

## CONSIDERACIONES EN LA UTILIZACIÓN DE VERDEOS DE INVIERNO POST-SEQUIA

## Bajos Niveles de Calcio en la dieta



Ing. Agr. (MSc)  
Yamandú M. Acosta

Programa Nacional de Lechería  
INIA La Estanzuela

## 1. Marco General

Como fuera descrito en la entrega anterior, desde el punto de vista del manejo de los recursos de alimentación de los predios, la situación más probable para el próximo invierno es de una disponibilidad de verdeos superior a lo habitual, baja o muy limitada presencia de leguminosas para pastorear, reservas de calidad generalmente baja (poco grano) y dominante-

mente constituidas por gramíneas.

Este escenario nos obliga a extremar las precauciones en varios aspectos. Uno es el referido al problema de posibles intoxicaciones por elevados tenores de nitratos en planta, situación altamente frecuente en periodos posteriores a una seca, y los bajos tenores medios de algunos macro nutrientes como calcio (Ca) y posiblemente magnesio (Mg) por el tipo de recursos de alimentación disponibles en el corto y mediano plazo entre otros.

## 2. El Calcio en la Naturaleza, Disponibilidad y Funciones

Sobre las necesidades y fun-

ciones del calcio en animales mayores no se va a abundar en información, bajo el entendido de que la información sobre el tema es amplia, profusa y altamente disponible. A este respecto solo se mencionará que el calcio es el mineral más abundante de los organismos de los animales mayores, constituyendo por término medio el 2% del peso vivo del animal, siendo el principal constituyente de los dientes y huesos. A los efectos del metabolismo general además de su función de sostén y amarre de órganos y músculos, los huesos constituyen el principal reservorio interno de calcio, fósforo y magnesio.

Del calcio total del organis-



El Plan Agropecuario prefiere

# Perdurit

**BEBEDEROS AUTOMÁTICOS**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Capacidad en Litros	Peso con tapa en Kg.	Altura en cm.	Diám. Máx. en cm.	Espesor en mm.
500	11,50	58,00	119	4,5
1000	17,50	69,00	149	5,5
2000	33,00	75,00	200	6,5

SE SUMINISTRA CON GRIFO Y FLOTADOR PARA GRANDES CAUDALES.  
Color a elección por grandes cantidades.  
Eternit Uruguay se reserva el derecho a variar las especificaciones arriba indicadas sin previo aviso.

**ETERNIT URUGUAYA S.A.**  
DANUBIO 5122 ESQ. AV. E. GARZÓN  
TEL.: (5982) 309 22 21 - FAX: 305 36 35  
MONTEVIDEO - URUGUAY

an **Etex** GROUP company

mo solo un 2% se encuentra en los tejidos blandos y fluidos, cumpliendo funciones en el metabolismo a través de la hormona paratiroides, la calcitonina, así como la vitamina D y otros cofactores.

En animales jóvenes la deficiencia de calcio limita el normal desarrollo óseo y retarda el crecimiento. En animales adultos provoca osteoporosis, cuyo resultado más visible es el aumento de la fragilidad de los huesos y un aumento en la frecuencia de fracturas. Si bien la deficiencia de calcio suele no reducir la concentración de calcio en la leche, si afecta el volumen total producido, y típicamente en vacas lecheras el desarreglo de calcio en la dieta es el origen y uno de los componentes del síndrome de "vaca caída".

### 3. El Calcio en los Distintos Alimentos

Desde el punto de vista del suministro, el calcio es uno de los minerales más abundantes de la naturaleza, constituyendo en promedio el 3% de la corteza terrestre. Las deficiencias de calcio son "raras" en animales con una amplia disponibilidad de alimentos y relativamente más frecuentes en animales confinados, alimentados por la mano del hombre exclusivamente.

No obstante, existen algunos factores que afectan el suministro del mineral en los distintos sistemas de producción. Entre estos factores, los relacionados a las especies vegetales utilizadas como alimento, los factores ambientales y la interacción de especies y ambiente son los más importantes.

Desde el punto de vista ambiental, se debe mencionar que para un suelo dado con determi-



nada capacidad de suministro, la tasa de extracción de calcio por parte de un vegetal dado, es relativamente constante durante su ciclo de crecimiento, por lo que factores ambientales que promuevan tasas de crecimiento elevadas, llevarán a una reducción de la concentración de calcio en el tejido vegetal por un efecto de dilución.

A este respecto cabe mencionar las condiciones actuales "benignas" para el crecimiento de verdes, como la amplia disponibilidad de agua y nitrógeno, ausencia de fríos extremos, etc.

En cuanto al contenido de calcio de las distintas especies el Cuadro 1 intenta resumir en forma abreviada el contenido medio más probable de macro nutrientes y macro minerales de un conjunto de alimentos típicos de nuestros sistemas de producción.

**Cuadro 1. Composición media más probable de macro nutrientes y macro minerales de varios alimentos de uso frecuente en nuestros sistemas de producción.**

Alimento	MS%	PC% <sup>1</sup>	ENI <sup>1</sup>	Ca% <sup>1</sup>	P% <sup>1</sup>	Mg% <sup>1</sup>
Avena Pastoreo	19,0	14,5	1,48	0,300	0,220	0,260
Raigrás Pastoreo	18,0	21,0	1,52	0,650	0,410	0,350
Ensilaje de Maíz	30,0	6,5	1,45	0,340	0,190	0,210
Ensilaje de Sorgo	24,8	6,1	1,18	0,340	0,170	0,270
Alfalfa Pastoreo	21,2	22,0	1,50	1,960	0,300	0,270
Pastura TB,L,Fe	23,5	18,3	1,49	0,890	0,340	0,230
Pastura TB,L,Rg	19,2	20,3	1,54	1,150	0,310	0,250
Pastura TB,TR,Rg	20,0	18,0	1,46	1,030	0,310	0,250
Afrechillo Trigo	87,4	15,0	1,62	0,130	1,380	0,600
Afrechillo/Arroz Entero	88,5	13,8	2,07	0,080	1,700	1,040
Grano de Maíz	88,0	9,2	2,03	0,030	0,290	0,140
Grano de Sorgo	87,0	7,4	1,77	0,040	0,340	0,180
Expeler de Girasol	87,5	29,0	1,41	0,230	1,030	0,750
Semilla de Algodón	90,0	24,0	2,20	0,160	0,750	0,350
Carbonato de Calcio	96,0	0,0	0,00	39,390	0,040	0,040
Ceniza de Hueso	94,0	9,4	0,00	30,110	14,140	0,590

<sup>1</sup> Expresados en base Materia Seca. MS%= Contenidos de Materia Seca; PC%= Contenido de Proteína Cruda; ENI= Contenido de Energía Neta para Lactación en Mcal/kg de MS; Ca%= Contenido de Calcio; P%= Contenido de Fósforo; Mg%= Contenido de Magnesio.

El simple análisis del Cuadro 1 hace notar las importantes diferencias en concentración de calcio, según especies y tipos de suplementos.

Entre las pasturas verdes y tomando a la alfalfa como referencia, podemos decir que las leguminosas tienen entre 3 y 7 veces más calcio que las gramíneas, y que las pasturas mezcla suelen tener unas 2 a 4 veces el calcio de las gramíneas puras.

Por otra parte los granos y subproductos como los afrechillos son fuentes muy pobres de calcio. El expeler de girasol y la semilla entera de algodón tampoco son fuentes importantes de calcio. Los suplementos específicos, una fuente mineral (el carbonato de calcio) y una fuente orgánica (ceniza de hueso) presentan contenidos altos del mineral.

#### 4. Satisfacción de Requerimientos

El Cuadro 2 presenta un ejercicio simple que ilustra acerca de los requerimientos de distintos nutrientes de una vaca lechera de unos 550 kg de peso para distintos niveles de producción de leche, sin variación de peso ni requerimientos de gestación.

**Cuadro 2. Nivel de satisfacción de necesidades nutricionales de una vaca lechera de 550 kg de peso vivo para tres niveles de producción de leche, en ausencia de variación de peso y de requerimientos de gestación para un consumo de materia seca del 3% de su peso en pastoreo de avena pura, raigrás puro, alfalfa o pradera mezcla de trébol blanco, lotus y festuca o trébol blanco, trébol rojo y raigrás.**

	MS kg/d	PC kg/d	ENI Mcal/d	Ca g/d	P g/d	Mg g/d
Requerimientos para 10 lt/d	13,2	1,848	17,8	52,5	34,3	33,1
Requerimientos para 15 lt/d	15,1	2,190	21,3	67,6	43,6	33,1
Requerimientos para 20 lt/d	17,0	2,550	24,7	82,6	53,0	33,1
Avena Pura	16,5	2,393	24,4	49,5	36,3	42,9
Raigrás Puro	16,5	3,465	25,1	107,3	67,7	57,8
Alfalfa Pura	16,5	3,630	24,8	323,4	49,5	44,6
Pastura Mezcla TB,L,Fe	16,5	3,020	24,6	146,9	56,1	38,0
Pastura Mezcla TB,TR,Rg	16,5	2,970	24,1	170,0	51,2	41,3

Si bien el análisis del Cuadro 2 permite extraer varias conclusiones, es notorio que consumos del orden del 3%, que en condiciones pastoriles puras son difíciles de lograr sostenidamente, resultan limitantes en general para sostener productividades del orden de los 20 litros por día, aún en ausencia de variación de peso y sin demanda de nutrientes por gestación.

Con respecto a calcio es notorio que la avena pura no es capaz de atender necesidades ni siquiera en vacas con niveles de producción medios a bajos.

Para niveles de producción mayores, el pastoreo de avena resulta también insuficiente para la provisión del fósforo requerido. Por otro lado, la alfalfa o las praderas mezcla resultan altamente superavitarias en su oferta de calcio.

En base a la información presentada en ambos cuadros se podría concluir que en el caso de pastoreos de avena prolongados resultaría recomendable plantearse la suplementación de calcio con una fuente

específica y que en el caso de utilizar carbonato de calcio serían necesarios unos 8, 48 y 88 gramos/vaca/día para vacas de estas características produciendo 10, 15 y 20 litros por día respectivamente.

#### 5. Eficiencia de Diversas Fuentes

Con respecto a las diversas fuentes nutricionales, la bibliografía indica que en términos generales la biodisponibilidad de calcio de las fuentes minerales (ejemplo Carbonato de calcio) resulta siempre más elevada que la de las fuentes orgánicas (ejemplo Ceniza de huesos), por lo que en caso de igualdad de oportunidad de uso y costo de los suplementos, se debería buscar una fuente mineral por sobre las fuentes orgánicas.

La mayor parte de nuestros animales mayores tiene una buena capacidad para modificar la eficiencia de recuperación de calcio de la dieta, mejorando fuertemente la eficiencia de recuperación cuando éste resulta escaso. Por otra parte, si bien la vía de excreción preferente de calcio son las heces, los animales mayores pueden hacer muy eficiente la recuperación del mineral a nivel renal para aumentar la tasa de retención y compensar deficiencias.

Si bien el exceso de calcio puede interferir con la absorción de otros minerales especialmente fósforo, magnesio, hierro, yodo y manganeso, dietas con 20 y 30% más de calcio que el requerido no han mostrado problemas, aunque dietas conteniendo más del 1% de la materia seca total como calcio han resultado depresoras de la capacidad de consumo de los animales suplementados.