

EL CALCIO EN LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO BOVINO PARA CARNE

Ing. Qco D. J. Mufarrege. 2002. E.E.A. INTA Mercedes, Corrientes. Noticias y Comentarios N° 359.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Suplementación mineral](#)

INTRODUCCIÓN

El Calcio es un elemento cuyo nombre proviene del latín (calx, calcis, cal), es un metal blanco, muy alterable al aire y al agua, que, con el oxígeno, forma la cal. El símbolo químico del **Calcio es: Ca** y se encuentra en muchas rocas, en forma de carbonato, fosfato, silicato y fluoruro; en la mayoría de las aguas naturales como bicarbonato, sulfato y cloruros, en las plantas, en los huesos y dientes; y como carbonato en la cascara de los huevos, y en la cobertura exterior de los moluscos y tortugas.

EL Ca ES EL ELEMENTO MÁS ABUNDANTE EN EL CUERPO

El descubrimiento, hecho a partir de 1770, de que los huesos consistían principalmente de Fosfato de calcio, permitió el uso del Calcio para prevenir el raquitismo, un desorden de los huesos en los niños, que fue durante siglos una plaga en los humanos. Los desordenes similares en animales de granjas, que se producían en lechones, gallinas ponedoras y en terneros, fueron rápidamente asociados a una deficiencia de Calcio, y fueron prevenidas por un suministro de alimentos ricos en este elemento (3).

A medida que la producción animal se intensificaba, con dietas energéticas basadas en la utilización de granos y además haciendo la alimentación del ganado en condiciones ambientales protegidas, los desordenes óseos se multiplicaron. En forma inadvertida, el ganado fue alimentado con dietas naturalmente deficientes en Calcio, pero también se desbastaban por falta de vitamina D3, que es esencial para una utilización eficiente del elemento, por estar los animales en establos, privados de la radiación solar (5).

PRINCIPIOS SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL CALCIO

El Calcio es requerido para: una normal coagulación de la sangre, la reacción rítmica del corazón, mantener la excitabilidad neuromuscular, para mantener activar enzimas, mantener la permeabilidad de las membranas y además para formar los huesos, desarrollar los dientes y producir leche, es decir que puede considerarse como un elemento multifuncional (4) (3).

Los huesos constituyen la reserva de Ca de los animales, desde donde el elemento es permanentemente movilizado. El Ca normal en suero es de 10 á 12 mg Ca/ dl, y es regulado por un complejo sistema hormonal. Al bajar el Ca en sangre aumenta la secreción de la hormona Paratiroidea (PTH). En el riñón la PTH causa la producción de 1,25 –dehidroxi-colecalciferol, la forma activa de la vitamina D. La Vitamina D causa un incremento de la unión calcio-proteína en la mucosa intestinal, lo cual aumenta la absorción del Calcio. La PTH causa la reabsorción de Ca en el riñón y la movilización del mismo desde los huesos; con lo que la concentración de Ca en la sangre aumenta a 10 mg Ca/ dl; por lo que el parámetro sanguíneo es un indicador tardío de la deficiencia. (NRC, 1996).

Además del raquitismo en terneros, la deficiencia de Ca puede causar osteomalacia en vacas lecheras adultas (NRC 1996), con debilitamiento y quebraduras de huesos; y el síndrome denominado Fiebre de la leche ó Paresia del parto, en lecheras y también en vacas de cría, caracterizada por una caída del animal, que si no es tratado adecuadamente, puede causarle la muerte (5).

CÁLCULO DE LOS REQUERIMIENTOS DE CALCIO DEL GANADO BOVINO PARA CARNE

El crecimiento, la gestación y las otras funciones vitales y productivas del ganado necesitan de los elementos minerales. En el ejercicio de esas funciones existen: una utilización, un deposito y una excreción, de cada uno de los elementos, que deben ser cubiertas por parte del animal, por un consumo adecuado de los minerales.

El cálculo de los requerimientos de Calcio de una vaca de cría se hace por el **método factorial**, determinando las cantidades del elemento que se tienen en: el ternero al nacer; en la leche que produce la vaca; en las pérdidas inevitables por heces y orina, que constituyen las necesidades de mantenimiento; y las cantidades que se depositan cuando hay aumento de peso vivo del animal.

A estas cantidades se las considera, en el balance de entradas y salidas, como pérdidas del elemento.

A manera de ejemplo se muestra en el Cuadro 1 como se estiman las necesidades diarias de Calcio, en una vaca de cría de 400 kg, según el NRC (1996).

Cuadro 1. Cálculo de las pérdidas diarias de Calcio de una vaca de cría de 400 kg de peso vivo. Ternero al nacer = 30 kg. Leche = 5 litros/día. Aumento moderado de peso vivo (0.3 kg/día). Lactación durante 180 días.

Pérdida	Estimación	Calcio
Ternero al nacer	13.7 g Ca/kg * 30 kg =	411 g
Leche	1.23 g Ca/litro * 5.0 l/día * 180 días =	1107 g
Aumentos de peso vivo	7.1 g Ca/kg* 0.3kg /día * 180 días =	384 g
Pérdida en materia fecal y orina	0.0154 g Ca/kg * 400 kg * 180 días =	1109 g
Pérdidas Totales de Calcio		3011 g

Las pérdidas de Calcio serían de 3011 gramos en 180 días; ó de 16.72 g Ca/día. El elemento Calcio, de acuerdo con la revisión de distintos grupos de investigadores, tendría una absorción ó digestibilidad verdadera, del orden del 50 %; es decir que de los alimentos que ingiere un vacuno solamente utilizaría el 50% del Ca total ingerido. Es por eso que para cubrir las pérdidas tendría que consumir:

$$16.72 / (50 / 100) = 33.4 \text{ g Ca/día.}$$

Si la vaca come una cantidad de forraje seco (MS) de un 2.5 % de su peso vivo, la ración sería de:

$$400 \text{ kg} \times 2.5 / 100 = 10.0 \text{ kg MS/día}$$

Al relacionar el consumo de Calcio con el consumo de MS, se obtiene un 0.33 % de Calcio en la MS de la ración, que es una medida de los requerimientos diarios de nuestra vaca de cría, con 400 kg de peso vivo corporal.

LA DEFICIENCIA DE CALCIO EN LOS BOVINOS PARA CARNE EN ARGENTINA

Los promedios de elementos minerales, analizados en las pasturas utilizadas en la Región Templada y para los Campos naturales de la Región NEA de nuestro país, se pueden observar en el Cuadro 2. También se da, para cada elemento, el porcentaje (ó probabilidad) de que una muestra tomada, no alcance los niveles mínimos necesarios para una buena utilización de esos nutrientes, cuando son utilizados por las vacas de cría, de acuerdo con el NRC (1996).

Cuadro 2. Porcentaje de elementos minerales en pastos de las Regiones Templada y NEA de la Argentina. Porcentaje de muestras deficiente.

Elemento	Ca	P	Mg	K	Na	Núm.
Región Templada (6)	0.61	0.24	0.19	2.52	0.07	325
% deficientes	22	30	23	5	48	
Región NEA (2)	0.31	0.15	0.20	1.22	0.07	1556
% deficientes	16	59	5	19	69	
Requerimientos Vaca	0.30	0.20	0.15	0.6	0.06	--

En la Región Templada el promedio de Calcio de las muestras es de 0.61 g/100 g MS, pero con una probabilidad del 22 % de encontrar muestras deficientes, que es mayor que en la Región NEA, esto es debido que en la zona templada hay pasturas con leguminosas que tienen mayor porcentaje de Calcio que las que las gramíneas.

Los forrajes son generalmente fuentes satisfactorias de Ca para el ganado en pastoreo, particularmente cuando tienen leguminosas. Los valores publicados muestran en promedio valores de 1.42% de Ca en leguminosas templadas y de 1.01 % en leguminosas subtropicales y entre 0.37 y 0.38 % de Calcio en las correspondientes gramíneas (3).

En la Región NEA, que comprende las provincias de Formosa, Chaco, Misiones, Corrientes y la zona Norte de Santa Fe y Entre Ríos, se realizó un muestreo, durante dos años, de la materia verde disponible para los animales, con el objetivo de determinar su composición mineral. Las muestras se tomaron por corte manual, eligiendo las partes verdes de las plantas, que se veían comidas por los animales, con precauciones para evitar contaminaciones. Se hicieron los muestreos en 91 lugares de la Región y en total se pudieron analizar 1556 muestras, en todas las épocas del año.

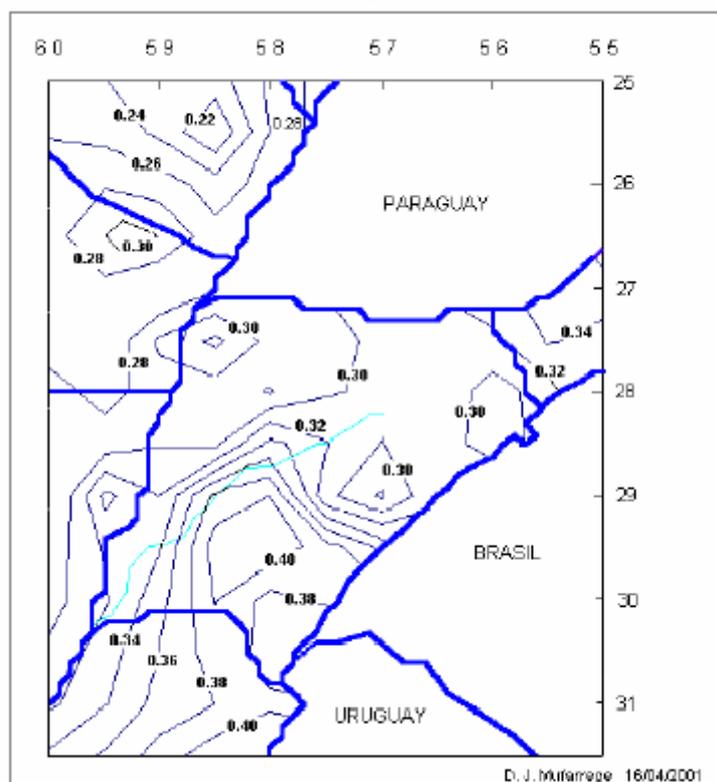
Los promedios generales de Calcio y la probabilidad de muestras deficientes, se han mostrado en el Cuadro 2.

Cuadro 3. Porcentaje de macronutrientes en granos y alfalfa utilizados en la alimentación del ganado (6).

Grano	Ca	Mg	P	K	Na	Proteína
Maíz	0.02	0.13	0.35	0.37	0.02	10.1
Sorgo	0.04	0.18	0.34	0.40	0.01	10.1
Trigo	0.04	0.16	0.42	0.42	0.05	16.0
Triticale	0.06	--	0.33	0.40	--	17.6
Avena	0.07	0.14	0.38	0.44	0.08	13.3
A. Arroz	0.08	1.04	1.70	1.92	0.04	14.1
A. Trigo	0.13	0.60	1.38	1.56	0.04	17.1
Soja Pellet	0.29	0.28	0.68	1.98	0.03	47.7
Alfalfa	1.43	0.31	0.38	0.44	0.10	17.7
Requerimientos de un novillo.	0.25	0.15	0.20	0.60	0.06	10.0

Los promedios de Ca por lugar, se analizaron por técnicas geoestadísticas, para lo cual se ubicaron los establecimientos por su longitud y latitud, lo que se hizo con una aproximación de 2.5 km. El programa utilizado, que une los puntos con igual contenido de Ca, formando isolíneas, lo que permite visualizar diferentes zonas. En la Figura 1 se puede notar que el Contenido en Ca de las pasturas va aumentando hacia el Este, con un promedio de 0.22 g Ca/ 100 g MS en Formosa y con 0.40 g Ca/100 g MS en la zona central de Corrientes.

Figura 1.- Isolíneas del porcentaje de calcio en pasturas naturales de la Región NEA. Partes verdes de las plantas. En g Ca/100 g MS. INTA E.E.A Mercedes, 1991-1994.



Es por eso que la deficiencia directa de Calcio, es improbable que ocurra, en las condiciones extensivas de producción del ganado bovino para carne, en la República Argentina.

En cambio en sistemas de producción intensivos, con utilización de granos, que tienen bajos porcentajes de Ca, ó con pasturas maduras, con una composición mineral como las que se muestran en los Cuadro 3 y 4 puede producirse una deficiencia.

Cuadro 4. Porcentaje de macronutrientes en pasturas y silos utilizados en la Alimentación del ganado (6).

Pastura	Ca	Mg	P	K	Na	Proteína
Maíz en planta	0.15	0.22	0.14	0.97	0.031	7.8
Silaje de Maíz	0.22	0.19	0.16	1.38	0.019	10.0
Silaje de Sorgo	0.24	0.16	0.12	1.47	0.009	7.2
Avena verde	0.30	0.30	0.16	3.67	0.11	11.7
Sorgo forrajero	0.32	0.29	0.22	3.65	0.017	15.0
Rye Grass Tama	0.32	0.26	0.17	3.88	0.152	13.8
Heno de gramíneas	0.41	0.18	0.16	2.24	0.039	-
Past. Gramíneas	0.56	0.23	0.19	2.48	0.086	-
Silaje Gramíneos	0.57	0.24	0.17	2.82	0.092	-
Pangola	0.30	0.14	0.17	1.07	0.236	7.2
Setaria	0.32	0.16	0.22	3.01	0.266	8.8

Los síntomas que se notarían en el ganado serían: disminución del ritmo de crecimiento en la cría y en el engorde y una reducción de la producción de leche, lo que disminuiría en el peso al destete de los terneros.

Alguna de las especies, como la Setaria (*Setaria sphacelata*) ó el Pasto salinas (*Cenchrus ciliaris*) en la zona subtropical, y la Alfalfa (*Medicago sativa*) en la Templada, tienen un alto contenido en ácido oxálico, pudiéndose formar oxalato de calcio, que es una sustancia altamente insoluble y que no se asimila en los rumiantes, lo que puede producir una deficiencia de Calcio (6). En estos casos es recomendable observar los síntomas, que pueden aparecer en el ganado y si es necesario, suministrar un suplemento mineral que corrija la deficiencia del elemento tratado.

RELACIÓN CALCIO: FÓSFORO, EN LOS ALIMENTOS PARA EL GANADO

En el ganado vacuno, cuando los alimentos son bajos en Fósforo (P) aumento en la proporción de Ca exagera la deficiencia de P, reduciendo el crecimiento y la y la concepción. Sin embargo cuando las dietas contienen un nivel de P adecuado, el aumento de la proporción de Ca, aumenta a ambos: crecimiento y concepción. En los ovinos un aumento en la proporción de P aumenta las cantidades excretadas en la orina, lo que causa una alta incidencia de cálculos renales, que puede ser reducido aumentando el Ca del alimento (3).

La interacción que existe entre el Calcio y el Fósforo, tiene importancia práctica en la alimentación animal. El uso de la relación Ca:P en las dietas, como un indicador de eficiencia, ha traído más confusión que beneficios, porque el aumento de la proporción de Ca varía con la concentración del P y el uso de la relación no ayuda a comprender la interacción entre los dos elementos (3).

Al respecto el Comité de Nutrición Mineral de los Países Bajos dice lo siguiente: "... alguna literatura se adhiere al significado de la relación Ca:P en la ración. Recientes investigaciones sugieren que la relación no tiene un significado especial. Mientras que las vacas reciban suficiente Ca y P y un adecuado suplemento de vitamina D, en un amplia rango de la relación, no se tiene ningún efecto en la producción, crecimiento y salud de los animales" (1).

Es por eso que las recomendaciones de la E.E.A de Mercedes, son la de mantener la relación Ca:P en una proporción entre 1.3:1 y 2:1, que es la que tienen el fosfato bicálcico y la ceniza de huesos.

MEZCLAS MINERALES

Las posibles deficiencias de Ca se pueden corregir mediante el suministro de suplementos minerales con un 12% de Ca como mínimo, siendo los portadores usuales: carbonato de calcio, piedra caliza, dolomita, fosfatos de cálcico y cenizas de huesos.

Las mezclas pueden hacerse agregando afrechillo de trigo, afrechillo de arroz; algún pellet, como el de soja ó girasol ó granos de maíz ó trigo; en una proporción del 20% de la mezcla; sal en un 20% y el resto con alguno de los portadores mencionados anteriormente.

En la Región NEA, la mezcla que se utiliza tiene un 33% de afrechillo de arroz, 33% de sal y 33% de cenizas de huesos ó fosfato bicálcico, que aporta suficiente Calcio como para cubrir cualquier posible deficiencia que se produzca.

BIBLIOGRAFÍA

Committee on Mineral Nutrition (1973). Tracing and treating mineral disorders in dairy cattle. Centre for Agricultural Publishing and Documentation. Wageningen.

- EEA de Mercedes (Ctes.). (1994) Distribución estacional de nutrientes minerales para el ganado en pastizales del NEA. Informe Final P.T. 540069
- Minson, D. J. (1990). Forage in Ruminant Nutrition Academic Press: San Diego, USA.
- NRC(1996). Nutrient Requirements of Beef Cattle. 7th. Ed. NRC- NAP. Washington.
- Underwood, E. J. 1981. The mineral Nutrition of Livestock. 2nd ed. C.A.B. Farnham Royal. England.
- Vidart, D. (1996). Contenido Mineral de Recursos Forrajeros de Zonas Templadas. Estudio Ledesma Arocena y Asociados. San Isidro (B.A.).

Volver a: [Suplementación mineral](#)