

¿DIETAS DE VERANO CON MÁS O MENOS FORRAJE EN VACUNO LECHERO? LAS VACAS SOMETIDAS A ESTRÉS CALÓRICO SON MÁS SUSCEPTIBLES DE PADECER ACIDOSIS RUMINAL SUBAGUDA

Fernando Díaz-Royón y Álvaro García*. 2012. PV ALBEITAR 45/2012

*Dairy Science Department, South Dakota State University, EE.UU.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Enfermedades metabólicas de los bovinos](#)

INTRODUCCIÓN

Las vacas sometidas a estrés calórico son más susceptibles de padecer acidosis ruminal subaguda, por lo que durante las épocas cálidas es recomendable el uso de forrajes con alta digestibilidad de la fibra y alto contenido energético.

La acidosis ruminal es un proceso derivado de la acumulación excesiva de ácidos grasos volátiles en el rumen o de un aporte insuficiente de sustancias que neutralicen su acidez (tampones) a través de la saliva o de la ingestión de alimento. En vacas sometidas a estrés calórico, los cambios fisiológicos, metabólicos o de comportamiento aumentan su susceptibilidad a padecer acidosis ruminal subaguda o subclínica (ARS), que se caracteriza por caídas del pH ruminal hasta valores de entre 5,2 y 5,6. Mishra y col. (1970) observaron pH ruminales inferiores en vacas en ambientes cálidos (29,4 °C y 85% humedad relativa —HR—) alimentadas con dietas de alto contenido en forraje (65%; pH de 6,1 vs. 6,4) en comparación con ambientes fríos (18,3 °C y 50 % HR). Esta diferencia en el pH ruminal fue más acusada cuando la dieta contenía menor cantidad de forraje (35%; pH de 5,6 vs. 6,1). Además del pH ruminal medio, también es importante el tiempo durante el cual el pH se mantiene en niveles bajos. AlZahal y col. (2007) definieron la ARS como una caída en el pH ruminal por debajo de 5,6 durante 2,5-5 horas diarias.

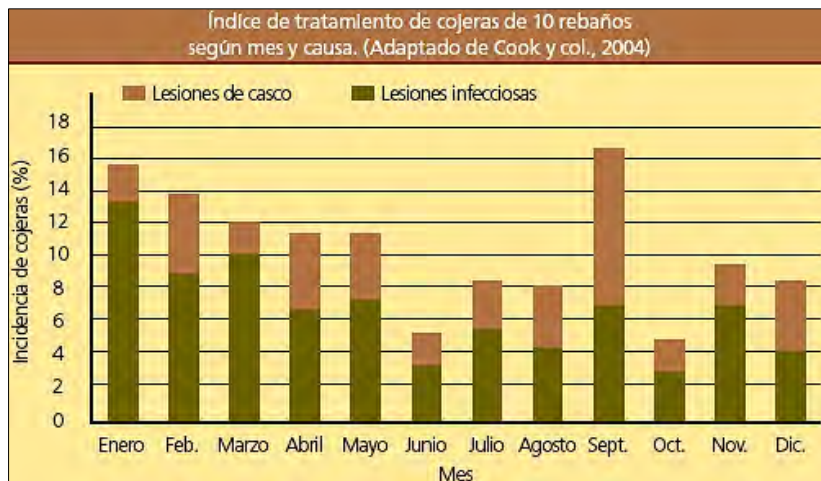
EFFECTOS DEL ESTRÉS CALÓRICO

Estos son los principales cambios que se producen en los animales durante periodos de estrés calórico:

1. Las vacas afectadas por estrés calórico consumen menos alimento y, por tanto, rumian menos. Además, también se reduce la frecuencia e intensidad de las contracciones ruminales. Estos factores provocan una disminución en la producción de saliva y, como resultado, la cantidad de agentes tampón que llegan al rumen disminuye.
2. Durante el estrés calórico las vacas incrementan el ritmo respiratorio (jadeo) para aumentar la eliminación de calor a través de los pulmones. Como consecuencia de esto se pierde dióxido de carbono ocasionando una alcalosis respiratoria. Para compensarla, el organismo aumenta la excreción de bicarbonato, por lo que disminuye su concentración en sangre y en la saliva. Además, durante el jadeo las vacas babea y pierden saliva, lo que constituye una pérdida adicional del efecto tampón.
3. Cambios en el comportamiento alimentario también contribuyen a la acidosis ruminal. Cuando la temperatura ambiental es elevada, las vacas tienden a disminuir el número de episodios de consumo y a aumentar la cantidad de alimento consumido en cada uno. El pH ruminal disminuye después de las comidas, la disminución es más pronunciada al incrementar el tamaño de cada comida. Además, durante épocas cálidas las vacas aumentan la tendencia a seleccionar partículas finas (concentrados) de la ración completamente mezclada (RCM) o a disminuir la ingestión de forrajes cuando los alimentos se suministran por separado.

Los principales problemas asociados a la presentación de la ARS durante la época cálida son la disminución del porcentaje de grasa de la leche y el aumento de la incidencia de cojeras. Un estudio realizado en granjas lecheras de Florida con casi 23.000 observaciones reportó caídas en los porcentajes de grasa de 3,85 a 3,31% cuando la temperatura ambiental ascendió de 9 a 36 °C (Beede y col., 1985). Cook y col. (2004) estudiaron 1.155 casos de cojeras que habían sido tratadas en 10 granjas lecheras de Wisconsin (gráfica). El estudio demostró que septiembre fue el mes con mayor incidencia de cojeras, con más de 16 casos por cada 100 animales. Además, a diferencia del resto de los meses, las cojeras ocasionadas por lesiones en el casco fueron más frecuentes que las lesiones infecciosas. Los autores indicaron que el estrés calórico, que en Wisconsin comienza a afectar dos meses antes, podría haber sido el causante de este aumento en las lesiones del casco en septiembre. Generalmente, el aumento

en la incidencia de lesiones asociadas a cojeras aparece varias semanas después de que las vacas comiencen a sufrir estrés calórico.



APORTE DE FIBRA EFECTIVA

Durante periodos de estrés calórico la disminución del consumo de alimento, junto con un aumento en los gastos de mantenimiento, requiere dietas con mayor contenido energético. Generalmente, los nutricionistas incrementan la densidad energética de las dietas aumentando el aporte de concentrados y rebajando el uso de forrajes. Esta práctica es recomendable, pero debe aportarse una cantidad mínima de fibra efectiva necesaria para estimular la rumia y mantener un pH ruminal adecuado.

El National Research Council (NRC 2001) recomienda un nivel de fibra neutro detergente (FND) forrajera en las dietas de entre el 15 y el 19% de MS. El rango de inclusión recomendado depende de los niveles de FND y de carbohidratos no fibrosos (CNF). Esta recomendación debe utilizarse como mínimo absoluto, ya que se desarrolló con raciones basadas en alfalfa, con tamaño de partícula adecuado, suministradas como RCM y maíz molido como principal fuente energética. Además no tiene en cuenta los efectos de las altas temperaturas ambientales. La especificación de que un porcentaje de la FND debe ser aportada por forrajes es para asegurar una cantidad adecuada de FND físicamente efectiva en la dieta. La fibra forrajera estimula la rumia y la masticación, incrementando la producción de saliva. Muy comúnmente se asocia el nivel de FND en la ración con la incidencia de acidosis. Sin embargo, los niveles de FND de la ración no tienen una relación clara con el pH ruminal. En cambio, sí existe una alta correlación entre la FND forrajera y el pH ruminal. En un meta-análisis de 106 dietas se encontró que el pH ruminal estaba relacionado positivamente con el porcentaje de la FND forrajera ($P < 0,0001$; $r^2 = 0,63$) pero no con la FND (Allen, 1997).

Un experimento llevado a cabo en la Universidad de Georgia demostró la importancia de la inclusión de forraje en dietas para vacas sometidas a estrés calórico. West y col. (1999) probaron cuatro dietas experimentales con la misma ratio forraje:concentrado (40:60) pero con diferentes niveles de FND forrajera (tabla). Los diferentes niveles de fibra de las dietas se consiguieron sustituyendo parte del ensilado de maíz por heno de hierba bermuda (grama). La concentración de FND forrajera aumentó de forma gradual desde un 17% en la dieta sin heno, hasta un 24,7% en la dieta alta en fibra (22,8% de heno). Las dietas con niveles intermedios de FND forrajera (19,2 y 23,5%) fueron las que produjeron más leche (25,8 y 26,4 kg/día, respectivamente). La composición de la leche también se vio afectada. El porcentaje de grasa se incrementó linealmente al aumentar la inclusión de FND forrajera en las dietas. Pero para mantener un 3,5% o superior de grasa de la leche fue necesario la inclusión de un mínimo de 23,5% de FND forrajera en las dietas.

Estos resultados no concuerdan con los obtenidos en un experimento realizado en Israel (Halachmi y col., 2004). Los autores compararon dos dietas con diferentes niveles de FND forrajera (12 y 18%) en vacas con una media de 125 días en leche expuestas a estrés calórico. El nivel de FND forrajera no influyó en el consumo de materia seca, pero sí tuvo efecto en la producción de leche. Las vacas alimentadas con la dieta baja en fibra forrajera produjeron un 6% más de leche (38,5 kg/día). Ya que el consumo fue similar en las dos raciones, la diferencia en la densidad energética de las dietas (1,73 vs. 1,66 Mcal/kg en dietas con 12 y 18% de FND forrajera, respectivamente) puede haber afectado el resultado productivo. Sin embargo, a diferencia del experimento de la Universidad de Georgia, en este experimento no se observaron diferencias en el contenido en grasa de la leche. Ambas dietas produjeron leche con un 3,4% de grasa.

Efecto de la fibra efectiva sobre la producción y componentes de la leche. (Fuente: West y col., 1999)				
	DIETAS			
	Control	Baja	Media	Alta
Ingredientes (%)				
Concentrados	60	60	60	60
Ensilado maíz	40	32,4	24,8	17,2
Hierba bermuda	0	7,6	15,2	22,8
Composición química (%)				
NDF	30,2	33,8	37,7	42
NDF-forrajera	17	19,2	23,5	24,7
ADF	16	17,9	19,4	21,2
Producción				
Consumo (kg/día)	18,3	17,8	17,4	16,4
Producción leche (kg/día)	24,6	25,8	26,4	22,7
Producción LCG 3,5% (kg/día)	23,2	25,1	25,5	23
Eficiencia (LCG/consumo)	1,35	1,53	1,56	1,47
Calidad de leche				
% Grasa	3,21	3,28	3,5	3,69
Producción de grasa (kg/día)	0,77	0,85	0,87	0,81
% Proteína	3,39	3,22	3,16	3,02
Producción de proteína (kg/día)	0,83	0,83	0,81	0,68

LCG = leche corregida por grasa (3,5%).

Si bien existe una correlación positiva bastante clara entre el pH ruminal y la concentración de grasa de la leche (Allen, 1997), la misma es bastante baja ($r^2=0,39$). Otros factores como son la movilización de reservas corporales y la cantidad y el tipo de grasa en la dieta pueden influir en la concentración y producción total de grasa láctea. Por lo tanto, un bajo porcentaje de grasa en la leche no debe considerarse como síntoma inequívoco de acidosis ruminal. Además, las vacas afectadas por ARS no siempre presentan bajos porcentajes de grasa láctea.

RECOMENDACIONES PRÁCTICAS

En la última publicación del NRC (2001) la concentración óptima de CNF en dietas para vacuno lechero no está bien definida, con un rango de inclusión recomendado que oscila entre 36 y 44% en base a MS. Los CNF incluyen almidones, azúcares, fibra soluble y ácidos orgánicos. Debido a sus diferencias en velocidad de degradación y composición química presentan diferente capacidad para disminuir el pH ruminal. Los azúcares y almidones pueden fermentar a ácido láctico, el cual tiene mayor capacidad para reducir el pH ruminal que los ácidos orgánicos acético, propiónico y butírico. Controlar la proporción y el tipo de CNF en la ración es esencial para prevenir la acidosis ruminal. Si bien la concentración de almidón recomendada en la dietas para vacas lecheras es de un 24-26% (Staples, 2007), esta cantidad podría disminuirse cuando se utilizan productos ricos en fibras digeribles como gluten feed, granos de destilería o cascarillas de soja.

Para mantener un pH ruminal adecuado es importante que la cantidad de almidones más azúcares no supere el 35% de la dieta en base a MS. Con el fin de asegurar una buena estimulación de la masticación y la rumia, debería asegurarse un mínimo de un 22% de FND físicamente efectiva en la ración. La mejor forma de conseguir este nivel de fibra efectiva es aportando forrajes de máxima calidad. El uso de forrajes con alto contenido energético permite aumentar su nivel de inclusión en las dietas. Al aumentar la ratio forraje:concentrado disminuye el riesgo de provocar acidosis. Para comprobar si la cantidad de fibra aportada en la ración es suficiente para mantener una buena salud ruminal se deben monitorizar de rutina animales y dietas. Los parámetros que hay que evaluar en un rebaño o en un lote de animales son los siguientes:

1. pH ruminal: el mejor momento para obtener una muestra del líquido ruminal es entre 5 y 8 horas después de haber ofrecido la RCM. En general, se considera que un rebaño no tiene problemas de ARS cuando todos los animales testados (un mínimo de 12 del rebaño o de cada lote) por ruminocentesis muestran un pH superior o igual a 5,8. Si un tercio o más de los animales testados tiene valores entre 5,6 y 5,8 o menos de un 25% de los animales presenta valores inferiores a 5,5, se considera que el grupo tiene alto riesgo de padecer ARS. Cuando más del 25% de los animales presenta valores inferiores a 5,5, el grupo tiene un problema de ARS. Se debe tener también en cuenta que es muy importante el periodo de tiempo que el pH ruminal está por debajo de 5,6. El pH por ruminocentesis sirve para confirmar lo que el nutricionista sospecha debido a las características de la dieta, el manejo deficiente de la alimentación o los signos clínicos presentes en el ganado.
2. Actividad de rumia: en un rebaño con buena salud ruminal entre un 50 y un 75% de las vacas que estén tumbadas deben estar rumiando. La evaluación debe realizarse con numerosas observaciones, una sola no es suficiente.
3. La prevalencia de cojeras debería ser inferior a un 10% del rebaño.

4. Porcentaje de grasa: los análisis individuales de grasa en leche de vacas Holstein con valores inferiores a 2,5% no deberían estar presentes en más de un 10% de los animales testeados.
5. Materia fecal: normalmente la materia fecal de animales con ARS presenta una consistencia más líquida y espumosa. Además contiene restos de moco, partículas de fibra con tamaño superior a 1 cm y restos de granos sin digerir. El análisis de las heces puede llevarse a cabo con el Nasco Digestion Analyzer (NDA). Según recomendaciones del Instituto Miner (Cotanch and Darrah, 2012), menos de un 50% de la muestra fecal debería ser retenida en los tamices siguiendo esta distribución:
 - ◆ Tamiz superior (4,76 mm): <10%.
 - ◆ Tamiz medio (2,38 mm): 10-20%.
 - ◆ Tamiz inferior (1,59 mm): 10-20%.
6. Tamaño de partículas de la dieta: el separador de partículas de Penn State permite evaluar el tamaño de las partículas en RCM. El material retenido en cada criba debe seguir esta distribución:
 - ◆ Criba superior (19 mm): 2-8%.
 - ◆ Criba media (8 mm): 20-30%.
 - ◆ Criba inferior (1,8 mm): 20-30%.
 - ◆ Bandeja baja: ≤ 20.

Además, el separador de partículas permite comprobar si los animales están seleccionando las partículas finas en la RCM. Para ello es necesario evaluar la uniformidad de la RCM a lo largo del tiempo (cada 6 horas) y en los rechazos. El material retenido en cada criba del separador de partículas no debe variar más de cinco unidades porcentuales con respecto a la RCM recién distribuida.

CONCLUSIONES

Las vacas sometidas a estrés calórico son más propensas a padecer acidosis ruminal subaguda. Si bien el uso de agentes tampón como el bicarbonato de sodio ayudan a neutralizar la acidez ruminal no actúan sobre la causa del problema, que es la reducción de la rumia. Para mantener buena salud ruminal las vacas requieren mayor cantidad de fibra efectiva en la dieta durante periodos de estrés calórico.

Además de la reformulación de dietas, deben llevarse a cabo otras medidas encaminadas a disminuir los efectos de las altas temperaturas en los animales como ventilación forzada, sistemas de aspersión para mojar a las vacas, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- Allen, M. S. 1997. Relationship Between Fermentation Acid Production in the Rumen and the Requirement for Physically Effective Fiber. *J. Dairy Sci.* 80:1447–1462.
- AlZahal, O., E. Kebreab, J. France, and B. W. McBride. 2007. A Mathematical Approach to Predicting Biological Values from Ruminal pH Measurements. *J. Dairy Sci.* 90:3777–3785.
- Beede, D.K., R.J. Collier, C.J. Wilcox, and W.W. Thatcher. 1985. Effects of warm climates on milk yield and composition (short term effects). Chapter 6. In *Milk Production in Developing Countries*, Univ. Edinburgh Center for Tropical Veterinary Medicine, p. 322-347.
- Cook, N.B. 2004. Environmental and Nutritional Causes of Lameness. Pages 139-144 In *Proceedings of 8th Dairy Symposium of the Ontario Large Herd Operators*, March 9-11, London, Ontario.
- Cotanch, K. and J. Darrah. 2012. Fecal fractions of the NASCO Digestion Analyzer/Cargill Manure Screener. The William H. Miner Agricultural Research Institute. Farm Report, June 2012. http://www.whminer.com/Farm%20Report/2012_06.pdf
- Halachmi, I., E. Maltz, N. Livshin, A. Antler, D. Ben-Ghedalia, and J. Miron. 2004. Effects of Replacing Roughage with Soy Hulls on Feeding Behavior and Milk Production of Dairy Cows Under Hot Weather Conditions. *J. Dairy Sci.* 87:2230–2238
- Heinrichs, J y P. Kononoff. DAS 02-42. Evaluando el tamaño de partícula de forrajes y RTMs usando el Nuevo Separador de Partículas de Forraje de Penn State. Departamento de Ciencias Animales y Lecheras. Universidad Estatal de Pennsylvania. <http://www.das.psu.edu/research-extension/dairy/nutrition/pdf/separador-de-particulas-02-42.pdf>
- Mishra, M., F. A. Martz, R. W. Stanley, H. D. Johnson, J. R. Campbell, and E. Hilderbrand. 1970. Effect of diet and ambient temperature humidity on ruminal pH, oxidation reduction potential, ammonia and lactic acid in lactating cows. *J. Anim. Sci.* 30:1023–1028.
- National Research Council. 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*, 7th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.
- Staples, C. R. 2007. Feeding dairy cows when corn prices are high. *Proc. 44th Florida Dairy Production Conference*. Gainesville, FL.
- West, J. W., G. M. Hill, J. M. Fernandez, P. Mandebvu, and B. G. Mullinix. 1999. Effects of dietary fiber on intake, milk yield, and digestion by lactating dairy cows during cool or hot, humid weather. *J. Dairy Sci.* 82:2455–2465.

Volver a: [Enfermedades metabólicas de los bovinos](#)