estos animales.

En la presente comunicación se realiza un estudio de aquellos minerales en distintas zonas del asta, comparándose los resultados entre las muestras y las zonas analizadas.

Estas determinaciones se han realizado sobre muestras de toros y novillos lidiados en la provincia de Córdoba, utilizando técnicas modernas de digestión por microondas con adición de ácidos y espectrofotometría de Absorción Atómica con cámara de grafito y sistema Zeeman de corrección de fondo.

## **INTRODUCCION**

Debido a la escasa información existente sobre la composición mineral normal de las astas del Toro Bravo y su posible influencia en el desarrollo y la dureza de los pitones, nos pareció muy interesante el estudio de los minerales más comúnmente presentes en el hueso y, por lo tanto, en las astas de estos animales, como son Calcio, Fósforo, Hierro, Magnesio, Sodio y Potasio.

De esta manera, se podría establecer una relación entre su composición y estado alimentario, cabría distinguir entre zonas de las astas, se podrían ver diferencias entre animales de distintas edades, y entre ganaderías.

En el presente estudio, como un primer paso, solamente se ha pretendido ver si en la composición mineral de las astas se encuentran diferencias entre toros y novillos, y entre zonas del asta. En posteriores trabajos se estudiarán las diferencias existentes entre ganaderías.

## **MATERIALES Y METODOS**

### **MATERIAL Y REACTIVOS:**

- 25 astas de Toros y 25 astas de Novillos lidiados en plazas de Córdoba y provincia.
- Espectrofotómetro de Absorción Atómica IL 451, dotado de mechero para aire/acetileno, y lámpara de Deuterio para corrección de fondo.
- Espectrofotómetro de Absorción Atómica PE 4100 ZL, dotado de Cámara de Grafito y efecto Zeeman para corrección de fondo.
- Horno Microondas Milleston MLS 1200.
- Espectrofotómetro UV-VIS Merck SQ 118.
- Lámparas de Cátodo Hueco para Ca, Mg, Na, K y Fe.
- Diverso material de vidrio de laboratorio: matraces, pipetas, etc...
- Aire comprimido, Acetileno Extrapuro, Argón Extrapuro.
- Acido Nítrico concentrado bajo en metales.
- Peróxido de Hidrógeno 30% bajo en metales.
- Agua desmineralizada calidad A-A.
- Reactivo para determinación de Fósforo Merck P (PMB).
- Soluciones Standards de Fe, Na, K, Ca, Mg y P.
- Sierras de acero inoxidable.

### **TECNICAS ANALITICAS:**

1.-**Obtención y preparación de muestras:** Las astas objeto del estudio se obtuvieron de toros y novillos lidiados en distintas fechas en las plazas de la provincia de Córdoba. De ellas se recogen dos muestras por cada asta, mediante serrado de todas las capas córneas, con herramientas de acero inoxidable, una de ellas de la punta y otra de la base, cuidando en este último caso de no tomar parte de clavija ósea, que podría falsear los resultados analíticos.

2.-**Mineralización:** Sobre unos 300 mg. del polvo obtenido, previamente homogenizado, se realiza una digestión con adición de 0'5 ml. de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> del 30% y lo mismo de NO<sub>3</sub>H en un reactor de Teflón, sometiéndolo 2 minutos a una potencia de 300 W y 4 minutos a 600 W en horno microondas. El digerido obtenido se diluye en agua desionizada hasta 10 ml.

3.-**Obtención y cálculo de resultados:** La determinación de Ca y Mg se realiza por E. de A-A con atomización en llama Aire/Acetileno mediante lectura de absorvancias en las muestras digeridas y diluidas adecuadamente e interpolación en una curva de calibrado realizada previamente.

De igual forma se realiza para el Fe, a excepción de su atomización para lo cual se utiliza Cámara de Grafito con Zeeman longitudinal.

En cuanto al Na y K se efectúa de manera semejante a diferencia del uso de E. de Emisión.

Para el análisis de Fósforo se utiliza una técnica colorimétrica mediante reacción de una alícuota de la digestión de las muestras con Molibdo vanadato fosfórico y lectura de su absorción en VIS en E. molecular con posterior interpolación en su correspondiente curva de calibrado.

## **RESULTADOS**

En hojas anexas se representan los valores medios obtenidos (en p.p.m.) y las horquillas de valores máximos y mínimos entre los que se mueven los resultados para cada metal en base y punta de las astas de toros y novillos.

También en anexos se realiza un estudio gráfico comparativo de los resultados obtenidos.

## **DISCUSION**

En todas las muestras analizadas los elementos mayoritarios son el Ca y el Na, mientras que el Fe y el P son los que se presentan en concentraciones mas bajas.

En toros se aprecia un mayor contenido en K, Mg y Ca en la punta del pitón, mientras el Fe, P y el Na son mas abundantes en la base. Sin embargo, en novillos no son apreciables diferencias significativas entre base y punta del asta.

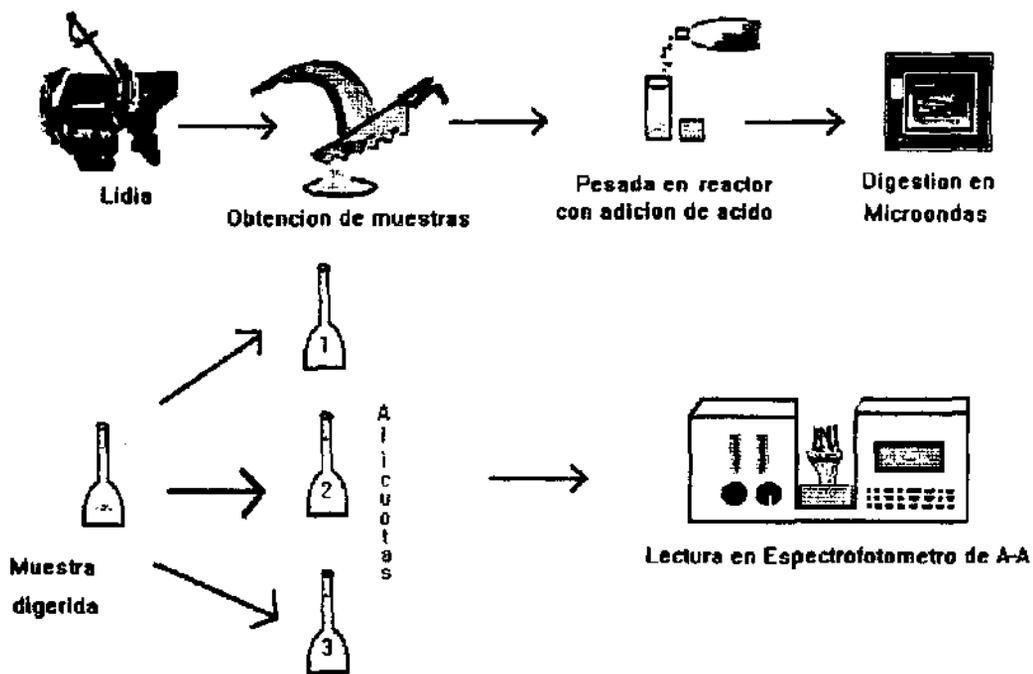
En cuanto a la composición media de las astas, se aprecia una mayor cantidad -casi el doble- de K en los novillos que en los toros, No obstante, el contenido en Na en los toros supera en mas de 10-12 veces al de los novillos.

De todo lo anterior podria deducirse que el K es un elemento metálico presente en los primeros estadios de formación de las prolongaciones córneas, mientras que el depósito de Na queda fijado en estadios mas avanzados, en los cuales también se acumulan otros metales, concretamente el K, Mg y Ca, en las puntas de las astas, lo que aún no se ha producido en las edades mas precoces del toro de lidia.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Abdelrahim, A.L; Wensing, T y Schotman, A.J.H.** (1986).-"Distribution of iron and copper in the liver and spleen of veal calves in relation to the concentration of iron in the diet". *Research in Veterinary Science*, 40 (2), 209-211.
- Arenas Casas, A. y Perea Remujo, A.** (1993).-"El ciervo en Sierra Morena". Servicio de publicaciones de la Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Córdoba.
- Binnerts, W.T.** (1986).-"Copper status of cattle in the Netherlands". *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, 111 (7); 312-324.
- Eugene, D. O.** (1973).-"Ultramicro Method for Determination of Iron in Serum with the Grafite Furnace". *Clinical Chemistry*, 19 (3); 326-329.
- Herrera Diéguez, F.** (1987).-"Cocientes iónicos de bóvidos en diferentes estados fisiológicos". Tesis Doctoral.
- Lincoln, S.D. y Lane, V.M.** (1985).-"Postmortem magnesium concentration in bovine vitreous humor : Comparison with antemortem serum magnesium concentration". *American Journal of Veterinary Research*, 46 (1); 160-162. Box 267, Caldwell Idaho 83605. USA Program Vet. Med. Education, Univ. Route. 83.
- Rodríguez Montesinos, A. et al.**, (1991).-"Entre campos y ruedas". Consejo General de Colegios Veterinarios de España. Sociedad Gestora de Estudios e Información, S.A. Madrid.
- Vallejo M. y Monge, E.** (1981).-"Polimorfismos Bioquímicos en razas vacunas españolas. II-De Lidia (Ganadería Brava). *An. Fac. Vet. León*, 27; 75-85.
- Ximénez Herráiz, L.** (1980 y 1982).-"Espectroscopia de Absorción Atómica". De. Publicaciones Analíticas. Madrid.

Esquema de preparación, tratamiento y análisis de las muestras

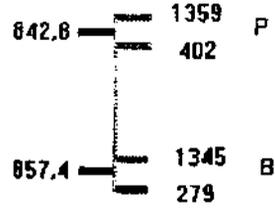


**VALORES MEDIOS OBTENIDOS (ppm)**



**TOROS**

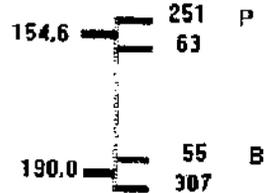
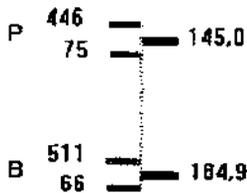
**NOVILLOS**



**POTASIO**



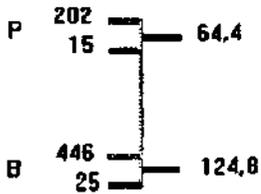
**SODIO**



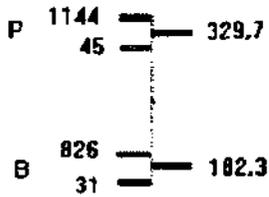
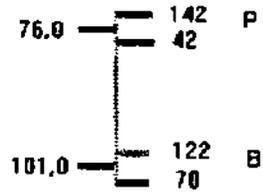
**HIERRO**

**TOROS**

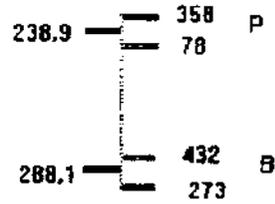
**NOVILLOS**



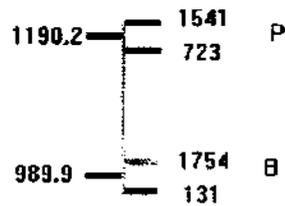
**FOSFORO**



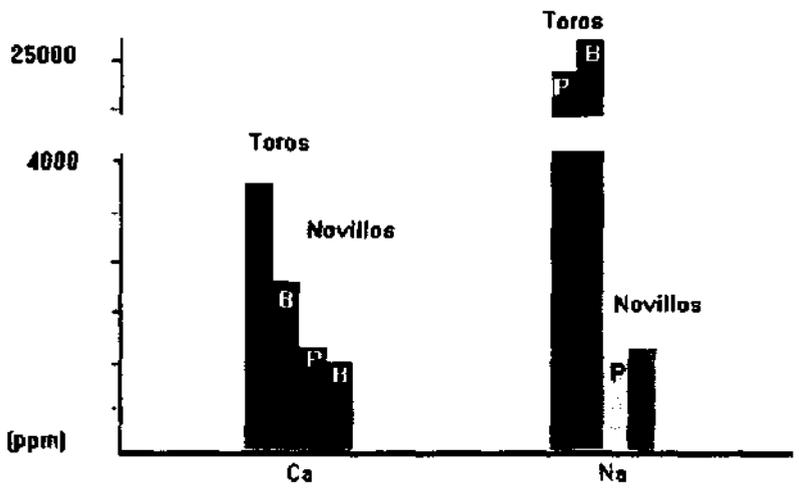
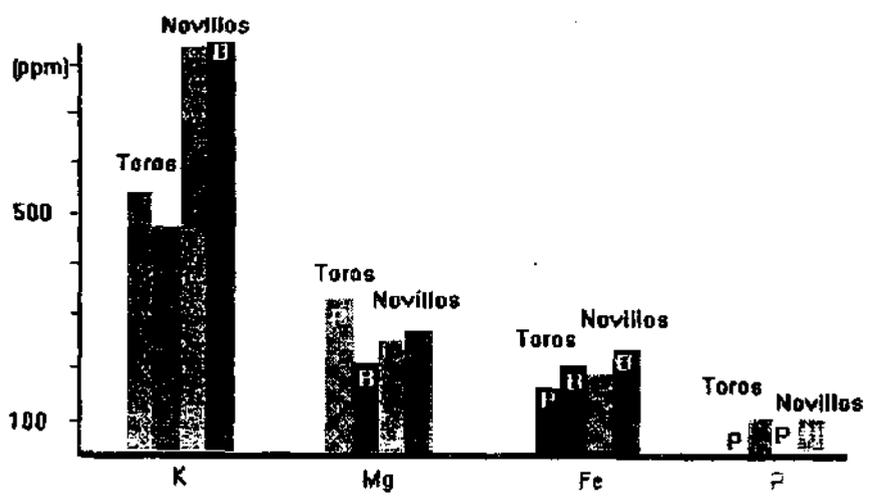
**MAGNESIO**



**CALCIO**



**TOROS Y NOVILLOS**



ESTUDIO GRAFICO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

