

EMPASTE (METEORISMO ESPUMOSO) EN BOVINOS

(pasture bloat in cattle)

Dr. Bioq. José Patricio Fay, Ing. Agr. César Jorge Escuder, Méd. Vet. Patricio Davies e Ing. Agr. Carlos Cangiano.

1992. Boletín Técnico N° 111

INTA EEA Balcarce, prov. Bs. As., Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca,
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Centro Regional Buenos Aires Sur.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Enfermedades metabólicas; empaste](#)

RESUMEN

El meteorismo espumoso (empaste) es una disfunción digestiva caracterizada por una retención anormal de gases fermentativos en el rumen. Estos gases quedan atrapados en una espuma estable y no pueden ser eructados por el animal. El empaste aparece con mayor frecuencia en bovinos que pastan alfalfa o tréboles y puede provocar considerables pérdidas al reducir las ganancias de peso, la producción de leche y en los casos más graves, la muerte de los animales afectados. También ocasiona gastos en medidas de prevención y tratamiento y una seria intranquilidad al productor. Todos estos aspectos de la enfermedad son abordados en este trabajo de revisión y actualización. También se describen los factores que aumentan el riesgo de empaste en relación con las pasturas, los animales, los establecimientos, las condiciones meteorológicas y la época del año. Se comparan varios métodos de prevención, incluyendo medidas de manejo de las pasturas y de los animales, y la utilización de diversos productos químicos para reducir la incidencia del meteorismo. Las ventajas y desventajas de cada método y la forma de acción de los agentes antiempaste son brevemente considerados, al igual que el tratamiento de los animales afectados. Finalmente, se mencionan los trabajos actuales de investigación sobre empaste en distintos países y los avances que cabe esperar de esos estudios.

Palabras claves: empaste, meteorismo, timpanismo, bovinos, alfalfa, trébol.

INTRODUCCIÓN

El empaste continúa siendo un problema que afecta seriamente a la producción ganadera en sistemas pastoriles que emplean alfalfa, trébol rojo o trébol blanco. Las pérdidas económicas que ocasiona esta enfermedad incluyen muerte de animales, disminución de ganancia de peso y producción de leche, gastos en medidas de prevención y tratamiento, etc.. Además, el solo hecho de pensar que un incidente de empaste puede matar rápidamente a varios de sus mejores animales, provoca una gran angustia en el productor y su familia.

Todavía es imposible conocer con certeza cuándo aparecerá el empaste en un rodeo. Tampoco existe un método de prevención ideal que sea al mismo tiempo económico, totalmente seguro, fácil de aplicar, que no afecte la pastura, y que no complique el manejo de los animales en pastoreo. No obstante, la investigación ha permitido importantes avances en el conocimiento de las causas del empaste y de los factores que predisponen a la enfermedad, así como el desarrollo de métodos de control más eficaces.

Los objetivos de esta publicación son describir algunos de esos avances, comparar los métodos de control más recientes con otros que se siguen usando y también volver a considerar algunos productos y medidas de manejo que la experiencia avala como valiosas herramientas para reducir el riesgo de empaste.

1.- ¿QUE ES EL EMPASTE?

El meteorismo o timpanismo ruminal es una alteración digestiva caracterizada por una incapacidad del animal para eliminar por eructación los gases producidos por la fermentación microbiana del alimento (forrajes, granos) en el rumen. Hay un tipo de meteorismo en el cual los gases se separan efectivamente del forraje en digestión, pero no pueden ser eliminados del rumen debido a obstrucción del esófago, inhibición de la eructación, etc. (meteorismo gaseoso). En otro tipo de meteorismo llamado espumoso, aunque puede haber algo de gases libres, la mayor parte de los mismos no se separa del alimento en digestión y quedan retenidos dentro del contenido del rumen. El empaste es un tipo de meteorismo espumoso que se presenta más comúnmente en animales que pastan alfalfa, trébol rojo o trébol blanco, aunque también puede aparecer sobre algunas gramíneas forrajeras. Es mucho más frecuente en vacunos que en ovinos. En este trabajo se considerará sólo este tipo de meteorismo espumoso, que es el más común en nuestro país. Para referirnos a este problema digestivo se usarán los términos empaste, meteorismo o meteorismo espumoso en forma indistinta.

2.- ¿COMO SE ORIGINA?

Normalmente, los gases que se producen en el rumen se fusionan en una gran burbuja que se sitúa en la parte superior del mismo y por encima de la masa en digestión. Esta burbuja debe ser desplazada hasta el cardias para que se produzca la eructación. En los casos de empaste, el gas producido en la fermentación del forraje queda atrapado en pequeñas burbujas que le dan al contenido ruminal un aspecto espumoso (fase líquida) y esponjoso (fase sólida, forraje). Las proteínas solubles y ciertas partículas del forraje (fragmentos de cloroplastos, membranas, paredes celulares, etc.) favorecen la formación de estas burbujas que retienen el gas. A esto contribuye también la secreción viscosa de ciertas bacterias normales del rumen que están adheridas a las partículas. El gas, al no estar separado de la masa de forraje en digestión, no puede ser eructado por el animal y se va acumulando dentro del rumen. Se ha comprobado una relación consistente entre la ocurrencia del meteorismo y la cantidad de partículas en el líquido ruminal. La acumulación de gases hace aumentar el volumen y la presión del rumen, lo cual provoca problemas respiratorios (principalmente por compresión del diafragma) y circulatorios (por compresión de vasos sanguíneos) que pueden producir la muerte rápida del animal.

3. - INCIDENCIA E IMPORTANCIA ECONÓMICA

El meteorismo espumoso es un problema a nivel mundial y conocido desde antiguo. Su incidencia y severidad varía mucho entre años, entre regiones y entre establecimientos. En la principal región ganadera del Canadá, el 40 % de los establecimientos presentó animales afectados con pérdidas de 9 millones de dólares por año (Howarth, 1975) (Todas las cifras en dólares corresponden a dólares de EE.UU.).

También es importante en Nueva Zelanda, donde constituye el principal problema sanitario de los tambos (Carruthers, 1991). En 1986 el meteorismo apareció en el 87 % de 312 tambos relevados al azar (Carruthers y col., 1987). Debe destacarse que en el 93 % de estos tambos se empleaba algún método de prevención (productos químicos y/o manejo) y sólo el 7 % no hacía nada para controlarlo. En una sola estación considerada (primavera de 1986) el 35 % de los productores tuvo empaste en sus rodeos. En 1977/78 cuando la tasa de mortalidad por empaste fue del 0,6 %, el meteorismo afectó al 68 % de los rodeos lecheros de Nueva Zelanda y provocó muertes en el 40 % (Bryant, 1991). El costo anual del meteorismo para la producción lechera de Nueva Zelanda se ha estimado en 14 millones de dólares (Bryant, 1991). Esto incluye muerte de vacas, disminución de la producción y costo de productos antiempaste, pero no incluye el costo de la mano de obra para aplicar las medidas de control. Tampoco incluye las potenciales pérdidas de producción debidas a la renuencia de algunos productores a fertilizar y aumentar la productividad de sus campos por temor al empaste.

En Australia, el empaste provoca pérdidas anuales por 6-7 millones de dólares, considerando solamente las muertes de animales en los rodeos lecheros (Moate, 1991).

En Argentina no se han cuantificado las pérdidas económicas globales debidas a meteorismo aunque se reconoce su importancia, especialmente en los sistemas de engorde de novillos sobre pasturas que incluyen alfalfa o tréboles blanco o rojo. En el año 1984, de acuerdo a información elaborada por el INTA, el área ocupada por leguminosas potencialmente meteorizantes en la región templada era de: alfalfa, 4,6 millones de ha; trébol blanco, 3,2 millones de ha y trébol rojo, 0,7 millones de ha (Maddaloni, 1987). Esas cifras y la información internacional sobre incidencia del empaste indicarían que la magnitud del problema en esta región sería considerable. En los últimos años con la introducción de variedades de alfalfa sin latencia, los problemas de empaste en los rodeos que tradicionalmente se presentaban en primavera y otoño, se han extendido a otras épocas del año (Correa Luna y col., 1991). En el sudeste bonaerense también se observa en los últimos años un incremento en el uso de alfalfa y tréboles, lo cual hace previsible un aumento de los casos de meteorismo en esta región. Datos publicados por el Departamento de Producción Animal, EEA INTA Balcarce señalan que en el período Julio/87-Diciembre/88, se denunciaron casos de meteorismo en los siguientes partidos del área de influencia de la EEA Balcarce: Azul, Balcarce, Gral. Alvarado, Mar Chiquita, Olavarría, Rauch, Saladillo, Tandil (Crenovich y Barragán, 1987/89). Estos casos de empaste afectaron tanto a vacunos de cría y recria como a novillos de engorde, observándose una morbilidad del 2,7 % y una mortalidad del 2,1 % sobre 4520 bovinos expuestos a las pasturas con leguminosas meteorizantes (principalmente trébol rojo). Estas cifras son semejantes a las observadas en pasturas con alfalfa en el sur de la provincia de Santa Fe (Correa Luna y col., 1991). Según estos autores, en esa zona el empaste es el problema sanitario de mayor importancia para la producción ganadera, siendo la causa de aproximadamente el 80 % del total de muertes/año.

4.- ¿QUE TRASTORNOS OCASIONA?

4. 1.- PERDIDAS EN LA PRODUCCIÓN

El empaste reduce la producción en forma directa ocasionando la muerte de animales y disminuyendo las ganancias de peso y la producción de leche. Indirectamente también lo hace al inducir al productor (por temor a

ver morir sus animales) a incluir menores proporciones de leguminosas en sus pasturas o a utilizarlas cuando están maduras, resignándose en ambos casos a obtener ganancias inferiores a las óptimas.

4. 1. 1.- MUERTE DE ANIMALES

Esta es la pérdida más evidente que provoca el empaste, aunque posiblemente las otras pérdidas directas e indirectas ya mencionadas excedan el valor de los animales muertos. Las estadísticas de varios países indican que la tasa de mortalidad por empaste es del 1 % al 2 % de la población total del ganado vacuno. Pero en condiciones propicias para la aparición de la enfermedad, la mortalidad en un rodeo determinado puede llegar al 50 % de los animales expuestos a la pastura peligrosa (Carruthers y col., 1987), lo cual sería un verdadero desastre para cualquier productor.

En Australia han sido comunes en algunos años registros del 2 % al 5 % de animales muertos (Ball, 1991), y recientemente se estimó que entre el 1 % y el 2 % de las vacas lecheras mueren a causa del meteorismo espumoso, lo cual representa 8.500-17.000 vacas por año (Moate, 1991). En Nueva Zelanda, el promedio de muerte de vacas lecheras por empaste, que era del 0,2 % del total de animales en 1938-1943, subió al 0,7 % en 1963-1987 (Bryant, 1991), a pesar del uso mucho más difundido en este último período de eficaces medidas de control, como son el rociado de las pasturas o las tomas individuales de productos antiempaste (ver punto 6.3). Este aumento de mortalidad se debería al mayor uso de leguminosas en las pasturas, e indudablemente sin aquellas medidas preventivas la magnitud del problema sería mayor.

4.1.2.- DISMINUCIÓN DE LA GANANCIA DE PESO

El meteorismo, aún en los casos subclínicos, provoca disminución en las ganancias de peso por reducción del consumo. El control del meteorismo en vacunos para carne, mediante dispositivos intrarruminales que liberaban diversos productos antiempaste, aumentó entre 7 % y 36 % las ganancias de peso respecto de los animales no tratados (Laby, 1991), supuestamente por un mayor consumo.

También como ya se mencionó anteriormente, el uso subóptimo (por temor al empaste) de pasturas de alta calidad que contienen alfalfa o tréboles, lleva a reducir las ganancias de peso respecto al potencial que podría lograrse.

4.1.3.- DISMINUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE

En Australia, se vio que el meteorismo leve disminuía la producción de leche en un 7 % mientras que con empaste severo la reducción llegaba al 11 % (Stockdale, citado en Laby, 1991). Cuando se suministró un producto antiempaste a vacas que pastaban en potreros con predominancia de trébol blanco, se obtuvo un 15 % de aumento en la producción de leche (Morris y col., citados en Laby, 1991).

4.2.- OTROS TRASTORNOS

4.2. 1.- GASTOS EN MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Se ha estimado que para controlar adecuadamente el empaste en tambos de 230 vacas promedio, se gastan alrededor de 120 horas/ hombre por año (Cameron y Malmo, 1991). Las principales medidas consideradas para ese cálculo fueron: rociado de la pastura, productos antiempaste en agua de bebederos, tomas individuales y observación del rodeo en pastoreo. Al costo de estas medidas de control hay que agregar la depreciación del equipo empleado (tractores, pulverizadoras y pistolas dosificadoras).

4.2.2.- INTRANQUILIDAD PARA EL PRODUCTOR

Aunque es difícil de estimar, el peligro de muerte de animales por empaste provoca una seria intranquilidad en el productor.

5.- FACTORES DE RIESGO

5. 1.- PASTURAS

5. 1. 1.- ESPECIES, VARIEDADES Y COMPOSICIÓN BOTÁNICA

Las especies que normalmente integran las mezclas de pasturas sembradas, pueden clasificarse en:

Meteorizantes	No meteorizantes
Alfalfa	Lotus
Trébol rojo	Lespedeza
Trébol blanco	Esparceta
Trigo (en pastoreo)	Mayoría de las gramíneas

Dentro de las especies meteorizantes no existen actualmente variedades que se distingan por presentar menor riesgo de empaste.

En general, con mayores porcentajes de leguminosas meteorizantes en la pastura aumentan los riesgos de empaste. Así por ejemplo, en la zona sudeste de la provincia de Buenos Aires es común la ocurrencia de meteorismo en pasturas que se recuperan de un sobrepastoreo o luego de lluvias posteriores a un período de sequía. Esto está asociado al rebrote más rápido de los tréboles o alfalfa, que provoca un predominio de estas leguminosas en la pastura. No obstante, en Nueva Zelanda también se han encontrado problemas de empaste en pasturas con porcentajes de leguminosas relativamente bajos (menos del 15 %), mientras que en otras pasturas con porcentajes de leguminosas muy superiores (más del 50 %) no se presentaron problemas (Carruthers y col., 1987). Por lo tanto, actualmente la única manera segura para conocer la peligrosidad de una pastura consiste en observar si la misma produce empaste en animales de reconocida susceptibilidad.

5.1.2.- ESTADO FONOLÓGICO

En estadios inmaduros las leguminosas tienen altos contenidos de agua y de carbohidratos y proteínas solubles. La relación hojas/tallos es mayor que en plantas maduras. Las hojas tienen una estructura frágil, con paredes celulares más delgadas y son muy fácilmente destruidas por masticación y por digestión microbiana en el rumen. Consecuentemente son más peligrosas pues liberan rápidamente al medio las proteínas solubles y las partículas que contribuyen a atrapar el gas en burbujas estables, y carbohidratos solubles que posibilitan la rápida generación de gas fermentativo.

5.1.3.- COMPOSICIÓN QUÍMICA

El nitrógeno (N) soluble total y particularmente el N soluble proteico son las fracciones que más se correlacionan con la aparición de empaste. En pasturas mezclas, se vio que el trébol blanco aporta por unidad de peso hasta 6 veces más N soluble proteico que las gramíneas (Ledgard y col., 1990). La madurez de las plantas puede influenciar la composición nitrogenada de una pastura y consecuentemente su potencial meteorizante. En general, a mayor madurez hay menos N soluble proteico y menos peligro de empaste. Sin embargo, la variación en el contenido de N soluble no explica por sí sola los cambios que se observan de un día para otro en el potencial meteorizante de alfalfa. Esto significa que no alcanza con medir sólo el N soluble para saber si una pastura es meteorizante en un día determinado.

Los taninos condensados que naturalmente existen en algunas leguminosas se unen durante la digestión ruminal a las proteínas solubles (Waghorn, 1991 b) reduciendo la capacidad formadora de espuma de estos compuestos. Por esta razón, las leguminosas que contienen taninos (lotus, esparceta) no producen meteorismo.

En Nueva Zelanda, la severidad del empaste sobre pasturas mezcla de gramíneas y tréboles no estuvo relacionada con las concentraciones de proteínas, materia seca, N, fósforo (P), potasio (K), azufre (S), magnesio (Mg), calcio (Ca), sodio (Na), ni con la relación Na/K del forraje (Carruthers y col., 1987). Los contenidos de Mg, Na y fibra tendieron a ser mayores y la digestibilidad in vitro tendió a ser menor en las pasturas no meteorizantes (Carruthers, 1991).

5.2.- ANIMALES

En una media de 312 tambos de Nueva Zelanda evaluados durante tres años consecutivos el porcentaje de muertes fue 3 veces mayor en vacas en ordeño (0,5 %) que en animales de reemplazo (Carruthers y col., 1987). Sin embargo, considerando a los establecimientos individualmente, el índice más alto de muertes en un rodeo determinado fue del 16 % para vacas en ordeño y del 48 % para animales de reemplazo.

La tasa de mortalidad fue 3 veces mayor en vacas Jersey que en vacas Friesian (Laby, 1991). Las cruza Jersey x Friesian fueron 2 veces más susceptibles que la Friesian. No obstante, las diferencias en susceptibilidad entre individuos de una misma raza pueden ser aún mayores que las diferencia entre razas.

La casuística del área de influencia de la EEA Balcarce indica que en esta región, para los sistemas de cría-recrea e internada, los terneros y novillos son las categorías más vulnerables (Crenovich, 1992, comunicación personal).

En Australia se observó en ensayos de pastoreo con bovinos para carne, que el 75 % de las muertes por empaste se producían al comienzo del pastoreo, simultáneamente con los primeros casos de empaste observados

(Laby, 1991). El 25 % restante eran muertes que aparecían con posterioridad y en animales que hasta entonces no se habían empastado. También se observó que a medida que aumentaba la frecuencia de aparición de animales empastados, la proporción de éstos que moría disminuía. O sea que los vacunos que sobrevivían al primer ataque de meteorismo tendían a soportar mejor el problema con el transcurso del tiempo en la misma pastura.

La susceptibilidad de los animales al meteorismo es hereditaria (Bryant, 1991). Hay animales que se empastan con mayor frecuencia y severidad que otros (Lowe, 1991). Lamentablemente, la única manera que existe en la actualidad para conocer la susceptibilidad de un vacuno es colocarlo en una pastura reconocidamente meteorizante y ver si se empasta.

En comparación con animales que son menos afectados, en los bovinos con tendencia a meteorizar se ha observado lo siguiente:

- ◆ Menor producción de saliva
- ◆ Mayor volumen ruminal
- ◆ Mayor concentración de proteína soluble en el licor ruminal
- ◆ Mayores concentraciones de partículas de forraje en digestión y de clorofila en el rumen
- ◆ Mayor potencial para producir gas en caso de que se incorpore un sustrato (forraje) al medio.
- ◆ El espacio (líquido) que existe entre las burbujas de gas en el rumen es mayor y tiene más concentración de partículas.
- ◆ Mayores concentraciones de K, Mg, Ca y menores concentraciones de Na en el contenido ruminal.
- ◆ Menores valores de pH ruminal que favorecen la formación de espuma estable
- ◆ Menor velocidad de pasaje de líquidos desde el rumen a regiones inferiores del tracto digestivo.

5.3.- AYUNO Y ALIMENTACIÓN PREVIA

El meteorismo está a menudo asociado con interrupciones en el pastoreo normal de los animales, por medidas de manejo (por ejemplo: retirar los animales durante la noche o parte del día de una pastura peligrosa) o por condiciones climáticas adversas (ejemplo: lluvia). Estas interrupciones alteran el hábito normal de pastoreo, provocando períodos de pastoreo más intensos al reiniciarse el mismo. Cuando un animal ayunado empieza a comer, se libera en el rumen mayor cantidad de anhídrido carbónico (CO₂) que en un animal saciado (Waghorn, 1991a).

Además del ayuno, también el tipo de alimentación es importante. Los animales que recibieron alfalfa después de un corto ayuno, liberaron mucho más CO₂ que los que recibieron raigrás (Waghorn, 1991 a). Si además se dan las condiciones (liberación en el rumen de mucha proteína soluble, fragmentos de cloroplastos, etc.) para que el gas que se genere quede atrapado en burbujas, se deduce porqué un animal con hambre es particularmente sensible al empaste. La menor actividad proteolítica microbiana que hay en el rumen de los animales ayunados, también contribuye a crear esas condiciones propicias (Fay y col., 1986). Este hecho favorece la persistencia de las proteínas vegetales solubles que ayudan a atrapar al gas en burbujas dentro del rumen.

5.4.- ESTABLECIMIENTOS

La experiencia indica que hay establecimientos más peligrosos que otros, aunque todavía no se sabe bien porqué. Hay campos que nunca o muy raramente presentan empaste y otros en los cuales aparecen animales afectados todos los años. En Nueva Zelanda hay establecimientos donde el meteorismo se considera tan grave que se usan durante todo el año productos antiempaste, a niveles superiores a los recomendados (Bryant, 1991).

Los establecimientos en los cuales aparecían los casos más graves de empaste tenían en promedio niveles de K en suelo mayores (12,5 meq/kg) que donde el meteorismo era leve o inexistente (7,9 meq/kg; Carruthers y col., 1987). Sin embargo, este elemento sólo explicaba una pequeña proporción de la diferencia en potencial meteorizante entre los campos de alta y baja peligrosidad.

La severidad del empaste no estuvo asociada con el pH ni con las concentraciones de P, S, Ca y Mg en el suelo (Carruthers y col., 1987). El nivel de Na del suelo tendió a ser mayor en campos de bajo potencial meteorizante (Carruthers, 1991). Queda claro, entonces, que debe haber otros factores que tienen gran influencia para provocar empaste y que aún no han sido detectados.

En otro estudio efectuado en Nueva Zelanda se observó que los establecimientos con baja incidencia de meteorismo tenían menos raigrás (58 % contra 66 %) y más gramíneas de otras especies (25 % contra 17 %) en sus pasturas mezclas con trébol blanco (Carruthers, 1991). Los campos con alto contenido de raigrás tendían a ser meteorizantes a menos que los niveles de trébol fueran muy bajos (menores del 7 %). En los campos con menos del 55-60 % de raigrás no había empaste, aun cuando los niveles de trébol fueran relativamente altos (20-25 %). Además, estos campos presentaban mayores masas de forraje antes y después del pastoreo, que los establecimientos con alta incidencia de empaste. Esto sugiere que las características no meteorizantes de estos campos también pueden asociarse a un mayor grado de madurez del forraje consumido.

5.5.- CONDICIONES METEOROLÓGICAS

El efecto de las condiciones meteorológicas sobre el meteorismo es complejo. Además, mucha de la información generada en el exterior no es aplicable a las condiciones de nuestro país. Sin embargo, en base a algunos de esos datos extranjeros, se puede deducir que el meteorismo ocurre con mayor frecuencia en días con temperaturas moderadas (20-25°C), alta radiación solar y condiciones de humedad que promueven un rápido crecimiento de las leguminosas (Walgenbach y col., 1981; Walgenbach y Marten, 1981; Howarth y col., 1991). En estas condiciones, la estructura de hojas y paredes celulares es más frágil y más fácilmente destruida por la masticación y por la digestión en el rumen.

Además, estas condiciones favorecen el aumento de la concentración de proteínas y carbohidratos solubles y consecuentemente del potencial meteorizante de la pastura.

Períodos cortos de tiempo nublado no tendrían mayor efecto sobre el potencial meteorizante, ya que se observó que el contenido de proteína soluble en alfalfa disminuyó solamente luego de períodos de por lo menos 20 días con baja radiación solar (Walgenbach y Marten, 1981).

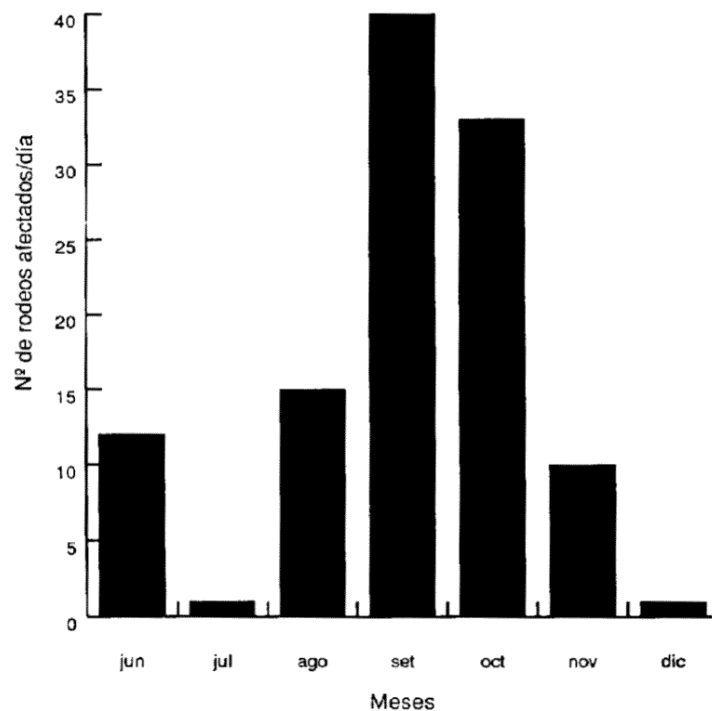
En otoño, noches frescas combinadas con temperaturas diurnas moderadas pueden inducir casos de meteorismo. Por lo general, se considera que la alfalfa no es muy peligrosa luego de una helada. Sin embargo, mientras el cultivo permanezca verde, el riesgo existe.

En determinadas condiciones, la falta de lluvias disminuye la incidencia de empaste posiblemente por sobremadurez o disminución del crecimiento de las plantas. En Australia se observó que la proporción de animales muertos por empaste por año fue del 0,27 % durante una sequía y ascendió al 2,5-3,0 % cuando la lluvia fue normal o superior al promedio (Laby, 1991).

5.6.- ÉPOCA

En general, en regiones de clima templado tanto de Argentina como de otros países, las épocas más peligrosas son la primavera, el comienzo del verano y, en menor proporción, el principio del otoño hasta después de las primeras heladas. En Nueva Zelanda el porcentaje de muertes de vacas lecheras fue casi 3 veces mayor en primavera que en otoño (Carruthers y col., 1987). En un seguimiento de 32 rodeos lecheros desde junio a diciembre de 1990 (Carruthers, 1991), se comprobó que el número de rodeos afectado por empaste variaba mucho con la época del año, alcanzando un máximo en septiembre-octubre (Figura 1).

Figura 1: Ocurrencia de empaste en 32 rodeos lecheros de Nueva Zelanda entre junio y diciembre de 1990. Los registros se hicieron diariamente y un rodeo se consideró afectado cuando hubo una o más vacas con meteorismo.



6.- MÉTODOS DE PREVENCIÓN

Hay varios métodos que aplicados correctamente han demostrado ser muy efectivos para reducir la incidencia y/o la severidad del meteorismo espumoso. No debe esperarse, sin embargo, que el uso de esos métodos preventivos haga desaparecer completamente el problema, especialmente si existen condiciones definidas como

de alto riesgo (ver punto 5). A pesar del uso rutinario de medidas preventivas, el empaste aún puede aparecer en un porcentaje considerable de los establecimientos, si bien esporádicamente y con mucho menor severidad que cuando no se usan medidas de control.

Para la implementación correcta de cualquier medida preventiva se recomienda contar con asesoramiento profesional (ingeniero Agrónomo o Médico Veterinario, según corresponda por la índole del procedimiento a adoptar). Generalmente, este gasto se paga con creces por la mayor eficacia que se logra en el control del empaste.

A continuación se detallan algunos de los métodos que se usan actualmente para controlar el meteorismo espumoso. Como se verá en cada caso, no todos son igualmente efectivos. También hay grandes diferencias en los costos de implementación y en la complejidad de cada uno de ellos.

6. 1.- ELECCIÓN DE LAS ESPECIES FORRAJERAS

La siembra de mezclas de leguminosas y gramíneas en lugar de cultivos puros de leguminosas es una forma eficaz, y a la vez económica, de disminuir los casos de meteorismo, particularmente cuando se trata de sistemas extensivos con pastoreo continuo y potreros grandes. Pero es difícil establecer un límite de seguridad en cuanto al porcentaje máximo de leguminosas en la pastura, para evitar el empaste. Aun con porcentajes bajos de leguminosas (menores del 15 %), el riesgo de meteorismo existe si el ganado pasta selectivamente.

Para evitar los problemas de meteorismo los productores pueden usar leguminosas no meteorizantes como, por ejemplo, lotus. Sin embargo, en este caso la productividad suele ser menor y esta alternativa estará restringida al ambiente donde el lotus prospere. También es posible incluir estas leguminosas en mezclas con alfalfa o tréboles para disminuir el potencial meteorizante de la pastura mediante el aporte de los taninos que contienen. La decisión de usar uno u otro tipo de leguminosas debe hacerse en base a las ventajas económicas y riesgos que ofrecen esas alternativas.

6.2.- MANEJO DE LAS PASTURAS Y DE LOS ANIMALES

6.2. 1.- ESTADO DE MADUREZ DE LAS LEGUMINOSAS

Este es uno de los factores más importantes a tener en cuenta en la prevención del meteorismo. El potencial meteorizante es mayor en estadíos vegetativos, disminuyendo progresivamente a medida que la planta madura.

El estado de madurez y el porcentaje de humedad podrían ser indicadores del riesgo que tiene la pastura, pero plantas de alfalfa con más de 50 cm de altura, aún pueden tener un alto potencial meteorizante, especialmente en el primer pastoreo. Consecuentemente, una inspección visual no puede prever el riesgo de meteorismo. El período de rebrote luego de un corte o pastoreo puede ser muy peligroso, por ser la alfalfa de mayor velocidad de rebrote que las gramíneas. En estos casos, conviene esperar a que la gramínea aumente su participación en la mezcla antes de volver a pastorear. Al diferir el pastoreo para disminuir el riesgo de meteorismo, también debe tenerse en cuenta que la maduración de las leguminosas está asociada con una disminución en la calidad.

6.2.2.- MANEJO DEL PASTOREO

Antes de entrar los animales a una pastura potencialmente peligrosa, lo mejor es esperar a que el rocío se levante y dar a los animales algún alimento grosero (heno) o acceso a una pastura natural.

En Nueva Zelandia se vio que ni la frecuencia de la rotación (entre 5 y 90 días) ni la duración del pastoreo (entre 12 y 24 horas) en pasturas de trébol blanco y gramíneas estuvieron asociadas con la severidad del empaste en vacas (Carruthers y col., 1987).

6.2.3.- FERTILIZACIÓN

El uso de fertilizantes fosfatados, por lo general, provoca un aumento del porcentaje de leguminosas en la pastura y consecuentemente es usual que aumenten los problemas de meteorismo.

En cambio, la fertilización nitrogenada generalmente aumenta la proporción de gramíneas en la pastura y reduce la concentración de N soluble en la leguminosa, por lo cual esta práctica es utilizada en algunos países como una medida de prevención del empaste. Sin embargo, no siempre es económicamente recomendable.

6.2.4.- SUPLEMENTACIÓN CON HENO

Dar heno a los animales en pastoreo puede ayudar a controlar el empaste, pero es poco práctico para administrar en engorde. Para vacas lecheras, particularmente al inicio de la lactancia, el heno debe ser de alta calidad para no afectar la producción. Puede existir también un problema de aceptación del heno por parte de los animales acostumbrados al pastoreo.

6.2.5.- OBSERVACIÓN DE LOS ANIMALES DURANTE EL PASTOREO

Algunos productores suelen usar unos pocos animales "probadores" para conocer la peligrosidad de una pastura observando si se empastan antes de exponer a todo el rodeo. Aquí es muy importante tener en cuenta la distinta susceptibilidad individual de los animales. Para que esta práctica sea de alguna utilidad, los animales "probadores" deben ser previamente identificados como de alta susceptibilidad al empaste.

En condiciones de alto riesgo puede agregarse la observación continua de todo el rodeo. Esta medida es la única disponible para detectar los animales que se empastan por no haber funcionado en ellos las otras medidas de prevención que se hayan adoptado. En la práctica, los animales que se empasten en forma crónica, sin responder a las medidas preventivas, deberían apartarse del rodeo y colocarse en pasturas seguras.

6.3.- EMPLEO DE PRODUCTOS ANTIEMPASTE

Existe una variedad de sustancias de comprobada eficacia para reducir la incidencia y/o la severidad del empaste. Una condición fundamental para lograr un control adecuado es asegurarse que todos los animales ingieran la cantidad recomendada del producto antiempaste, lo cual no siempre se logra con todos los métodos. La dosis varía con la sustancia a emplearse y debe ser la suficiente para que en el rumen exista, en todo momento, una concentración capaz de impedir la formación de espuma.

6.3. 1.- TIPOS DE PRODUCTOS Y FORMAS DE ACCIÓN

Los productos antiempaste pueden clasificarse en:

- ◆ Productos tensioactivos sintéticos. Ejemplos: Pluronicos (polaxeno), Terics, Marlophene.
- ◆ Agentes antiespumantes. Ejemplos: dimetilpolisiloxano, aceites vegetales, grasas animales emulsionadas, vaselina líquida (no deben usarse aceites para motores, querosén, líquido de frenos, etc., ya que pueden ser tóxicos para los animales).
- ◆ Antibióticos. Ejemplos: monensina, lasalocid (otros antibióticos clásicos como tetraciclinas, penicilinas, etc., no se usan más para prevenir el empaste).

La forma de acción de cada uno de estos grupos sería la siguiente:

Productos tensioactivos sintéticos. Mediante sus propiedades detergentes estos productos humectan la superficie del forraje en digestión y suspenden o emulsionan los lípidos vegetales, permitiendo así que estos lípidos ejerzan su acción antiespumante en el rumen. O sea que los tensioactivos tendrían un efecto antiespumante indirecto. La aparición de empaste está precedida por una inactivación de las propiedades antiespumantes de los lípidos vegetales que normalmente actúan en el rumen y por una reducción gradual en la densidad del contenido ruminal. Los detergentes permitirían controlar el empaste reactivando dichas propiedades y aumentando la densidad del contenido ruminal (Laby, 1991).

Agentes antiespumantes. Estas sustancias actúan directamente sobre la espuma (Stockdale, 1991) e impedirían su formación al mezclarse con los constituyentes que la generan (proteínas solubles, fragmentos de cloroplastos, etc.) y disminuir sus propiedades espumígenas. Sería como producir espuma de jabón en agua y luego agregar aceite para que desaparezca la espuma.

Antibióticos. Desde hace varios años se conoce que la monensina (antibiótico producido por una bacteria) reduce la incidencia y la severidad del empaste. Este antibiótico es usado como aditivo en nutrición de bovinos para aumentar la eficiencia de conversión del alimento a producto animal. Esto se debe a que la monensina afecta selectivamente a la flora ruminal, modificando las proporciones de ácidos grasos volátiles y reduciendo la generación de metano y CO₂ en el rumen (Lowe, 1991). Es probable que el efecto antiempaste de la monensina se deba a esta menor producción de gases y particularmente de metano (Laby y col., 1991). Es conveniente señalar que la monensina es tóxica para seres humanos, caballos y perros y a dosis más altas que las recomendadas, también puede serlo para rumiantes.

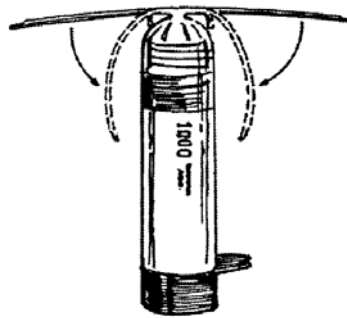
6.3.2.- FORMAS DE ADMINISTRACIÓN

Los productos antiempaste pueden administrarse al animal de varias maneras:

6.3.2. 1.- EN CÁPSULAS DE LIBERACIÓN CONTROLADA

Las cápsulas de liberación controlada son dispositivos que se introducen en el rumen y allí liberan paulatinamente sustancias con actividad antiempaste, permitiendo un control de la enfermedad por períodos variables. Estas cápsulas fueron desarrolladas en Australia y durante muchos años se usaron con productos sintéticos tensioactivos (especialmente Terics y Pluronicos), evidenciándose como un método eficaz para reducir la incidencia y severidad del meteorismo espumoso. Más recientemente, aparecieron unas cápsulas (Figura 2) que liberan monensina (Rumensin, Elanco) por períodos más prolongados (100 días).

Figura 2: Cápsula antiempaste de liberación lenta con monensina (Rumensin ABC, Elí Lilly & Co). Las aletas plásticas de la parte superior impiden la regurgitación de las cápsulas. La introducción en el rumen se hace mediante un lanzabolos, con las aletas dobladas como se ilustra. En estas condiciones las medidas aproximadas son 32 mm x 163 mm



Además de controlar el empaste, estas cápsulas permiten generalmente aumentar las ganancias de peso y la producción de leche. La producción de grasa no se afecta porque si bien disminuye su concentración esto se compensa con una mayor producción de leche. En Australia el uso de estas cápsulas en 42 tambos (7281 vacas en total), disminuyó la incidencia anual de muertes por empaste del 1,3 % al 0,1 % (Cameron y Malmo, 1991). También redujo notablemente el número de animales severamente empastados (que necesitaron ser tratados con tomas por boca o punzados en el rumen). En estudios efectuados con ganado para carne en pastoreo, las cápsulas con monensina redujeron en un 80 % la mortalidad debida a empaste (Lowe, 1991).

En Australia, las cápsulas de liberación lenta con monensina comenzaron a ser usadas en 1987 para bovinos para carne y en 1990 para vacas lecheras. Desde su aparición en el mercado australiano han tenido gran aceptación por parte de los productores al punto que su venta se ha duplicado cada año, desde 1987 (Bali, 1991). Su inserción en el rumen es considerada relativamente sencilla y en promedio es realizada por 3 personas en aproximadamente 5 minutos por animal (Cameron y Malmo, 1991). Hubo muy pocos casos de lesiones en los animales y la retención de las cápsulas es buena pues sólo alrededor del 1 % son regurgitadas. El uso de estas cápsulas está indicado sólo para animales de más de 200 kg de peso vivo y la protección efectiva contra el empaste se logra recién a partir de los 7 días de suministrado el producto.

Comparadas con otras técnicas de control, las cápsulas de liberación lenta con monensina presentan estas ventajas adicionales:

- ◆ Ahorro de tiempo y trabajo pues la cápsulas se administran una vez y se mantienen activas por 100 días, lo cual permite cubrir gran parte del período más peligroso para el empaste (primavera).
- ◆ La monensina generalmente aumenta la producción de carne y leche, aun en ausencia de meteorismo. Esto permitiría amortizar el costo de la prevención del empaste.

La prolongada actividad de estas cápsulas es debida a que el antibiótico se libera lentamente. Esto es posible porque se requieren cantidades mucho menores de monensina que de detergentes o agentes antiespumantes para controlar el empaste. En Australia, el uso de estas cápsulas está aumentando a expensas de los otros método de prevención. Sin embargo, aún no está suficientemente aclarado el efecto que puede provocar sobre el medio ambiente a largo plazo el uso constante de este producto. También se desconocen las consecuencias sobre los animales (principalmente en el caso de vacas lecheras) debidas a la acumulación de restos de cápsulas en el rumen, durante la vida útil de las vacas.

Estas cápsulas están disponibles en el mercado argentino desde el mes de agosto de 1992 (Ponte, Biotay S.A., Buenos Aires, comunicación personal).

6.3.2.2.- ROCIADOS SOBRE LAS PASTURAS

La aspersión de las pasturas con agentes antiespumantes (aceites vegetales, vaselina líquida, grasas emulsionadas) suspendidos en agua, es un método potencialmente confiable para prevenir el meteorismo espumoso. Con este fin también pueden usarse los tensioactivos sintéticos, pero hay indicios de que algunos de ellos no son fácilmente aceptados por todos los animales y su costo es generalmente mayor que el de los agentes antiespumantes. La eficacia de este método depende de que los animales ingieran el producto antiempaste junto con el forraje que consumen. Para asegurar un control constante es esencial que el rociado de la pastura sea uniforme y afecte a toda la masa de forraje que comerán los animales. Si hay desniveles en el terreno o viento durante la aspersión la aplicación será despareja y si llueve puede lavarse el agente antiespumante. En estos casos fracasará el control del empaste. Aparte de estos cuidados que deben observarse, los principales problemas de este método son el requerimiento de equipo y los gastos de mano de obra, tiempo y combustible para la aspersión.

El rociado debe hacerse asegurándose que cada animal ingiera aproximadamente 90 ml de aceite vegetal o vaselina por día (Reid y col., 1984). La aspersión puede espaciarse hasta 3 días, pero en caso de lluvia debe repetirse la operación.

La cantidad necesaria de aceite vegetal o vaselina puede aplicarse directamente sobre la pastura o emulsionarse con un volumen de agua adecuado al equipo a emplear. También puede agregarse un emulsionante, para facilitar la dispersión del antiespumante en agua.

6.3.2.3.- EN TOMAS INDIVIDUALES

Las tomas individuales constituyen otro método preventivo confiable y en 1991 seguía siendo el más usado en Nueva Zelanda para prevenir el empaste en vacas lecheras (Carruthers, 1992, comunicación personal). Los productos recomendados para usar con este método son los tensioactivos sintéticos, suministrados preferentemente, en dos tomas diarias mediante pistola dosificadora. Algunos productores tamberos del sudeste de la provincia de Buenos Aires aplican este método en forma rutinaria (Crenovich, 1992, comunicación personal). En Australia y Nueva Zelanda se han usado con mucho éxito las tomas de Pluronicos (Wyandotte Chemical Corporation) y de Terics (ICI), mientras que en Estados Unidos es más común el polaxeno (Smith Kline). En la Argentina, según el Vademecum Específicos Veterinarios Argentinos (VEVA; Ávila y Galloni, 1991), se encuentra disponible un solo producto para ser usado en tomas individuales diarias, con carácter preventivo. Este producto es el polaxeno (Bloat Guard de Smith Kiine), líquido al 80 %, que se emplea en dosis de 7 ml/animal/día.

Este método de control del empaste es seguro, a menos que las condiciones meteorizantes de la pastura sean extremadamente severas. Es fácil de implementar en tambos, pero es muy poco práctico en vacunos para carne en pastoreo por la dificultad que representa suministrar las dos tomas diarias a cada animal.

6.3.2.4.- EN MEZCLAS CON RACIONES

Los productos tensioactivos (Pluronicos, Terics, etc.) pueden suministrarse 2 veces por día a los animales preferentemente en mezclas con melaza (para hacerlos más apetecibles) o junto con los suplementos nutricionales (en forma de "pellets", soluciones o polvo). Es un método de fácil aplicación y efectivo, siempre que todos los animales acepten ingerir la dosis completa del detergente en la forma ofrecida, lo cual no siempre ocurre. En este último caso no habrá protección contra el empaste o sólo se atenuará la severidad del mismo. El costo relativo de esta técnica es bajo. Los únicos productos que figuran en el VEVA (Ávila y Galloni, 1991) como apropiados para ser suministrados preventivamente en mezcla con la ración son: Bloat Guard (poloxaleno de Smith Kline) a razón de 20 g/animal adulto/día y Polixane (dimetilpolisiloxano de Over) a razón de 5-20 g/animal/día.

6.3.2.5.- EN BLOQUES PARA LAMER

Otra forma de suministrar los productos tensioactivos es mediante su incorporación a bloques con melazas. Los animales ingieren el producto antiempaste al lamer los bloques. El método es fácil de implementar (los bloques ya vienen preparados comercialmente) y requiere muy poco tiempo y mano de obra. Sin embargo, como en los casos anteriores, el método puede fallar no por los detergentes en sí (son de probada eficacia), sino porque no está garantizado que todos los animales consuman la dosis necesaria del producto. El agregado de melazas para aumentar la palatabilidad de los bloques y el proceso industrial de preparación de los mismos incrementan el costo de este método preventivo (Stockdale, 1991). Según el VEVA (Ávila y Galloni, 1991), Timpablock (de Coopers) es el único producto que se ofrece en el mercado argentino en bloques para lamer. Su principio activo es el Teric 12A 23B.

6.3.2.6.- EN AGUA DE BEBIDA

Los agentes antiespumantes o los productos tensioactivos sintéticos pueden agregarse al agua de los bebederos. Es un método muy usado en Nueva Zelanda cuando las condiciones son de bajo riesgo de empaste. La técnica es simple y de bajo costo relativo, pero también tiene serias desventajas. Debe mantenerse siempre la concentración adecuada del producto antiempaste en el agua de bebida mediante el empleo de dosificadores automáticos o cerrando el paso de agua al bebedero cada vez que se prepara la mezcla. Aun así, este método es poco confiable pues su efectividad también depende de que el animal consuma suficiente agua para que en el rumen haya siempre la cantidad mínima efectiva de producto. Esto puede no ocurrir cuando existen otras fuentes de agua en el campo (charcos, lagunas, por ejemplo), o cuando hay baja temperatura ambiente o el forraje tiene alto contenido de agua y por ello los animales reducen el consumo de agua de los bebederos.

En Argentina, es probablemente la forma más difundida con que se intenta controlar el empaste. En el VEVA (Ávila y Galloni, 1991) aparecen los productos comerciales (carminativos) que figuran en la Tabla 1, para ser usados como preventivos en agua de bebida.

Tabla 1: Productos antiempaste (carminativos) para agua de bebida (preventivos) o para tomas individuales (curativos), disponibles en el mercado argentino*.
Vademecum Específicos Veterinarios Argentinos - VEVA (Ávila - Galloni, 1991).

Carminativo	Laboratorio	Agente Antiempaste	Uso y Dosificación	
			Preventivo	Curativo
Befac	Hoechst	dimetilpolisiloxano	50 ml/1000 l agua	10 ml + 90 ml agua
Tehuelche	Burnet	emulsión siliconada	50 ml/1000 l agua	10 ml + 90 ml agua
Camabé	Camabé	dimetilpolisiloxano	50 ml/1000 l agua	10 ml + 90 ml agua
Metigasone	San Jorge-Bagó	dimetilpolisiloxano	100 ml/1000 l agua	10 ml + 90 ml agua
Noferment	Rosenbusch	dimetilpolisiloxano	50 ml/1000 l agua	3-5 ml
Polixane	Over	dimetilpolisiloxano	50 ml/1000 l agua	10-100 ml sol.10 %
Rumixane	Newton	dimetilpolisiloxano	30-40 ml/1000 l agua	
Von Franken	Von Franken	No se indica dosis ni agente antiempaste		

6.3.2.7.- PINCELADO EN EL FLANCO DEL ANIMAL

Los agentes antiespumantes también se pueden aplicar sobre el cuero de un flanco del animal, para que éste los ingiera al lamerlos. Los productos deben aplicarse por lo menos una vez por día y por ello el método es práctico solamente para vacas lecheras. Este método es sencillo y de bajo costo. Lamentablemente es muy poco confiable pues al depender de la disposición del animal a lamerse, no está garantizada la ingestión del antiespumante en cantidad adecuada para prevenir el empaste.

6.4.- MARCHITAMIENTO Y DESECAMIENTO DE LA PASTURA

Otra forma de controlar el empaste consiste en disminuir el contenido de agua del forraje, lo cual reduciría la velocidad inicial de digestión en el rumen, determinando condiciones poco favorables para retener los gases.

6.4. 1.- MARCHITAMIENTO POR CORTE

El forraje se corta y se deja orear entre 24 y 72 horas en las andanas (según la temperatura y humedad relativa del aire en la región considerada), antes del ingreso de los animales al pastoreo. Esta práctica es bastante segura, pero requiere contar con equipo de corte y demanda considerable inversión de tiempo. Además toda la operación puede fracasar en caso de lluvia.

En ensayos de laboratorio se comprobó que las hojas de alfalfa oreadas por 48 horas (se alcanzó aproximadamente 46 % de materia seca) producían menos gas que las de alfalfa fresca, al ser atacadas por los microbios del rumen (Davies, Tesis de *Magister Scientiae* en Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias de Balcarce, en preparación).

6.4.2.- DESECAMIENTO POR HERBICIDAS

En los últimos años, en la Estación Experimental del INTA, de Marcos Juárez, provincia de Córdoba y en el Núcleo Zonal de Experimentación Adaptativa del Sur de Santa Fe (Oliveros), se ha experimentado con éxito la pulverización de pasturas con paraquat para la prevención del empaste. Este herbicida es de contacto y se usa a razón de 245-300 ml del producto comercial (Gramoxone, por ejemplo) por hectárea con un caudal de 90-110 l de agua, realizándose la aplicación 48 horas antes del pastoreo (Correa Luna y col., 1991; Latimori y col., 1992). En la actualidad se sigue investigando sobre el nivel de dosis más adecuado a aplicar. Como en el caso del marchitamiento por corte, el desecamiento de hojas de alfalfa con paraquat (hasta alcanzar aproximadamente 37 % de materia seca), redujo la producción de gas microbiano respecto de lo que se observaba con las hojas frescas, pero también disminuyó ligeramente (5 %) la digestibilidad *in vitro* (Davies, Tesis de *Magister Scientiae* en Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias de Balcarce, en preparación).

No se han detectado residuos de este herbicida en los tejidos de los animales expuestos, según los niveles establecidos en el *Codex Alimentarius* FAO/OMS, 1984 (Latimori y col., 1992). En cuanto a las ganancias de peso, en un ensayo se observó que eran menores sobre alfalfa tratada con paraquat (561 g/día) que sobre alfalfa sin tratar (662 g/día) y se atribuyó la diferencia a la mayor caída de hojas provocada por el herbicida (Latimori y col., 1992). En otros ensayos, el desecamiento con paraquat, permitió aumentos de peso similares a los obtenidos con otras técnicas de control como son el uso de poloxaleno en ración o siliconas en agua de bebida, pero no se evaluó el efecto del herbicida sobre la pastura (Correa Luna y col., 1991).

Concluyendo, si bien se acepta que el paraquat sirve para reducir la incidencia del empaste, faltan más evidencias experimentales de sus efectos sobre las pasturas y sobre las ganancias de peso de los animales. La posibilidad de aparición de residuos en tejidos, en niveles inferiores a los establecidos en el *Codex Alimentarius*,

no ha sido descartada. También debe acotarse que el uso de herbicidas para prevenir el empaste no está difundido en otros países.

7.- RESUMEN DE SITUACIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

A los efectos de condensar lo tratado previamente, en la Tabla 2 se presentan dos situaciones extremas y las respectivas medidas preventivas para controlar el empaste.

Tabla 2: Situaciones extremas asociadas a distintos factores de riesgo y respectivas medidas preventivas

<i>Factor</i>	<i>Situación de Mayor Riesgo</i>	<i>Situación de Menor Riesgo</i>
<i>Pastura</i>	<i>Cultivo puro, o con alta proporción de alfalfa, trébol rojo o trébol blanco. Plantas en rápido crecimiento, tiernas y suculentas. Alta relación hoja/tallo.</i>	<i>Pasturas mezclas con baja proporción de leguminosas meteorizantes. Madurez avanzada. Baja relación hoja/tallo.</i>
<i>Animales y alimentación previa</i>	<i>Animales de alta producción, con altos requerimientos, que entran con hambre a la pastura.</i>	<i>Animales con consumo restringido, en pastoreo continuo o alimentados con fardos antes de entrar a la pastura.</i>
<i>Estación</i>	<i>Primavera</i>	<i>Invierno</i>
<i>Clima</i>	<i>Días de alta radiación solar, temperaturas moderadas (20-25 °C). Lluvias posteriores a un período de sequía.</i>	<i>Días nublados, temperaturas bajas (< 10 °C). Períodos de sequía.</i>
<i>Suelo</i>	<i>Suelos fértiles, fertilizados con P, buena humedad.</i>	<i>Suelos pobres, deficientes en P, estrés hídrico.</i>
	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Medidas Preventivas</i>
	<i>Adoptar dos de las medidas preventivas de mayor eficacia. Por ejemplo: cápsulas intrarruminales y/o aspersión de la pastura y/o tomas individuales (ver punto 6).</i>	<i>Carminativos en agua de bebida (ver punto 6.3.2.6).</i>

8.- TRATAMIENTO DE ANIMALES EMPASTADOS

El objetivo del tratamiento es aliviar la presión intrarruminal, por eliminación del gas libre y del retenido en la espuma. Para lo primero basta con proporcionar una vía de salida, pero para lograr lo segundo se debe modificar la tensión superficial de las burbujas, mediante el empleo de un producto específico.

Los tensioactivos sintéticos actúan más rápido que los aceites, pero se deben usar con cuidado porque existe el riesgo de sobredosificación. En general, los fabricantes de los distintos productos proveen la información necesaria. En cuanto a los aceites, pueden usarse los de origen vegetal, aunque es preferible usar vaselina líquida por no ser biodegradable. Se emplean dosis únicas que, para un animal de 450 kg de peso, oscilan entre 300 y 500 ml y pueden repetirse en pocas horas (Reid y col., 1984; Howarth y col., 1991).

Dado que el meteorismo espumoso es un fenómeno esperable en determinadas condiciones de producción, es aconsejable preparar un equipo adecuado para enfrentarlo. Hasta tanto el productor cuente con la ayuda del Veterinario, puede realizar algunas maniobras tendientes a salvar a sus animales. Ante los primeros indicios, conviene sacar a los mismos de la pastura sin hacerlos correr, ya que puede agravarse el cuadro respiratorio-circulatorio de los afectados. Con frecuencia, éstos deberán ser auxiliados en el lugar.

De acuerdo con la gravedad de la situación, caben dos tipos de intervenciones (Howarth y col., 1991):

- 1.- Si el grado de meteorismo es moderado, se debe recurrir a la administración oral de antiespumante con un dosificador común o con un equipo de cánula gástrica y bomba manual, que también permite extraer el gas. También puede usarse con el mismo fin, en emergencias, una manguerita de media pulgada por la boca. Otra alternativa es la inyección intrarruminal del antiespumante con un aplicador de los utilizados con antiparasitarios.
- 2.- Si el animal presenta síntomas de asfixia de debe practicar una incisión pequeña en la piel, en el centro de la fosa para-lumbar o "hueco del vacío", para dar lugar a una punción ruminal con trocar y cánula de diámetro

suficiente (por ejemplo: 25 mm; Fraser y col., 1991). El objetivo es provocarla salida del gas libre e inyectar, en el mismo lugar, el agente antiespumante. La cánula debe permanecer en su posición y libre de obstrucciones hasta que se produzca la salida del gas atrapado en la espuma; asimismo, resulta útil en el caso de tener que repetir el tratamiento. Si no se cuenta con el equipo mencionado, se deberá realizar la punción (de 3 a 4 cm de ancho) directamente con un cuchillo. En casos extremos puede ser necesario practicar una incisión de 10 cm, como máximo, en la misma región con el fin de extraer parte del contenido ruminal. Posteriormente, caben realizar los procedimientos quirúrgicos normales (limpieza, suturas, medicación, etc.). Cuando estas medidas no se realizan puede ocurrir que entre el 30 y el 50 % de los animales “chuzados” mueran en las siguientes semanas por infecciones o daño en los órganos vecinos y que los animales restantes atrasen su engorde (Correa Luna y col., 1991).

En todos los casos se debe mantener a los animales bajo vigilancia permanente para prevenir el posible agravamiento de los afectados, hasta que se restablezca la eructación y recuperen su estado normal.

9.- INVESTIGACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS PARA EL FUTURO

9.1.- BÚSQUEDA DE ALFALFA Y TRÉBOL ES QUE NO EMPASTEN

Es sabido que todas las leguminosas que contienen taninos condensados (lotus, por ejemplo) son incapaces de producir meteorismo, pues aquellos compuestos precipitan las proteínas del forraje y así impiden el atrapamiento de gases en el rumen. Las leguminosas meteorizantes como alfalfa y tréboles no contienen taninos en hojas y tallos. En Australia y Nueva Zelandia se está tratando de producir por ingeniería genética genotipos de alfalfa y trébol blanco que sinteticen taninos condensados en hojas y que tendrían la propiedad de no producir empaste.

Investigadores canadienses están buscando cultivares de alfalfa no-meteorizantes mediante selección de clones que sean digeridos más lentamente durante las primeras horas en el rumen (período crítico para el empaste). Se procura al mismo tiempo que no se afecte la digestibilidad final para que el forraje no pierda calidad. También en Argentina, recientemente se han iniciado tareas de mejoramiento en el mismo sentido (Sub-programa Alfalfa-INTA, Informe de Actividades, 1991).

9.2.- BÚSQUEDA DE VACUNOS QUE NO SE EMPASTEN

Los estudios más intensos se realizan en Nueva Zelandia con rodeos de alta y baja susceptibilidad al empaste, estudiando los protozoos del rumen y analizando la saliva y el ADN (ácido desoxirribonucleico) de los animales para identificar un marcador genético de la susceptibilidad. Las perspectivas son alentadoras pero aún falta un largo trecho antes de que pueda seleccionarse un genotipo de animales resistentes al empaste.

9.3.- BÚSQUEDA DE MEJORES PRODUCTOS ANTIEMPASTE

En Australia y Nueva Zelandia se está buscando aumentar la eficacia de las cápsulas de liberación lenta de monensina, mediante la incorporación al mismo dispositivo de algunos productos tensioactivos sintéticos o antiespumantes clásicos. Se confía así en potenciar el efecto antiempaste de la monensina.

9.4.- NUEVOS ESTUDIOS SOBRE LOS FACTORES DE RIESGO Y EL MECANISMO DE EMPASTE

Científicos de varios países, pero especialmente de Nueva Zelandia, Australia y Canadá, están profundizando las investigaciones sobre los factores de riesgo (ver punto 5) y sobre los procesos bioquímicos y microbianos del rumen que intervienen en la generación de meteorismo espumoso. Estos conocimientos permitirán anticipar con mayor precisión la aparición de empaste y diseñar mejores medidas para prevenirlo.

CONCLUSIONES

- ◆ No se dispone todavía de un método para el control total y permanente del meteorismo espumoso, en forma práctica y económica, ni para conocer con certeza si una pastura es o no peligrosa en un momento determinado.
- ◆ Hay medidas de manejo de las pasturas y de los animales, como así también productos químicos cuya aplicación estricta permite reducir notablemente el riesgo de meteorismo. Hay también tratamientos eficaces para salvar la vida de los animales empastados.
- ◆ Las investigaciones en marcha permiten ser optimistas. Es posible que en un futuro no demasiado lejano se cuente con animales que no sean afectados por el empaste y con variedades de alfalfa y tréboles que no lo provoquen.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁVILA, A.A. y GALLONI, H.J., 1991. Vademecum Específicos Veterinarios Argentinos (1 la ed.). Ávila-Galloni. Buenos Aires, 264p.
- BALL, G.J., 1991. Farmer acceptance of monensin controlled release capsules (CRC). En: Dairy Research and Development Corporation (DRDC) (ed.). Bloat/DRDC Bloat Workshop, Ellinbank, Australia, Agosto 5 y 6, 3p.
- BRYANT, A.M., 1991. Bloat in New Zealand. En: Dairy Research and Development Corporation (DRDC) (ed.). Bloat/DRDC Bloat Workshop, Ellinbank, Australia, Agosto 5 y 6, 6p.
- CAMERON, A.R. y MALMO, J., 1991. A survey of the efficacy of sustained-release monensin capsules in the control of bloat in dairy cattle in Gisppland. En: Dairy Research and Development Corporation (DRDC) (ed.). Bloat/DRDC Bloat Workshop, Ellinbank, Australia, Agosto 5 y 6, 6 p.
- CARRUTHERS, V.R., 1991. Pasture composition and grazing management in dairy farms differing in the incidence of bloat. En: Dairy Research and Development Corporation (DRDC) (ed.). Bloat/DRDC Bloat Workshop, Ellinbank, Australia, Agosto 5 y 6, 8 p.
- CARRUTHERS, V.R., O'CONNOR, M.B., FEYTER, C., LIPSDELL, M.P. y LEDGARD, S.F., 1987. Results from the Ruakura bloat survey. Proceeding Ruakura Farmers Conference pp. 44-46.
- CORREA LUNA, M., KITROSER, C.S., y DAMEN, D., 1991. Caracterización de meteorismo espumoso en bovinos de carne en el sur santafecino: Algunas pautas que orientan su prevención. INTA, Estación Experimental Agropecuaria Oliveros. Serie Experimentación Adaptativa, Documento de Trabajo NI' 7, 27 p.
- CRENOVICH, H. y BARRAGAN, A.R. (eds.), 1987/189. Boletín Sanitario Regional NI' 9-12. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, Departamento de Producción Animal, Unidad de Patología Animal, INTA, p.v.
- FAY, J.P., MICHEO, G.L., SANTUCHO, G. y GARCIAASTRADA, A., 1986. Effect of fasting on digestion of white clover leaflets by rumen microorganisms and possible implications in cattle bloat. Journal of Veterinary Medicine. A, 23:781-787.
- FRASER, C.M., BERGERON, J.A., MAYS, A. y AIELLO, S.E. (eds.), 1991. The Merck Veterinary Manual (7ma. ed.). Merck & Co. Rahway, N.J., E.U.A., pp. 163-166.
- HOWARTH, R.E., 1975. A review of bloat in cattle. Canadian Veterinary Journal, 16:281 - 294.
- LABY, R.H., 1991. Bloat: Its aetiology and significance to the Australian dairy industry. En: Dairy Research and Development Corporation (DRDC) (ed.). Bloat/DRDC Bloat Workshop, Ellinbank, Australia, Agosto 5 y 6, 3p.
- LABY, R.H., MOATE, P.J. y DAVIS, L.H., 1991. The persistence of foams derived from protein solutions and from rumen contents produced in vitro using various gases. En: Dairy Research and Development Corporation (DRDC) (ed.). Bloat/DRDC Bloat Workshop, Ellinbank, Australia, Agosto 5 y 6, 4 p.
- LATIMORI, N.J., KLOSTER, A.M., AMIGONE, M.A., CUERPO, L. y PIZZI, A., 1992. Marchitamiento con paraquat en el control de meteorismo: Efecto sobre la ganancia de peso y residuos en tejido animal. Revista Argentina de Producción Animal, 12:217-222.
- LEDGARD, S.F., O'CONNOR, M.B., CARRUTHERS, V.R. y BRIER, G.L., 1990. Variability in pasture nitrogen fractions and the relationship to bloat. New Zealand Journal of Agriculture Research, 33:237-242.
- LOWE, L.B., 1991. Monensin controlled release anti-bloat capsule. En: Dairy Research and Development Corporation (DRDC) (ed.). Bloat/DRDC Bloat Workshop, Ellinbank, Australia, Agosto 5 y 6, 7 p.
- MADDALONI, J., 1987. Estado actual de los conocimientos sobre germoplasma forrajero y problemas principales en la región templada argentina. En: MOLESTINA, C.J. (ed.), Diálogo XIX, Reunión sobre producción y utilización de pasturas para engorde y producción de leche. IICA, Montevideo, p. 25-38.
- MOATE, P.J., 1991. Research to burst the bloat in cattle. The Australian Dairyfarmer, 1963 (January-February):53.
- REID, C.S.W., VLIEG, P., DERRICK, G.H. y CAMPBELL, A.J., 1984. Bloat in cattle: antifoaming agents for control. Wellington, Nueva Zelandia, P.D. Hasselberg Government Printer, 4p.
- STOCK DAL E, C. R., 1991. Efficacy of bloat control methods in dairy cows. En: Dairy Research and Development Corporation (DRDC) (ed.). Bloat/DRDC Bloat Workshop, Ellinbank, Australia, Agosto 5 y 6, 2 p.
- WALGENBACH, R.P., MARTEN, G.C. y BLAKE, G.R., 1981. Release of soluble protein and nitrogen in alfalfa. 1. Influence of growth temperature and soil moisture. Crop Science, 21:843-849.
- WALGENBACH, R.P. y MARTEN, G.C., 1981. Release of soluble protein and nitrogen in alfalfa. 111. Influence of shading. Crop Science, 21:859-862.
- WAGHORN, G.C., 1991a. Intra-ruminal gas and bloat in cows. En: Dairy Research and Development Corporation (DRDC) (ed.). Bloat/DRDC Bloat Workshop, Ellinbank, Australia, Agosto 5 y 6, 8 p.
- WAGHORN, G.C., 1991b. Plant factors associated with bloat. En: Dairy Research and Development Corporation (DRDC) (ed.). Bloat/DRDC Bloat Workshop, Ellinbank, Australia, Agosto 5 y 6, 7 p.

ACLARACIÓN

Esta publicación no pretende ser un informe exhaustivo sobre empaste sino una actualización de algunos aspectos que se consideran importantes y de interés práctico sobre esa disfunción digestiva. La mención de marcas comerciales no excluye a otros productos con efectos equivalentes que también pueden existir en el mercado; no implica tampoco recomendación de una marca determinada con preferencia a otras que puedan contener los mismos principios activos. Los errores u omisiones que involuntariamente se hayan producido, se podrán corregir en futuras ediciones de este trabajo.

[Volver a: Enfermedades metabólicas; empaste](#)