

Serie: ALIMENTACIÓN.

Suplementación de selenio en áreas deficientes de México.

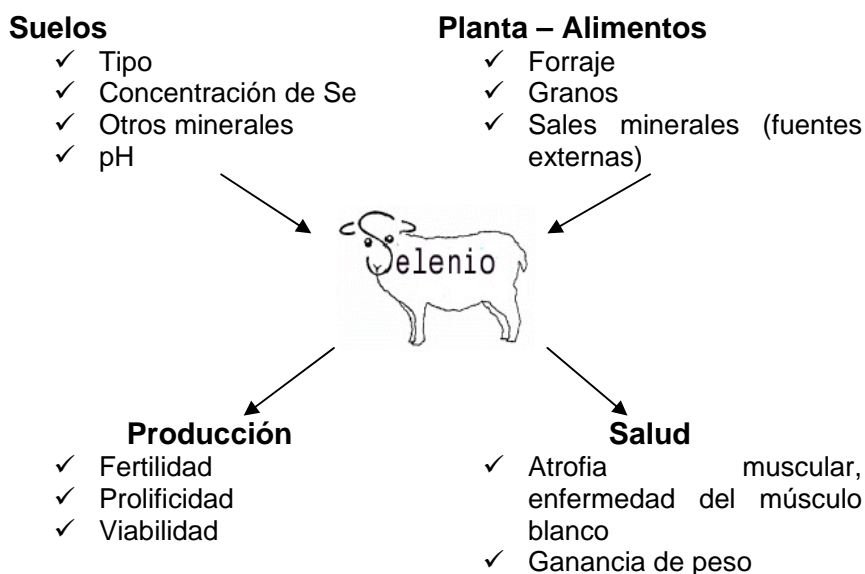
Efrén Ramírez Bribiesca⁷

Planteamiento del problema a resolver, la necesidad o la oportunidad.

El diagnóstico de la deficiencia de selenio (Se) en los ovinos, confirma un problema bastante serio en los estados del noreste, altiplano y el sur del país. De acuerdo con los reportes científicamente sustentados los estados situados en la meseta central son los de mayor incidencia en la deficiencia de selenio, en consecuencia los fabricantes de premezclas de minerales han difundido la utilización de productos comerciales con selenio. Actualmente ya no resulta extraño que los mismos productores involucren a la deficiencia como una de las enfermedades endémicas más conocidas que puede involucrar grandes pérdidas en sus animales, principalmente los mantenidos en pastoreo.

¿Como se diagnostica la deficiencia de selenio?

El aporte de selenio hacia el animal, depende de las características y disponibilidad del mineral en el suelo y los alimentos producidos y usados en la alimentación animal. La respuesta en la sobrevivencia en los neonatos y la eficiencia productiva en los jóvenes y adultos, depende de la concentración de selenio presente en el organismo animal. Los factores involucrados en las relaciones suelo-planta-animal del selenio se presentan en la siguiente figura:



Selenio en Suelos: Las concentraciones de selenio en el suelo de diferentes estados del altiplano del país hacia el sur son menores a 0.1 ppm, cantidad muy baja que se refleja en deficiencias en plantas y animales. En los suelos

⁷ Investigador del Colegio de Posgraduados, efrénrb@colpos.com.mx

del altiplano, de origen volcánico, hay presencia de carbonatos y se clasifican como fluvisoles y regosoles calcáreos, etc. La deficiencia de selenio resulta común en suelos ácidos de tipo arenoso o calcáreo con declives y erosionados. El calcio (Ca), fósforo (P) y magnesio (Mg) son los principales elementos antagonistas en la absorción de diferentes elementos traza, entre ellos el selenio. Adicionalmente los suelos fuertemente fertilizados con superfosfatos y/o sulfatos se acidifican y los selenitos solubles forman complejos con sales de hierro; en esta forma no son disponibles para el animal.

Selenio en plantas: El contenido de selenio en plantas varía mucho; algunas plantas alcanzan niveles de hasta 14,999 ppm de la materia seca (MS), pero el promedio se encuentra entre 0.01 y 1.0 ppm de MS. Para los rumiantes, los niveles tóxicos de selenio están por arriba de 5 mg/kg de MS. Pero si el contenido de selenio en forrajes y granos es menor a 0.05 mg/kg de MS., se presenta la enfermedad carencial del músculo blanco. Las concentraciones recomendables para evitar este trastorno deben de ser igual o mayores a 0.1 ppm Se/MS. El contenido de selenio en plantas en el altiplano de México hasta la península de Yucatán es bajo y estrechamente asociado con las concentraciones del elemento en suelo.

Selenio en el animal: Los corderos y cabritos que sufren la enfermedad del músculo blanco, presentan concentraciones de selenio menores de 0.05 ppm en sangre, suero sanguíneo y músculo, y concentraciones menores de 0.1 ppm en hígado (base seca). Una de las signologías más comunes es la postración del neonato y la palidez de los musculos (Ver fotografía), complicándose el cuadro clínico, hasta la muerte.



Descripción de la tecnología y ámbito de aplicación

No existe una receta única para decir cual es el suplemento más adecuado. Pero si existen experiencias y publicaciones que se enfocan al sistema de producción. A continuación se sugieren algunas recomendaciones:

Sistema de producción	Método de suplemento
<ul style="list-style-type: none"> • Ganadería de traspatio y/o en tierras comunales 	<ul style="list-style-type: none"> • Bolos intrarruminales • Sales minerales (en saladeros) • Vía parenteral
<ul style="list-style-type: none"> • Ganadería extensiva en ranchos particulares 	<ul style="list-style-type: none"> • Bolos intrarruminales • Sales minerales (en saladeros) • Fertilización con selenio de la pradera o potrero • Vía parenteral (lactantes)
<ul style="list-style-type: none"> • Ganadería en estabulación 	<ul style="list-style-type: none"> • Sales minerales en dietas integrales

Los suplementos con el elemento se pueden formular a partir de compuestos orgánicos como la selenometionina y la selenocisteína, con el inconveniente que son fuentes caras. La otra alternativa es usar fuentes inorgánicas que se pueden administrar parenteralmente (inyecciones, subcutáneas), por vía oral directa (sales, pelets y cápsulas) y por vía oral indirecta (fertilización con selenio de forrajes). A continuación se describen las diferentes vías de aplicación:

Administración parenteral

Resulta el mejor método para restaurar las concentraciones del elemento traza cuando es necesario corregir deficiencias severas o agudas, por ejemplo, durante la preñez en donde la demanda de micro elementos es mayor. Otra ventaja de la ruta parenteral es que se conoce la cantidad del elemento introducido al animal, pero en caso de resultar necesario el repetir la dosis aumenta los costos por el manejo de los animales.

La amplia literatura existente recomienda dosis únicas en base al peso vivo. En rumiantes se manejan dosis de 0.01 a 1 mg de Se/kg de peso vivo (PV) En corderos destetados la dosis total recomendada es de entre 0.63 y 5 mg. de selenio como selenito de sodio. En la forma de selenato de sodio se han utilizado dosis de 0.05, 0.1, 0.15 Mg. de Se/kg PV. En el caso de selenato de bario 1 mg Se/kg provoca un estatus satisfactorio por 12 meses, este es altamente insoluble y por su absorción lenta, a través de la vía parenteral, da un efecto prolongado.

Actualmente la mayoría de los preparados comerciales de selenio son elaborados con selenito de sodio. Estos son recomendados para ser usados a dosis de 0.05 mg selenio/kg PV, pero algunas veces resulta baja en el tratamiento parenteral y requiere repetir nuevamente la dosis a intervalos de semanas. Las experiencias obtenidas en México sugieren utilizar una dosis de 0.25 mg Se en corderos aparentemente sanos y dosis de 0.5 mg Se en corderos con la signología de la distrofia muscular nutricional o enfermedad del músculo blanco.

La intoxicación por vía parenteral es la más común debido a errores en el cálculo de la dosis a partir de la concentración del producto. A continuación se dan algunas recomendaciones para evitar este tipo de accidentes:

- 1) La concentración de Se en los productos se expresa en mg/ml; no confundir miligramos (mg) con mililitros (ml)..
- 2) Checar la fuente de selenio en el producto, éste puede presentarse como selenito o selenato de sodio.
- 3) Identificar perfectamente la cantidad de selenio elemental que contiene cada mililitro. Los productos comerciales en la parte posterior contiene ésta información. Por ejemplo un mL de un producto contiene 10.3 mg de selenito de sodio, esta cantidad equivale a 5 mg de Se elemental /mL;
- 4) Para calcular la dosis exacta que un cordero digamos de 4 kg PV, con la dosis sugerida de 0.25 mg Se/kg PV, se aplica la formula siguiente:

$$A = (B \times C) / D$$

Donde:

A = Cantidad de mililitros a aplicar.

B = Peso vivo del cordero

C = Dosis sugerida en miligramos por cada kilogramo de peso vivo.

D =Concentración del Selenio elemental en miligramos por cada mililitro del producto comercial.

Entonces:

$$A = (4 \times .25)/5 \quad A = 0.2 \text{ ml.}$$

Ésta dosis debe aplicarse con una jeringa insulínica de un mL. Es necesario no sobrepasar la dosis de 0.5 mg/kg PV, debido a los problemas de intoxicación y muerte inmediata.

Bolos intrarruminales de liberación prolongada

Los bolos intrarruminales están compuestos por selenio elemental (5%), fraccionado finamente con hierro metálico, cuando se dan por vía oral se retienen en retículo, rumen. Los primeros prototipos fueron altamente demandados por ser más efectivos en el mantenimiento y elevación de selenio en sangre hasta por 4 años. La tasa de liberación del selenio es controlada por reacciones químicas a través de la matriz de hierro, el agua y su liberación por la cual la reacción es debida al tamaño del grano de selenio, sí el tamaño es muy pequeño, se libera rápidamente.

El peso de los bolos comerciales es de 10 g y su contenido es de 245 a 300 mg de selenio; si se administran 2 bolos en pequeños rumiantes liberan aproximadamente 2 mg de Se/día durante un período de 8 meses.

Mezclas de sales minerales: La recomendación que se sugiere es la cantidad de 0.1 ppm en la ración. Sin embargo la dosis se puede incrementar hasta 0.5 ppm de selenio en la ración.

Es importante conocer la cantidad de selenio que aporta una premezcla mineral. Para este fin se puede usar la formula siguiente:

$$D = A + ((E \times F) / (G + E))$$

Donde:

D = La concentración total de Selenio en ppm de la ración .

A = Concentración total de Selenio en ppm de los ingredientes. En este caso el promedio sugerido para el altiplano de México es de 0.06 ppm Se.

E = Peso en kilogramos del bulto de sales minerales para mezclarse en la ración que recomienda el fabricante.

F = Partes por millón de selenio contenido en el bulto de sales minerales. El valor se encuentra indicado en la etiqueta.

G = Total de kilogramos de la ración recomendada por el fabricante para mezclarse con las sales minerales.

Ejemplo: Sí un bulto de sal mineral contiene 5 ppm Se en 20 kg y se recomienda mezclarlo en una tonelada. La determinación de la concentración de selenio, aplicando la formula es:

$$D = 0.06 + ((20 \times 5) / (1000 + 20)) \quad D = 0.15 \text{ ppm Se.}$$

Limitantes y restricciones.

El mal uso de este elemento cuando no se conocen sus dosis a la respuesta, provoca intoxicaciones agudas por exceso de administración y necrosis en el sitio de aplicación intramuscular, con persistencia de residuos de selenio.