



Variación estacional de cobre, fósforo y sodio en bovinos en crecimiento en el dorsal agrícola occidental sub-húmedo del Chaco

O. Balbuena¹; J.C. Ivancovich¹; O. Mastandria¹; C.A. Luciani¹; R.C. Stahringer¹; y H.O. Toledo²

1) Técnicos de la Est. Exp. Agr. INTA EEA-Colonia Benítez, Marcos Briolini s/n, 3505-Colonia Benítez, Chaco, Argentina.

2) Médico Veterinario Actividad Privada – (3500) Resistencia (Chaco) - Argentina.

obalbuena@correo.inta.gov.ar

Resumen

Con el objetivo de determinar la variación estacional de cobre sérico (Cu), Fósforo inorgánico plasmático (P) y relación sodio: potasio en saliva (Na:K) en bovinos recriados con dos bases forrajeras, se utilizaron dos grupos de 26 animales cada uno. El grupo 1 (G1) desde octubre de 1984 a enero de 1986 y el grupo 2 (G2) desde julio de 1986 a septiembre de 1987. Los grupos estaban integrados con novillitos destetes cruza cebú x británicos. Cada grupo fue dividido en dos lotes de 13 animales cada uno y asignados a un potrero de monte (Mt) o a una cadena de pasturas cultivadas (Ps). En oportunidad de los muestreos de sangre y saliva se tomaron muestras de materia fecal y se registraba el peso vivo. Las ganancias diarias medias (g/animal/día) fueron: 185:353; 134 y 409 para G1-Mt y G1-Ps y G2-Mt y G2-Ps respectivamente. El parasitismo gastrointestinal (huevos por gramo de materia fecal) fue de moderado a bajo. La concentración de Cu fue normal, con la excepción de la primavera de 1986 en Ps, donde se registró un ligero descenso. La relación Na:K fue baja en Mt en todos los muestreos, mientras que en Ps tendía a aumentar en invierno y primavera. La concentración de P fue normal. En resumen, en ambos sistemas (Mt y Ps) podría esperarse respuesta positiva a la suplementación con Na.

Introducción

Las deficiencias minerales en bovinos para carne en pastoreo más importantes son la de fósforo y cobre. Para el Noreste Argentino se han descrito deficiencias de estos elementos, como así también de sodio ^{1,3,4,5,6,7,8,11,15}.

En el Centro Este del Chaco, se diagnosticó deficiencia de cobre ^{6,8}. Se conoce muy poco cual es la situación de estos minerales en el resto de la provincia. Se considera que un muestreo periódico de animales en crecimiento, puede ayudar a detectar deficiencias de estos elementos. El trabajo que aquí se presenta forma parte de uno mayor que tiende a caracterizar la problemática sanitaria en ganado bovino mantenido en la zona de monte del Oeste de la Provincia.

El objetivo específico fue determinar la variación estacional de los niveles de cobre sérico, fósforo inorgánico plasmático y relación sodio: potasio en saliva, en bovinos recriados sobre base forrajera de monte y pasturas, en el Área Dorsal Agrícola Sub-Occidental de la Provincia del Chaco.

Materiales y Métodos

Sitio:

La experiencia se llevó a cabo en la EEA INTA Las Breñas ubicada en el departamento 9 de Julio de la Provincia del Chaco. Se halla ubicada en latitud Sur de 27° 05' y longitud Oeste de 61° 07', a 102 m sobre el nivel del mar. Esta área está comprendida en la región subhúmeda en el extremo Oeste del Domo Agrícola Chaqueño.

Datos Climáticos

La precipitación media anual para los últimos 50 años, es de 939 mm. El 85% de las precipitaciones se producen de octubre a abril. El clima es de tipo continental templado, o templado cálido. Los inviernos son secos con heladas poco frecuentes. Veranos calurosos,



con vientos predominantes del NE. la temperatura media anual es de 21° C. El número medio de heladas para las últimas cinco décadas osciló entre, tres y trece¹³.

Animales

Para el seguimiento, se utilizaron dos grupos de 26 animales cada uno: Grupo 1(G1), desde Octubre de 1984 a Enero de 1986 y Grupo 2: (G2), Julio de 1986 a Septiembre de 1987.

Los grupos estaban constituidos por novillitos de destete, cruza cebú x británico con 8-10 meses de edad al comienzo del ensayo. Cada grupo fue dividido en dos lotes de 13 animales cada uno y estos lotes fueron asignados a un potrero de monte (Mt) o a una cadena de pasturas cultivadas (Ps).

Los animales provinieron de campos de la zona. El manejo sanitario consistió en vacunaciones contra carbunco y luego las vacunaciones reglamentarias contra fiebre aftosa. No se los desparasitó, ni baño contra garrapatas.

Potreros de Monte y Pasturas:

Los animales del grupo Mt, permanecieron en forma continua en un potrero de 100 has cubierto de monte baja. La explotación de las especies maderables dejó al monte poblado sólo por especies de bajo porte y sin valor comercial, con presencia de renovales de quebracho blanco, quebracho colorado, algarrobo, guayaibí, etc. Los animales tenían acceso a bebederos con agua subterránea y/o aguadas naturales en épocas de lluvias.

Los novillitos del grupo Ps, alternaron su alimentación entre pasturas de avena-melilotus, achicoria forrajera, sorgo forrajero y rastrojo de sorgo granífero, según la época. Los animales tenían acceso a bebederos alimentados con aguas subterráneas

El tipo de suelo que soporta estas praderas, posee en general una capacidad de uso II y III

Muestras

Se obtuvieron en total entre 5 y 7 muestreos de sangre por estación del año. Las muestras se extrajeron por punción de la vena yugular, con y sin anticoagulante, del total de animales de ambos lotes.

Por cada estación del año, se obtuvieron en total entre 2 y 3 muestreos de saliva de seis animales por lote (Mt y Ps), mediante aspiración⁵.

Con la misma periodicidad que se extraían las muestras de sangre, se pesaban todos los animales previo desbaste de 15 horas; simultáneamente se extraían muestras de materia fecal, de por lo menos la mitad de animales de ambos lotes y se realizaban observaciones para detectar ectoparásitos.

Análisis Bioquímico

Se dosaron fósforo inorgánico en plasma^{2,12}.cobre en suero sanguíneo¹⁰ y sodio y potasio en saliva⁵.

En suero sanguíneo, se dosaron proteínas totales y albúminas (Reactivos de Lab. Wiener) y en sangre entera se determinaron hemoglobina y volumen globular, por el método de la cianometahemoglobina y microhematocritos capilares (10' a 12.000 rpm), respectivamente.

Se realizó recuento de huevos de parásitos por gramo (hpg) en materia fecal.

Los datos se promediaron por estación y se graficaron las medias y desvío estándar de peso vivo.

Resultados y Discusión

En las figuras 1 y 2, se presenta la evolución de peso vivo de los animales G1 y G2, para Mt y Ps. Las ganancias diarias fueron de 185; 353; 134 y 409 g/animal/día para G1-Mt

y G1-Ps y G2- Mt y G2-Ps respectivamente. Estas ganancias muestran que los animales en Ps tuvieron un mejor plano nutricional que los de Mt. No se pretende comparar los datos ya que pertenecen a sistemas de producción diferentes. Las ganancias de peso vivo obtenidos en Mt, se traducen en producción de 6 a 9 Kg/ha/año, mientras que en Ps se obtuvo 300 Kg/ha/año como mínimo.

Evidentemente la recría no se llevó a cabo eficientemente en Mt. Es posible que el recurso forrajero del Mt sea mejor aprovechado por otra categoría (por ejemplo vacas), que podría complementar mejor el consumo del estrato herbáceo con el ramoneo de especies arbustivas y arbóreas.

Figura 1. Medias y desvíos estándar de peso vivo, Grupo 1, monte y pasturas.

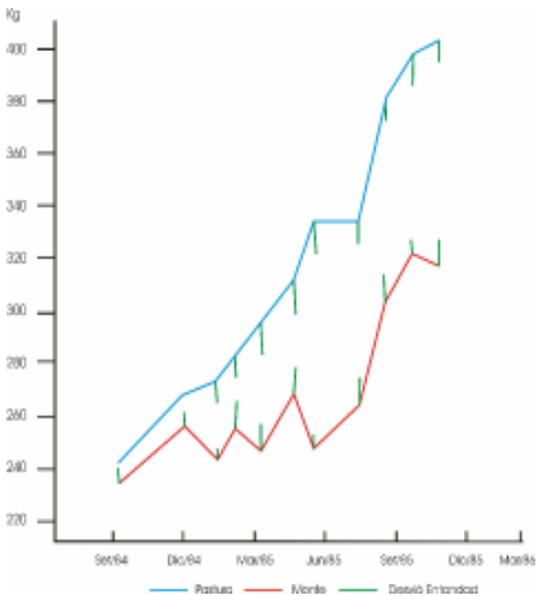
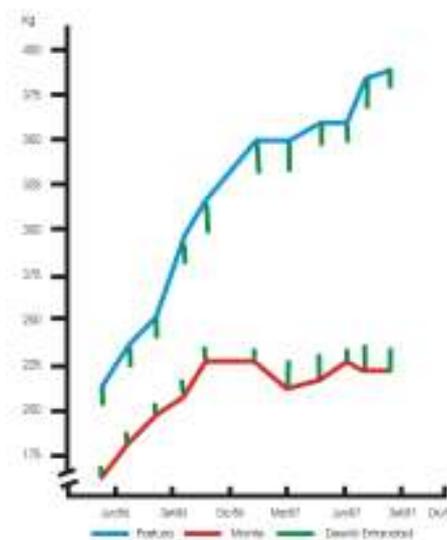


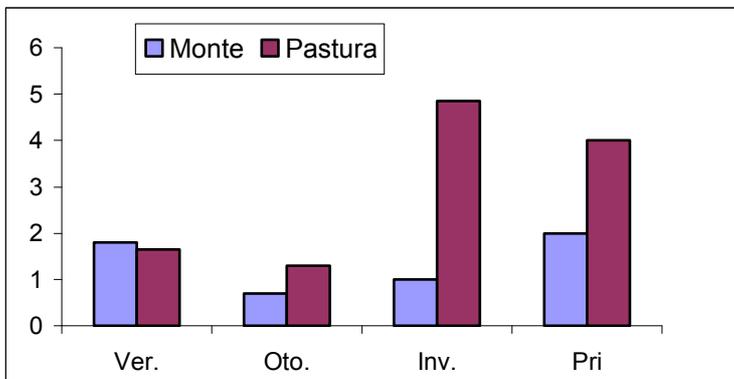
Figura 2. Medias y desvíos estándar de peso vivo, Grupo 2, monte y pastura.



Las ganancias de peso vivo estivales en Mt fueron bajas, probablemente debido a la presencia masiva de dípteros hematófagos.

En la Figura 3, se presenta la evolución estacional de la relación sodio: potasio en saliva (Na:K). Se considera que relación Na:K menor de 10 es un buen indicador de deficiencia de Na y que con una relación menor de 2 se obtendría una respuesta productiva a la suplementación con Na¹⁴ Las medias estaciones en Mt fueron de 2 o menores.

Figura 3. Relación Na:K en saliva, monte y pastura, por estación.



En el grupo Ps se obtuvieron relaciones Na:K medias por muestreos tan bajas como

1.1 a 5. Solo en tres de diez muestreos se obtuvieron relaciones Na:K medias mayores que 10. En el Cuadro 1, se presenta información sobre algunos componentes de pastos durante el período experimental.

Salvo el caso de la achicoria forrajera, los valores de Na son inferiores a los requerimientos de Na de los bovinos para carne, de 0,06% MS¹⁶.

El agua de bebida (subterránea), del potrero Mt. tuvo un pH de 7,1; 19 ppm de K, 15 ppm de Na y se detectó presencia de cloruros pero no de sulfatos (Julio de 1985).

La deficiencia de Na se caracteriza por una búsqueda y consumo de tierra^{5,17}. En el grupo Mt, se pudo observar en corrales y en el potrero, tortas fecales pesadas, debido a la gran cantidad de tierra que era ingerida por los animales. Asimismo se observó la presencia de «comederos» o «lamederos» de tierra en el monte.

Cuadro 1. Concentración de Minerales y Proteína Bruta en pastos de la zona.

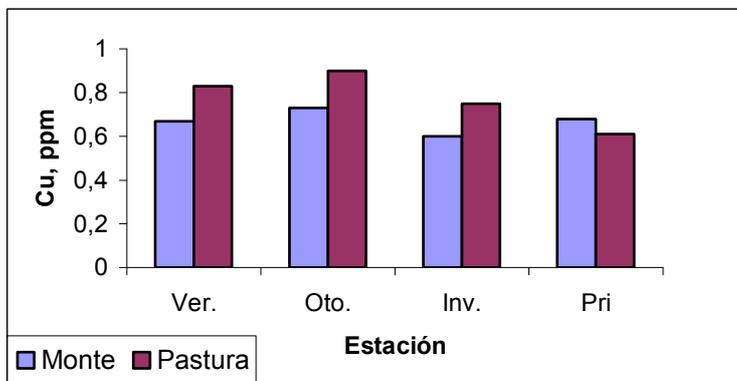
| Lugar: EEA Las Breñas Dpto. 9 de julio (Chaco) | | | | | | | | | | |
|--|---------------|-------|------|------|--------|------|------|----|-----|-----|
| Fecha | Muestra Prot. | Bruta | P | Ca | Na | K | S | Cu | Mo | Fe |
| | | % MS | | | ppm MS | | | | | |
| Jul/85 | Mezcla-Mt | 12,9 | 0,23 | - | 0,014 | 0,46 | - | - | - | - |
| Jul/85 | Mezcla-Mt | 9,4 | 0,22 | - | 0,022 | 0,47 | - | - | - | - |
| Set/85 | Avena-Ps | 7,4 | 0,39 | - | 0,026 | 0,91 | - | - | - | - |
| Set/85 | Avena-Ps | 6,3 | 0,37 | - | 0,023 | 0,84 | - | - | - | - |
| Set/85 | Melilotus-Ps | 13,7 | 0,26 | - | 0,016 | 0,87 | - | - | - | - |
| Nov/85 | Achicoria | 22,1 | 0,55 | 1,42 | 0,119 | 5,00 | 0,38 | 15 | 6,4 | 770 |
| Nov/85 | Melilotus | 19,7 | 0,30 | 1,10 | 0,035 | 2,00 | 0,17 | 6 | 6,2 | 166 |
| Lugar: Loro Blanco Dpto. General Belgrano (Chaco) | | | | | | | | | | |
| Set/85 | Avena | 7,4 | 0,39 | - | 0,026 | 0,91 | - | - | - | - |
| Set/85 | Avena | 6,3 | 0,36 | - | 0,023 | 0,84 | - | - | - | - |
| Set/85 | Melilotus | 13,7 | 0,26 | - | 0,016 | 0,87 | - | - | - | - |

Ref: significa que no se dispone de datos.

La evidencia bioquímica (relación Na:K) de deficiencia de Na apareció consistentemente en Mt y menos consistentemente (con mayor variación) en Ps. Ambos grupos (Mt y Ps) podrían beneficiarse, al menos durante alguna temporada del año, con la suplementación con Na.

En la figura 4, se presenta la variación estacional del cobre (Cu) sérico determinada en animales en Mt y Ps. Las concentraciones halladas corresponden a valores normales. En otros muestreos puntuales del departamento Gral. Belgrano (similar al área en estudio), se encontraron valores de 0.67 a 1.14 ppm Cu en suero (Balbuena, no publicado).

Figura 4. Medias de cobre sérico, monte y pastura, por estación.



Los valores de Cu sérico obtenidos son coincidentes con las concentraciones de Cu



hepático (media 64 ppm Cu en base peso seco; n=12), obtenidos en novillos de la EEA Las Breñas^{4,8}.

En el cuadro 2, se presenta la media de la concentración de Cu sérico para la primavera, por año, pudiéndose apreciar que en 1986 el grupo Ps tuvo niveles ligeramente inferiores a los considerados normales. Es posible que estos valores fueran consecuencia del pastoreo sobre melilotus. El Cuadro 1, muestra valores altos de molibdeno en esta pastura. El molibdeno es un mineral que interfiere con la utilización del Cu¹⁷. De todas maneras, al no disponer de análisis de forraje para esa fecha, es imposible confirmar esta hipótesis. Sería de interés evaluar el posible efecto de esta caída temporaria del Cu sérico sobre la ganancia de peso, dado de que el melilotus es un integrante casi obligado de la cadena de pastoreo en la región. Recientemente se han descrito trastornos clínicos en animales en pastoreo sobre esta forrajera en el dorsal agrícola del Chaco⁹.

Cuadro 2. Concentración media de Cobre sérico (ppm) en primavera, por año.

| Potrero | Año 1984 | Año 1985 | Año 1986 |
|---------|----------|----------|----------|
| Monte | 0,70 | 0,72 | 0,68 |
| Pastura | 0,75 | 0,84 | 0,38 |

Las concentraciones medias de hemoglobina por fecha de muestreo, variaron entre 8,5 y 15,9 g/dl para Mt y entre 11,4 y 19,4 g/dl para Ps. Las medias de hematocrito, oscilaron entre 30 y 44% para Mt y 36 y 47% para Ps. Estos datos son algo superiores a los informados para el Este de Chaco y Formosa⁸. Cabe aclarar que los animales deficientes en Na presentan un volumen globular (hematocrito) y por ende también una concentración de hemoglobina, mayor que aquellos suplementados con Na⁵.

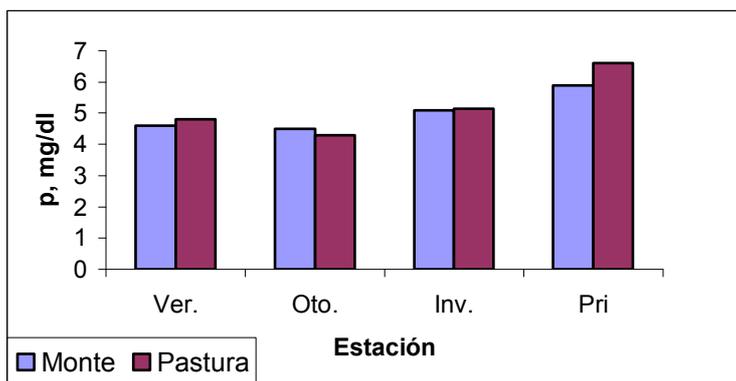
Los valores de proteínas séricas totales y albúminas oscilaron dentro de los rangos normales, con medias entre 6,8 a 8,9 y 2,9 a 4,2 g/dl para proteínas séricas totales y albúminas respectivamente, con valores similares en ambos grupos (Mt y Ps).

En la figura 5, se presenta la variación estacional de fósforo (P) inorgánico en plasma, para Mt y Ps. En todos los casos, los valores estuvieron dentro de los valores normales, consistentes con los datos disponibles para P en suelo y forrajes del lugar⁴.

Los recuentos de hpg fueron de moderados a bajos, con un pico coincidente con el ingreso de los animales del G2. Con el crecimiento de los animales, los valores de hpg tendieron a bajar. Los hpg reflejan una baja carga parasitaria, la que posiblemente no interfirió con la interpretación de los resultados de Cu, P y de la relación Na:K. Sólo se obtuvieron valores mayores de 400 hpg en el G2 en el Mt, durante los cuatro meses posteriores al ingreso de los animales (posiblemente por efecto combinado del destete y una alimentación restringida).

En resumen, se concluye que bovinos de recría en ambos sistemas evaluados (Mt y Ps), tienen deficiencia de Na evidente, que podría responder a la suplementación con incrementos productivos. Con respecto al CU, se obtuvieron niveles normales, excepto en la primavera de 1986 en Ps, quedando por aclarar el efecto que pudiera tener sobre la producción animal una caída transitoria del Cu sérico. Es poco probable que se obtenga respuesta a la suplementación con P, debido a los niveles normales hallados.

Figura 5. Medias de fósforo plasmático. Mt y Ps, por estación.



Bibliografía

- 1) A.A. ARIAS; F. GANDARA; A. SLOBOOZIAN. 1985. Revista Argentina Producción Animal 4 (Sup. 3):8-11.
- 2) O. BALBUENA. 1982. Gaceta Veterinaria (Buenos Aires) 44 (375):1103-1116.
- 3) O. BALBUENA, 1985. Revista Argentina Producción Animal. 4 (Sup.3):19-23.
- 4) O. BALBUENA. 1988. Mineral Status of Beef Cattle in Eastern Chaco Region of Argentina. Master of Science Tesis. 166 pp. University of Florida, Gainesville.
- 5) O. BALBUENA; D. J. MUFARREGE. 1985. Veterinaria Argentina 2 (110):21-33.
- 6) O. BALBUENA; H.O. TOLEDO; C.A. LUCIANI; J.C. IVANCOVICH. 1983. Revista de Medicina Veterinaria (Buenos Aires). 64 (5/6):358-361.
- 7) O. BALBUENA; L.R. Mc. DOWELL; H.O. TOLEDO; J.H. CONRAD; N. WILKINSON; D.J. MUFARREGE, 1989. 2. Magnesio. Potasio y Sodio. Veterinaria Argentina 6 (55): 296-308.
- 8) O. BALBUENA, L.R. Mc DOWELL; C.A. LUCIANI; J.H. CONRAD, N. WILKINSON; F.G. MARTIN. 1989. 3. Cobre, Molibdeno y Azufre. Veterinaria Argentina, 6 (56):263-374.
- 9) O. BALBUENA; O. MASTANDREA. 1992. Veterinaria Argentina, 9 (89):612-615.
- 10) B. BINGLEY; B.E. RUKSAN; B.J. CARRILLO. 1978. Rev. Méd. Vet. 59 (2):63-68.
- 11) COPPO J.A. 1985. Revista Argentina Producción Animal 4 (Sup. 3):23-24.
- 12) G. GOMORI. 1942. J. Lab. Clin. Med. 27:955-965. INTA 1992. Estación Experimental Agropecuaria Las Breñas. Informe de la Estación Agrometeorológica.
- 13) J.G. MORRIS 1980. J. Anim. Sci. 50: 145-152.
- 14) D.J. MUFARREGE; G. SOMMA DE FERRE; A. HOMSE. 1985. Revista Argentina de Producción Animal. 4 (Sup. 3):5-7.
- 15) National Research Council (NRC), 1984. Nutrient Requirements of Domestic Animals. Nutrient Requirements of Beef Cattle. Sixth revised edition. National Research Council. Washington D.C.
- 16) E.J. UNDERWOOD, 1981. The Mineral Nutrition of Livestock (2nd Ed.) Commonwealth Agricultural Bureau, London.