

Suplementación parenteral con cobre sobre el peso de becerros en crecimiento

Rafael Aparicio*, Rene Torres, Luís Astudillo, Luís Córdova y José Carrasquel

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Estación Experimental Apure, Mantecal. Apure, Venezuela. *Correo electrónico: raparicio@inia.gob.ve

RESUMEN

Entre mayo 2005 a noviembre del 2006 se evaluó el efecto de la suplementación con cobre (Cu) inyectable sobre la ganancia de peso en 42 becerros Brahmán en crecimiento sobre pastos naturales. Los animales fueron distribuidos en tres grupos de 14, a los cuales se aplicaron los siguientes tratamientos: T1: sin suplementación (control), T2: inyección subcutánea de 25 mg de Cu y T3: inyección subcutánea de 50 mg de Cu. El Cu aplicado fue a base de glicinato de cobre, gluconato de cobre, lactobionato de cobre y octadecanoato de cobre, administrado cada dos meses. La concentración de fósforo y cobre fue deficiente, tanto en forrajes como agua de los abrevaderos donde pastorearon los becerros, mientras que el de calcio estuvo dentro de lo normal, siendo altas las concentraciones de hierro, manganeso y zinc. Los tratamientos T2 y T3 parenteral con Cu, aumentaron significativamente el peso vivo de los becerros en un 19 y 15%, respectivamente, con respecto a los no tratados. Sin embargo, se requiere más información para realizar recomendaciones sobre la edad de la suplementación.

Palabras clave: Cobre, suplementación, becerros, ganancia de peso.

Parenteral supplementation with copper on the weight of calves in growth

ABSTRACT

Between May 2005 to November 2006, it was evaluated the effect of the supplementation with injected copper (Cu) on the weight gain of 42 growing Brahman calves fed on natural pastures. Animals were distributed in three groups of 14 to which the following treatments were applied: T1: no supplementation (control), T2: subcutaneous injection of 25 mg of Cu, and T3: subcutaneous injection of 50 mg of Cu. The applied Cu was based on glicinate of copper, gluconate of copper, lactobionate of copper and octadecanoate of copper, administered every two months. The concentration of phosphorus and copper were deficient, so much in forages as water of the watering places, whereas calcium was within the normal range, being high iron, manganese, and zinc concentrations. The treatments T2 and T2 parenteral with Cu increased significantly the weight of the calves in 19 and 15%, respectively, compared to those without Cu. Nevertheless, more information is needed to give recommendations on the age of the suplementación.

Keywords: Copper, supplementation, calves, weight gain

INTRODUCCIÓN

El cobre (Cu) es un micromineral esencial para todos los rumiantes y su función está ligada al correcto

funcionamiento de muchas enzimas. La deficiencia de Cu en rumiantes en pastoreo ocurre en varios lugares del mundo con diferentes climas, sólo superada por el fósforo (P) como limitante en una adecuada nutrición

Resumen en Extenso publicado en el marco de las "I Jornadas Científico-Divulgativas y de Innovación del INIA Anzoátegui, 2007"

Recibido: 25/06/2007 Aceptado: 27/07/2007

mineral en el trópico. La deficiencia produce alteraciones del pelaje, diarreas profusas, menores ganancias de peso y/o producción láctea, fragilidad ósea y menor fertilidad (NRC, 2005).

Las sales minerales (sulfato de cobre) son las formas más difundidas como suplementación de Cu en rumiantes, seguidas por la administración oral de soluciones o pastas y por soluciones inyectables de glicinatos, edetatos o lactatos de cobre. Estas últimas han demostrando ser más biodisponibles, dado que los complejos orgánicos son absorbidos más lentamente por los tejidos y almacenados en el hígado. El presente trabajo se realizó para evaluar el efecto de la suplementación con Cu inyectable sobre la ganancia de peso en becerros en crecimiento en pasturas de sabanas.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Campo Experimental de Mantecal del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), municipio Muñoz del estado Apure, entre mayo 2005 a noviembre 2006. La zona presentó una precipitación de 1.470 mm con temperatura media de 27°C anual. El suelo tiene un pH de 5,15 en agua (1:25), 2,69% de MO, 10% de P, 76,70% de K, 88,33% de Ca, 43 ppm de Mg, 93 ppm de Fe, 2,53 ppm de Cu, 4,2 ppm de Zn, 36 ppm de Mn y 5,62 ppm de Mo, respectivamente (Torres *et al.*, 2003).

Se utilizaron 42 becerros Brahmán de cinco meses de edad, con promedio y distribución de pesos ($107,26 \pm 0,92$) similares, los cuales se dividieron en tres grupos de 14 animales y asignados al azar a tres tratamientos de suplementación con cobre, como sigue: T1: sin suplementación (control), T2: inyección subcutánea de 25 mg de Cu y T3 inyección subcutánea de 50 mg de Cu. El cobre administrado cada dos meses es un producto comercial a base de glicinato de cobre, gluconato de cobre, lactobionato de cobre y octadecanoato de cobre.

Todos los animales recibieron un programa sanitario rutinario. Los becerros permanecieron juntos en potreros con sus madres hasta el destete a los siete meses de edad, pasando luego a un área común de potrero. De estos potreros se obtuvieron muestras de

forrajes y agua de los abrevaderos en cada pesaje de los becerros, el cual se realizó con una frecuencia de cada tres meses hasta completar cinco muestreos cuando los becerros habían cumplido 24 meses de edad.

Con las muestras colectadas se hizo un pool tanto para los forrajes como en las aguas, y se les determinaron los contenidos de calcio, magnesio, hierro, cobre, molibdeno y zinc (espectrofotometría de absorción atómica) y de fósforo (Fiske y Subarrow, 1925).

Los pesos de los animales se analizaron bajo un diseño de medidas repetidas en el tiempo, bajo el procedimiento de Modelos Lineales Generales: Medias Repetidas del programa estadístico SAS (1996). Las medias se compararon a través del método de Tukey ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La concentración de fósforo y cobre (Cuadro 1) fue deficiente, tanto en forrajes como en el agua de los abrevaderos donde pastorearon los becerros, mientras que la de calcio estuvo dentro de lo normal, sin embargo, los niveles de hierro (Fe), manganeso (Mn) y zinc (Zn) fueron altos de acuerdo al valor de referencia (NRC, 2005). Posiblemente los altos niveles de Fe hayan interferido con la utilización del cobre en la dieta (NRC, 2005; Bavera *et al.*, 1979). Los niveles altos de hierro en la dieta reducen las concentraciones de cobre en hígado y plasma (NRC, 2005). Humphries *et al.* (1987) demostraron que la suplementación con hierro a terneros, a niveles tan bajos como 150 ppm en la dieta, producen un descenso significativo del cobre plasmático y hepático. Chicco y Godoy (2002) encontraron una correlación lineal negativa ($r = -0,61$; $P = 0,06$) entre la concentración de hierro y el cobre hepático en vacas mestizas Brahmán al sur del estado Apure, en relación a los otros elementos encontrados en altos niveles. Suttle (1986) menciona que diferencias de 3 ppm de molibdeno (de 1 a 4 ppm Mo en MS) y de 0,05% de azufre (de 0,25 a 0,30% S en MS) entre dos pasturas fue suficiente para reducir a la mitad la disponibilidad de cobre para los animales de ese estudio.

Cuadro 1. Concentración media de elementos minerales en pasto y agua de los abrevaderos.

Concepto	P	Ca	Cu	Fe	Mn	Zn	
	----- % -----		----- ppm -----				
Pasto	0,20	0,43	2,93	582,42	268,07	94,48	
Agua, mg/L	-	0,10	0,01	7,41	0,04	0,01	
Valor de referencia	Pasto†	0,25	0,3	8,0	50	40	30
	Agua‡, mg/L	-	0,5	5	25	-	1

† NRC (2005). ‡ Bavera *et al.* (1979).

Los tratamientos con cobre T2 y T3 aumentaron significativamente ($P < 0,05$) el peso de los becerros en un 19 y 15%, respectivamente, con respecto al control (Figura 1). Otros estudios sobre suplementación con Cu inyectable (25 mg Cu cada 60 días, vía subcutánea con EDTA, CuCa) reflejaron beneficios sobre las ganancias diarias y el peso al destete en un 20 a 24% (Viejo y Casaro, 1993). Balbuena *et al.* (1999) obtuvieron 18% de aumento del peso al destete en becerros al tratarlos con 25 y 50 mg de EDTA CuCa. Sin embargo, otros estudios no han reportado repuestas exitosas en ganancias de peso vivo al tratar animales con Cu por esta vía parenteral, a pesar de que los animales elevaron y mantuvieron los niveles de Cu en el plasma y el hígado (Carrillo *et al.*, 1978; Ferrer *et al.*, 1989).

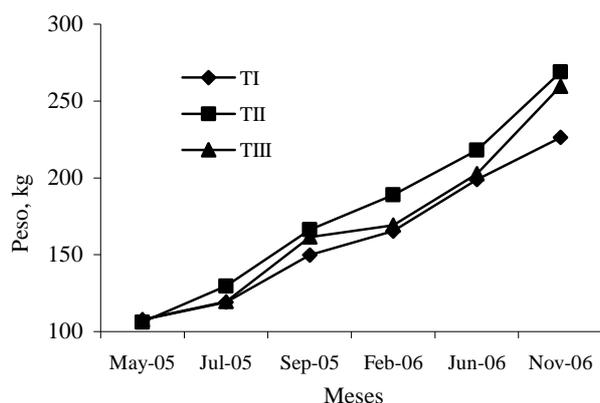


Figura 1. Ganancia de peso promedio de los becerros suplementados (TII y T III) o no (TI) con cobre por vía parenteral.

Según Humphries (1980), la subsecuente repuesta de los animales inyectados depende del déficit inicial de Cu en la dieta. En los casos de deficiencias de Cu simples como en las condicionadas, muchas veces se hace necesario repetir las inyecciones de estos complejos de Cu para mantener niveles séricos normales capaces de permitir una adecuada ganancia de peso en los animales jóvenes y un moderado almacenamiento hepático en los adultos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La utilización de la suplementación con Cu inyectable en la zona de estudio permitió sobreponer un exceso de los elementos Fe, Mn y Zn, los cuales interfieren con el metabolismo del cobre en los animales en crecimiento. Este efecto de esta suplementación, resultó en incrementos de peso significativos. Sin embargo, dada la complejidad de las interrelaciones minerales, se requiere de mayor información para establecer las recomendaciones apropiadas para este tipo de suplementación.

LITERATURA CITADA

- Balbuena O., L.R. McDowell y R.C. Stahringer. 1999. Suplementación con cobre inyectable en terneros y vacas con hipocupremia. *Vet. Arg.*, 16(4): 272-280.
- Bavera G.A., E.E. Rodriguez, H.A. Beguet, O.A. Bocco y J.C. Sánchez. 1979. Agua y aguadas. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.
- Carrillo B.J., J.B. Bingley y B.E. Ruksan. 1978. Efecto de la administración de cobre por vía

- parenteral sobre la concentración de cobre plasmático y el peso vivo en bovinos. *Prod. Anim.*, 6: 612-619.
- Chicco C.F y S. Godoy. 2002. Nutrición mineral de los bovinos de carne en Venezuela. *En* Romero R., J. Arango y J. Salomón (Eds). XVIII Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias, Maracay, Venezuela, pp: 135-155.
- Ferrer C.G., C.E. Ramírez y E.M. Zaccardi. 1989. Efectos de la suplementación parenteral con cobre sobre la ganancia diaria de peso en bovinos de diferentes edades. *Rev. Arg. Prod. Anim.*, 9(3): 173 - 178.
- Fiske C. y E. Subarrow. 1925. The colorimetric determination of phosphorus. *J. Biol. Chem.*, 66: 375 - 380.
- Humphries W.R. 1980. Control of hypocupraemia in cattle by addition of copper to water supplies. *Vet. Rec.*, 106: 359 - 362.
- Humphries W.R., M.J. Walter, P.C. Morrice e I. Bremner. 1987. Effect of dietary molybdenum and iron on copper metabolism in calves. Abstracts International Symposium on Trace Elements in Man and Animals. Monterey, CA. USA. p.17.
- NRC (National Research Council). 2005. Mineral Tolerance of Animals. 2^{da} ed, NAP, Washington, USA.
- SAS (Statistical Analysis System). 1996. SAS User's Guide. Statistical Analysis System Inst. Cary, NC. USA.
- Suttle N.F. 1986. Copper deficiency in ruminants: recent developments. *Vet. Rec.*, 119: 519 - 522.
- Torres G., E. Chacón, W. Machado, L. Astudillo, J. Carrasquel y E. García. 2003. Efecto de métodos de pastoreo sobre sabanas moduladas. II. Composición proteica y de minerales en planta y suelo. *Zootecnia Trop.*, 21(4): 449 - 466.