

# Suplementación mineral selectiva (Parte 2)

Dr. M.Sc. Rafael Carriquiry Ebbeler  
Plan Agropecuario

En la aproximación a este tema que presentamos en el número anterior de esta revista, mencionamos la importancia de conocer cuáles son las principales carencias o problemas vinculados a la nutrición mineral, para tomar medidas de corrección lo más ajustadas posibles. En este artículo enfocaremos el problema en el animal. Describiremos cuadros y síntomas de acuerdo a la carencia de distintos minerales, las etapas previas a la aparición de los signos y plantearemos la opción de una suplementación a medida de los requerimientos de los animales.



Foto: Plan Agropecuario

## Elegir los suplementos objetivamente

Como ocurre con los principales aspectos de la nutrición en pastoreo, las carencias minerales son el resultado de una compleja interacción suelo-planta-animal, pero en este artículo enfocaremos el problema en el animal.

Con frecuencia se considera alguna información sobre los contenidos minerales del suelo o las pasturas de la zona, como referencia para elegir el suplemento mineral más conveniente para dosificar. También suele considerarse la estación, ya que el contenido de los minerales cambia durante el correr del año; y suele asociarse esta idea con el momento productivo que corresponde a esa estación.

De esta manera, se eligen suple-

mentos minerales para las vacas con cría o para vacas secas, para terneros o para animales en engorde, así como algunos se recomiendan para el verano y otros para la primavera.

Sin duda, éste es un ajuste con mejores referencias que simplemente mirar el precio o el nivel de fósforo del suplemento (criterios ampliamente difundidos para elegir una sal), pero entendemos que existe un nivel de ajuste más preciso que es accesible al productor, siempre apoyado por su técnico.

Para realizar este ajuste debemos partir de la realización de un análisis de sangre de una muestra de animales, para conocer las carencias minerales y aprovechar la oferta actual de productos y servicios que existe en nuestro país, lo que va a permitir dar

una respuesta más precisa al problema de la nutrición mineral del ganado. Es decir, a diferencia de lo que ocurría algunos años atrás, hoy es posible pedir un suplemento mineral a medida, sin tener que pagar más que lo que cuesta una línea comercial de similares características y sin necesidad de comprar un gran volumen.

Los resultados de los análisis no se interpretan de manera aislada o lineal, por el contrario, requiere integrar la visión completa del sistema de producción, apoyándose en un técnico interiorizado en el tema.

La variación entre animales, entre potreros, entre años, etc., puede ser significativa, por lo cual es importante tener más de un análisis para comprender la situación, siempre considerando el sistema en su conjunto.

### Etapas en la evolución de las deficiencias minerales

Para el diagnóstico, el tratamiento y la prevención de las deficiencias de minerales en rumiantes es importante saber, en forma general, que antes de que aparezca un síntoma, en el organismo del animal ocurre un proceso que comprende varias etapas.

El animal posee varios sitios de reserva de minerales y vitaminas. El hígado es un depósito común para micronutrientes (cobre, hierro, vitamina A, vitamina B 12), pero existen algunos depósitos, como la matriz ósea, de donde ellos no pueden ser rápidamente movilizados.

Cuando los requerimientos del animal son mayores que la absorción de minerales, el organismo inicia un proceso de compensación del déficit, para mantener la concentración de los mismos en los sitios donde cada mineral cumple su función, pasando por las siguientes etapas:

**Fase 1. Depleción:** La reserva del mineral en el organismo disminuye progresivamente. Durante este período, el nivel circulante del mineral en la sangre se mantiene aproximadamente constante y los sistemas enzimáticos permanecen normales, aunque en algunas deficiencias (cobre) pueden aparecer algunos daños



Foto: Plan Agropecuario

importantes pero sin que se observen síntomas.

**Fase 2. Deficiencia:** Cuando las reservas son demasiado bajas, el nivel en sangre comienza a disminuir, el sistema enzimático es menos eficaz y se conserva una mínima concentración del mineral para la actividad fisiológica. En esta fase se ha demostrado la inmunodepresión (mecanismos de defensa limitados) en rumiantes, por ejemplo cuando hay deficiencia de cobre y selenio.

**Fase 3. Clínica leve:** aparecen progresivamente lesiones bioquímicas con muy pocos signos clínicos, acompañadas por pérdidas en la producción. Esta fase, denominada deficiencia subclínica funcional o disfunción, es la más frecuente y difundida. Es muy difícil de efectuar un diagnóstico clínico, porque los síntomas no son evidentes y se necesita realizar la confirmación por análisis de laboratorio (en general, evaluando la concentración en la sangre del microelemento o de enzimas específicas).

**Fase 4. Clínica:** es la etapa terminal con deficiencia clínica grave y sintomatología específica para cada microelemento. La instauración de esta etapa dependerá de:

- a) la intensidad de la deficiencia (déficit instantáneo entre requerimientos y aportes);
- b) la duración de déficit;
- c) la reserva corporal inicial del microelemento.

Estos son los tres componentes que determinan la severidad de una deficiencia.

La primera fase (depleción), puede no presentarse en los minerales con reserva corporal escasa o de difícil movilización (zinc). Por otra parte, esta fase puede acelerarse en animales en crecimiento; debido a la ingestión de antagonistas o bloqueantes de la absorción (molibdeno, azufre, hierro, y fitatos para cobre; calcio para zinc); por ocurrencia de diarreas de distintos orígenes (vírico, bacteriano, parasitario, o nutricional); debido a otras condiciones (ingestión de tierra por sobre pastoreo para cobre y zinc).

### Signos que permiten identificar la carencia mineral

Cada mineral tiene uno o varios sitios de acción, o funciones específicas, por lo cual suele asociarse la carencia de cierto mineral con un cuadro específico. Aunque algunas veces es posible relacionar una sintomatología

## BIENESTAR Y SALUD ANIMAL

con una deficiencia, en general, para un mismo cuadro existe más de una carencia que puede explicarlo.

En el cuadro 1 se presentan algunos de los principales sistemas y cuadros que se reconocen en el campo cuando se manifiesta una carencia mineral y debajo de cada uno se listan los minerales que pueden ocasionar ese problema: (Ver Cuadro 1)

Como mencionamos en el artículo anterior, algunas de estas carencias no se presentan de manera natural (Ej: hierro). Por otro lado, en nuestro país son reconocidos cuadros clínicos derivados de la carencia de sodio, fósforo, zinc, cobre y selenio. Sin perjuicio de que se pueden presentar otras carencias minerales, a continuación mencionamos las principales características de estas deficiencias.

**Sodio:** la deficiencia de este mineral se manifiesta en la pérdida de peso, pica, debilidad general, calambres musculares, pelaje áspero y quebradizo. Es importante recordar que no existe reserva de sodio en el organismo.

**Fósforo:** su deficiencia se caracteriza por la disminución del apetito, pica, disminución de la eficiencia conversión de alimentos, disminución de la producción de leche, mayor susceptibilidad al meteorismo, debilidad de los huesos, rigidez articular. La pica aumenta la posibilidad de contraer otras enfermedades como botulismo, clostridiosis y carbunco, además del riesgo de atorarse. Aunque los huesos son un gran banco de fósforo, su velocidad de movilización puede ser insuficiente.

**Cobre:** además de formar parte de muchas enzimas que cumplen un sinnúmero de funciones en el metabolismo del animal, es fundamental en la respiración a nivel celular así como en la producción de colágeno, elastina y tejido adiposo. También es esencial para la producción de hemoglobina y el desarrollo del sistema nervioso central. Su deficiencia se caracteriza por disminución del apetito, pica, diarrea,

**Cuadro 1:** Signos clínicos de las deficiencias minerales

Esqueleto anormal	Anemia	Reproductivos	Piel y pelo	Pica *	Nerviosos	Diarrea
Calcio	Hierro	Fósforo	Cobre	Fósforo	Magnesio	Cobre
Fósforo	Zinc	Zinc	Zinc	Cobalto	Potasio	
Manganeso	Cobre	Manganeso	Cobalto	Sodio	Calcio	
Magnesio	Cobalto	Cobre	Fósforo	Cobre	Cobre	
Cobre		Yodo	Potasio		Manganeso	
		Selenio	Sodio			
		Cobalto	Yodo			

\*Pica= ingestión intencional de objetos no alimenticios (piedras, huesos, suelo, etc.)

anemia, cuartillas rígidas, disminución de la intensidad del celo, deformación articulares, fracturas espontáneas, pezuñas reblandecidas, pérdida de color del pelo (formación de anteojeras en los pelajes oscuros), muerte súbita y síntomas nerviosos. El hígado es el órgano de reserva del cobre.

**Zinc:** es el microelemento que exhibe mayor multiplicidad funcional en mamíferos, ya que es un componente integrante y cofactor esencial de más de treinta enzimas tisulares, por lo que participa en una amplia variedad de reacciones metabólicas. Su deficiencia se manifiesta con inflamación de morro y boca, grietas o reblandecimiento en pezuñas, inflamación de los miembros, pelaje áspero y revuelto, costras en el escroto y otras zonas de la piel, disminución del tamaño de los testículos, falta de celo, pérdidas embrionarias y retención de placenta. Esta deficiencia aumenta la susceptibilidad al pietín y a la queratoconjuntivitis.

**Selenio:** este mineral forma parte de la Glutathion peroxidasa, que es una enzima ampliamente distribuida en el organismo y su función primordial en bovinos es en hígado, riñón, testículos, eritrocitos y plaquetas. Interviene en el metabolismo de prostaglandinas, glutatión, proteínas, así como en la espermatogénesis. Su deficiencia

se presenta con reducción de la inmunidad, pérdidas embrionarias, retención de placenta, anemia, parálisis, infarto cardíaco y debilidad muscular (enfermedad del músculo blanco).

Es importante saber que el exceso de algunos de estos elementos puede ser tóxico (selenio y cobre) por lo que su suministro debe ser controlado.

### Consideraciones finales

Como vimos, algunos síntomas nos pueden indicar la deficiencia de un determinado mineral, pero generalmente para un mismo cuadro existe más de una carencia que puede explicarlo.

Cuando los síntomas se manifiestan, previamente en el organismo del animal ha ocurrido un proceso que comprende varias etapas y ha evolucionado hasta esta fase que es la terminal.

Se puede prevenir que los animales lleguen a una situación límite, diagnosticando las carencias reales de minerales, mediante la realización de análisis de sangre de una muestra del rodeo. Así se podrá realizar una suplementación a medida de los requerimientos.

En próximos números presentaremos resultados de análisis de minerales que hemos realizado en establecimientos de las principales regiones del país y la discusión del uso de esta información. ■