

NUTRICION MINERAL DE LOS OVINOS EN CORRIENTES Y ENTRE RIOS.

Informe de Divulgación

Ingeniero Químico Demetrio J. Mufarrege
Sector de Producción Animal
Estación Experimental INTA
Mercedes – Provincia de Corrientes
ARGENTINA

INTRODUCCIÓN

En el Sudeste de la provincia de Corrientes y en el Norte de Entre Ríos, los ovinos consumen la mezcla mineral que se le suministra a todo el ganado. En mediciones que se hicieron en la E.E.A de Mercedes, entre 1970 y 1975, el consumo de una mezcla hecha con 6% de Fósforo, 12 % de Calcio y 50% de Sal, fue de unos 8.0 g /día en las ovejas con cría y de unos 4.4 g/día en las borregas en recría, como se muestra en el CUADRO 1. Las mediciones que se efectúan actualmente confirman estos valores.

CUADRO 1. Consumo de mezcla mineral con: 6% P; 12% Ca y 50% de Sal. En Campos Naturales al Este del Río Corrientes.		
CATEGORIA DEL ANIMAL	CONSUMO PROBABLE	
CONSUMO	g /día	kg /año
Vacas con cría	80	30
Vaquillonas	60	20
Toros	100	40
Ovejas con cría	8	3
Borregas	4.4	2
Caballos	100	40

Los elementos minerales necesarios para la alimentación de los ovinos normalmente se clasifican como Macro y Micro elementos, lo que sirve para ordenar el estudio de los mismos, ya que todos los elementos son igualmente importantes. Si falta uno cualquiera de ellos, la producción del ovino se verá perjudicada. En el CUADRO 2, los macroelementos son aquellos cuyos requerimientos se dan en porcentaje, como pueden ser el Sodio y el Fósforo; en tanto que los microelementos se dan en mg/kg ó ppm, como puede ser el Cobre y el Yodo.

Desde 1989 a 1992 se realizaron estudios de la composición química de las pasturas naturales en el SE de Corrientes y el N de Entre Ríos; y se tiene una buena idea del contenido de Fósforo, Calcio, Sodio, Potasio, Magnesio, Cobre, Zinc, Hierro y Manganeseo. En tanto que el Selenio, fue probado entre 1978 y 1983, suplementando majadas con Selenito de sodio.

Los elementos que podrían ser deficientes para los ovinos de la zona, de acuerdo con los promedios encontrados en las pasturas, serían: Fósforo, Sodio,

Cobre y Zinc. Sin embargo, por la importancia que tienen en la producción de los ovinos se podrían incluir: Azufre, Yodo, Selenio y Cobalto, los que se han subrayado en el CUADRO2.

CUADRO 2. Requerimientos minerales (Normal y Rango) sugeridos y Máximos tolerables para Ovinos y Bovinos para carne (3), (6), (7), (8). Composición de las pasturas naturales en el SE de Corrientes y N de Entre Ríos. En g/100 g MS de la ración (%) y en miligramos /kg MS (ppm).						
Elementos		Ovinos			Bovinos	Pasturas
		Normal	Rango	Máximo (3),(8)	Normal	Nº = 523
Calcio	%	0.2	0.15-0.26	2	0.2	0.38
Fósforo	%	0.2	0.13-0.25	1	0.17	0.09
Magnesio	%	0.12	0.06-0.18	0.5	0.1	0.28
Potasio	%	0.5	0.5-1.2	3	0.65	1
Sodio	%	0.07	0.07-0.15	3.5	0.08	0.045
Cloro	%	0.1	0.08-0.18	5.5	0.2	-
Azufre	%	0.2	0.14-0.26	0.4	0.15	0.09 (1)
Cobalto	ppm	0.11	-	10	0.1	0.30 (1)
Cobre	ppm	5	01/08/25	25	8	6
Yodo	ppm	0.5	0.1-0.8	50	0.5	0.015 (1)
Hierro	ppm	40	40 - 50	500	50	570
Manganeso	ppm	20	15 -25	1000	40	430
Molibdeno	ppm	0.1	-	10	0.1	1.9 (1)
Selenio	ppm	0.05	-	2	0.05	-
Zinc	ppm	35	35 - 50	300	30	21
Níquel	ppm	-	-	-	1	5.2 (1)
Cromo	ppm	-	-	-	0.5	-
Aluminio	ppm	1000				-
Arsénico	ppm	50				-
Bromo	ppm	200				-
Cadmio	ppm	0.05				-
Flúor	ppm	20 - 100				-
Plomo	ppm	30				-
Mercurio	ppm	2				-
Estroncio	ppm	2000				-

Máximo Tolerable: “.... aquel nivel en la dieta que, cuando es suministrado como alimento en un período limitado, no causa perjuicios en la producción del animal y no debe dejar residuos inseguros en los alimentos para el hombre, que se deriven de los animales”

Estos elementos se pueden probar en diferentes establecimientos de la Región, preparando mezclas que los contengan, y dándolos a alguna majada, con ovejas de cría desde la detección de la preñez, hasta el destete de los corderos y también a las borregas en recría, las dos categorías tendrían que tener un lote testigo para hacer comparaciones. Los gastos de este tipo de pruebas serían reducidos, como puede deducirse de los valores de consumo mostrados en el CUADRO 1.

SAL . Cloruro de sodio. (Sodio y Cloro - ClNa)

La Sal aporta a los lanares dos elementos que son el Sodio y el Cloro. La utilización de la sal en la alimentación de los ovinos es conocida desde la antigüedad. Al respecto José Hernández, en su “Instrucción del Estanciero” (5), hace el siguiente comentario: “Las ovejas no pueden comer hueso, pero en algunas épocas, es tanta la necesidad de la sal, que se han visto majadas que se comían los corderos en el acto de nacidos; cuando esto sucede, todas las ovejas lo rodean á lamerlo; empiezan luego por masticarle los huesitos de la cola, después las patas, y así siguen hasta mascararlo todo”. Haciendo luego la recomendación de que es necesario suministrarle sal a las majadas, que no tienen acceso a aguas salobres ó a pastos ricos en minerales.

En los lanares en crecimiento la falta de Sodio provoca a las pocas semanas inapetencia, disminución del crecimiento, mala conversión de los alimentos utilizados y aumento en el consumo de agua. El retraso en el crecimiento es debido a la disminución del consumo de alimentos, aunque también se altera el metabolismo energético y proteico. La respuesta a las raciones que contienen sodio es rápida y completa. Los cambios en el contenido de Na de organismo están regulados por las glándulas adrenales que aumenta mucho la secreción de aldosterona, que regula las pérdidas del elemento. Los cambios que se producen en el Na del plasma, ocurren cuando los ovinos se hallan *in extremis*, aunque anteriormente se producen una disminución de Sodio en orina y heces. Los ovinos con deficiencia de Na pueden manifestar apetito depravado y comer tierra, madera, plantas tóxicas y en casos extremos manifestar canibalismo, como ya se mencionó.

Los requerimientos de Na de los ovinos son de 0.07 % Na en la MS de la ración. Una oveja de 45 kg de peso vivo, con cría al pié, consume alrededor de 1.1 kg de MS, por lo que debería consumir unos 0.7 g Na /día ó unos 1.8 g ClNa /día. Sin embargo el consumo medido es de 8 g /día de mezcla mineral ó: 4.0 g ClNa /día, que es mayor que el requerimiento, pero que está demostrado que no perjudica a las ovejas, ni a las otras categorías.

FÓSFORO (P).

Debido a su papel primordial en la actividad vitamínica como enzimática, el Fósforo interviene en el metabolismo de casi todos los nutrientes. La deficiencia de Fósforo puede manifestarse por un crecimiento lento de los lanares en recría, necesidades nutritivas elevadas, apetito anormal, aspecto desmedrado, apatía, deformación de las rodillas, ausencia general de grasa subcutánea. La afosforosis en las ovejas puede producir osteomalacia, da por resultados una menor producción de leche y corderos más débiles. El Fósforo en sangre es menor de 4 mg /100 ml. El consumo de Fósforo por debajo de lo normal, disminuye la eficacia del aprovechamiento de la energía de los pastos y el consiguiente aumento de peso vivo.

La manifestación de una deficiencia de Fósforo, cuando pastorean en conjunto, es más probable en los bovinos que en los ovinos y esto puede ser debido a que los lanares comen a un nivel más bajo que los vacunos y seleccionan plantas con mayor contenido de Fósforo. Es por eso que el nivel de Fósforo en las pasturas dado en el CUADRO 2, puede ser algo mayor. Durante la gestación, las ovejas necesitan un pasto con 0.16 % de P y durante la lactación uno con 0.20% de P. En la EEA de Mercedes no se ha estudiado la deficiencia de Fósforo en los lanares, sin embargo en muestras de sangre que se tomaron periódicamente, varias resultaron con menos de 4.0 mg P/100 ml, lo que estaría indicando la posibilidad de realizar algún tipo de estudio al respecto.

ZINC (Zn).

El Zinc es un elemento mineral esencial para la vida ya que forma parte de numerosos sistemas enzimáticos, con acción principal en los tejidos de alta velocidad de formación de células, de allí que su deficiencia perjudique el crecimiento de los corderos, disminuya la espermatogénesis en los carneros y favorezca las enfermedades de la piel (10).

La deficiencia de Zinc produce en el ganado ovino (y en todas las especies animales): una severa inapetencia, falta de crecimiento y perjuicios en la función reproductiva, especialmente en la del macho (8). En la ovejas una deficiencia en los últimos meses de gestación implica pérdida del feto, y en casos que no haya diagnóstico que explique las fallas en las pariciones, hay que atribuir las a la esa deficiencia (2). El Zinc se elimina principalmente por heces, y en las regiones tropicales los ovinos y vacunos, pierden cantidades considerables por el sudor (7); lo que puede provocar síntomas de deficiencia aguda.

El Zinc no tiene en el organismo un tejido de reserva de fácil acceso y es por eso que si se produce escasez en el pastoreo, los mecanismos de homeostasis no funcionan, como con otros elementos, y la deficiencia de Zn comienza a suceder (10). Esta acción diferencial del Zn a sido confirmada en ovinos (4), con análisis de macro y microelementos en los tejidos corporales, de animales con y sin suplementación de elementos minerales.

El rango normal de Zn en plasma ó suero de los lanares es de 0.8 a 1.2 mg Zn /litro (10), los síntomas en los corderos comienzan a aparecer por debajo de 0.4 mg Zn /litro . Los análisis de Zn en sangre tienen el inconveniente de la fácil contaminación en el manipuleo, necesitándose material de laboratorio de plástico descartable y técnicas que reduzcan a un mínimo las contaminaciones (9).

Los requerimientos de Zn de los ovinos, no están definidos con precisión (3), se recomienda entre 20 y 40 ppm de Zn en la MS de la ración y se recomienda incorporar 0.5% de Zn a las mezclas minerales especialmente en regiones tropicales y subtropicales (7), considerando esta cantidad como suficiente como para corregir cualquier probable deficiencia marginal.

En los muestreos de pastizales de la Región el contenido de Zn fue de 21 ppm de Zn, pero el requerimiento de los ovinos es de 35 ppm de Zn, por lo que es probable que pueda existir una deficiencia del elemento en el SE de Corrientes y N de Entre Ríos.

Las formas de suplementar Zinc son varias, como por ejemplo incorporar en la ración ó en las mezclas minerales, algunas de las sales, como Oxido de Zinc (OZn), Sulfato, Cloruro ó Carbonatos ó una sustancia orgánica: Meticona -Zinc. Para las condiciones de la Mesopotámica se puede utilizar OZn en las mezclas minerales, en una proporción de 0.5 a 1.0%, que tiene la ventaja de ser insoluble y no se perdería de las bateas sin protección para las lluvias, que se utilizan en los establecimientos.

COBRE (Cu).

Los síntomas de una deficiencia de Cobre en ovinos se observan por lo general en los corderos jóvenes. Se produce una falta de coordinación muscular con parálisis parcial de los miembros posteriores y degeneración de las fibras nerviosas de la médula espinal; los corderos pueden nacer débiles y morir por su incapacidad para mamar. Los ovinos que no consumen suficiente cantidad de Cobre, presentan un trastorno en la síntesis de hemoglobina y se presentan con algún grado de anemia. Los lanares con deficiencia de Cu, producen lana “acerada” ó “en tiras”, que carecen de rizos y tienen una apariencia brillante o sedosa. En casos graves se observa pérdida de pigmentación en la lana de los ovinos negros.

El Cobre se almacena en el hígado, los riñones, el corazón, los pulmones, el páncreas y el bazo, las reservas sirven durante cuatro a seis meses, proveyendo el Cu necesario cuando se produce una deficiencia.

El nivel de Cobre en pastos para satisfacer una oveja preñada, ó en lactación y a borregas en recría es de 5 ppm Cu en la MS. El Sulfato de Cobre se puede agregar a las mezclas minerales en un 0.5%, como para cubrir bien las necesidades. Los excesos de Sulfatos en aguas de bebida, pueden provocar una deficiencia de Cu, lo que se ha visto en el N de Entre Ríos, donde los lanares toman agua de pozo; en cambio en Corrientes toman agua de lluvia en tajamares y arroyos siendo improbable el consumo de sulfatos.

El Cobre puede provocar efectos tóxicos cuando se ingiere más de 25 ppm del elemento. Se han observado necropsias donde el hígado aparece con un color cobrizo, en carneros que consumieron un exceso de Sulfato de Cu. Existe una diferencia racial entre los ovinos, los Merino asimilan menos Cobre, que otras razas, siendo necesario suministrarles 6 a 7 ppm Cu en la ración total.

SELENIO (Se).

El Selenio actúa en diversas funciones corporales, como el crecimiento, reproducción, la prevención de enfermedades y la integridad de los tejidos. Las funciones del Se en el metabolismo están fuertemente relacionadas con la vitamina E ya que ambos protegen las membranas celulares contra la degeneración y muerte de los tejidos, actuando como antioxidantes (7).

Los requerimientos de Se para los ovinos depende de la cantidad de vitamina E en la dieta; el nivel de Selenio sugerido para los ovinos es de 0.1 mg Se /kg MS; siendo 2 mg Se / kg MS de la ración, el límite máximo tolerable (3).

La deficiencia de Se produce una distrofia muscular ó enfermedad del “músculo blanco” en los corderos, caracterizada por debilidad, rigidez y deterioro de los músculos de tal manera que los animales afectados tienen dificultades para mantenerse en pie (10). La deficiencia afecta la reproducción incluyendo la retención placentaria, que responde muy bien a la suplementación con Selenio (10).

En la EEA de Mercedes y en varios establecimientos de la Región se suministró una dosis de 10 mg de Selenito de Sodio, antes y después de la encarnada, lográndose un aumento del 8 al 10% en el porcentaje de señalada en ovejas Romney Marsh, por una mejora en la anidación inicial del feto (Federico Troye, 1982, comunicación personal).

En mezclas minerales pueden agregarse 80 mg de Selenito de Sodio por kg de mezcla, como para satisfacer los requerimientos de los ovinos.

YODO (I).

La función principal del Yodo es participar en la síntesis de las hormonas de la tiroides, que son la tiroxina y la triyodotironina. Estas hormonas tienen un papel activo en la termoregulación, metabolismo intermedio, reproducción, el crecimiento y desarrollo, la circulación y la función muscular. Por intermedio de estas hormonas el yodo controla la tasa de oxidación en todas las células.

El yodo es absorbido primariamente en el rumen. Los signos de deficiencia de yodo son el bocio, caída de pelo en animales jóvenes y retardo de crecimiento.

El suministro de sal yodada o inyecciones yodo-fosforadas corrige la deficiencia del microelemento. Lo que se debe tener en cuenta es que en la Argentina no está legislado el agregado de yodo a la sal para alimentación del ganado. El agregado de yodo es obligatorio para la sal de uso humano.

La deficiencia de yodo también se produce por acción de sustancias bocio génicas, de las cuales hay dos clases principales: las del tipo tiocianato como las encontradas en el *Trifolium repens*, *Panicum coloratum* y *Paspalum dilatatum* y las del tipo glucosinolatos que se encuentran en algunas Brassicas y en las semillas de soja y algodón. Los efectos depresores de estas sustancias pueden ser corregidos aumentando las cantidades de Yodo de la dieta en 2 a 4 veces los requerimientos, lo que es recomendable para los ovinos. Algunas variedades de *Leucaena leucocephala* generan una sustancia (DHP) a partir de la mimosina, que generan bocio y que no se puede prevenir mediante el tratamiento con yodo.

Los requerimientos de yodo de los ovinos son de 0.5 mg/kg MS de la ración. Las fuentes más conocidas y económicas son el Yoduro de Potasio (IK) y el Yodato de Potasio (IO3K), que se descomponen a la intemperie, también se puede utilizar Yodato de Calcio (I2Ca) y un compuesto orgánico como etilendiamino dihidrioduro, que son más estables (8).

En mezclas minerales pueden agregarse 300 mg de Ioduro de Potasio por kg de mezcla, como para satisfacer los requerimientos de los ovinos.

AZUFRE (S).

El azufre es un componente normal de las proteínas, ya que los aminoácidos que las forman, como la metionina, cistina y cisteína tienen azufre. En general la proteína de los alimentos contiene 16% de Nitrógeno y 2% de Azufre, es decir que si el forraje tiene un 9% de proteína, el S será un 0.18%.

Las bacterias del rumen sintetizan proteínas a partir del S ó sulfatos del alimento y es por eso que se necesita agregarlo cuando los ovinos se alimentan con urea. También cuando se utilizan proteínas pasantes, que no dejan S en el rumen, sería necesario agregarlo en la ración. El aumento de S en la dieta tiende a reducir la producción de ácido láctico, lo que aumenta la eficiencia de utilización del alimento. La falta de S en la dieta aumenta la producción de ácido láctico en sangre, lo que puede usarse como diagnóstico de una deficiencia (8). La deficiencia directa de Azufre en ovinos es poco probable, y si ocurre está relacionada con una mala alimentación proteica de los lanares.

En mezclas minerales pueden agregarse 60 g de S por kg de mezcla, como para satisfacer los requerimientos de los ovinos.

COBALTO (Co).

El Cobalto integra la molécula de la Vitamina B12 (cianocobalamina) y como elemento mineral es utilizado por los microorganismos del rumen para sintetizarla. No hay evidencias de que exista síntesis de Vitamina B12 en los tejidos corporales de los rumiantes.

La nutrición de Vitamina B12 de los lanares, depende del suministro de Co y de la capacidad del rumen para sintetizarla, estando en condiciones de hacerlo a

unas 6 a 8 semanas de edad. La B12 está involucrada en el metabolismo energético y proteico, de allí que una deficiencia de Co en la dieta es similar a la de una mala nutrición en general ó a una parasitosis interna, especialmente en los corderos en crecimiento (7). El Cobalto es requerido por los rhizobium para la fijación de nitrógeno en las leguminosas. La concentración de Co de las leguminosas es mayor que el de las gramíneas cuando crecen en un mismo tipo de suelo, por ejemplo en Trébol Rojo obtuvieron un rango de 0.07 a 1.5 ppm de Co en MS y en el Ryegrass en el mismo suelo 0.03 a 1.0 ppm, siendo este mayor contenido en minerales una explicación de que los animales prefieren los tréboles (10).

En caso de que se sospeche de una deficiencia de Co en ovinos en crecimiento, la mejor forma de salir de dudas es haciendo ensayos con animales suplementados, en potreros diferentes, ya que el Co se excreta por orina y eleva rápidamente el nivel del microelemento en las pasturas.

La deficiencia en ovinos puede ser detectada por análisis de Co ó de Vitamina B12 en suero ó hígado, siendo recomendable la determinación de B12 en hígado (6).

La suplementación con Co puede hacerse mediante suplementos minerales con Sulfato ó Carbonato de Cobalto.

En mezclas minerales pueden agregarse 66 mg de Sulfato de Cobalto por kg de mezcla, como para satisfacer los requerimientos de los ovinos.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. Asociación Argentina de Producción Animal.(AAPA) (1985). Actas de la Reunión de Especialistas en Nutrición Mineral del Ganado. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol.4 Sup.3 104pp.
2. Apgar, Jean; Fitzgerald, J. A. (1985) Effect the ewe and lamb of low zinc intake throughout pregnancy. J. Anim. Sci. 60(6):1530-1538.
3. ARC (1980) The Nutrient Requeriments of Ruminant Livestock . CAB. London
4. GRACE, N.D.; LEE, J. 1990. Effect of Co, Cu, Fe, Mn, Se, and Zn supplementation on elemental content of soft tissues and bone in sheep grazing ryegrass/white clover pasture. New Zealand J. of Agric. Research. 33: 635-647
5. Hernández, José (1882). "Instrucción del Estanciero". 2da. Ed.(1964). Sopena Argentina S.A. Buenos Aires.
6. Judson, G.J. ; McFarlane, J.D. (1998) . Mineral disorders in grazing livestock and the usefulness of soil and plant analysis in the assessment of these dodorders. Aust. J. of Exp.Agric.; 38:707-723.
7. McDowell, L. R.; Conrad, J. H. y Hembry, F.G.(1993).Minerales para Rumiantes en pastoreo en Regiones Tropicales. 2da.Ed. Dep.Zoot. Universidad de Florida. Gainesville. USA
8. NRC (1996). Nutrient Requirements of Beef Cattle. 7th. Ed. NRC- NAP- Washington.

9. PERRY, DANA F. 1990. Flame atomic absorption spectrometric determination of serum zinc: Collaborative study. J. Assoc. Off. Anal. Chem. Vol.: 73, No.4, 619-621.
10. Underwood, E. J. 1981 . The mineral Nutrition of Livestock. 2nd ed. C.A.B. Farnham Royal. England.

D. J. Mufarrege
Ing. Qco.
4 de noviembre de 2002

Estación Experimental Agropecuaria INTA
Casilla de Correo N° 38
(3470) Mercedes
Provincia de Corrientes
Argentina
Tel/Fax: +54 3773 420392 / 421115
E-mail: mufarrege@ibera.net
mufarrege@correo.inta.gov.ar
mufarrege@Argentina.com