



La ración preparto de la vaca

Para aumentar el rendimiento productivo de una vaca durante la lactación es imprescindible que se haya sometido a un correcto manejo y una adecuada alimentación en el periodode preparto.

Pablo Debat/shutterstock.com

Fernando Díaz Royón, Álvaro García y Kenneth Kalscheur
Dairy Science Department
South Dakota State University
(Estados Unidos)
Imágenes cedidas por los autores

El periodo de preparto comienza tres semanas antes del parto. Durante este tiempo se produce una disminución gradual en el consumo de materia seca y un incremento progresivo de la demanda de nutrientes por parte del feto y de la glándula mamaria. Estos factores provocan una elevada casuística de desórdenes metabólicos y problemas de salud durante este momento del ciclo productivo. Una adecuada nutrición y manejo a lo largo de este periodo de transición permite aumentar el rendimiento productivo durante toda la lactación.

Nutrición energética

El National Research Council, 2001 (NRC, 2001) recomienda un aumento de 0,3-0,4 Mcal ENL/kg de ración durante las tres últimas semanas de gestación, hasta llegar a niveles de 1,54-1,62 Mcal ENL/kg. La alternativa más efectiva para aumentar la energía de la ración de transición es incrementar la concentración de carbohidratos no fibrosos (CNF), ya que permite la adaptación del rumen a la ración posparto de alta producción. El rumen debe adaptarse a dos niveles: microorganismos y papilas.

Al incorporar a la dieta cantidades importantes de CNF (granos cereales), las bacterias amilolíticas se desarrollan rápidamente (3-5 días) produciendo grandes cantidades de ácidos grasos volátiles (AGV). En particular, el ácido propiónico

estimula el desarrollo de las papilas del rumen en un proceso que requiere de 4 a 6 semanas (Dirksen y col., 1985). El desarrollo de las bacterias que utilizan el ácido láctico derivado del propiónico también es lento (3-4 semanas), por lo que se acumula (Calsamiglia, 1995). Este desfase entre la producción de AGV y el desarrollo de las papilas del rumen encargadas de absorberlos provoca la acumulación de AGV y gas, con el riesgo consiguiente de acidosis y desplazamiento de abomaso. Este desfase entre la producción de ácidos grasos volátiles (AGV) y el desarrollo de las papilas del rumen encargadas de absorberlos provoca su acumulación ruminal y la de gas, lo que produce un riesgo de acidosis y desplazamiento de abomaso.

La concentración máxima de CNF en raciones preparto no debería exceder el 43% de la MS (NRC, 2001). Esto concuerda con ensayos que indican que dietas preparto con niveles altos de CNF (43-45%) acentúan la disminución del consumo de materia seca (CMS) (Minor y col., 1998; Rabelo y col., 2003). En siete experimentos que analizaron el efecto en dietas preparto de concentraciones altas o bajas en CNF, aun cuando el rango de la concentración de CNF fue muy grande (18-45%), en la mayoría se observó un CMS mayor con la dieta alta en CNF, siempre que no excediera el 43% de la MS (Overton y Waldron, 2004). Esos resultados corresponden con los publicados por Hayirli y col. (2002), que indican que el

Tabla 2. Ejemplos de dos raciones con diferente nivel de energía.		
	Dietas	
	Alta energía	Baja energía
Alimento		
Ensilado de maíz (% MS)	4,26	5,00
Heno de alfalfa (% MS)	1,42	
Heno de hierba (% MS)		3,00
Paja de trigo (% MS)	1,42	2
Pulpa de remolacha húmeda (% MS)	1,23	
DDG (% MS)		0,40
Semitín de trigo (% MS)		0,35
Harina de soja 48 (% MS)	0,85	1,15
Maíz molido (% MS)	0,79	
Sales aniónicas (% MS)	0,83	0,63
Corrector vitamínico mineral (% MS)	0,61	0,63
Nutrientes		
Total kg MS	11,41	13,16
Forraje:concentrado	62:38	76:24
Carbohidratos no fibrosos (CNF) (% MS)	37,4	23,52
Fibra neutro detergente (FND) (% MS)	36,7	48,10
Fibra ácido detergente (FAD) (% MS)	23,7	31,28
Proteína bruta (PB) (% MS)	15,44	14,23
Energía neta leche (ENL) (Mcal /kg)	1,58	1,32
Grasa (% MS)	2,68	3,07
Calcio (Ca) (%MS)	1,37	1,43
Fósforo (P) (%MS)	0,31	0,42
Balance cationes-aniones (DCAD) (Meq/kg)	- 1,0	-11,13



Vacas en preparto alimentadas con dieta alta en energía en una granja comercial de Dakota del Sur.



Vacas en preparto alimentadas con dieta baja en energía en las instalaciones de investigación y entrenamiento de SDSU.

CMS preparto está correlacionado positivamente con el contenido en CNF de la dieta preparto. Los datos disponibles, sugieren que las dietas que contienen concentraciones moderadas de CNF (36-38) son las más adecuadas para las dietas preparto (Overton, 2004).

Aun basadas en buenos datos de investigación, la habilidad de estas dietas altas en energía para disminuir la prevalencia de enfermedades y mejorar la producción es inconsistente (Drackley, 2007). Basándose en las necesidades del NRC (2001) Drackley y col., (2007) sugieren que una vaca Holstein de 680 kg debe recibir 14-15 Mcal de ENL/día. Recomiendan para el periodo seco y preparto dietas con un contenido energético de 1,30 a 1,39 Mcal ENL/kg MS y un consumo de 11,5 a 12,5 kg MS/día. La mejor forma de conseguir esta baja densidad energética es utilizar como diluyente paja de cereales finamente picada. La ventaja de este tipo de dietas es la reducción de la incidencia del desplazamiento de abomaso, debido, probablemente, al llenado del rumen por la mayor cantidad de fibra aportada (Janovick y col., 2006).

La alternativa más efectiva para aumentar la energía de la ración de transición es incrementar la concentración de carbohidratos no fibrosos, ya que permiten la adaptación del rumen a la ración posparto de alta producción.

En la *tabla 1* se ven los efectos del nivel de energía de las dietas preparto sobre el metabolismo energético, la producción y la prevalencia de enfermedades del periparto obtenidos en seis trabajos de investigación. La mayoría de experimentos obtuvo efectos beneficiosos alimentando con dietas altas en energía como recomienda el NRC 2001. En contraposición, datos recogidos de 27.000 vacas en 277 rebaños por la compañía Keenan en Europa muestran un efecto positivo de reducción en la prevalencia de enfermedades en el periparto al diluir con paja la energía de las raciones de preparto (Drackley, 2007). En la *tabla 2* se exponen dos ejemplos de raciones con alta y baja energía.

Cabe acotar que todos los experimentos de Drackley y col. fueron realizados →

Tabla 1. Efecto del nivel de energía en dietas preparto.					
Autor	ENL (Mcal/kg)		Producción	Preparto	Posparto
	Bajo	Alto			
Janovick (2011)	1,36	1,61	+ DA + Cetosis	- AGNE + Insulina + Glucosa + Leptina	+ AGNE + BHBA
Janovick (2010)	1,36	1,61	+ Leche (2-3 s) + Grasa (% y g/d) + Eficiencia (2-8 s)	Mejora BE	Empeora BE Mayor pérdida peso
Rabelo (2003)	1,58	1,70		Mejora BE Mayor consumo MS Menor pH Disminución CC	
Doepel (2003)	1,35	1,60		Mejora BE + Digestibilidad MS Y MO	Mejora BE
Mashek (2000)	1,52	1,63		+ Insulina - AGNE	
Minnor (1998)	1,34	1,63	+ Proteína (% y g/d)	- AGNE - BHBA - Glucógeno en hígado + Consumo de MS y ENL Mejora BE	- AGNE - BHBA - Glucógeno en hígado

BE = balance energético; DA = desplazamiento de abomaso; AGNE = ácidos grasos no esterificados; BHBA = ácido beta hidroxibutírico; MO = materia orgánica (Todos los efectos P<0,05).

→ con vacas alojadas y alimentadas individualmente, sin sufrir interacción social ni competencia, como suele ocurrir en las granjas comerciales. Es posible que el éxito aparente en la práctica se deba, más que a la densidad energética de la ración, al bajo contenido en potasio de la paja, que disminuye la incidencia de hipocalcemia. Además, ningún estudio tiene en cuenta la posible disminución de la síntesis de proteína microbiana y la producción de calostro debido al menor aporte de carbohidratos fermentables. Tampoco se han estudiado los posibles efectos del menor peso y viabilidad de

terneros nacidos de vacas con consumo de energía restringido.

Nutrición proteica

El aumento de las necesidades de proteína durante las últimas tres semanas de gestación tiene su origen en el crecimiento del feto y de la ubre junto con la síntesis de calostro. Este aumento coincide con la disminución del CMS, ocasionando un balance proteico negativo. A diferencia de lo que ocurre en el balance energético negativo, la movilización de proteína es mucho más limitada que la de

El aumento de las necesidades de proteína durante las últimas tres semanas de gestación tiene su origen en el crecimiento del feto y de la ubre, y en la síntesis de calostro.

grasa, y una vez agotadas las reservas se compromete la producción de leche y la síntesis de inmunoglobulinas.

El NRC (2001) recomienda la misma concentración de proteína en las raciones preparto que en las de vacas secas adultas (12% PB), mientras que para las de primer parto recomienda niveles más elevados de hasta 13,5-15%. Sin embargo, algunos autores (Overton, 2004; Park y col., 2002) consideran que para vacas adultas este nivel es demasiado bajo. En la práctica se deben formular raciones para proporcionar entre 1.000 y 1.200 g/día de proteína metabolizable (PM), esta cantidad puede aportarse con dietas que contengan alrededor de un 15% de PB y un 36% de CNF (basándose en un CMS de 11–12 kg/día). Los contenidos en lisina y metionina deben superar el 6% y 2% de la PM, respectivamente (CNCPS, 2009).

Homeostasis del calcio

En el momento del parto las necesidades de calcio (Ca) se cuadruplican, lo que provoca que las vacas experimenten un grado de hipocalcemia variable du-

rante el periparto (Horst y col., 1997). Goff y Horst (1997) sugieren generar una acidosis metabólica leve para favorecer la movilización de calcio, lo cual se puede conseguir modificando en la dieta el equilibrio entre aniones (Cl+S) y cationes (Na+K). Tradicionalmente se ha recomendado el uso de sales ricas en aniones (cloruro y sulfato de amonio) o suplementos con ácido clorhídrico o sulfúrico. El inconveniente principal es la disminución del CMS causado por la baja palatabilidad de las sales aniónicas. Además son costosas y normalmente, debido a que hay un único lote de preparto, se administran también a vacas primíparas, sin aportar beneficios. El uso de sales aniónicas para dietas de preparto en Estados Unidos no está muy extendido y tan solo las utilizan un 23% de los rebaños (APHIS, 2007).

Otra forma más económica y sencilla para generar una acidosis metabólica es disminuir los cationes de la dieta. Hay que tener cuidado de no reducirlos por debajo de los requerimientos, en particular sodio y magnesio, ya que pueden ser bajos en algunos alimentos. De acuerdo con Goff y Horst, (1997) la reducción del potasio en la dieta de hasta un 1,1% evitó la hipocalcemia clínica en vacas Jersey multíparas. Muchos productores del medio-oeste de EE. UU. controlan la hipocalcemia utilizando forrajes con poco potasio, con el objetivo de conseguir una concentración en la dieta por debajo del 1,3% de MS (Overton, 2004). ●

Bibliografía disponible en www.albeitar.grupoasis.com/bibliografias/racionprepartovaca149.doc

En lo que respecta al potasio...

- Algunas plantas lo acumulan en sus tejidos a concentraciones superiores a las requeridas.
 - Generalmente las gramíneas tienen menor contenido que las leguminosas (1,68% frente a un 2,55%).
 - Su concentración disminuye con la maduración de la planta.
 - Los henos contienen menor cantidad que los ensilajes.
 - El 86% del K ingerido se excreta en la orina.
- Es recomendable localizar una zona en la explotación con baja cantidad de K y destinarla exclusivamente a la producción de forraje para las vacas de preparto. Hay que manejar su fertilización (tanto orgánica como inorgánica) de forma que se reduzca el aporte de K y realizar continuamente análisis del suelo para comprobar que el nivel es el adecuado.



Albeitar