

FLÚOR (F) Y DENTICIÓN

Guillermo A. Bavera. 2006. Suplementación mineral y con NNP del bovino a pastoreo, 3ª edición, Río Cuarto, Ed. del autor, capítulo 3, pag. 91-97.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Dentición y prótesis dentales](#)

INTRODUCCIÓN

Los animales normalmente consumen bajos niveles de flúor que en pequeñas cantidades es beneficioso y esencial. Cuando consumen cantidades elevadas, sus efectos son adversos.

FUNCIONES

En cantidades adecuadas este elemento es necesario para mantener la dureza de los dientes y huesos.

ABSORCIÓN

La absorción es intestinal, siendo muy variable de acuerdo a la solubilidad del compuesto ingerido.

EXCRECIÓN

Se excreta en la materia fecal y la orina. Ante un exceso se deposita en huesos y dientes hasta su saturación, que ocurre con 15 a 20.000 ppm, es decir, 30 a 40 veces el fluor normal contenido en los huesos.

CONTENIDO EN LOS ALIMENTOS

Los niveles de flúor en materiales alimenticios comunes no contaminados son muy bajos para constituir un peligro para el ganado.

El flúor se encuentra en el agua principalmente en forma de fluoruro sódico. Los niveles normales en el agua de bebida para mantener la dureza de los dientes los dan concentraciones entre 0,8 y 1,5 mg/l, siendo esta última concentración la considerada máxima. En general, las aguas que contienen elevadas concentraciones de flúor en el país tienen menos de 2 mg/l y en pocas áreas superan los 4 mg/l.

DEFICIENCIA

La deficiencia de fluor en la dieta del ser humano favorece la aparición de caries dentales. En los vacunos raramente ocurren deficiencias de fluor, pero si problemas por el exceso.

DIAGNÓSTICO

La confirmación del diagnóstico de la intoxicación fluorósica depende por lo tanto del análisis de agua y alimentos.

López et al (1999) opinan que el origen fluorósico del desgaste dental prematuro en el ganado no había sido diagnosticado en la Argentina, aunque es bien conocido en otros países, porque en la literatura internacional se ha señalado que para efectuar un diagnóstico definitivo de fluorosis como causa del desgaste prematuro de dientes, deben coincidir varios factores:

- ◆ Desgaste dental prematuro;
- ◆ exceso de flúor en aguas;
- ◆ exceso de flúor en huesos y
- ◆ exceso de flúor en orina de los animales afectados.

TOXICIDAD

El consumo de cantidades tóxicas o potencialmente tóxicas de flúor para el bovino ocurre frecuentemente bajo las siguientes circunstancias:

- ◆ El principal problema puede surgir en zonas donde el agua de bebida posee naturalmente un tenor alto de flúor. Esto puede producir la fluorosis endémica y generalmente resulta en una intoxicación crónica. Bavera et al (1999) indican que se lo encuentra principalmente en forma de fluoruro sódico y que la mayoría de las aguas ricas en fluor son aguas duras, en las cuales el calcio y el magnesio que contienen actúan favorablemen-

te dificultando la absorción del flúor a través del tubo digestivo y aumentando su excreción fecal, ya que el flúor combinado con ellos es menos soluble.

- ◆ Cuando las dietas son suplementadas con una fuente extra de calcio y fósforo proveniente de minerales que contienen flúor, como ser fosfatos ricos en fluor y las harinas de carne y huesos cuando en su elaboración se utilizan porcentajes muy elevados de animales adultos (Underwood y Suttle, 1999).
- ◆ En áreas reducidas adyacentes a plantas industriales (cerámica, aluminio, etc.) o minas que emiten humos o polvo conteniendo flúor que contaminan los suelos, pastos y/o agua de bebida.
- ◆ En áreas que pueden llegar a ser extensas, por contaminación por cenizas volcánicas. Por ejemplo, el volcán Lonquimay en los Andes del sur de Chile, entró en erupción en diciembre de 1988 y permaneció activo 13 meses. Cuatro meses más tarde, se encontraron signos clínicos de osteofluorosis y fluorosis dental en vacunos del valle de Lonquimay, Chile (Araya et al, 1994). Este volcán afectó también extensas áreas patagónicas argentinas, lo mismo que el Hudson en 1991, por lo que el problema también podría existir en esas zonas de nuestro país. Araya (2003) indica que la principal fuente de intoxicación fue el forraje contaminado con flúor, ya que además, y de acuerdo con Weinstein (1977), el gas flúor es rápidamente fijado al material foliar. La máxima concentración de flúor permitida en el forraje para los bovinos es de alrededor de 40 ppm base materia seca (Suttle, 1977), observando en los análisis realizados valores de hasta 315 ppm.

En dosis excesivas actúa retardando el crecimiento por intoxicación crónica, debida a la ingestión de pequeñas cantidades durante largo tiempo, pero siendo raros los casos de muerte.

Los animales jóvenes son menos tolerantes a los excesos de flúor que los adultos. El flúor no atraviesa la barrera placentaria y se encuentra en cantidades mínimas en la leche y el calostro, de manera que el ternero se halla expuesto al riesgo de intoxicaciones sólo luego del destete, cuando comienza a ingerir agua en mayores cantidades.

En la intoxicación crónica son características las lesiones de los dientes y de los huesos. Las anomalías de los dientes son muy tempranas. Sin embargo, suelen pasar desapercibidas hasta después de manifestarse otros síntomas, como ser retraso en el crecimiento y cojera. Esta última, común en todas las edades, se acompaña de cierta rigidez, lo que da una marcha dolorosa, con sensibilidad acentuada por la presión sobre los miembros y lomo.



Figura 3-9.- Todos estos bovinos recibían dietas con 7 ppm de fluor; a) Testigo; b) Se le agregó 30 ppm de fluor a la dieta; c) Se le agregó 50 ppm de fluor a la dieta; d) Se le agregó 100 ppm de fluor a la dieta. Observar el incremento progresivo en el moteado de los dientes (Campbell y Lasley, 1969).

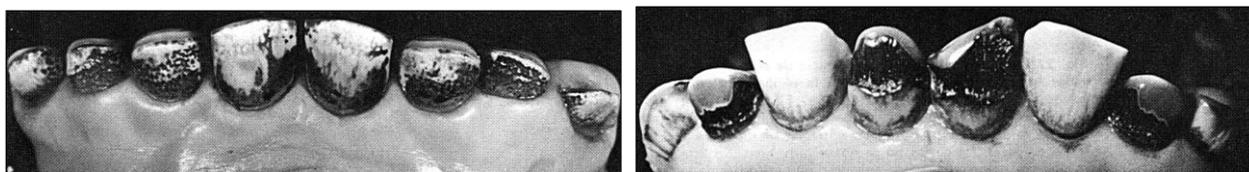


Figura 3.10.- Incisivos de bovino de cuatro años con severa fluorosis dental: hipoplasia del esmalte, hipocalcificación, manchado y desgaste anormal, que refleja un constante consumo alto de flúor durante la formación de los dientes.

Figura 3.11.- Incisivos de bovino de cinco años con fluorosis dental severa con períodos intermitentes de consumo elevado de fluor durante la formación de los dientes (McDowell y Conrad, 1978).

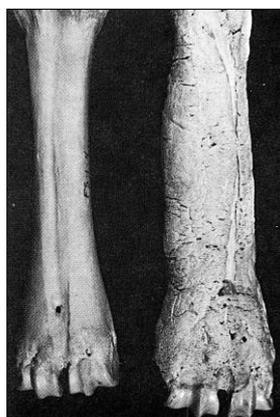


Figura 3.12.- Metatarsos. Izquierdo normal. Derecho: osteofluorosis con severa hiperosteosis periosteal con superficie áspera e irregular por crecimiento desordenado del hueso y pobre mineralización. Las superficies articulares no fueron afectadas (McDowell y Conrad, 1978).



Figura 3.13.- Severa alteración dentaria en vaca con fluorosis como consecuencia de erupción volcánica;
 Figura 3.14.- Cifosis y cojera en un novillo con niveles óseos de fluor de 13200 ppm (Araya, 2003).

Los dientes de leche no son afectados por estar formados antes del nacimiento. Los animales jóvenes sometidos a ingestiones excesivas de flúor antes de la aparición de los dientes permanentes, sufren modificaciones en el tamaño, forma, color, orientación y estructura de los mismos. El moteado de los dientes se presenta en tonos pardos amarillento hasta negro y verdoso. Estas manchas son más frecuentes en los incisivos y aparecen varios meses después de haber emergido. Debido a la defectuosa calcificación del esmalte provocada por la fluorosis, los dientes se desgastan prematuramente, en especial los más moteados. El desgaste rápido y desigual dificulta la masticación, produciéndose además infección en los alvéolos y caída de los dientes, lo que trae como consecuencia la falta de crecimiento del animal y pérdida de estado. Los animales afectados lamen el agua en lugar de sorberla normalmente.

En los huesos se puede encontrar osteomalacia, osteoporosis y exostosis (sobre huesos), las tres debidas a la extrema movilización de fósforo y calcio para compensar los excesos de pérdida por orina de estos elementos junto con el flúor. Con frecuencia se presentan huesos engrosados, sobre todo el esternón, mandíbula, metacarpianos, metatarsianos y falanges. Estas alteraciones en el metabolismo del calcio y fósforo predisponen a los huesos a fracturas.

El contenido normal de flúor en hueso va de 300 a 600 ppm en el bovino adulto, superando ocasionalmente las 1.200 ppm. Valores de 2.000 a 4.000 ppm indican una absorción de una cantidad anormal de flúor. Cuando la concentración está por debajo de las 2.500 ppm no hay engrosamiento del hueso, anormalidades microscópicas ni cambios en la acción enzimática (Aguado Sánchez et al, 1996).

También pueden ocurrir alteraciones degenerativas en la médula ósea, riñón, hígado, glándulas adrenales, miocardio y sistema nervioso central.

En estas intoxicaciones crónicas actúa un mecanismo de desintoxicación al depositarse el flúor junto con el fósforo en los tejidos dental y óseo. Mientras que en los dientes el depósito se da sólo en las fases de formación de los mismos, en los huesos ocurre constantemente. El depósito en los huesos es variable. Los huesos de los animales jóvenes en crecimiento pueden incorporar cantidades similares de flúor en todo el hueso, mientras que en los adultos se deposita en menor cantidad y sólo en la superficie perióstica de las diáfisis, dando lugar a la aparición de exostosis o hiperostosis periostal. Así, en los jóvenes, los extremos de los huesos largos y articulaciones costocondrales aparecen abultados. La hiperostosis periostal puede afectar todos los huesos, principalmente en los puntos de inserciones tendinosas o de las fascias, siendo más grave en los miembros, el cinturón pélvico, costillas, mandíbula y vértebras torácicas, lumbares y sacras. A concentraciones más elevadas se sobrepasa la capacidad de almacenamiento de los tejidos óseo y dental, por lo que aumentan las cantidades de flúor en orina y sangre, dándose síntomas generales de toxicidad.

La reproducción y los rendimientos de leche se resienten indirectamente a causa de la desnutrición. Entre los animales adultos, las vacas lecheras y las gestantes son las más afectadas debido a la movilidad y pérdidas minerales que se dan en la lactación y la preñez.

Son bastante variados los niveles tóxicos indicados para flúor en aguas de bebida. Esta variación está relacionada con la edad del animal, la cantidad y continuidad del consumo de agua con flúor, la naturaleza de los pastos y raciones y las combinaciones químicas del flúor en el agua y en el alimento (fosfatos minerales con flúor). Estas variables carecen relativamente de importancia cuando el flúor invade los tejidos blandos a causa de una ingestión masiva del mismo, es decir, cuando se presenta fluorosis aguda.

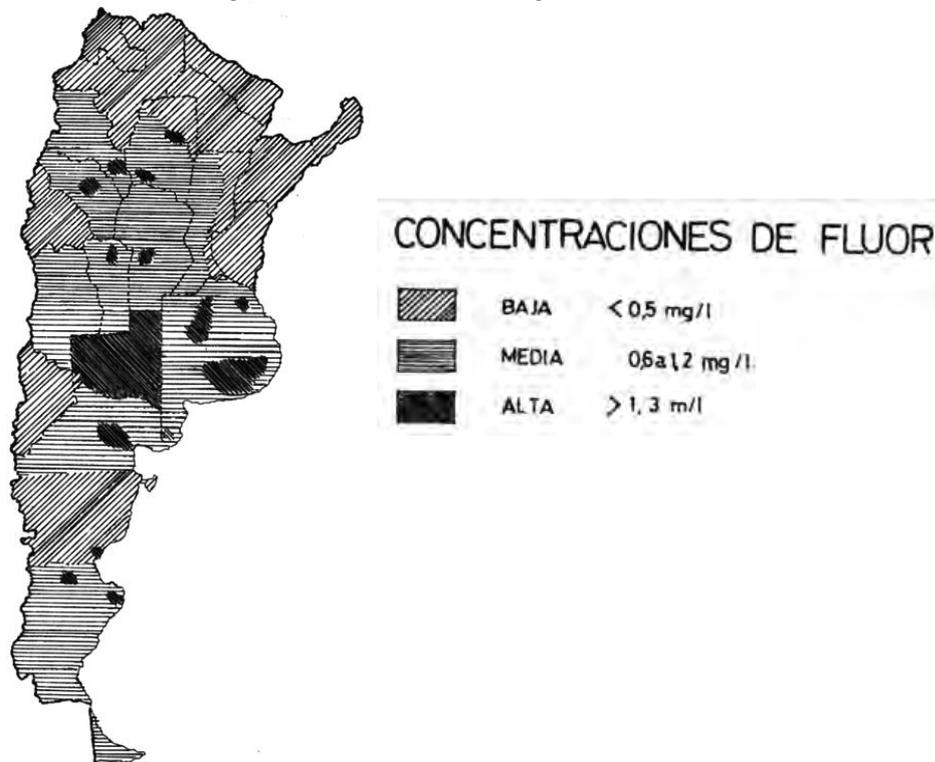
Niveles marginalmente tóxicos pueden provocar la intoxicación tan sólo cuando el animal se encuentra sometido a períodos de estrés fisiológico como desnutrición, temperaturas elevadas, gestación, lactación o enfermedad.

Cuando de un agua con flúor se pasa a otra sin el mismo, el flúor acumulado en los huesos durante el período de consumo elevado, se elimina lentamente con la orina, dejando la posibilidad a un posterior depósito.

Cuadro 3.8.- Flúor en las aguas en las provincias argentinas (Martínez Prieto, J. M., 1988)

Provincia	Concentración de flúor en mg/l	Provincia	Concentración de flúor en mg/l
Formosa	0,2 a 1,2	Entre Ríos	0,1 a 1,8
La Pampa	1,0 a 13,0	Córdoba	0,4 a 2,6
Tucumán	0,1 a 0,8	San Juan	0,3 a 1,0
Catamarca	0,26 a 1,84	Misiones	0,1 a 0,5
Chubut	< 0,2 a 1,6	La Rioja	< 0,2 a 3,0
Santa Fe	0,2 a 4,5	Jujuy	< 0,2 a 1,2
Salta	< 0,2 a 0,8	Buenos Aires	< 0,2 a 2,0
San Luis	0,3 a 6,2	Chaco	< 0,2 a 1,9
Corrientes	< 0,2 a 0,7	Río Negro	< 0,2 a 4,4
Santiago del Estero	0,4 a 8,4	Mendoza	0,3 a 1,7
Neuquén	0,1 a 1,5	Santa Cruz	0,1 a 3,5
Tierra del Fuego	0,5 a 1,0		

Figura 3.15.- Distribución de aguas con flúor en la R. Argentina (Martínez Prieto, J. M., 1988).



Los datos disponibles indican que el moteado de los dientes aparece ya con 2 a 5 mg/l en el agua de bebida, pero el desgaste de los mismos no se da hasta dosis mayores. La intoxicación crónica se ha visto en bovinos cuando el agua tenía 15 a 16 mg/l. Las grandes alteraciones generalizadas ocurren cuando el agua contiene 30 mg/l.

Los niveles normales en el agua de bebida para mantener la dureza de los dientes los dan concentraciones entre 0,8 y 1,5 mg/l. Las aguas que contienen elevadas concentraciones de flúor en el país tienen menos de 2 mg/l y en pocas áreas superan los 4 mg/l, lo que nos indica que en general la hacienda no ingiere dosis que provoquen efectos nocivos. En la Argentina, la provincia de La Pampa es la que registra el más alto y extendido índice de fluorosis en sus aguas.

Los cambios en los dientes son las primeras evidencias que resultan de la ingestión de flúor por el ganado en cantidades que exceden la capacidad del cuerpo para eliminar el excedente.

Una leve fluorosis dental en el bovino puede ser de una importancia económica despreciable, pero probablemente este signo cualitativo sea índice de un desarreglo metabólico indeseado.

Culot et al (1967) encontraron zonas de fluorosis crónica en los partidos de Tapalqué, Azul y Tandil de la provincia de Buenos Aires. Particularmente les llamó la atención los casos clínicos de exóstosis, engrosamiento de las articulaciones y desgaste casi total de los incisivos y muelas con exposición de la pulpa dentaria, en vacunos de 3 a 5 años de edad, pastoreando campos naturales con predominio de especies alcalinófilas en zonas aledañas de Tapalqué. Además, se observó enflaquecimiento de los animales como consecuencia de las dificultades para alimentarse. En otras zonas del sudeste bonaerense observaron sintomatología clínica más atenuada, manifestándose

principalmente por el ennegrecimiento de los dientes en el ganado, problema que también afecta a los habitantes del lugar. Estos casos de fluorosis observados se relacionan con contenidos variables y altos de flúor en las aguas de bebida en las zonas afectadas (entre 2 y 6 ppm).

En pruebas efectuadas en la E.E.A Anguil y en un campo distante 30 km donde la ocurrencia de desgaste dental prematuro es común, determinaron que el mismo se debía al exceso de flúor en las aguas de bebida. Estos autores citan también que en zonas del partido de Benito Juárez, provincia de Buenos Aires, el desgaste dental prematuro causa en los rodeos de cría un aumento del orden del 100 % en el porcentaje de reposición (de 12 - 15 % al 25 - 30 %), lo que evidencia la gravedad económica del problema.

Los bovinos adultos alimentados durante periodos largos con fosfatos altos en contenido de flúor, tienden a acumular este elemento en el tejido óseo sin cambios importantes en el peso corporal, consumo de alimentos, ni en la mineralización del tejido (Godoy et al, 2000)

El flúor es un tóxico acumulativo, y por ello no sólo es importante el nivel de ingestión, sino también el largo del período en que ha ocurrido esta ingestión. Los niveles máximos tolerables están entre 20 a 100 ppm de la ingesta de MS. Por ello, el problema fundamental es en las vacas y su reposición, que permanecen varios años en el campo consumiendo agua con exceso de fluor. En cambio, los novillos y vaquillonas en engorde van a faena antes que aparezcan síntomas de fluorosis.

PREVENCIÓN

Si bien el flúor es un elemento esencial, raramente hay deficiencia del mismo en el bovino, y sí es más común el exceso. Por ello, salvo casos fehacientemente comprobados de deficiencia, no es aconsejable la suplementación con este elemento.

Los suplementos minerales deben contener el mínimo posible de fluor, nunca más del 0,2 %.

En un campo se deben reservar las aguadas con menor contenido de fluor para las categorías jóvenes después del destete. Si todas las aguas tienen alto nivel de fluor, será necesario llevar fuera del campo a las hembras de reposición luego del destete y traerlas nuevamente una vez preñadas y lo más cerca posible de la parición. Es decir, que las vaquillonas beban agua con fluor excesivo una vez que por lo menos han aflorado las pinzas y primeros medianos. El mismo manejo para los toritos nacidos en el campo. Con respecto a los machos castrados y las hembras para inverne, no hay problema que permanezcan en el campo pues se venderán gordos antes de que los dientes se desgasten, tanto por la edad como porque las pasturas empleadas en inverne son tiernas.

EN EL SER HUMANO

En casi todos los campos hay una o varias aguadas cuyas aguas son empleadas por el hombre y por los animales. Como en el hombre la fluorosis es también un problema grave, se debe prestar especial atención a este elemento y tomar las medidas necesarias.

Volver a: [Dentición y prótesis dentales](#)