



EL YODO EN LA GANADERIA

Noticias y Comentarios

Marzo de 2007

Nº 419

ISSN Nº 0327-3059

Breve descripción del elemento

El Yodo, cuyo símbolo químico es I (del griego: ioïdes = violeta) es un metaloide sólido, forma cristales negros grisáceos con brillo metálico; al elevar la temperatura se sublima formando vapores color violeta, que lo caracteriza. Integra el grupo de los halógenos: Fluor, Bromo, Cloro, dando sales por lo general incoloras, que se parecen a la sal común, pero algunas tienen un tono amarillento, como el Yoduro de Plata. El Yodo se encuentra en algunos minerales, pero estos son escasos y de muy baja concentración, siendo las principales fuentes para obtenerlo las siguientes: Las algas del género Laminaria, que contienen de 0.1 a 0.5 % de Yodo en la Materia Seca (MS) como compuestos orgánicos e inorgánicos del elemento. El salitre de Chile (caliche) que tiene de 0.15 a 0.20 % de Yodo, como Yodato de Sodio, siendo el agua de cristalización del nitrato desde donde se lo extrae. En algunos lugares la salmuera de los posos de petróleo contiene entre 30 y 70 ppm de Yodo, utilizándose para obtenerlo.

Los principales usos de Yodo y sus derivados son: Sal de mesa yodada, Productos de Farmacia, Desinfectantes y biocida, Nylon, Catálisis, Herbicidas, Fotografía, Nutrición Animal, Químicos. Los compuestos de yodo se utilizan como medio de contraste para Rayos X. Los compuestos orgánicos del Yodo son muy importantes para los humanos y para los animales.

Trastornos por deficiencia de Yodo

La función principal del Yodo es participar en la síntesis de las hormonas de la tiroides, que son la tiroxina (T4) y la triyodotironina (T3). 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. En los rumiantes el Yodo es absorbido principalmente en el rumen. Los signos de deficiencia de yodo en el ganado son el bocio,

caída de pelo en animales jóvenes y retardo de crecimiento corporal y de la lana.

El Yodo es el único mineral cuya deficiencia produce una anomalía clínica, aumentando el tamaño de la glándula tiroides en el cuello, enfermedad que se llama bocio y se produce tanto en humanos como en animales, que puede corregirse suministrando sales de yodo a los enfermos. La falta de Yodo durante la gestación produce trastornos irreversibles en la corteza cerebral, enfermedad conocida como cretinismo, que ha sido erradicada de la Argentina; pero que se puede dar en el ganado. A las enfermedades producidas por la falta del elemento se las denomina actualmente como Trastornos por deficiencia de yodo (TDI).

Los factores que producen TDI en los animales y que responden a la suplementación con Yodo son: 1.- Una deficiencia del elemento en las pasturas y aguadas. 2.- La presencia de "bociógenos" en la dieta, que interfieren en la síntesis de las hormonas y limitan la capacidad de la glándula tanto como para "atrapar" Yodo ó incorporarlo en sustancias activas para las tiroides. 3.- La falta de otros elementos como el Selenio, el Hierro y el Zinc que afectan el metabolismo del Yodo. 4.- Factores ambientales, como el exceso de frío que aumenta el metabolismo basal.

El suministro de sal yodada o inyecciones yodo-fosforadas corrige la deficiencia del microelemento. "En la Argentina rige la Ley Nacional Nº 17259/67 de Profilaxis del Bocio Endémico con Sal Yodada, por la cual es obligatoria la yodación de toda la sal de consumo humano y animal. Sin embargo, no todas las empresas salineras cumplieron con la obligación de yodar la sal adecuadamente, lo que fue comprobado por ADELCO (Liga de Acción del Consumidor) en un muestreo de la sal de mesa realizado en el año 2004. Se analizaron 17 muestras diferentes tomadas Capital Federal, Salta, Tucumán, Bahía Blanca y Mendoza y encontraron que a cinco de las muestras (29,4%), les faltaba la concentración de yodo recomendado por la OMS (Organización Mundial de la Salud) y el Código

Alimentario Nacional que son 33 ppm de yodo en la sal de consumo. En el país el 90 por ciento de la sal de mesa que se consume está yodada (Resumen de un artículo publicado en Clarín el 06/10/2004)". Sin embargo este tipo de estudios no se ha hecho para la sal utilizada en la alimentación del ganado, ni tampoco en los suplementos minerales, que se comercializan en bolsas de 20 a 50 kg, por lo que no se puede asegurar si las mismas contienen el yodo necesario para los animales.

El contenido de sustancias bociogénicas en la dieta del rumiante es probablemente mas importante para determinar el estado de yodación del animal, que la concentración de yodo en si del alimento, lo que ocurre con mas frecuencia de la que se piensa. En los forrajes existen dos clases principales de bociogenos: los del tipo Tiocianato, como los encontrados en el *Trifolium repens*, *Panicum coloratum* y *Paspalum dilatatum*, que transforman el ácido cianhídrico en tiocianato y este actúa inhibiendo la captación del yodo por la tiroides, este proceso se revierte aumentando la suplementación con yodo y los del tipo Glucosinolatos, que se encuentran en algunas Brassicas, colza, mandioca y nabos y que actúan inhibiendo la yodación de los residuos de tiroxina y son mas complicados de revertir. Las harinas de soja y algodón también contienen bociógenos. Otros alimentos destinados a los animales, como el maíz, sorgo, avena, cebada, mijo y arroz tienen una baja concentración de Yodo, menos de 0.03 ppm en la MS.. Los efectos depresores de estas sustancias pueden ser corregidos aumentando las cantidades de Yodo de la dieta en 2 a 4 veces los requerimientos. Algunas variedades de *Lecucaena leucocephala* generan en el rumen un sustancia, 3,4 Dihidroxi-piridina (DHP), a partir de la mimosina, que generan bocio y que no se puede revertir mediante el tratamiento con yodo (3).

La hormonas de la tiroides son activadas por tres deiodinasas, que son enzimas que contienen Selenio, lo que explicaría el mal funcionamiento de la glándula en los animales con deficiencia de Se y podrían afectar la respuesta termogénica y sobrevivencia de los terneros y corderos recién nacidos, en los días fríos y lluviosos (2) [Bruna Rukzan]. Con respecto a la deficiencia de Zinc puede decirse que exagera el efecto de la ingestión baja de Yodo en el ganado.

Lugares deficientes en Yodo en la Argentina

En muchos países se ha descubierto una correlación entre la incidencia de TDI y los niveles

subnormales de yodo existentes en las tierras y el agua. Los bajos niveles de yodo en los suelos dependen de varios factores: formación reciente de los mismos (Pleistocénicas), lejanía del mar, bajas lluvias anuales y altitud del lugar. El yodo es transportado desde el mar por el viento y al llover se deposita en el suelo. A mayor distancia del mar es menor la cantidad de yodo que se precipita. A menores cantidades de lluvia, también es menor la cantidad de yodo que cae. A medida que aumenta la altitud del lugar hay menos yodo disponible, generando TDI. Es posible determinar la importancia de estos factores, cuando han actuado durante un tiempo dilatado, mediante cálculos matemáticos: se estima que en los Estados Unidos, las lluvias depositan anualmente de 55 a 125 mg de yodo/ha en las planicies costeras del Atlántico, mientras que en la región de los Grandes Lagos es menor de 1.7 mg/ha.

Se ha demostrado que existe una correlación inversa entre el contenido de yodo del agua y la aparición de bocio en el hombre y en los animales domésticos, cuando dependen para su sustento de alimentos y aguas de origen local. El agua no contribuye normalmente, por si misma, en una proporción significativa en la ingestión diaria total de yodo, ya que sobre el 90% de las mismas procede de los alimentos, en las zona con bocio y exentas de dicha enfermedad. La correlación existe porque el contenido del iodatos del agua tiende a reflejar el yodo que poseen las rocas y terrenos de una zona y por consiguiente los vegetales comestibles de la zona.

En la **Figura 1** se muestran las zonas de América del Sur donde se ha detectado bocio en humanos entre las cuales se encuentra la Argentina.



Figura 1. Los lugares marcados en negro son áreas con Trastornos por Deficiencia de Yodo en América del Sur. (5).

Las observaciones de técnicos del INTA y de las Universidades sobre las TDI en el ganado del país coinciden con esas zonas. En la provincia del Chaco, en Castelli, se han detectado casos aislados de deficiencia de Yodo en vacunos y en Saenz Peña, deficiencia de yodo en caprinos (1) [Duarte, R.]. En Formosa en terneros y cabritos se sospecha deficiencia de yodo (1) [Balbuena, O.] y se detectó carencia de yodo en vacas y terneros que respondieron al tratamiento yodado (1) [Coppo, J. A.]. La deficiencia de yodo en humanos en el norte del país es bien conocida, lo que hace suponer que es extensiva al ganado en general. En Tucumán se conoce "a ciencia cierta la carencia de yodo" en el ganado vacuno que se manifiesta en una enfermedad llamada "Coto", que responde a la sal yodada (1). En Santiago del Estero es evidente el bocio en el ganado caprino (1) [Trezeguet, M.]. en Ojos del Agua y Quebrachos, "las cabras paren en noviembre sin problemas, pero en mayo hay abortos, mortandad perinatal y falta de leche. La mayor enfermedad encontrada en la zona, bien evidente, es el bocio, tanto en cabras como en cabritos al nacer, se han efectuado tratamientos con yodo fosforados con resultados satisfactorios". En Córdoba, en la jurisdicción de la EEA Manfredi (1) [Mombelli, J. C.]. "se cree que existe una deficiencia de yodo en esta zona, pues los animales responden a los toques medicamentosos debido a la abundancia de actinomicosis que generalmente se trata satisfactoriamente con yodo". En el Oeste de La Pampa existe deficiencia de yodo, con presentación de casos clínicos en caprinos y en la zona Este existiría deficiencia de yodo en bovinos (2) [Pechín, G. H.]. En el Noreste y Centroeste de San Luis, la deficiencia de yodo se manifiesta en los caprinos y se corrigen con la inoculación de sales de yodo (2) [Sager, R. L.].

En el mapa la Mesopotamia esta marcada como TDI, pero no se conocen casos de bocio en vacunos y ovinos, siendo tal vez una deficiencia subclínica. En el sur de Corrientes los casos de mortandad perinatal en ovinos son frecuentes y sin explicaciones claras, por lo que podrían iniciarse investigaciones para ver si son debidas a una deficiencia de yodo.

En Corrientes (1) [Arias, A. A.] se hicieron análisis de yodo en 8 muestras de gramíneas y 2 leguminosas del área de malezal que dieron 0.01 a 0.02 ppm de yodo, que es un tenor muy bajo, comparados con los datos (3), de varias forrajeras con un promedio 0.26 ppm y con un rango de 0.05 a 1.90 ppm de yodo en la MS. La parte superior del suelo contiene mas Yodo que los pastos que crecen en ese suelo (3). En Corrientes y Entre Ríos los ovinos

pastorean en campos con pastos muy cortos y los animales pueden consumir considerables cantidades de suelo y esto puede ser suficiente para prevenir una deficiencia de Yodo.

Requerimientos de Yodo

Los requerimientos de Yodo de vacunos, ovinos y caprinos son de 0.5 mg /kg MS de la ración. Las fuentes más conocidas y económicas son el Yoduro de Potasio y el Yodato de Potasio, que se descomponen a la intemperie, también se puede utilizar Yodato de Calcio y un compuesto orgánico como etilendiamino dihidroioduro, que son más estables (4). La respuesta a la suplementación con Yodo del ganado con bocio es inmediata, por lo que se supone que habrá un aumento en la producción cuando en caso necesario se la implemente.

Bibliografía 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.- Sociedad de Medicina Veterinaria (1994). Programa de conferencias y libro de resúmenes .VII Congreso Argentino de Ciencias Veterinarias. Buenos Aires.
- 3.- Minson, D. J. (1990). Forage in Ruminant Nutrition . Academic Press: San Diego, USA.
- 4.- NRC (1996). Nutrient Requirements of Beef Cattle. 7th. Ed. NRC-NAP-Washington
- 5.- Underwood, E. J. y Suttle, N. F. (1999) . The mineral Nutrition of Livestock. 3nd ed. CABI Publishing. Wallingford. UK.

**Ing. Qco. D. J. Mufarrege
Profesional Asociado**