

# DIETAS QUE PREVIENEN ENFERMEDADES METABÓLICAS

Dr. Leonardo de Luca\* e Ing. Zoot. Sebastián Demida\*\*. 2009. Producir XXI, Bs. As., 17(210):40-45.

\*Prof. Titular Cátedra Producción Lechera

\*\*Univ. Nac. de Lomas de Zamora

[leodeluca62@gmail.com](mailto:leodeluca62@gmail.com)

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Enf. metabólicas; empaste](#)

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades metabólicas derivan del tipo de dieta suministrada a las vacas en pre y post parto, y también de la falta de un correcto balance catiónico-aniónico en dichas dietas. Las estrategias de suplementación y los tipos de alimentos suministrados a estas vacas pueden minimizar las enfermedades metabólicas que acompañan al período puerperal inmediato tales como: hipocalcemias post-parto o coma puerperal, retención placentaria, desplazamiento del abomaso, cetosis, etc.

## BALANCE CATIÓNICO-ANIÓNICO DE ALGUNOS ALIMENTOS

Conociendo la constitución mineral de los componentes de la dieta, es sumamente fácil calcular el balance catiónico-aniónico. Para poder llegar a valores de -150 mEq/kg de materia seca (MS) que requieren las vacas en el último mes de gestación, es necesario elegir alimentos con diferencia catiónica-aniónica de la dieta (DCAD) más bajos (silos de Maíz, heno de Festuca, granos en vez de subproductos) mezclados con sales fuertemente negativas como son el sulfato de calcio, sulfato de magnesio y cloruro de amonio.

| CUADRO 1: Tabla de alimentos y su peligrosidad en base a la diferencia catiónica-aniónica de la dieta (DCAD). |           |  |
|---|-----------|--|
| Aumento   | DCAD*     | Peligro posible                        |
| Pradera mixta   | 500       | peligrosa                              |
| Festuca verde   | 550       | muy peligrosa en preparto              |
| Pasto ovilla  | 470       | peligrosa                              |
| Sorgo forrajero   | 475       | dañina                                 |
| Avena Primer corte  | 370       | dañina                                 |
| Alfalfa Verde   | 180 a 280 | medianamente dañina                    |
| Silo de pradera   | 500       | muy dañina                             |
| Heno de moha  | 400       | poco recomendable (alto potasio)       |
| Heno de festiuca  | 300       | aceptable consumo                      |
| Silo de maíz  | 82 a 120  | bueno ++                               |
| Semilla de algodón  | 140       | bueno, pero sujeta a calidad           |
| Afrechillo de Trigo   | 400       | dañina, muy alto en fósforo            |
| Grano de maíz   | 18        | muy bueno                              |
| Grano en trigo  | -5        | bueno, pero alto en almidón (acidosis) |
| Grano de sorgo  | -7        | muy bueno estrusado o flakes           |
| Grano de cebada   | -23       | excelente                              |
| Malta húmeda  | -120      | peligrosa por ser alta en proteínas    |
| Bicarbonato de Sodio  | 11740     | nunca dar en preparto, es muy malo     |
| Cloruro de Amonio   | -18680    | excelente, pero poco palatable         |
| Cloruro de Sodio  | 17        |  |
| Sulfato de Amonio   | -15060    |  |

(\*) Diferencia catiónica-aniónica de la dieta expresada en mEq/kg MS.

Si observamos la tabla de alimentos ordenada por DCAD, los forrajes verdes tienen valores más altos, debido al elevado contenido de potasio, este concepto queda reflejado en los valores de dicho elemento como es la dieta con Festuca verde, la que tiene una concentración de 1,95 % de K sobre la materia seca total.

Si nuestro objetivo es llegar a dietas con -100 a -150 mEq/Kg de MS y si se parte de un voluminoso muy positivo, se debe llegar a la neutralidad con mayor cantidad de sales aniónicas.

Manejar las vacas los últimos días de gestación con elevados forrajes voluminosos verdes, y altos valores de DCAD (Festuca, Brachiarias, praderas mixtas, sorgo forrajero, pasto ovilla) tiene como inconveniente la necesidad de usar más sales aniónicas que son poco palatables y el de no poder controlar la cantidad de consumo

con altos valores de DCAD. Esto imposibilita la implementación de la estrategia de uso de las sales aniónicas, pues se desconoce la incógnita más importante: el consumo.

Por ello, es imprescindible manejar reservas, ya que permiten el mejor control diario al tiempo que tienen la DCAD más baja (es fácil llegar a valores negativos). Los granos tienen valores de DCAD más bajos, por lo que resultan más adecuados para alcanzar valores negativos. El balancear una dieta con reservas y granos es fácil, y requiere pocas sales aniónicas.

## **ESTRATEGIA DE LA SUPLEMENTACIÓN**

La suplementación en la vaca seca depende de dos factores, o aspectos nutricionales. El primero, está referido al estado corporal de la vaca (suplementación con granos) y el segundo, a la suplementación con sales aniónicas.

Con respecto al primero, debe ser evaluado en el último mes de lactancia puesto que si se realiza cuando la vaca está seca difícilmente podamos solucionar problemas inherentes al estado corporal.

Se sabe que la vaca es más eficiente para transformar granos en tejidos cuando está lactando, por lo tanto al secado la vaca deberá estar en buen estado corporal. En cuanto al segundo, el período óptimo de suplementación es de 30 días antes del parto, por cuanto al ser las sales de baja palatabilidad, necesita ese período de acostumbramiento.

## **CONDICIÓN CORPORAL ENTRE 3 Y 4 AL PARTO ES LO IDEAL**

La mejor producción de leche ocurre con una calificación corporal entre 3 y 4, independientemente del número de lactancia. Mejorar la condición corporal de las vacas flacas (aumento en la escala de 2 a 3) puede elevar la producción de leche hasta en 500 litros en la futura lactancia y por supuesto mejora la eficiencia reproductiva. Las vacas que tienen menos de 3 puntos en la calificación corporal entre el parto y la primera inseminación artificial, tienen tasas de concepción de 38 %, comparadas con el 50 % de las que tienen nivel 3, y con el 65 % de las vacas que superan esta calificación.

La ingestión de materia seca es el concepto más crítico relacionado con la energía. La baja ingestión del período pre-parto, impone la cantidad real de nutrientes a suministrar (kilos de grasa, kilos de fibra, gramos de almidón, y megacaloría de energía). Las vacas requieren kilos de nutrientes no porcentajes.

Las vacas que consumen más materia seca cuando están próximas al parto tienen mayor ingestión 21 días después del parto. Todo lo que podamos hacer para mejorar la ingestión de materia seca es ganancia.

Por lo tanto las recomendaciones que debemos considerar incluyen:

- ◆ Proporcionar energía adicional a las vaquillonas próximas a su primer parto, a las vacas bajo estrés ambiental y a las que tienen más baja condición corporal.
- ◆ Desafiar a las vacas próximas al parto que coman más de 14.5 kilos de materia seca (el valor normal es de 11.8 a 12.0 kilos en los últimos 30 días antes del parto). Debemos tratar que las vaquillonas durante este período consuman más de 11.5 kilos (el valor normal es de 10 kilos).
- ◆ Proporcionar algo de fibra de partícula larga (cantidades limitadas de heno de buena calidad basándonos en sus niveles de potasio y uso estratégico de paja de trigo o avena)
- ◆ Debemos incluir forrajes de buena calidad para evitar dietas altas en fibra detergente neutra.
- ◆ Debemos tener sumo cuidado cuando adicionamos sales aniónicas con muy baja palatabilidad, esto lleva a bajos consumos de materia seca conduciendo a los animales a graves problemas relacionados a los niveles energéticos.
- ◆ En la dieta debemos limitar la cantidad de grasa a no más de 100 a 150 gramos por día la cual puede ser suministrada con la incorporación de 1 kilo de semilla de algodón, esto expone a las vacas a una fuente importante de grasa mejorando la ingesta adicional de energía.
- ◆ • Debemos optimizar los niveles de almidón de alta digestibilidad tanto a nivel ruminal como intestinal, esto estimula por un lado el crecimiento bacteriano (síntesis proteica) y por otro mejora la oferta de glucosa a nivel del intestino delgado manteniendo de esta manera la glucemia a niveles anticetogénicos. Esto lo podemos lograr con cereales termoprocesados (copos de maíz) o en su defecto con maíz de alta humedad mezclado con maíz seco molido con zaranda de 10 milímetros.

## **SALES ANIÓNICAS: UNA BUENA OPCIÓN**

Si asumimos que las patologías post parto, fundamentalmente las hipocalcémias comatosas son prácticamente una especie de intoxicación subclínica por potasio (K) por ser este catión un inductor de alcalosis, es razonable deducir que el uso de las llamadas sales aniónicas es la solución a estos problemas.

Como señalamos antes, las dietas pre parto altas en fósforo (más de 80 gramos por día) y bajas en calcio (menos de 40 gramos por día), utilizadas desde los trabajos pioneros de Boda y Cole, dejan de ser eficientes en los sistemas reales de producción actuales donde los niveles de producción son altos, y de ninguna manera podemos

reducir en forma sustancial el consumo de forrajes ricos en potasio (K), generalmente henos o silajes de pasturas a base de leguminosas.

Constatar los niveles de potasio del forraje refleja solo una parte del problema, la variación en los aniones, especialmente del cloro (Cl<sup>-</sup>), también puede tener un gran impacto en la diferencia entre aniones y cationes.

| <b>CUADRO 2: Análisis de los principales cationes (K y Na) y los aniones (Cl y S) en ensilados de maíz, ensilado de alfalfa y de praderas, o sea mezclas de pastos y tréboles.</b> |                            |                  |                         |
|--|----------------------------|------------------|-------------------------|
| <b>Contenido promedio de Cationes y Aniones en silajes y en praderas*</b>  |                            |                  |                         |
|  | <b>Ensilado de Alfalfa</b> | <b>Pastura</b>   | <b>Ensilado de maíz</b> |
| Potasio % **   | 2.7 (1,4-4)                | 3 (1.8-4,5)      | 1 (0,4-1,6)             |
| Sodio % **   | 0,08 (0,01-0,018)          | 0,07 (0,03-0,11) | 0,05 (0,01-0,12)        |
| Cloro % **   | 0.53 (0.01-1.15)           | 0.66 (0.01-1.33) | 0,25 (0,05-1.33)        |
| Azufre % **  | 0.27 (0.16-0.38)           | 0.33 (0.19-0.47) | 0.13 (0.09-0.17)        |

(\*) Análisis realizados en 800 muestras de silo de maíz, 500 de silos de alfalfa, y 200 de praderas consociadas en Laboratorio Rubino Uruguay (Del Campo - De Luca 1989)  
 (\*\*) Los datos hallados están basados en materia seca.

Como vemos hay variaciones importantes en los niveles de potasio en el silaje de alfalfa y en la pradera los cuales promedian 2.7 % y 3.0 % respectivamente, con rangos desde 1.4 a más de 4. Los niveles de sodio son más bajos y no tienen demasiada variación, los de cloro variaron desde 0.01 hasta más de 1.3 %, estas variaciones pueden tener un gran impacto en el balance real de aniones y cationes en forrajes y raciones.

Generalmente los niveles de azufre variaron con el contenido de proteína en los forrajes, pues este anión está asociado con los aminoácidos azufrados, por lo tanto encontramos concentraciones que oscilaron entre 0.16 hasta 0.47 %. En el ensilado de maíz también encontramos variaciones importantes, fundamentalmente en el potasio y en el cloro.

Ahora veamos que pasa con las DCAD en los análisis de tres materias primas utilizadas para racionar vacas en transición:

| <b>CUADRO 3: Contenidos de nutrientes y DACD de diferentes forrajes</b> |                      |             |                     |
|---|----------------------|-------------|---------------------|
| <b>Contenido de nutrientes de tres muestras de forrajes</b>             |                      |             |                     |
| <b>Nutriente</b>  | <b>Silo de pasto</b> | <b>Heno</b> | <b>Silo de maíz</b> |
| Materia seca %  | 35.7                 | 89          | 35.4                |
| Proteína cruda %  | 18.9                 | 10.5        | 9                   |
| FDA %   | 27                   | 39          | 22                  |
| FDN %   | 35                   | 65          | 38                  |
| Potasio %   | 3.24                 | 1.8         | 0.90                |
| Sodio %   | 0.07                 | 0.06        | 0.06                |
| Cloro %   | 0.15                 | 0.17        | 0.28                |
| Azufre %  | 0.30                 | 0.20        | 0.16                |
| DAC D m Eq/kg MS  | 630                  | 315         | 82                  |

(\*) DCAD =Diferencia Catiónica Aniónica de la Dieta

Se puede observar en este cuadro los resultados de los análisis reales de forrajes de tres muestras, los de silo de pasto y los de silo de maíz, difieren en DCAD por el contenido de potasio y de cloro manteniéndose el sodio constante.

Siendo superior el contenido del anión azufre en el silaje de pasturas, es evidente que la cantidad de potasio genera la peligrosa DCAD en este forraje, seleccionando para el uso en las vacas en transición sin duda los silajes de maíz (+82 mEq/kg de MS).

El heno si es bajo en potasio (menor de 1.5 %) y alto en cloro (superior a 0.19 %) es generador de una DCAD menor a 300 mEq/kg MS el cual lo transforma en un nutriente apto sin ser peligroso.

Estos resultados nos demuestran la importancia de hacer análisis de forrajes para determinar el contenido de cationes y aniones fijos y poder de esta manera balancear las dietas correctamente. Solo de esta manera estamos absolutamente seguros que la estrategia nutricional para vacas secas en transición está en un camino correcto. Si se realizan análisis para determinar el valor de los ingredientes, que sea según el método de química húmeda; el sistema NIR o la Cromatografía de Rayos Infrarrojos no son exactos para minerales.

Por todo lo expuesto, debemos convenir que el uso de sales aniónicas queda definido por:

- ◆ La cantidad de cationes fijos (especialmente K) que tenga la dieta base.
- ◆ La posibilidad y conveniencia de reemplazar a los componentes de la dieta parto que los contengan.

- ◆ El potencial de producción de los animales con los que se trabaja.
- ◆ El uso de las sales aniónicas podrá controlar los siguientes problemas:
- ◆ Si el ingreso de calcio en el parto de las vacas de alta producción es de 40 a 45 gr/vaca/día,
- ◆ Si la DCAD (Diferencia Catiónica Aniónica de la Dieta) es superior a los +100 a +200 mEq/Kg MS,
- ◆ Si la incidencia de vacas caídas es superior al 3% anual (vacas con más de dos partos),
- ◆ Si la mortandad es superior al 20% de los animales caídos.

Una formulación de sales aniónicas que nos ha dado resultados excelentes y que hemos utilizado desde 1990 contiene: Sulfato de magnesio  $SO_4Mg$ , Sulfato de calcio, Cloruro de amonio, suplementada con Fosfato dicálcico. La cantidad de Cloruro de amonio varía de acuerdo a la cantidad de potasio que contengan los componentes de la dieta parto, generalmente oscila entre 8 % al 16 %.

En casos de tener una incidencia mayor al 2 % de vacas caídas en parto inyectar una dosis de 2 gramos de fósforo inorgánico en forma subcutánea o intramuscular. De esta forma se logra elevar el tenor de fosfatos séricos sin modificar la estrategia nutricional, ya que la ingesta parto no es elevada en fosfatos.

Recordar que si la dieta aniónica parto es muy elevada en fosfatos con relaciones calcio - fosfóricas inferiores a 1,6 se altera la síntesis de vitamina D activa (1-25 OH D3).

Volver a: [Enf. metabólicas; empaste](#)