

**INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
INIAP
ASOCIACION DE GANADEROS DE LA SIERRA Y ORIENTE
AGSO
FONDO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA INFANCIA
UNICEF
PROYECTO SUBREGIONAL ANDINO DE CONTROL DE DDI
PSADDI**

SAL YODADA



**Una decisión exitosa para mejorar la producción
y fertilidad de la ganadería**

**Jorge Grijalva, Ing. Agr., M. Sc.
Quito - Ecuador**

UNICEF
**PROGRAMA SUBREGIONAL ANDINO DE CONTROL DE ENFERMEDADES
POR DEFICIENCIA DE YODO.**

Autor: Jorge Grijalva, Ing Agr., M. Sc.

Fotografía: Pepe Laso

Diseño Gráfico: BENGALA PUBLICIDAD Telf.: 529 - 447

Fecha: Enero 1995

Nº de Ejemplares: 500

UNICEF - ECUADOR
AV. REPUBLICA 481 Y DIEGO DE ALMAGRO
QUITO - ECUADOR

P PRESENTACION

UNICEF, el Programa Subregional Andino de Control de Desórdenes por Deficiencia de Yodo PSADDI, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIAP, y la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente AGSO, han unido esfuerzos para la publicación del presente documento.

Los objetivos están orientados a difundir los aspectos más relevantes sobre la deficiencia del yodo y otros minerales de la dieta animal, las consecuencias sobre la actividad productiva y reproductiva del ganado que pastorea en las zonas altas, y demostrar los beneficios del uso de la sal yodada para el ganado.

Está dirigido a productores que manejan sistemas de producción comerciales y campesinos, Cámaras de agricultura, Asociaciones de ganaderos, Centros agrícolas, extensionistas, organizaciones no gubernamentales - ONGS - y queserías rurales, esperando que sea de utilidad en el propósito de disminuir los trastornos debidos a la carencia de yodo en los animales y la población humana, a través del consumo de productos de origen animal adecuadamente suplementados con yodo y demás minerales constituyentes de la dieta.

DONDE SE PRESENTAN PROBLEMAS POR DEFICIENCIA DE YODO

Es bien conocido que muchos países están afectados en variable magnitud por deficiencias de yodo y otros minerales de la dieta diaria de la población rural. No obstante, es menos conocido el impacto de la deficiencia de yodo en la alimentación animal, particularmente aquellos animales que pastorean praderas de zonas altoandinas, los cuales están en riesgo de sufrir alteraciones en su función productiva, como consecuencia de una inadecuada nutrición mineral.

En estas zonas, se han observado problemas de bocio en los animales, asociados a una deficiencia de yodo (I) en la dieta. Adicionalmente, se han diagnosticado deficiencias de calcio (Ca), fósforo (P), magnesio (Mg), potasio (K), sodio (Na), cobalto (Co), yodo (I), manganeso (Mn), azufre (S), cobre (Cu), zinc (Zn) y molibdeno (Mo) en el suelo, plantas y animales, situación que se torna grave, debido entre otros factores a procesos erosivos causados por la acelerada deforestación y presión por el uso de estas tierras.



CUALES SON LOS EFECTOS DE UNA DEFICIENCIA DE MINERALES EN EL ANIMAL

Dada la compleja interacción de los distintos minerales de la dieta, es conveniente anotar las manifestaciones más importantes de carencia de minerales en la dieta animal:

- Baja fertilidad de machos y hembras
- Nacimiento de crías débiles o muertas
- Pérdida del apetito
- Pérdida y decoloración del pelaje
- Baja ganancia de peso
- Baja producción de leche y carne

Los efectos específicos de una deficiencia de yodo varían según la especie animal y la gravedad de las carencias, según se muestra a continuación:

- Infertilidad debido a ausencia e irregularidad del celo en vacas, ovejas y cabras
- Baja producción de leche
- Bajo rendimiento y calidad de la lana
- Bocio o coto en el animal recién nacido
- Nacimiento de animales débiles o muertos
- Abortos y baja capacidad de preñarse
- Pérdida del pelaje



QUE FACTORES CONDICIONAN LOS DESORDENES POR DEFICIENCIA DE YODO

La carencia de yodo está en relación directa con el consumo inadecuado de este mineral, debido a los siguientes factores:

1. Consumo de alimentos pobres en yodo.

La primera razón para la ocurrencia de bocio y otros desórdenes minerales, es la deficiencia en el suelo de yodo disponible para la planta. Consecuentemente, los pastos y otros alimentos que crecen en zonas de altura, tienen bajo nivel de yodo.

2. Consumo de plantas y alimentos bociógenos.

El consumo prolongado de plantas que contienen sustancias bociógenas tales como la colza o col forrajera, subproductos de la yuca, soya o derivados de ésta, elevan los requerimientos de yodo y condicionan la aparición de desórdenes por deficiencia de este elemento.

3. Consumo de sal no yodada.

El uso de sal en grano sin minerales, ofrecido a voluntad, representa tempranamente un serio riesgo de aparición de bocio.

4. Influencia de la época lluviosa.

En la época lluviosa, hipotéticamente habría una mayor incidencia de problemas por deficiencia de yodo, ya que hay menor contaminación de la planta con partículas de suelo y por lo tanto, menor es el consumo de yodo respecto a la época seca.

Por otra parte, en esta época, el nivel de potasio y nitrógeno del forraje es muy alto y no guarda proporción con el nivel de sodio, fósforo, magnesio y energía, desencadenando una baja eficiencia de utilización por el animal, de estos nutrientes, incluyendo el yodo. El consumo continuo de sal yodada puede compensar estos problemas.

COMO SOLUCIONAR LA DEFICIENCIA DE MINERALES

Cuáles son los requerimientos de yodo?

A diferencia de los macrominerales, los requerimientos de yodo y otros microminerales en animales bajo pastoreo varían en función de la cantidad y proporción de otros elementos minerales de la dieta. El siguiente cuadro expresa los requerimientos de yodo, en función de la dieta total y del consumo de sal por el animal en pastoreo.

ESPECIE ANIMAL	NECESIDAD DE YODO mg/día	MAXIMA TOLERANCIA DE YODO mg/día	CONSUMO DE SAL kg/año	CONTENIDO DE YODO EN LA SAL mg/gramo
ganado de carne	3,0-6,0	500	10	0,04-0,1
ganado de leche	7,2-9,6	500	24,3	0,05-0,1
ovejas	0,15-1,2	75	4,1	0,02-0,16
cabras	0,22-1,2	75	4,8	0,03-0,24



EJEMPLO: Se requiere conocer las necesidades diarias de yodo y el contenido mínimo de yodo en la sal para cubrir entre el 50 y 100% de los requerimientos de una vaca de 400 kg de peso, produciendo 10 litros de leche/día.

a) Cálculo de las necesidades de yodo:

- Consumo aproximado de alimento seco = 12 kg
- Requerimiento de yodo = 0,6-0,8 mg/kg de alimento seco
- Necesidad total de yodo = $12 * 0,8$
= 9,6 mg / día

b) Cálculo del contenido mínimo de yodo en la sal:

- Consumo aproximado de sal = 80 gramos
- Contenido yodo en la sal = 0,06 mg/gramo
- Consumo de yodo = $80 * 0,06$
= 4,8 mg/día

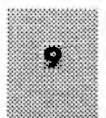
Conclusión : El consumo de 80 gramos de una sal yodada que contiene 0,06 mg de yodo/gramo de sal, cubrió el 50% de los requerimientos estimados.





Qué productos de uso animal contienen yodo?

- **S**al yodada refinada
- Subproductos de origen animal: harina de pescado
- Suplementos minerales: yoduro de potasio, yodato de calcio, yodato de potasio
- Sales mineralizadas que se expenden en emporios agrícolas
- Gramíneas y leguminosas forrajeras, en cantidades muy inferiores a los requerimientos del animal.
- Calostro contiene 2-3 veces más yodo que la leche, lo cual es importante en la adecuada nutrición mineral de los animales recién nacidos.
- Productos antisépticos
- Yodóforos
- Aceite yodado





Cómo agregar minerales a la dieta animal?

USO DE SAL YODADA

Por consenso mundial, la sal es el mejor vehículo para suministrar minerales en la dieta animal. Estos por sí solos no son normalmente consumidos por el animal.

Todos los animales requieren sal, su carencia reduce el apetito y el consumo de alimento.

Los animales deficientes buscan sal, la-

miendo su propio sudor, orina, tierra y objetos de madera o metal de las jaulas o establos.


Siempre y cuando disponga permanentemente de agua dulce, el animal regula su propio consumo de sal.

El suministro de sal mineralizada debe hacerse diariamente, para evitar el consumo excesivo y problemas de diarreas cuando se ofrece con menor frecuencia.

sal + yodo = sal yodada

sal yodada + minerales =

¡SAL MINERALIZADA !



Qué beneficios se obtienen del uso de sal yodada?

- **D**isminuye la mortalidad de terneros y consiguientemente, aumenta el número de terneros destetados.
- Asegura un **mayor retorno económico** por unidad monetaria invertida en la sal mineralizada. **En ciertos países se ha observado una relación costo-beneficio del orden de 1:2,6 hasta 1:2,8 y en otros, una relación de 1:35.**
- Incrementa la producción de carne, leche y lana.
- Facilita la mezcla de otros minerales con la sal yodada
- Es una **solución sustentable** a largo plazo, por el bajo costo de la yodación.
- Contribuye a disminuir las carencias de yodo en la población humana, mediante la alimentación con productos de origen animal.



Recomendaciones útiles para lograr una sal adecuada con yodo y otros minerales

Una mezcla mineral aceptable para ganado en pastoreo debe reunir las siguientes características:

- Mínimo 8% de fósforo
- Relación calcio - fósforo de 2:1
- Proveer mínimo un 50% de los requerimientos de microminerales
- Ser gustoso para el ganado
- Garantía de calidad, sustentada por las casas comerciales que elaboran mezclas minerales.
- Cuando se dispone de sal yodada y una premezcla mineral comercial que no tiene cloruro de sodio, mezcle una parte de sal yodada por una parte de premezcla. Esto es, 50 kilogramos de sal yodada en 50 kilogramos de premezcla mineral.
- Cuando se dispone de una sal mineralizada completa proveniente de una casa comercial, suministre diariamente a voluntad al ganado en los potreros.
- Proteja la sal mineralizada de la lluvia y el sol, manteniendo cubierto el saladero.
- Si los animales reciben balanceados o suplementos, mezcle 2 partes de sal mineralizada completa, en 100 partes de balanceado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ANZULES, A. 1979. Contenido mineral de los pastos del área de Quevedo y su concentración en el suero sanguíneo de bovino. Tesis Ing. Agr. Fac. de Med. Vet.

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA, 1979. Uso de melaza-urea y sales minerales en la alimentación bovina. Poligrafiado de enseñanza. 27 p.

DE SOUZA DAYRELL, M. 1983. Suplementaco mineral para ganado de leite. Centro Nacional de pesquisa de ganado de leite - CNPGL, circular técnica N° 18. Noviembre de 1983. 20 p.

GARCIA, F. y MENDEL, M. 1993. Diagnóstico de la nutrición mineral y estimación de requerimientos en rumiantes. In Ciencia e investigación agraria, vol. 20 N° 2: 161-181.

GARCIA, F., R. CAMPOS, y GRIJALVA, J. 1990a. Efectos de la adición de NaCl, urea y ambos a dietas deficientes en calcio, fósforo y nitrógeno sobre el aprovechamiento de la dieta y metabolismo del magnesio. Ciencia e investigación agraria 17 (1-2):55-64.

GARCIA, F., R. CAMPOS, J. GRIJALVA y MENDEL, M. 1991. Niveles de potasio en dietas con y sin adiciones de urea y de urea + NaCl sobre el aprovechamiento de macronutrientes y metabolismo mineral en corderos. Ciencia e investigación agraria 18 (en prensa).

HERBAS, T.A. 1976. Macro y microelementos en diez hatos lecheros del valle de Machachi. Tesis Med. Vet., Quito, Universidad Central, Facultad de Ing. Agr. y Med. Vet.

MCDOWELL, L.R., CONRAD, J.H., ELLIS, G.L. y LOOSLI, J.K. 1984. Minerales para rumiantes en pastoreo en regiones tropicales. Dpto.de Ciencia animal, Centro de Agricultura tropical. Universidad de Florida, Gainesville. 92 p.

MCDOWELL, L.R. CONRAD, J.H. 1977. Simposio latinoamericano sobre investigaciones en nutrición mineral de los rumiantes en pastoreo; memorias de la conferencia llevada a cabo en Belo Horizonte- Brasil del 22 al 26 de Marzo de 1976. Gainesville, Universidad de Florida. 225 p.

MINISTERIO DE SALUD PUBLICA, AGCD-BELGICA, OMS Y OPS. 1990. Situación actual de DDI en latinoamérica . Resumen del seminario taller sobre DDI realizado en Quito, 1990.

MOLINA, O. y LEON, V. 1977. Melaza-urea y sales minerales en la suplementación alimenticia de vaconas. Boletín técnico N° 19, Estación Experimental Santa Catalina del INIAP. 6 p.

OLEAS, T. y DE LA TORRE, R. 1980. Mezclas minerales para vacas lecheras. Estación Experimental Santa Catalina del Instituto Nacional de Investigaciones agropecuarias , Ecuador. 7 p.

OLEAS, T. 1985. Alimentación de vacas lecheras. Estado mineral del ganado lechero en la Provincia de Chimborazo. Memoria del seminario de producción lechera en la sierra ecuatoriana, realizado en Quito-Ecuador del 29 de Julio al 3 de Agosto de 1985. Editado por Caballero, H. y Hervas, Th. pp. 215, 216.

UNDERWOOD, E.J. 1981. The mineral nutrition of livestock. Second edition, FAO, CAB, Abeerden Scotland. 180 P.

VARGAS, E. s/f. Minerales para rumiantes en pastoreo. Carta ganadera 001 de AGRIPAC S.A.

INDICE

DONDE SE PRESENTAN LOS PROBLEMAS POR DEFICIENCIA DE YODO	4
CUALES SON LOS EFECTOS DE UNA DEFICIENCIA DE MINERALES EN EL ANIMAL.	5
QUE FACTORES CONDICIONAN LOS DESORDENES POR DEFICIENCIA DE YODO	6
COMO SOLUCIONAR LA DEFICIENCIA DE MINERALES	7
Qué productos de uso animal contienen yodo?	9
Cómo agregar minerales a la dieta animal?	10
Qué beneficios se obtienen del uso de sal yodada?	11
Recomendaciones útiles para lograr una sal adecuada con yodo y otros minerales	12
BIBLIOGRAFIA	13