

SUPLEMENTACIÓN MINERAL EN FINCAS GANADERAS

Ing. Victoria Arronis D. M.Sc.

Dr. Renato Saalfeld, CI

El presente artículo se basa en las experiencias del Dr. Renato Saalfeld, CI durante los años de estancia en Costa Rica como consultor en la elaboración de suplementos minerales para animales de producción y la respuesta en campo a sus recomendaciones observada por la Ing. Victoria Arronis, en animales en pastoreo y consumiendo forrajes tropicales producidos en fincas de la región Brunca de Costa Rica.

El retorno al suelo de una porción de los alimentos y forrajes consumidos, en forma de excretas como aporte de materia orgánica, la cual es descompuesta por los microorganismos en nutrientes para ser reusada por las mismas plantas es una parte importante en la relación planta-animal en sistemas en pastoreo sostenibles que puede mejorar el reciclaje de minerales.

Cuadro 1. Niveles de fósforo disponible en el suelo bajo Pastoreo Racional Voisin. Guápiles Costa Rica INTA-Estación Experimental Los Diamantes, 2017.

Muestreo	Días	P (mg/l)
08/04/2015	0	7,4 a
09/09/2015	154	10,5 b
09/09/2016	520	15,9 c

Columna con diferente letra difiere significativamente ($P < 0,05$)

Datos proporcionados por F. Arguedas y M. Hernández, 2017.

El consumo de elementos minerales está altamente correlacionado al contenido y disponibilidad de estos en el suelo y las plantas que constituyen la dieta de los animales. En la medida que se secciona la finca en más apartos, se incrementa la carga animal y se introducen animales más productivos, se hace más necesaria una adecuada y constante suplementación mineral.

En sistemas en pastoreo más intensivo, el paso de los minerales del suelo a la planta y de esta a los animales no siempre se da en la proporción que los animales requieren para su crecimiento y reproducción. Los problemas de desbalance mineral inician normalmente con los desequilibrios del suelo por su origen geológico, que hace variar las cantidades de minerales que extraen los pastos y luego consumen los animales. De esta forma, podemos indicar que hay dos tipos de requerimientos mínimos en sistemas bajo pastoreo: los de la pastura y los del animal. Los pastos pueden crecer en sitios con deficiencias de algunos minerales que afectan su rendimiento, sin que se afecte el crecimiento de los animales, mientras en otros casos puede suceder a la inversa. La disponibilidad de los minerales cambia de acuerdo con la época del año. Se pueden dar deficiencias más agudas en algunos meses, que perduraran por el resto del crecimiento de los animales. Generalmente los minerales más importantes mantienen patrones paralelos a la digestibilidad y declinan con la madures de los forrajes cuando el contenido celular y los tejidos metabólicos de los forrajes disminuyen.

Normalmente los cálculos de requerimientos minerales que aparecen en las tablas de nutrición provienen de trabajos de investigación llevados a cabo en países con sistemas de producción intensivos o estabulados, con diferencias marcadas en las condiciones ambientales y de manejo y, en muchos casos, con animales de otro potencial genético de producción. La mayoría de los ensayos para los cálculos de los requerimientos han sido efectuados en animales estabulados o en condiciones donde la ingesta de materia seca (MS) se conoce con precisión, estando controlados otros efectos colaterales que pueden afectar la producción y salud de los animales. Por lo tanto, los ganaderos deben profundizar más en el tema; interesarse por conocer los requerimientos básicos de minerales de su ganado y la proporción en que son cubiertos por los alimentos que constituyen la dieta. Cuando los animales están en pastoreo se debe observar las deficiencias de nutrientes del suelo y los contenidos de minerales en las plantas forrajeras que pastorean; para

determinar cuáles minerales y la proporción que se deben complementar con suplementos minerales comerciales. Debemos recordar que el ganado de carne ocupa unos 17 minerales, para cuatro áreas de funcionamiento principales:

1. *Formación del esqueleto y mantenimiento, incluyendo la formación de huesos y dientes,*
2. *Energía, incluyendo las minerales que forman parte de enzimas y otros componentes del cuerpo, esenciales para producción de energía y para otras actividades necesarias para el normal crecimiento y reproducción,*
3. *Producción de leche*
4. *Funciones básicas del cuerpo como por ejemplo sistema nervioso.*

La deficiencia o el exceso de elementos minerales puede estar limitando en forma inadvertida la producción en los animales de las fincas ganaderas; a tal punto que se puede hacer difícil que este problema sea reconocido por el productor como causa principal de la baja reproducción y producción de su hato. En los sistemas a pastoreo con poco asesoramiento técnico, por lo general hay prácticas inadecuadas en la utilización de minerales, por lo que es recomendable revisar periódicamente, la logística de suplementación mineral en la finca como: frecuencia de acceso de los animales a suplementos, cantidades promedio por animal, distribución, ubicación y nivel de humedad de los comederos, tipo de suplemento, rutina de revisión y reposición de suplemento en los comederos, entre otros aspectos.

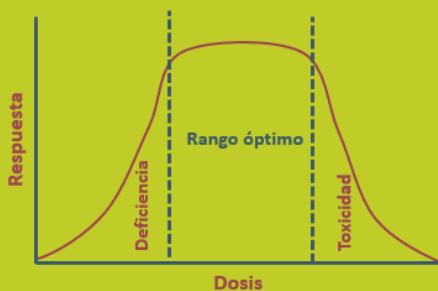


Figura 1. Esquema de respuesta y dosis en la suplementación mineral (CORFOGA-INTA 2017)

En algunos casos el antagonismo entre minerales es el origen de las deficiencias, por ejemplo: en nuestro medio, un mineral que normalmente el pasto suple adecuadamente es el Potasio (K), pero otro que normalmente es deficitario es el Magnesio (Mg), la absorción del Mg es inhibida por niveles altos de K. Entonces debemos adquirir suplementos minerales altos en Mg y bajos o sin K. Continuando con el caso del K y Mg, con datos de CORFOGA para 2016 sobre la cantidad diaria de suplemento mineral en un grupo de fincas del plan piloto para una ganadería baja en carbono y tomando en cuenta el promedio del contenido de estos dos elementos en los suplementos disponibles en el mercado para ese momento, podemos observar que aún no se cumple con los requerimientos de Mg. Lo anterior, debido la poca cantidad diaria suplementada de minerales que se determinó para ese año en Costa Rica, de solamente 19 g/animal/día de suplemento mineral.

Cuadro 2. Deficiencia de Mg y exceso de K para una unidad animal vacuna de 450 kg de peso vivo. CORFOGA-INTA 2016

Para un animal de 450 Kg de peso vivo			
	Mineral	Potasio	Magnesio
	Requerimientos diarios (g)	54	3.5
Pastura	Pasto (g/UA/d)	300	25
	Absorción intestinal (%)	90	10.0
	Absorbidos por el animal (g/UA/d)	270	2.5
Suplemento mineral	Suplemento mineral ofrecido (g/AU/d)	19.0	
	Proporción de K y Mg (%)	0	16.0
	Consumo en suplemento (g/UA/d)	0	3.0
	Absorción intestinal (%)		70.0
	Aporte del suplemento (g/UA/d)	0	2.1
Balance del consumo	Consumido en la dieta (g/UA/d)	270	4.6
	Déficit		1.1
	Exceso	216	

Los suelos y pastos tropicales que utilizamos, suplen bien el Potasio, Manganeseo y Hierro, incluso en algunos casos causando interferencia por exceso en la absorción de otros minerales como la anteriormente expuesta. Sin embargo, cubren parcialmente (entre un 50 a 70%) los consumos de

Calcio, Fosforo, Magnesio, Zinc y Cobre, mientras que son deficientes (<30% de los requerimientos) en Cobalto, Yodo, Selenio y Cromo.

La suplementación mineral es necesaria en todos los animales que están en pastoreo. No obstante, las de vacas de cría, los toros y los reemplazos son los animales más importantes de suplementar en el hato, ya que necesitan crecer adecuadamente, reproducirse, mantenerse a sí mismas, y producir leche para el ternero.

Cuadro 3. Estimación de requerimientos diarios de minerales para animales de cría en pastoreo para Costa Rica.

Mineral	Unidad	Crecimiento*	Vacas**	
			Gestación	Lactancia
Calcio	g	26	32	54
Cromo	mg	1	1	1
Cobalto	mg	1	1.26	1.26
Cobre	mg	100	100	1.26
Iodo	mg	5	5	6
Hierro	mg	500	600	600
Magnesio	g	10	12	20
Manganeso	mg	225	400	400
Fosforo	g	15	18	20
Potasio	g	0,6	0,6	0,70
Selenio	mg	1.5	2	3
Sodio	g	10	10	10
Sulfato	g	19	0,15	0,15
Zinc	mg	378	400	400

*En animales en crecimiento ganancia diaria de peso de hasta 600 g/d

**Animal de 450 Kg PV. Con un consumo de 11 Kg/día de materia seca

Los suelos que se utilizan para pastoreo, normalmente son más escasos en Fósforo que en Calcio, por lo que una fuente (materia prima) muy adecuada para ganado de cría es el fosfato dicálcico. Por ejemplo: en promedio los forrajes de piso de la región Brunca suministran unos 14 gramos de Fósforo a una vaca diariamente, pero sus requerimientos son de 20 gramos para la producción de un ternero por año. Para suministrar los 6 gramos que hacen falta, debemos escoger un mineral con al menos, 18% de fósforo, pues el consumo de la mezcla de sal

mineralizada será de unos 75 gramos diarios como mínimo, donde 35 gramos son de suplemento mineral que contiene 18% de P ($35 \times 0,18 = 6,30$ gramos). De igual forma, una mezcla homogénea de sal mineralizada de este tipo suple los 2 mg de Selenio que le hacen falta a cada vaca al día. Se debe tener en cuenta que esta mezcla debe estar disponible a libre consumo. No mezclar nunca con melaza, eso hace que el animal pierda la capacidad de consumir lo que realmente necesita.

Es importante revisar las etiquetas de los suplementos minerales para observar cuantos elementos son de fuentes orgánicas. Por ejemplo, elementos como el Zinc, Cobre y Selenio se absorben mejor (hasta un 90%) en forma orgánica (quelato = mineral + EDTA), en relación a las formas inorgánicas que se absorben entre un 30 a 40%. El Zinc es importante para la formación de enzimas y fortalecimiento de pezuñas. El Cobre actúa en muchos procesos orgánicos y su deficiencia se nota en problemas de infertilidad, ovarios quísticos y celos silenciosos o ausentes. El selenio es un poderoso antioxidante y percibimos sus faltantes en retención de placenta en las vacas, baja inmunidad, especialmente en terneros débiles. Otros como el Yodo, el Cobalto y Cromo también son importantes y deben venir incluidos en una mezcla mineral siempre.

Sobre los comederos, saladeros, debemos de recordar que deben estar en buen estado, sin que ingrese el agua de lluvia a la mezcla mineral, por lo que son mejor los cubiertos, pueden ser con 1 metro lineal para cada 25 animales, con fácil acceso. Debe evitarse que se formen encharcamientos o barrales por pisoteo excesivo en las áreas de los apartos donde se colocan, pues los animales tienden a acercarse menos. Si son estacionarios o difíciles de mover se puede poner piso de algún material como grava, o piedra en unos dos metros, donde el animal llega a consumir el suplemento mineral o al menos hacer drenajes alrededor del saladero.

Es recomendable no almacenar grandes cantidades de suplementos minerales en sitios inadecuados, como

bodegas húmedas, en el suelo, junto a otros insumos, herramientas y equipos., Es mejor adquirir periódicamente (por ejemplo, mensualmente) lo que se ocupa para un periodo corto de tiempo, de esta forma, los minerales siempre estarán en las formas adecuadas para que los animales los consuman.

Literatura consultada

- Bauer, D.; Rush, I. 2009. Minerales y Vitaminas en Bovinos de Carne. Universidad de Nebraska. EE.UU.
- Campabadal, C. 2011. Utilización eficiente de los minerales en la alimentación del ganado de leche. Asociación Americana de la Soya.
- Corporación de Fomento Ganadero – Instituto de Transferencia Agropecuaria (CORFOGA-INTA). 2017. Informe sobre la Situación Actual en el Uso de Minerales en las Fincas del Proyecto Piloto de Ganadería Baja en Emisiones de GEI, 2015-2016.
- Galaz, J. 2010. Macrominerales y minerales traza, suplementación e interacción en la nutrición de rumiantes en pastoreo en el trópico. México. 12 p.
- Gómez, C. 2005. Nutrición mineral de vacunos en el trópico. Universidad Agraria. 3p. Perú.
- Lipps, E. 2009. Importancia de los minerales en la producción bovina. Ergomix. Argentina.
- Méndez, C. Bertsch, F. 2012. Guía para la interpretación de la fertilidad de los suelos de Costa Rica. Asociación Costarricense de las Ciencias del Suelo, Universidad de Costa Rica.
- National Research Council. (NRC). 2000. Nutrient Requirement of Beef Cattle 7ed. National Academy of Sciences.
- Ortega, A; Guarneros, R. 2007. Suplementación mineral en el trópico. 10p. México
- Sánchez, J.; Campabadal, C.; Vargas, E.; Fonseca, H. Contenido Proteico y Mineral en los Forrajes de la Zona Montañosa Central de Costa Rica. I. Efecto de la Época Climática y el Estado Vegetativo. Agronomía Costarricense 10 (1/2): 179-190.
- Van Soest, P. 1994. Nutritional Ecology of Ruminant. 2nd ed. Cornell University. USA. 479 p.
- Vargas, E. 1996. Suplementación mineral de rumiantes en pastoreo. CINA-UCR
- Vargas, E.; Sánchez, J. 1993. Contenido Proteico y Mineral en los Forrajes de las Regiones Huetar Norte y Atlántica de Costa Rica. II. Efecto de la especie. Agronomía Costarricense 17(2): 61-70.
- Weiss, B.; The 2000 NRC for Dairy Cattle: Energy, Vitamins, and Minerals. Department of Animal Sciences Ohio Agricultural. Research and Development Center. The Ohio State University,

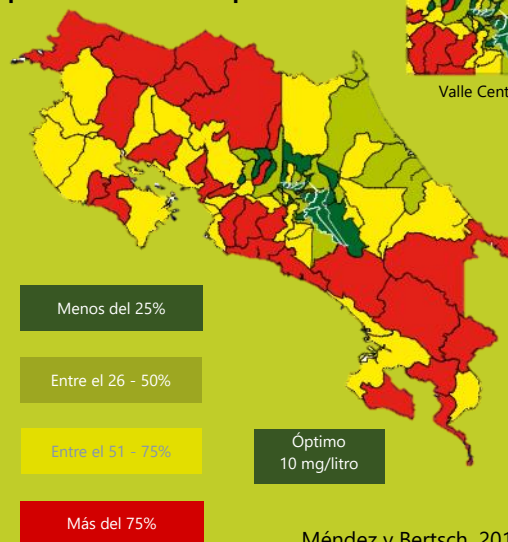


Saladero móvil de bajo costo



Tipos de suelo, con diferente conformación mineral

Cantidad de muestras de suelo con problemas de Fósforo por cantón



Méndez y Bertsch, 2012