



## Acidosis Ruminal en el Ganado Lechero

Gustavo Bretschneider, Veterinario, M.Sc., Ph.D  
INTA, Estación Experimental Agropecuaria Rafaela. Ruta 34 - Km 227,  
CC 22, Rafaela (2300), Santa Fe, Argentina.  
Email: [gbretschneider@rafaela.inta.gov.ar](mailto:gbretschneider@rafaela.inta.gov.ar)

Durante las primeras semanas de lactación, el balance energético de la vaca lechera es negativo debido a que la energía excretada en leche supera la energía consumida por el animal. Bajo estas condiciones, el ganado tiene que movilizar reservas corporales y, en consecuencia, perder peso y condición corporal para cubrir la demanda del pico de producción de leche.

Por lo tanto, para reducir la movilización de reservas corporales, y así minimizar el balance energético negativo, la vaca lechera es suplementada diariamente con raciones ricas en carbohidratos rápidamente fermentecibles (azúcares, almidón) las cuales, en exceso, desbalanceadas en fibra y/o suministradas sin un adecuado acostumbamiento, pueden inducir acidosis ruminal (AR), un trastorno digestivo normalmente conocido como “empacho”.

Si bien la vaca “fresca” ( $\leq 30$  días postparto) es la categoría más susceptible a este desorden nutricional, también se reportan muchos casos de AR cuando la vaca alcanza su máximo nivel de consumo voluntario de alimento. Así, el riesgo de que el ganado lechero sufra AR está restringido, generalmente, a los primeros 5 meses posparto.

El ganado tiene la capacidad de mantener el pH (medida de la acidez o basicidad de una solución) ruminal dentro de un rango fisiológico de aproximadamente 5,5 a 7,0. Esto se logra mediante la regulación del consumo, la producción de saliva -la cual contiene sustancias buffers como el bicarbonato- y la absorción de los productos ácidos (principalmente los ácidos grasos volátiles [AGV] y, en menor medida, el ácido láctico [AL]) provenientes de la fermentación microbiana del alimento.

Sin embargo, cuando el grado de acidez ruminal inducido por la fermentación de los carbohidratos rápidamente fermentecibles (CRF) supera la capacidad de los mecanismos reguladores, el pH ruminal cae drásticamente por debajo de 5,5, -el valor más bajo dentro del rango de variación fisiológica- lo cual induce a AR.

La severidad de la AR está determinada por la magnitud de la caída del pH. En este sentido, la acidosis en el ganado puede ser aguda ( $\text{pH} < 5,0$ ) o subaguda ( $5,0 \leq \text{pH} < 5,5$ ), esta última se conoce también como AR subclínica. Sin embargo, esta denominación no sería apropiada debido a que el ganado afectado por AR subaguda (ARSA) también presenta signos clínicos, aunque muchos de los mismos aparecen varias semanas o meses después de ocurrido

el episodio de AR. No obstante, es importante tener en cuenta que en un rodeo determinado existen diferencias de susceptibilidad a la ARSA, lo que significa que la respuesta a un mismo grado de acidez ruminal puede variar entre los animales.

Durante el transcurso del día, el pH ruminal varía considerablemente. Esta variación es producida, principalmente, por la cantidad de CRF en la dieta. Cambios del pH de entre 0,5 a 1 unidad ocurren comúnmente a lo largo del día.

No obstante, actualmente es reconocido que la AR depende más del tiempo en que el pH se mantiene por debajo de 5,5, que del valor de pH en sí mismo. En este sentido, se demostró que la ARSA ocurre cuando el pH se mantiene bajo (< 5,5) por un período igual o superior a 3 horas por día.

Aunque las dos presentaciones de AR comparten un mismo origen (alta proporción de CRF en la dieta, Figura 1), sus manifestaciones clínicas son diferentes.

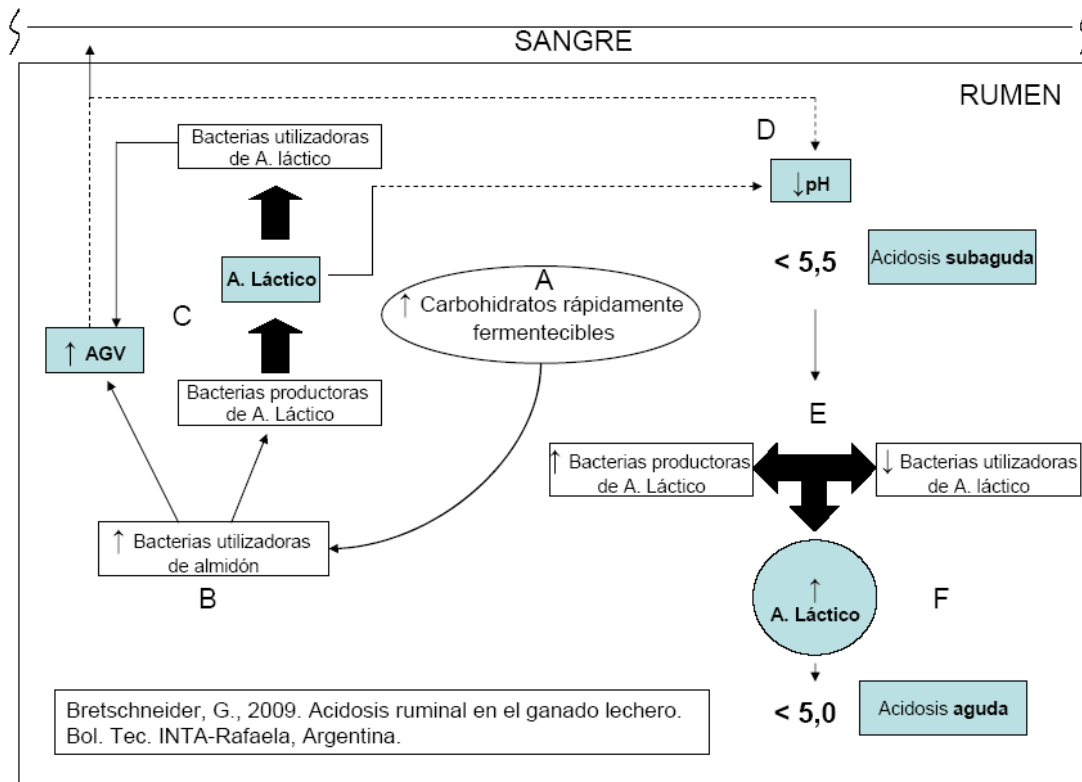


Figura 1: Acidosis ruminal. Algunos elementos involucrados en el desarrollo de acidosis. El orden de las reacciones está indicado mediante letras correlativas. Ácidos Grasos Volátiles (AGV).

En la AR aguda (ARA), un consumo excesivo de CRF resulta en una caída súbita del pH, debido mayormente al aumento rápido en la concentración de AL a nivel ruminal. En el rumen hay bacterias formadoras y utilizadoras de este ácido. El equilibrio entre estos dos grupos de bacterias determina la concentración final de AL. Brevemente, el AL es transformado a AGV que son más fácilmente absorbidos a través de las paredes del rumen. Mediante este mecanismo las bacterias ruminales buscan evitar la caída del pH. Sin embargo, en muchos casos, este mecanismo no logra compensar, el pH sigue en descenso y, consecuentemente, se inhibe el crecimiento de las bacterias utilizadoras de AL. Bajo esta situación, la tasa de producción de AL supera la de utilización, la concentración de AL se incrementa y, finalmente, el pH cae a niveles frecuentemente letales para el animal (< 5,0).

Normalmente, la ARA va acompañada de acidosis metabólica (reducción del pH sanguíneo). Los signos clínicos incluyen: cese del consumo, dolor abdominal, diarrea, deshidratación, taquicardia y tambaleo. Las vacas que sobreviven a los efectos de la ARA pueden morir debido a las complicaciones originadas a partir de infecciones micóticas y/o bacterianas del rumen.

En el caso de la ARSA, la depresión del pH ruminal es menos pronunciada, y se origina, principalmente, por la acumulación de AGV más que por la concentración de AL a nivel ruminal. Uno de los primeros signos es la disminución del consumo, lo cual repercute sobre la producción. Se estimó que en una vaca afectada por ARSA la producción de leche puede caer hasta 3 kg/día. Otra manifestación de este trastorno digestivo, es la presencia de materia fecal menos consistente, de color amarillento y brillante y de aspecto espumoso debido a la presencia de burbujas. Sin embargo, estas primeras manifestaciones clínicas son comunes a muchas enfermedades y, en muchos casos, no son detectables a simple vista, lo cual dificulta el diagnóstico temprano de la ARSA.

Las células del epitelio ruminal no están cubiertas por mucus. Por esta razón, la mucosa del rumen es vulnerable al daño químico inducido por la acidez del medio. Un bajo pH ruminal conduce a ruminitis (inflamación del rumen) y a la erosión y ulceración del epitelio ruminal. La ruminitis es el origen de los problemas de salud crónicos desarrollados por el ganado varias semanas o meses después de ocurrido el episodio de ARSA.

Esto se debe a que el rumen inflamado puede ser colonizado por bacterias ruminales que, vía vena porta, llegan al hígado donde producen abscesos. Estos abscesos hepáticos actúan como fuente de infección, pudiendo producir peritonitis y, esporádicamente, también pueden causar la muerte súbita del animal por infección y hemorragia masiva del pulmón (síndrome de la vena cava caudal).

Otro trastorno que se origina a partir de la ruminitis, es la inflamación aséptica de los tejidos de la pezuña, la cual se conoce como laminitis. Aunque se desconoce la verdadera causa de la laminitis, es generalmente aceptado

que la mayor permeabilidad de las paredes inflamadas del rumen permite el pasaje a sangre de sustancias que reducen la irrigación sanguínea dentro de la pezuña.

La laminitis se asocia con deformación y sobrecrecimiento de la pezuña y con úlceras y abscesos en la suela que, finalmente, repercuten sobre la movilidad y la vida útil de la vaca lechera. Los problemas de salud crónicos indican que en algún momento de la lactancia el ganado sufrió episodios de ARSA.

### Monitoreo de la ARSA en condiciones de campo.

Por lo general, los rodeos que presentan ARSA tienen una alta tasa de descarte y mortandad, y una merma en la producción de leche. Se sospecha que la ARSA es un problema a nivel del tambo si se detectan los siguientes indicadores en el manejo de un rodeo (Tabla 1).

**Tabla: 1. Monitoreo de la Acidosis Ruminal Subaguda (ARSA) en los Rodeos Lecheros: Indicadores de la ARSA\***

- Alta presentación de problemas podales, principalmente laminitis (> 10 %) y de desplazamiento de abomaso (> 3 %).
- Pérdida de condición corporal, muerte súbita (síndrome de la vena cava caudal), reducción del consumo y de la producción de leche.
- Más del 15 % de las vacas tienen problemas de locomoción.
- Menos del 80 % de las vacas en descanso están rumiando.
- La consistencia de la bosta es extremadamente blanda.
- Al menos 10% de las vacas tienen una concentración de grasa en leche  $\leq 2,5$  % o la diferencia entre el porcentaje de proteína y de grasa en leche es  $> 0,4$  %.
- Inadecuado nivel de fibra físicamente efectiva en la dieta ( $< 22$  %).
- Altos niveles de concentrado energético ( $> 6$  kg) están siendo suministrados diariamente.
- La superficie de comedero designada por vaca es  $< 70$  cm.
- El pH ruminal de  $\geq 3$  animales de un total de 12 vacas testeadas mediante la técnica de ruminocentesis es  $< 5,5$ .

\* La ARSA se sospecha como un problema a nivel del tambo si los siguientes indicadores usados colectivamente son detectados en el manejo de un rodeo. **Bretschneider, G., 2009.** Acidosis ruminal en el ganado lechero. Bol. Téc. INTA-Rafaela, Argentina.

### Control de la ARSA

En la Tabla 2 se presentan algunos de los aspectos nutricionales a tener en cuenta para minimizar el riesgo de la ARSA en vacas lecheras.

**Tabla: 2. Control de la Acidosis Ruminal Subaguda (ARSA) en los Rodeos Lecheros: Medidas de manejo nutricionales\***

- La dieta de las vacas secas debería ser ajustadas en el período preparto de tal manera que la misma contenga todos los ingredientes, principalmente la fuente de CRF, de la dieta planeada para el posparto. Durante el período de vaca seca, la capacidad de absorción del rumen puede disminuir hasta un 50 % debido a la menor longitud y densidad de las papilas ruminales. La suplementación con granos estimula el crecimiento de las papilas y así se aumenta la superficie de absorción de AGV, lo cual reduce el riesgo de AR. En este sentido, el acostumbriamiento temprano a los concentrados energéticos prepara el rumen para el desafío nutricional del posparto.
- Las vacas deberían recibir no más que 5,5 kg MS de CE durante la primera semana posparto. Posteriormente, la suplementación energética se debería incrementar a razón de 0,10 a 0,25 kg MS/vaca/día hasta alcanzar el nivel máximo planeado.
- Se sugiere un suministro de 1 kg de CE (~ 81 % de granos con alta concentración de CRF) /4 litros de leche, usando un límite máximo por día de 10 kg MS para vacas que producen más de 40 litros de leche diarios.
- Las dietas deberían tener un mínimo de 22 % de la MS como fibra físicamente efectiva. El concepto de “fibra físicamente efectiva” se refiere a la habilidad de un alimento para estimular la masticación, lo cual aumenta la llegada de saliva y sustancias buffers al rumen.
- Se recomienda que la fibra larga de heno en una ración totalmente mezclada, no represente más del 15 % (aconsejado: 1 a 2 kg de heno/vaca/día) de la dieta y que la misma no supere los 5 cm de largo. El heno cortado muy largo y/o suministrado en grandes cantidades favorece el desarrollo de AR debido a que las vacas seleccionan en contra de partículas largas (no son consumidas).
- Evitar el consumo rápido de grandes cantidades de alimento. Algunos de los factores que favorecen este comportamiento incluyen: espacio de comedero (superficie recomendada:  $\geq 70$  cm/vaca) y/o tiempo de acceso al alimento limitado, inconsistente suministro diario del alimento, estrés calórico, etc.
- El almidón de los granos de cereales tiene diferente tasa de degradación ruminal. En este sentido, los granos con una rápida tasa de degradación, como por ejemplo el trigo y la cebada, son más propensos a inducir acidosis que los granos de maíz y sorgo, cuyo almidón se degrada más lentamente. El procesamiento físico (térmico, escamado, extrusado) o mecánico (molido) de los granos incrementa la tasa de degradación del almidón y así el riesgo de ARSA.
- La adición de bicarbonato de sodio a dietas basadas en silaje de maíz o alfalfa, a una dosis de 0,8 a 1 % de la MS consumida, demostró ser efectivo en reducir el riesgo de ARSA.
- La adición de ionóforos (monensina, lasalocida) a la ración, podría ser de utilidad cuando el acostumbriamiento a la dieta posparto no es adecuado y/o bajo condiciones que favorezcan el consumo rápido de grandes cantidades de alimento, como por ejemplo por estrés calórico.

\* Las medidas de manejo no son excluyentes. Abreviaturas: Carbohidratos Rápidamente Fermentecibles (CRF), Ácidos Grasos Volátiles (AGV), Acidosis Ruminal (AR), Concentrado Energético (CE), Materia Seca (MS). **Bretschneider, G., 2009.** Acidosis ruminal en el ganado lechero. Bol. Tec. INTA-Rafaela, Argentina.

Finalmente, el hecho de que el límite entre la máxima producción de leche y la sobrealimentación con granos es extremadamente estrecho, determina que la ARSA probablemente continúe siendo un problema importante en los tambos, a pesar de que muchas de las medidas de manejo aquí descritas se consideren en la nutrición de la vaca lechera.