

MÉTODOS DE SUMINISTRO MINERAL AL GANADO EN PASTOREO

Bavera, Guillermo A. 2000. Suplementación mineral del bovino a pastoreo y referencias en engorde a corral, Capítulo 6. Ed. del autor, Río Cuarto. 109-117. Sitio Argentino de Producción Animal. www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Suplementación Mineral](#)

Los métodos de suministro mineral al ganado en pastoreo los podemos clasificar en directos e indirectos.

MÉTODOS INDIRECTOS

Entre los métodos indirectos, según se puede deducir de lo visto en capítulos anteriores, se encuentra el empleo de fertilizantes que contengan minerales, la alteración del pH del suelo y el cultivo de ciertas pasturas.

Underwood (1981) señala que el método indirecto para combatir la carencia de minerales presenta ciertos problemas debido a la complejidad de las interrelaciones entre el suelo, la pastura y los minerales; a dificultades causadas por condiciones climáticas indeseables y a los altos costos.

Cuando las condiciones climáticas y económicas son favorables, la aplicación de fertilizantes en el suelo constituye un medio eficaz de mejorar tanto el rendimiento como la composición mineral de las pasturas. Estudios australianos (Underwood, 1981) han demostrado que el fertilizante superfosfatado no solo aumenta el contenido de fósforo de las plantas, sino que también mejora su palatabilidad y digestibilidad.

Mufarregue et al (1985), en Corrientes, aplicaron fertilizantes fosforados (P_2O_5) durante cuatro años en campo natural, comprobando que la acción del fertilizante aumentó el contenido de fósforo en la pastura, mejorando su composición botánica al aumentar la presencia de leguminosas nativas, lo que se tradujo en un aumento de la producción de carne. En el tipo de pastura del ensayo, el efecto del fósforo como fertilizante no es inmediato, siendo necesario alcanzar un nivel de fósforo en suelo adecuado para que la respuesta se evidencie en aumentos importantes de la producción. La eficiencia media fue de 0,88 kg carne/kg P_2O_5 .

Royo Pallares et al (1998) fertilizaron con fósforo pastizales naturales deficientes en el mismo en la provincia de Corrientes durante ocho años. Se obtuvo un 64,4 % más de pasto en los lotes fertilizados y un incremento de la ganancia de peso vivo de los novillos de 27 kg/nov./año en promedio de los ocho años. El efecto del año fue significativo, ya que la diferencia entre el año de mayor y el de menor ganancia fue de 46 kg/nov./año. La producción de carne aumentó con la carga y la fertilización. La eficiencia del fertilizante en la producción de carne fue de 3,28 kg de carne/ha/año por kg de P_2O_5 aplicado. Se concluye que el uso de la fertilización fosfórica será una tecnología que permitiría mejorar la performance de los vacunos en recría en el sur de la provincia de Corrientes.

El mayor contenido mineral de los forrajes obtenido mediante la fertilización presenta también la ventaja de asegurar un consumo más uniforme de minerales, al ingerir todos los animales mayores cantidades de estos en el forraje consumido.

Sin embargo, a menos que se produzca un aumento manifiesto y rentable de la producción de forraje que pueda ser aprovechado eficazmente por el ganado en pastoreo para el aumento de la producción de carne o leche por ha, el empleo para cubrir carencias minerales en los animales de fertilizantes que los contengan, resulta prohibitivo desde el punto de vista económico.

MÉTODOS DIRECTOS

Los métodos directos se pueden subdividir en obligados y ad libitum.

DIRECTOS OBLIGADOS

INYECTABLES:

Los productos inyectables por lo general no son suplementos sino curativos, aunque hay productos comerciales que por su formulación son de liberación lenta y de alta eficiencia y pueden ser considerados suplementos. Como regla general se considera que lo que entra por boca es más eficiente, porque los minerales no solo juegan un papel fundamental en el metabolismo animal sino también en el ambiente ruminal al mejorar la digestibilidad y aprovechamiento de los forrajes (Sager, 1994).

Son numerosos los trabajos realizados con minerales inyectables. Esto se debe en gran parte a la facilidad para experimentar con lotes tratados y testigos que se pueden manejar en un mismo potrero, a diferencia de cuando se quiere trabajar con minerales por vía bucal ad libitum.

Considerando la dosis mineral aplicada, es un método costoso que requiere mayor mano de obra que otros. La dosis de minerales inyectados en cada aplicación es baja, pudiendo alcanzar a cubrir los requerimientos totales, según el producto, desde menos de 30 días (Sager et al, 1995) hasta 60 días (Descarga et al, 1991) o 90 días (en animales de menos de 150 kg) o hasta 180 días (en animales de más de 180 kg) (Quiroga et al, 1995), lo cual es su principal inconveniente. Como ventaja los inyectables tienen el permitir conocer exactamente la dosis aplicada a cada uno de los animales.

Viejo (1994) indica que la subsecuente respuesta de los animales a los inyectables parenterales de complejos de cobre depende del déficit inicial de cobre en los tejidos y del contenido y disponibilidad de cobre y molibdeno en la dieta.

Algunos preparados, por su composición y/o deficiente aplicación a campo, pueden producir abscesos o reacciones anafilácticas (Angelino, 1986). Sin embargo, es un método de elección en animales muy carenciados en los que se necesita un aporte inmediato de uno o varios minerales.

Puede aplicarse una mezcla inyectable que contenga casi todos los minerales necesarios o solamente uno o dos de los cuales exista carencia (cobre; selenio; cobre y cobalto; cinc; cinc y cobre; fósforo y calcio; fósforo, calcio y magnesio; etc.). En algunos casos conviene aplicar dos inyectables distintos (cobre; cinc) simultáneamente o separados por 30 o más días, y en otros adicionarle ciertas vitaminas (Vit. A, D y E; etc.).

Los minerales inyectables pueden ser de absorción inmediata o preparados de absorción lenta para que su efecto se prolongue en el tiempo, o combinados.

Pechin et al (1998 y 1999) han demostrado que el cobre inyectable tienen la misma eficacia que el administrado por boca ad libitum.

Corbellini (1998) indica que en las vacas secas y en las vaquillonas en servicio, los compuestos de cobre inyectables a base de glicinato de cobre o EDTA-cobre son efectivos.

Fiore (1999) considera que los inyectables con cinc no tienen tan buena respuesta como con otros elementos y aconseja la suplementación con cinc por vía oral.

Como suplementos minerales solo pueden ser considerados los inyectables que contienen cobre y selenio, ya que son de liberación lenta y requieren una o dos dosis anuales. El resto de los minerales inyectables deben ser considerados como medicamentos para tratamientos, dada su corta acción y rápida eliminación.

Para disminuir los movimientos del rodeo, se pueden inyectar simultáneamente con vacunas o antiparasitarios y combinarlos con mezclas minerales por vía oral ad libitum en forma permanente, lo que contribuye a mejorar la microflora y fauna del rumen.

En conclusión, solo se pueden emplear por vía inyectable con buen resultado algunos oligoelementos. Dentro de lo posible, emplearlos como dosis de ataque en casos clínicos que requieran una respuesta inmediata, y continuar el tratamiento preventivo con suplementación por boca.

BOLOS, BOLAS, BALAS, PILDORAS PESADAS O BULLETS:

Es un método que en cierta época tuvo gran predicamento. Consiste en minerales comprimidos con un inerte de disolución lenta, que administrado por vía bucal, debería quedar en redcilla hasta su disolución total, hecho que en un porcentaje de casos no ocurre. Además es caro, de administración engorrosa en rodeos grandes y sus resultados no son mejores que otros sistemas de administración oral.

Contreras et al (1990) experimentaron con balas de magnesio que son capaces de liberar aproximadamente 1 g de magnesio cada una al día durante 42 días, con recomendación del fabricante de emplear dos balas por vaca. No encontraron incremento de las concentraciones séricas de magnesio en vacas en lactancia. Hernández Hernández et al (1990) manifiestan que las bolas de magnesio ya no se utilizan, ya que además de la posibilidad de ser regurgitadas sólo logran liberar 1 g de magnesio por cada 100 g de comprimido.

Sanders (1990) indica que las balas de cobalto contienen óxido de cobalto incorporado a un denso polvo ferruginoso, que deben tener una gravedad específica de 4,5 a 5 para ser retenidas en el reticulorumen, pero allí algunas generan una cubierta de fosfato de calcio que disminuye la disponibilidad del cobalto. Blood y Radostits (1992) citan el empleo de balas de vidrio de eliminación controlada.

El empleo de píldoras ruminales pesadas constituidas por un 95 % de hierro finamente dividido y un 5 % de selenio elemental ha demostrado, según investigadores australianos, liberar suficiente selenio para mantener niveles adecuados en sangre durante varios meses y prevenir la aparición de la enfermedad de los músculos blancos en ovejas que consumen pasto deficiente en selenio (Serenio et al, 1999).

Ruksan et al (1998) manifiestan que la monensina inhibe la multiplicación de protozoos y ciertas bacterias encapsuladas en el rumen, disminuyendo la fermentación productora de gas y la viscosidad, inhibiendo la formación de espuma que podrían anular la capacidad del animal para eliminar gas y provocar timpanismo.

Además, aumentaría la asimilación de microelementos por el animal. Estos autores encontraron que el tratamiento con cápsulas de monensina-selenio se presenta como muy alentador no solo por incrementar la ganancia de peso vivo, sino también para incrementar la fertilidad de vaquillonas, sobre todo las de entore precoz, en animales deficientes en selenio.

Blood y Radostits (1992) indican que en aproximadamente el 5 % de los animales las balas no se alojan en el retículo, y que en el 20 % de los casos son expulsadas durante el primer año que sigue a su administración, por lo que aconsejan que si no se obtiene respuesta, se debe repetir el tratamiento. Otra causa de fracaso que citan radica en que las balas se cubran de materiales calcáreos, especialmente si las aguas son muy ricas en minerales o si los pastos de hallan abonados en exceso.

MEZCLAS MINERALES PARA AGUA DE BEBIDA:

Si bien la suplementación mineral incorporada en el agua de bebida cumple los requisitos de ser por vía oral y por toma diaria, son varias, y cada una descalificadora de este método por sí sola, las razones por las que no es aconsejable emplearlo:

- ◆ Si el animal bebe agua con un mineral que excede sus necesidades, debe eliminar el excedente por riñón, para lo cual necesita mayor cantidad de agua de bebida, pero no puede utilizar esa capacidad del riñón porque un mayor consumo de agua va acompañado de una nueva ingesta del mineral.
- ◆ El consumo de agua por parte de los animales es muy variable, con numerosos factores que lo afectan (Bavera et al, 1979 y 1999), por lo que ignoramos que cantidad de minerales ingiere cada animal, ya que la misma está subordinada a las necesidades de agua del animal en ese día y no a las necesidades de minerales. Hay momentos en que el animal ingiere agua de bebida en valores muy superiores al promedio, como por ejemplo con altas temperaturas en pasturas secas, y otros, por ejemplo en verdeos tiernos en invierno, en que solo consumen 3 o 4 litros de agua de bebida por día. Por ello, la suplementación mineral será muy irregular, con algunas épocas en las que consumirán minerales en exceso y otras en déficit.
- ◆ Con ciertos minerales hay posibilidad de toxicidad por un mayor consumo de agua y por ende, del elemento.
- ◆ En épocas de lluvia los animales pueden beber agua de charcos y lagunas formadas temporalmente, con lo cual no ingerirán la suplementación mineral.
- ◆ En campos de aguadas naturales es un método imposible de utilizar.
- ◆ Algunos de los productos que se comercializan para disolver en el agua de bebida contienen compuestos poco o nada solubles, y por lo tanto, por esta vía de administración el animal no los ingiere. Esto es comprobable observando el fondo de los tanques, donde estos minerales insolubles se depositan. Es decir, el productor ha gastado de buena fe en algo inútil.
- ◆ Otros productos comerciales que sí son totalmente solubles, tienen un precio excesivamente elevado comparados con el mineral que aportan, por lo cual no es económico emplearlos.
- ◆ Es difícil conseguir una disolución constante y estable en el tiempo. Por lo tanto, los animales pueden estar recibiendo mucho de algún mineral en un momento y nada de otro en el mismo (Sager, 1998).
- ◆ La solubilidad de las sales de las mezclas minerales no son iguales, por lo que es muy difícil mantener la concentración adecuada de todas las sales en el agua.
- ◆ Algunos de estos productos solubles reaccionan con las sales contenidas naturalmente en el agua, transformándose en sales insolubles que precipitan, no aprovechándose por el animal.
- ◆ El dosaje en el tanque depósito debería hacerse diariamente de acuerdo al volumen de agua que el molino o bomba aporta al mismo. Surge para su valoración el inconveniente del cálculo de lo consumido por los animales y lo evaporado. Por lo tanto, es imposible efectuar un dosaje aproximadamente exacto, aun empleando dosificadores especiales de alta precisión.
- ◆ Un exceso de suplemento mineral en el agua puede limitar el consumo de agua de bebida.
- ◆ Blood et al (1983) no aconsejan la adición de sales de cobre al agua de bebida, ya que la solución ataca las cañerías, y además es difícil de conservar la concentración adecuada del metal en los grandes depósitos de agua.
- ◆ Blood y Radostits (1992) indican que el agregado de productos químicos conteniendo fósforo a las aguas de los tanques puede estimular en forma anómala el crecimiento de algas.
- ◆ Muchos productores, inadvertidos de estos problemas, se encandilan con la propaganda y argumentos de venta efectuada por algunos fabricantes y vendedores, tales como extensas fórmulas con variados minerales, supuesta prolongada duración del producto en el agua, facilidad de administración, precios irrisorios comparados con otros suplementos minerales, etc.

Fiore (1999a) aconseja que en los sistemas pastoriles y fundamentalmente donde las aguas no son buenas, una vía es la de administrar selenio por medio del agua de bebida, aportando el elemento al tanque con dosificadores exactos y muy confiables. El mismo autor aconseja que en todos los casos debe ser evaluado por un especialista el aporte a suplementar, teniendo en cuenta: a) el aporte de la dieta; b) el nivel de interferencia por azufre, arsénico,

mercurio y cadmio y c) la toxicidad relativa. Como hemos manifestado anteriormente, nosotros no estamos de acuerdo con esta vía de administración, y el mismo Fiore hace referencias a algunos problemas, como los dosificadores, las interferencias y la toxicidad.

En resumen, aún cuando algunos autores lo aconsejan (Arano, 1985; Bonel y Ayub, 1985; Fiore, 1999a), es un método de suministro de suplementación mineral muy irregular, no fisiológico, con pérdidas posibles de algunos elementos, con posibilidades de toxicidad en algunos elementos, oneroso para el productor referido a los beneficios que los animales obtienen y, por otra parte, carece de sentido emplear el agua como portadora de minerales cuando con mayor criterio fisiológico, eficacia, seguridad y economía se puede emplear el suministro de una provisión dietética mineral completa ad libitum en saladeros.

ESPOLVOREO O PULVERIZACIÓN DE LA PASTURA:

Hernández Hernández et al (1990) indican que para prevenir la hipomagnesemia se puede utilizar polvo calcinado de magnesita a razón de 17 kg/ha una semana antes de que entre el ganado al potrero. Si se deja mucho tiempo el ganado en el mismo, se utilizarán 34 kg/ha. Si los pastos tienen una altura menor a los 10 cm o si se utiliza mangnesita granulada no pulverizada, será de poca utilidad, ya que el compuesto cae al piso y no es ingerido por los animales. La magnesita calcinada es un polvo blanco que contiene óxido de magnesio no muy palatable.

Cseh (1994) propone la pulverización del forraje sobre pasto de más de 10 cm de altura con óxido de magnesio en polvo o disuelto en agua a razón de 25 a 30 kg/ha, repetido cada 2 a 3 semanas durante el período de riesgo de hipomagnesemia.

RACIONES CON MEZCLAS MINERALES INCORPORADAS:

Para muchos tipos de ganado, entre ellos el porcino, las aves, las vacas lecheras, el bovino en corrales de engorde y los bovinos en pastoreo con suplementación de granos, los suplementos minerales se incorporan en las raciones de forraje, lo que asegura un suministro uniforme y eficaz de los minerales necesarios, con la ventaja de una mayor exactitud para cubrir los requerimientos si se toman los recaudos necesarios (conocimiento del peso del animal, de las ganancias diarias de peso, de la producción diaria de leche, del contenido mineral de la ración, de los pastos y del agua, etc.).

De acuerdo a la categoría de animal y estado fisiológico, y a la calidad de la mezcla mineral, se deberá agregar entre 50 y 300 g de la misma por día por animal. Con 3 a 4 kg de concentrado, se puede lograr un consumo de 200 a 300 g/día del suplemento mineral.

DIRECTOS AD LIBITUM

Los **métodos directos ad libitum, de libre elección o consumo voluntario (saladeros o saleros)** tienen como principal problema que algunos animales consumen cantidades excesivas o insuficientes de suplemento mineral. Pero para el ganado en régimen de pastoreo, en el que no es económico suministrar raciones concentradas, no existe ningún otro método práctico mejor para satisfacer las necesidades minerales.

Esta práctica de suministrar minerales a los rumiantes mediante el sistema de consumo voluntario se emplea desde la antigüedad, y se basa en el supuesto de que los animales ingieren los minerales que necesitan y en cantidad suficiente.

Es erróneo suponer que el consumo fácil de una mezcla mineral constituye una expresión de una necesidad real de los minerales que contiene la mezcla, o por el contrario, que la falta de consumo de dicha mezcla constituye una indicación de que no son precisos los minerales suplementados (Sager, 1994)

Arnold (1964) señaló que existen en la literatura suficientes pruebas de que la mayoría de los mamíferos tienen poco instinto nutricional, prefiriendo una dieta sabrosa, aunque de mala calidad, a otra nutritiva, pero poco palatable, incluso hasta el punto de morir por desnutrición. El NRC (1984) señala que aparte de la sal común, aparentemente los animales no tendrían habilidad para discernir sus necesidades minerales.

Por lo tanto, para obtener un consumo voluntario adecuado, es necesario que la mezcla mineral posea, además de calidad, una buena palatabilidad (Ver: Palatabilidad de la mezcla mineral).

La presentación física de las mezclas minerales en el comercio y su forma de administración ad libitum son varias, y es importante tenerlas en cuenta no solo por su palatabilidad, sino también por el consumo posible debido a su presentación física:

SAL DE ROCA:

Extraída de canteras, generalmente son piedras de sal de distinto tamaño y peso y forma irregular, aunque a veces se trabajan dándoles forma regular como panes o placas gruesas. Están compuestas principalmente por cloruro de sodio y otros minerales en muy pequeñas cantidades, que varían de acuerdo a la cantera de donde se

extraño. En la práctica, solo aporta cloruro de sodio. Su dureza hace que el lamido del bovino la desgaste muy lentamente y el consumo sea mínimo, insuficiente para sus necesidades.



Sal de roca con huecos producidos por el lento desgaste al ser lamida por el ganado.

PANES O PIEDRAS DE SAL:

Son panes de sal prensada a altas presiones. Están compuestos en un 95 a 99 % por cloruro de sodio.

Los de 20 kg de peso, los más comunes, pueden tener en una de sus bases un hueco cónico que se emplea para colocarlos en la punta de un palo para el lamido de los animales. Generalmente este sistema no se emplea, pues con el desgaste la piedra se rompe y cae. Por lo tanto, se coloca directamente en una batea o en el suelo.

Se comercializan varias calidades de este tipo de panes, que son los llamados naturales (de sal solamente), azufrados, tricálcicos, yodados y mineralizados. Los últimos poseen azufre, calcio, yodo o minerales que no sean cloruro de sodio respectivamente, pero en tan reducida proporción (aproximadamente 1 %) que en la práctica también deben considerarse de sal únicamente.

Existe otra calidad de panes de sal, generalmente de 40 kg, que tienen menos cohesión, con un porcentaje algo mayor de minerales que no son cloruro de sodio y que han sido prensados a menor presión. Otro tipo de panes son de 12 y de 24 kg, algunos con agregado de levaduras y proteína bruta. Algunos panes tienen agregado algún antiparasitario interno, que resulta de poca o nula utilidad.

El productor está muy acostumbrado a suministrar panes de sal. Son baratos (caros si se tiene en cuenta su composición) y a veces se emplean por su facilidad para manipularlos y porque "duran mucho", justamente uno de sus mayores inconvenientes, ya que el animal no puede consumir lo que requiere. El consumo generalmente no es mayor de 2 a 5 g/día. Por otra parte, en zonas de grandes heladas, el epitelio lingual puede dañarse.

En resumen, la sal de roca y los panes de sal solamente aportan cloruro de sodio en reducidas cantidades. No es posible por intermedio de ellos aportar en las cantidades requeridas otros minerales necesarios, como fósforo, calcio y minerales traza.



Novillito lamiendo un pan de sal

PANES O BLOQUES DE MINERALES CON MELAZA:

Los bloques formados por melaza deshidratada (bloques o panes dulces) como fuente energética y estimulante del consumo pueden tener agregada una mezcla mineral adecuada tanto en su calidad como en su cantidad de acuerdo al consumo pronosticado. Son muy útiles en zonas de aguas salinas, donde la hacienda no consume la mezcla mineral con cloruro de sodio.

Estos bloques pueden tener el agregado de nitrógeno no proteico, empleándose con buenos resultados en rodeos de cría en invierno pastoreando rastrojos y pasturas diferidas

LAMEDEROS ROTATORIOS CON MELAZA:

El lamedero consiste en un tambor que rota sobre un eje horizontal dentro de un recipiente. El recipiente contiene la mezcla líquida y el tambor rotativo, que se encuentra parcialmente sumergido en ella, se moja con la misma y de allí la lamen los animales. Al lamer los animales hacen girar el tambor, por lo que se debe colocar el lamedero sobre un alambre divisorio, de manera que los animales puedan lamer de un solo lado e impulsen el giro todos en la misma dirección. Las extremidades de los tambores deben tener perforaciones amplias para aprovechar al máximo la capacidad de almacenamiento. Los tambores deben girar lo más cerca posible del fondo del recipiente para aprovechar la totalidad de la mezcla. Los espacios entre el tambor y el recipiente deben ser reducidos, de manera que los animales no puedan beber la mezcla, sino sólo lamerla sobre el tambor.

Este sistema tiene el inconveniente de que se pueden emplear únicamente portadores de los minerales de alta solubilidad, que se deben disolver en una solución en partes iguales de melaza y agua. La concentración de la mezcla mineral deberá establecerse de acuerdo al consumo que efectúen los animales en el lamedero.

El sistema puede ser de utilidad cuando se desea administrar urea junto con la mezcla mineral. Para adaptar la flora ruminal al nitrógeno no proteico se debe mezclar inicialmente en la proporción de peso de 1 parte de urea, 10 partes de melaza y 10 partes de agua, que se deberá mantener por lo menos por unos 10 días, para luego, una vez estabilizado el consumo, realizar el cálculo del consumo de la mezcla con la cantidad de urea que deben ingerir los animales, y establecer la nueva concentración de urea y de sales minerales solubles.



Lamedero con melaza diluida en agua, con sales minerales solubles, con o sin urea (López Londoño, 1975).

MEZCLAS MINERALES MOLIDAS CON SAL:

Son las más utilizadas, económicas y prácticas, ya que permiten la suplementación mineral con los elementos mayores y menores en cantidades suficientes a los requerimientos de los animales. El bovino puede consumir la cantidad que su gusto le indique de una mezcla palatable en base a cloruro de sodio, empleado como portador de los otros minerales que se desea administrar.

En todos los casos en que sea posible, es el método de administración de elección por lo práctico y económico para los animales en pastoreo.

Si la mezcla mineral a emplear es un concentrado de minerales sin cloruro de sodio (o con una reducida cantidad), y que según las indicaciones del fabricante hay que mezclar con sal en determinada proporción, es muy importante que el productor se atenga a dichas instrucciones, ya que hay una tendencia a aumentar la dilución por supuestas razones de economía, con lo cual la mezcla mineral pierde efectividad, pudiendo llegar a ser totalmente ineficaz. También convendría efectuar un cálculo de la dilución con que debe emplearse la mezcla mineral concentrada comercial, pues algunos fabricantes, con el fin que su producto aparente ser más económico, aconsejan diluciones con cloruro de sodio superiores a lo correcto.



Vaquillonas consumiendo suplemento mineral. Salero con goma de tractor (Tilisarao, San Luis).

MEZCLAS MINERALES MOLIDAS CON GRANOS O MELAZA:

Cuando las aguas de bebida tienen un alto tenor salino (más de 4 g/l) y los animales no ingieren voluntariamente las mezclas minerales puestas a su alcance, una forma de suplementar con minerales es a través de ración en pequeñas cantidades (generalmente granos molidos), melaza deshidratada, levaduras en escamas, semitín, etc., para atraer el consumo, con la mezcla mineral molida incorporada y el agregado de cantidades reducidas y variables, según necesidad que se comprueba únicamente en la práctica, de cloruro de sodio como regulador del consumo.

En general, el agregado de grano o melaza deshidratada es necesario cuando se comprueba que los animales no están consumiendo o consumen menos suplemento mineral que el requerido. La cantidad de ración y/o melaza y de cloruro de sodio a emplear no es posible determinarla anticipadamente, sino que se debe graduar a campo de acuerdo a lo que ingieran los animales y al consumo que se desee de la mezcla mineral.

Volver a: [Suplementación Mineral](#)