

METEORISMO ESPUMOSO O EMPASTE

FACTORES DE RIESGO, DIAGNÓSTICO POSTMORTEM, ALTERNATIVAS PARA EL CONTROL

Néstor J. Latimori, Andrés M. Kloster, Carlos O. Descarga y Miguel A. Amigone. 1997.
Invernada bovina en zonas mixtas. Agro 2 de Córdoba. Capítulo V: 58-92.
INTA, Centro Regional Córdoba, EEA Marcos Juárez.
www.produccion-animal.com.ar

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

Los sistemas de producción de carne en la pampa húmeda basan su cadena forrajera, en buena medida, en el aporte de las pasturas cultivadas.

Entre ellas, las leguminosas puras o consociadas representan un componente de importancia, tanto por la calidad de su aporte alimenticio como por su capacidad restauradora de la fertilidad y estructura de los suelos. Sin embargo, en algunas épocas del año, su aprovechamiento está fuertemente restringido, a causa del efecto meteorizante que las pasturas de leguminosas tienen sobre el ganado bovino.

El meteorismo es una de las principales alteraciones de la salud que perjudican la productividad en bovinos para carne y leche. En la invernada, probablemente sea la causa de mortandad más importante.

A estas pérdidas deben sumarse las originadas en sus efectos subletales, que afectan distintos parámetros productivos. También incide sobre la productividad de modo indirecto, determinando un uso ineficiente de recursos forrajeros, aumentando los gastos por tratamientos y manejos especiales, etc.

V.1. Principales factores de riesgo

El meteorismo espumoso de los ruminantes es una alteración digestiva en cuya aparición intervienen, además de las características de la pastura, la susceptibilidad de los animales y las prácticas de manejo.

Funcionalmente, la alteración básica consiste en la formación de pequeñas burbujas, muy estables, que atrapan los gases producidos durante la fermentación ruminal, impidiendo su normal eliminación por eructación.

La intensidad del proceso puede variar desde una moderada distensión ruminal, con escasa repercusión sobre el desempeño animal, hasta un cuadro severo, con muerte por fallas circulatorias y respiratorias.

V.1.1. Mecanismo desencadenante

Muchos factores han sido propuestos como agentes causales o estabilizadores de la espuma.

En distintas épocas, el enfoque se orientó hacia la valoración del efecto de ciertas sustancias (como saponinas, proteínas del forraje, fragmentos cloroplásticos, pectinas y mucoproteínas salivares) así como de algunos productos de los microorganismos ruminales.

Como elementos antiespumógenos han sido mencionados principalmente los taninos, ciertos lípidos y componentes salivares.

En las forrajeras templadas, los componentes proteicos solubles tienen importancia cualitativa y cuantitativa. En un forraje inmaduro de alfalfa con un 20% de PB, la fracción del N soluble constituye el 45 a 50% del N total y, a su vez, aproximadamente la mitad de dicha fracción es proteína soluble, siendo el resto nitrógeno no proteico.

Las proteínas solubles comenzaron a ser reconocidas como los principales agentes espumógenos de las leguminosas en la década del 70. Sin embargo, la demostración de una relación consistente entre los factores que provocaban su liberación desde las células vegetales al medio ruminal y la aparición de meteorismo, fue un proceso lento y poco consistente en brindar una explicación general para todas las situaciones.

El cambio de enfoque se produjo al descubrirse que las hojas de las leguminosas no meteorizantes ofrecían mayor resistencia al daño mecánico que las meteorizantes.

Las proteínas solubles son macromoléculas localizadas intracelularmente, que necesitan llegar al medio ruminal para desarrollar su acción espumógena.

Dado que son incapaces de atravesar la membrana celular cuando está intacta, la lisis celular es un evento central para la producción de su efecto meteorizante. La ruptura de las células foliares puede ocurrir en forma mecánica, durante la masticación, o por degradación microbiana de la pared celular en el rumen.

De acuerdo con la así llamada teoría de la ruptura celular, en las leguminosas no meteorizantes los componentes intracelulares serían liberados más lentamente al medio ruminal, sin alcanzarse la concentración necesaria para provocar el timpanismo.

Las células del mesófilo de los forrajes meteorizantes parecen ser más susceptibles a la ruptura celular, estando esta característica correlacionada de manera positiva con la tasa de digestión inicial de hojas frescas incubadas en medio ruminal.

El estudio comparativo entre hojas intactas de alfalfa y una leguminosa no meteorizante demostró un ataque microbiano mucho más rápido para la primera. La preferencia de los microorganismos por nuclearse alrededor de los estomas sugiere la participación de algún mecanismo de atracción quimiotáctica como respuesta al flujo de ciertos nutrientes (azúcares solubles, aminoácidos) hacia dichos orificios.

Las diferencias anatómicas de las hojas (espesor de la epidermis, disposición de las nervaduras) y de composición química de las distintas especies de leguminosas parecen tener una marcada influencia sobre la velocidad con que los nutrientes fluyen de las hojas al medio ruminal, afectando así la velocidad de colonización microbiana con liberación de sustancias espumógenas al medio ruminal.

V.1.2. Factores de riesgo ligados a la pastura

V.1.2.1. Composición botánica

La utilización de pasturas mezcla de alfalfa y gramíneas aparece justificada, en la mayoría de las situaciones, por ventajas que exceden su aporte a la estrategia de control del meteorismo.

El mantenimiento en el tiempo de una relación estable de gramíneas y leguminosas que contribuya a la prevención del meteorismo y, a la vez, mantenga los atributos de una buena consociación puede resultar un objetivo difícil. No obstante, la estimación de la relación gramíneas/leguminosas resulta una gran ayuda para establecer la condición de riesgo de una pastura.

Si por la aptitud de los suelos o alguna otra razón se incluyera trébol blanco en la mezcla de alfalfa/gramíneas, la heterogeneidad espacial que pueden alcanzar estas pasturas merece considerarse. Por su capacidad para ocupar áreas de disturbio, el trébol blanco puede dar lugar a "manchones" de difícil manejo en pastoreos alternados y aún en rotativos, dada la preferencia que pueden mostrar los animales por esta especie en períodos críticos.

V.1.2.2. Estructura de la pastura. Distribución vertical

En las pasturas de alfalfa, realizar un pastoreo rotativo con períodos de ocupación que alcancen alrededor de una semana de duración, desde el ingreso de los animales a una parcela hasta alcanzar un remanente de unos 5 cm de altura, constituye una recomendación de uso comúnmente aceptada.

No obstante dicha aceptación, este sistema provoca, en los días sucesivos, una drástica reducción en la asignación de forraje, con una alteración en la estructura de la pastura, particularmente en cuanto a la relación hoja/tallo, que puede afectar severamente el comportamiento ingestivo y la productividad animal.

Dichos cambios en la estructura de la pastura, así como en la asignación y calidad del forraje, también tienen sus implicancias como factores de riesgo en la aparición de meteorismo.

En estos sistemas rotativos, durante los primeros días posteriores al ingreso a la parcela los animales consumen una dieta compuesta principalmente por hojas y tallos tiernos, provenientes de los estratos superiores de la pastura.

En períodos de riesgo, este forraje reúne los atributos típicos de las dietas meteorizantes: facilidad de cosecha, que posibilita altas tasas de consumo; paredes celulares foliares delgadas, susceptibles de rápida ruptura, y contenido celular rico en carbohidratos rápidamente fermentecibles y proteínas solubles, que favorecen una rápida digestión microbiana, con liberación de sustancias espumógenas al medio ruminal.

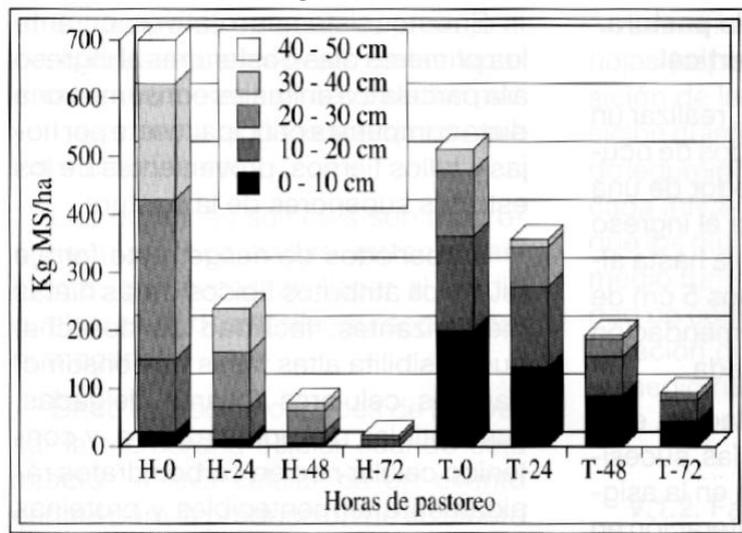
Una vez transcurrido el primer tercio del período de ocupación de una parcela, la pastura empieza a ofrecer una mayor "seguridad" en lo que a remoción de material meteorizante se refiere, dado que los animales comienzan a cosechar una mayor proporción de tallos, a causa de la particular distribución vertical en hojas y tallos que es propia del canopeo de la alfalfa.

Sin embargo, esta estructura de los estratos inferiores, en los casos de cargas medias a altas, compromete el consumo voluntario. El consiguiente menor llenado ruminal, dependiendo de su grado, puede llegar a tener implicancias predisponentes para la aparición del problema al momento de ingresar a la parcela siguiente.

A modo de ejemplo, en la Fig. 15 se presentan los cambios que sufren los compartimentos de hojas y tallos en un sistema rotativo con tres días de ocupación por parcela. Básicamente, estos mismos estados tienen lugar en un pastoreo rotativo con cambio semanal de parcela, sólo que en días distintos.

Figura 15.- Evolución de los compartimentos hoja y tallo. Biomasa de hojas (H) y de tallos (T).

Fuente: Adapt. de Romero et al, 1995.



V.1.2.3. Estado fenológico y composición química

El nitrógeno soluble (NS) total y en especial el NS proteico son fracciones que tienen cierta correlación con la aparición del meteorismo espumoso. Conforme avanza la madurez de las plantas suelen decrecer los contenidos de proteína bruta y de NS del forraje. Estos cambios se asocian a una menor susceptibilidad al empaste, aunque con seguridad no constituye una condición suficiente para explicar todas las situaciones.

La teoría de la ruptura celular no sólo provee las bases explicativas del comportamiento diferencial entre leguminosas meteorizantes y no meteorizantes, sino que brinda una explicación a la menor incidencia de meteorismo cuando las plantas están en un estado fenológico más avanzado. En este punto, su contenido de fibra es mayor y sus paredes celulares son más rígidas y resistentes a la ruptura mecánica y la degradación microbiana. Inversamente, una mayor susceptibilidad observada durante el consumo de un rebrote en fase de rápido crecimiento estaría explicada por una mayor turgencia de las hojas, que aumentaría su fragilidad.

Los taninos condensados son componentes naturales de algunas leguminosas que retardan la degradación ruminal de las proteínas del forraje al formar complejos insolubles con ellas. Esta es una razón por la cual las especies del género *Lotus* no provocan meteorismo. No obstante, una leguminosa como el *Astragalus cicer* casi no contiene taninos y sin embargo no es meteorizante, pese a tener un nivel de proteínas solubles semejante a la alfalfa.

Los taninos están localizados en vesículas intracelulares que impiden su contacto con las proteínas solubles en la célula intacta. Por consiguiente, la teoría del efecto preventivo de los taninos requiere también de una ruptura celular previa a la formación del complejo proteína-taninos.

De esta manera, la teoría de la ruptura celular y la acomplejante de los taninos aparecen como explicaciones separadas pero complementarias del efecto de prevención del timpanismo en el pastoreo de leguminosas no meteorizantes con alto y bajo contenido de taninos.

V.1.2.3. Efecto de las condiciones ambientales

El potencial meteorizante de las leguminosas que han crecido con temperaturas entre 18 y 26 °C parece ser mayor que en el forraje acumulado en períodos más fríos o más cálidos.

También aumenta el riesgo de meteorismo con el consumo de forraje afectado por el rocío o inmediatamente después de una helada.

V.1.3. Factores de riesgo ligados al animal

La susceptibilidad del bovino al empaste es hereditaria. Experimentalmente, a través de un proceso de selección divergente, se obtuvieron líneas de bovinos lecheros con una susceptibilidad claramente diferente al meteorismo, aunque no pudieron establecerse con precisión las bases fisiológicas de este comportamiento diferencial.

Existen indicios acerca de diferencias en ciertos parámetros funcionales entre animales con tendencia a presentar timpanismo y otros de menor susceptibilidad. Entre los aspectos considerados, aparecen los siguientes:

- Volumen ruminal: mayor en animales susceptibles.
- Producción de saliva: menor en animales susceptibles.

- Concentración de partículas de forraje en digestión y de clorofila en rumen: mayor en animales susceptibles.
- pH ruminal: menor en animales susceptibles (a menor pH, espuma más estable).
- Tasa de pasaje de líquidos: menor en animales susceptibles.

El volumen y composición del contenido ruminal serían también aspectos importantes para explicar la distinta susceptibilidad del ganado a las pasturas meteorizantes.

Una menor tasa de pasaje de líquidos en animales susceptibles es otro de los mecanismos fisiológicos identificados en relación al problema.

V.1.4. Factores de riesgo ligados al manejo

Tanto observaciones empíricas como evidencias experimentales indican que frecuentemente ocurren cuadros de meteorismo después de interrupciones de la rutina de pastoreo de los animales.

Los encierres nocturnos “preventivos” en épocas de riesgo aumentan el ímpetu ingestivo de los animales en su retorno a la pastura, pudiendo dar lugar a episodios severos.

No siempre son necesarias alteraciones tan marcadas en la rutina de pastoreo para predisponer a la aparición del problema. Los sistemas de alimentación que propician un acceso por horas a pasturas con potencial meteorizante, salvo que limiten fuertemente el consumo, elevan los riesgos de timpanismo, tal como surge de una experiencia resumida en el Cuadro 31.

Cuadro 31.- Casos de timpanismo en pasturas de alfalfa según el sistema de pastoreo.

(*) Diferencia significativa ($p < 0,001$). Majak et al, 1995.

Semana ensayo	Pastoreo por	
	24 hs	6 hs
Primera	1	25
Segunda	4	16
Total (*)	5	41

En este trabajo se utilizaron dos grupos de cuatro animales cada uno, sobre la misma pastura de alfalfa y sólo se contabilizaron los casos con una severidad de grado 3 o más (ver la escala propuesta en esta misma sección).

Además de otros factores, la menor actividad proteolítica microbiana propia del rumen de animales en ayuno podría contribuir a crear condiciones propicias para el desencadenamiento del problema, al permitir una mayor vida media de las proteínas solubles en el rumen y favorecer su efecto espumógeno.

V.2. Diagnóstico postmortem del meteorismo agudo

V.2.1. Introducción.

La consideración del diagnóstico está exclusivamente referida a los casos agudos y sobreagudos de meteorismo en los que se hallan uno o varios animales muertos, sin síntomas en el resto. Esta situación frecuentemente plantea interrogantes sobre la causa de las muertes.

En los casos de muerte aguda en esquemas intensivos de invernada, donde generalmente la alfalfa es el principal recurso forrajero, el meteorismo debe ser investigado para disminuir la considerable imprecisión en el diagnóstico de ese tipo de muertes. En efecto, el análisis de la casuística por muerte súbita de la Unidad de Diagnóstico de la EEA Marcos Juárez, indica que en un 40 % de los casos con diagnóstico presuntivo de enfermedades metabólicas, tóxicas e infecciosas, las muertes fueron causadas por meteorismo.

La primera dificultad para identificar al meteorismo es su consideración de "problema común". Se lo suele excluir como probable causa de muerte, por considerarlo controlado con las prácticas habituales (encierre, utilización de pasturas en avanzado estado de madurez, suplementación con heno, etc.) o no tomárselo en cuenta cuando las muertes ocurren fuera de la primavera (fines de otoño e invierno).

Por otra parte, ante una mortandad considerable, la posibilidad que sea una enfermedad infecciosa predispone al productor a aceptar medidas de control (vacunaciones, antibióticos). Esto último, que está justificado cuando no hay diagnóstico definitivo, tiene en el caso de las muertes por meteorismo un efecto doblemente negativo.

En primer lugar porque casi seguramente ocurre un cambio de potrero y con ello los animales pueden ir a otro de similar riesgo de timpanización, o asumir que la vacunación o el tratamiento fue correcto cuando sólo hay una disminución temporaria del riesgo, por el acceso a una pastura no meteorizante. En segundo lugar, ocurre una dispersión conceptual sobre la causa del problema, ya que se espera hasta los "efectos" de las medidas tomadas

(por ejemplo vacunaciones). Precisamente un problema como el meteorismo exige una oportuna evaluación y puesta en marcha de las alternativas de control y un ineludible seguimiento.

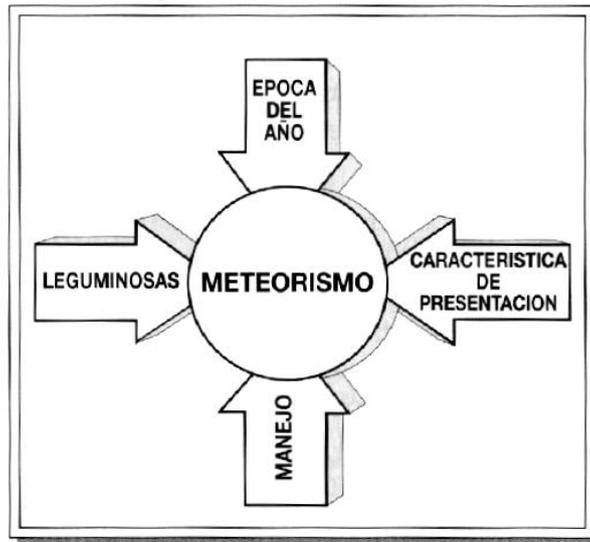
Un elemento relevante a considerar es que hay una reducida valoración de las alteraciones que presenta el animal muerto. Estas permiten identificar al meteorismo, aunque la rápida putrefacción y/o una necropsia incompleta pueden orientar erróneamente el diagnóstico.

V.2.2. Elementos a considerar en el diagnóstico

V.2.2.1. Previo al examen del animal

Obviamente, el tipo de pastura condiciona la investigación. Aunque el detalle de sus características y manejo ya fue tratado, cabe agregar que la concentración de los casos en la primavera no debe hacer olvidar que ocurren en todas las estaciones (Fig. 16).

Figura 16.- Elementos a considerar antes del examen del animal



Precisamente, una cantidad considerable de consultas corresponden a episodios sobreagudos ocurridos en el otoño y fines del invierno.

Otro punto de interés son las características de presentación del síndrome de muerte súbita. Los episodios dependen de múltiples factores y por ello pueden hallarse entre uno y varios animales muertos en las recorridas. No obstante, debe prestarse atención a las muertes "por goteo", de uno a tres animales, que generalmente corresponden al otoño y tienen una escasa manifestación de timpanismo o rápida desaparición del mismo en el resto de la tropa.

Finalmente, la responsabilidad del personal a cargo de los animales puede hacer que este distorsione u oculte información referida al manejo y/o visualización de animales timpanizados. En esos casos existe predisposición a "resguardarse" en el carácter imprevisible de una enfermedad o de un diagnóstico indeterminado.

V.2.2.2. Evaluación del animal

En un sentido estricto, la muerte por meteorismo agudo se identifica sin dificultad. No obstante, las alteraciones circulatorias favorecen la rápida descomposición de los tejidos y pueden inducir a considerar que la muerte se produjo como consecuencia de la acción de bacterias anaerobias (Clostridiosis).

Inicialmente, conviene considerar los siguientes signos exteriores de los animales muertos:

- 1) El rumen hacia arriba. Excepto una rotación en el estado agónico, el animal mantiene la principal zona de dilatación sin la resistencia del suelo.
- 2) Leves lesiones en la piel y moderada alteración del follaje y/o piso. Indican el movimiento de las extremidades anteriores y posteriores durante una breve agonía.
- 3) Prolapso del recto, hemorragia y/o salida de líquido ruminal por la nariz, salida de la lengua y/o arrojamiento de líquido ruminal. Estos signos indican una compresión extrema y son los orientadores más valiosos de la inspección (principalmente el contenido ruminal en la nariz).
- 4) Dilatación del flanco izquierdo. Válido en casos de muerte reciente.
- 5) Ubicación en la parcela en reposo y/o en un lugar poco frecuente para la postración. Es muy frecuente cuando los animales accedieron a una parcela con abundantes rebrotes.

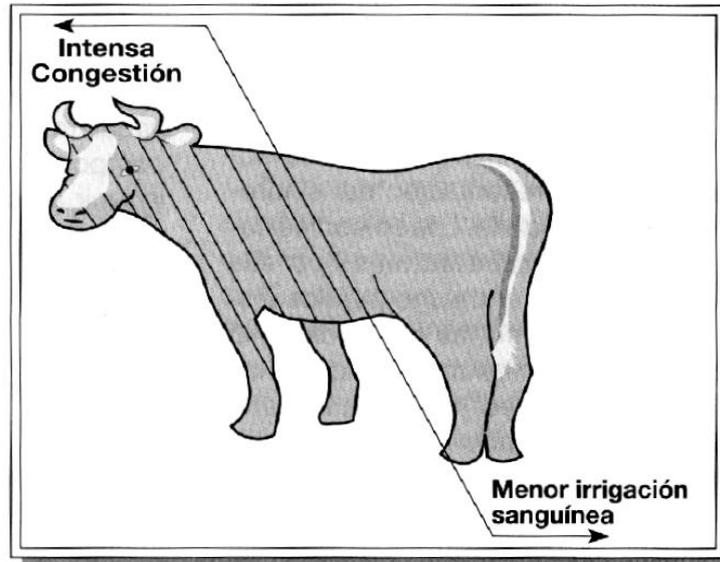
Además, a diferencia de otras causas de muerte (por ejemplo infecciosas), los animales suelen arrastrar boyeros eléctricos y morir en parcelas próximas sin ingerir pasto y/o en lugares poco habituales para la postración.

Debido a la valiosa "información" existente en el interior de los animales muertos, debe considerarse la intervención de un profesional para interpretar las lesiones, ya que los cambios internos son suficientes para confirmar una muerte por meteorismo. En todo caso, aun con un estado de descomposición avanzada, el examen aporta indicios

para evaluar si el meteorismo puede ser considerado el causal.

La excesiva presión intrarruminal dificulta la circulación, distribuyéndose anormalmente grandes volúmenes de sangre por delante y detrás de una línea ubicada entre el rumen y el tórax (Fig. 17). A partir de nuevas conexiones entre los vasos sanguíneos, el animal timpanizado deriva hacia adelante casi toda la sangre venosa de sus órganos digestivos y músculos posteriores y no recibe sangre arterial, de modo que la mitad anterior presenta una intensa congestión en todos sus tejidos.

Figura 17.- Alteración circulatoria en el animal meteorizado



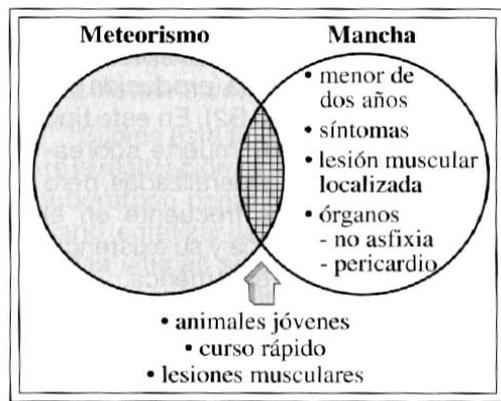
En algunos órganos internos (tráquea, esófago, hígado) hay alteraciones circulatorias coincidentes con las diferencias de irrigación sanguínea entre los músculos anteriores y posteriores al diafragma.

V.2.2.3. Relación con otras enfermedades y síndromes

Si bien el meteorismo tiene escasísima posibilidad de ser confundido con otras enfermedades, a veces hay que diferenciarlo de algunas causas importantes de muerte súbita.

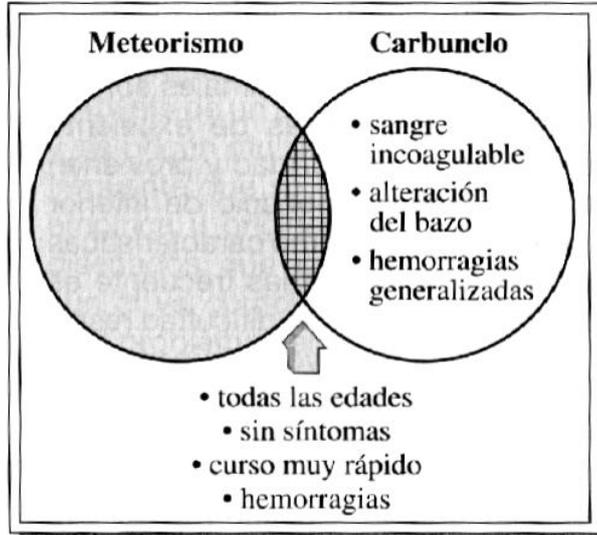
El carbunco sintomático o mancha puede considerarse, en tanto las muertes correspondan a animales jóvenes, haya alteraciones musculares y el curso sea rápido. No obstante, en la mancha: a) el curso es más lento, febril, suele haber renquera o manquera, en pocos días aumenta la cantidad de enfermos y no se afectan bovinos adultos; b) los animales muertos presentan lesiones musculares características en las grandes masas musculares, sin discriminar entre región anterior o posterior; c) no hay lesiones de asfixia de la magnitud del meteorismo y d) puede haber inflamación en el pericardio (Fig. 18).

Figura 18.- Diagnóstico diferencial con mancha



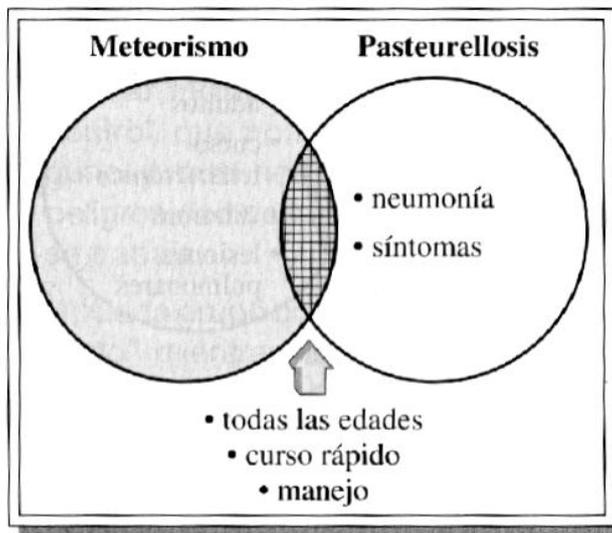
El carbunco se asemeja al meteorismo en que animales de todas las edades son susceptibles y el curso es muy rápido. Sin embargo, en el carbunco: a) la sangre se presenta incoagulable, sin la distribución del meteorismo (hemorragias generalizadas); b) el bazo está agrandado, semidesintegrado y el análisis de su tejido revela bacterias características y c) los órganos internos posteriores al diafragma (hígado, riñones y ganglios) están usualmente agrandados y congestivos (Fig. 19).

Figura 19.- Diagnóstico diferencial con carbunco



Las pasteurellosis pueden ser tomadas en cuenta cuando se haya producido el ingreso a una pastura luego del ayuno, la muerte de animales jóvenes y adultos y, en algunos casos, un curso mortal rápido. De todos modos, en esta enfermedad hay pocos elementos en común con el meteorismo y las pasteurellosis suelen estar asociadas al estrés del transporte y/o a afecciones virales predisponentes y producen decaimiento, tos, neumonía y dificultad respiratoria (Fig. 20).

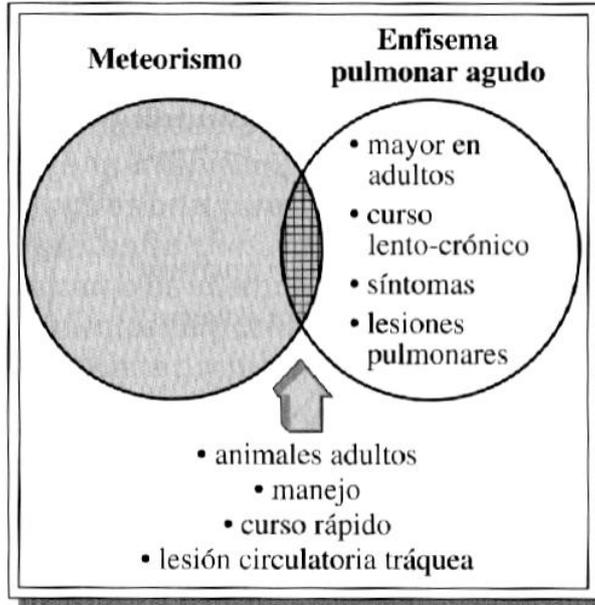
Figura 20.- Diagnóstico diferencial con pasteurellosis



Por otra parte, se debe considerar que el meteorismo se confunde con la septicemia hemorrágica (producida por *P. multocida* serotipo B2). En este tipo de pasteurellosis hay muerte sobreaguda y hemorragias generalizadas, pero esta enfermedad es frecuente en el sudeste de Asia y África y su existencia no está confirmada en América.

El síndrome de enfisema pulmonar agudo también puede tener algún punto en común con el meteorismo si el curso es rápido, existió un cambio de pastura y se hallan alteraciones circulatorias en el aparato respiratorio. Sin embargo, este síndrome, que generalmente ocurre cuando los animales son introducidos a pasturas de excelente calidad y/o disponibilidad y provienen de un régimen alimenticio de inferior condición, posee como características propias: a) el curso más frecuente es subagudo-crónico, hay dificultad respiratoria, involucra mayoritariamente animales adultos (vacas c/cría), suele presentarse 5 a 10 días luego del cambio de dieta y b) las lesiones importantes están limitadas a los pulmones (Fig. 21).

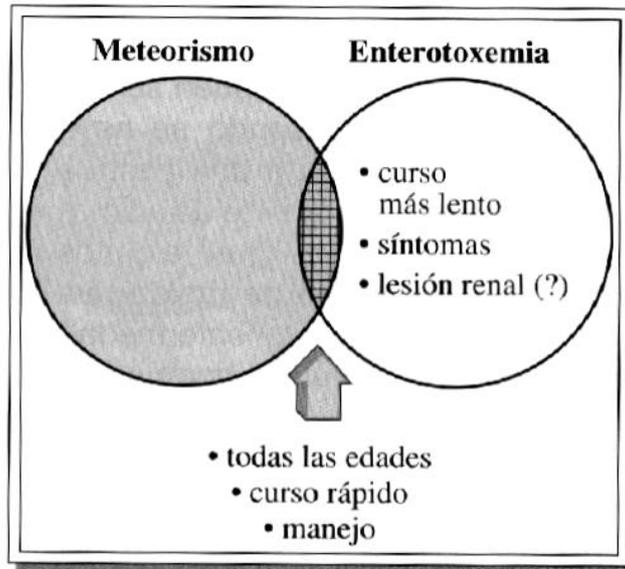
Figura 21.- Diagnóstico diferencial con enfisema pulmonar agudo



El meteorismo también puede ser erróneamente diagnosticado como enterotoxemia (producida por *Clostridium perfringens* tipo C), por la presentación sobreaguda de esta última, que puede afectar animales de cualquier edad y es favorecida por modificaciones en el manejo (por ejemplo, cambio de pastura). No obstante, raramente se presenta en animales adultos, siendo más frecuente en prumiantes.

Dado que la enterotoxemia se ha conceptualizado por la asociación de lesiones que ocurren en varias especies animales con hallazgos postmortem parecidos en bovinos, es conveniente considerar que en esta enfermedad: a) existirían posibilidades de síntomas digestivos y/o nerviosos y b) hay lesiones gastrointestinales. En un plano secundario y no exento de controversia, se cita la posibilidad que el bovino presente el clásico "riñón pulposo" del ovino. Esta alteración debe ser evaluada en el contexto del tiempo transcurrido luego de la muerte, la temperatura ambiente y la deficiencia de oxígeno que ocurre en este órgano antes de la muerte por el meteorismo (Fig. 22).

Figura 22.- Diagnóstico diferencial con enterotoxemia



Por último, cabe aclarar que no se ha considerado la frecuencia de presentación regional de las enfermedades. En términos generales, puede afirmarse que los casos de mancha son los más frecuentes, y sólo esporádicamente ocurre pasteurellosis, carbunco y enfisema pulmonar agudo. En el caso de enterotoxemia, en el sur de la Pcia. de Córdoba no la hemos comprobado y creemos que su diagnóstico debe ser analizado exhaustivamente, ya que hay una considerable confusión con la misma enfermedad de los ovinos.

V.3. Algunas alternativas para el control del meteorismo en sistemas de producción de carne

Como fue mencionado, se ha estudiado una buena cantidad de factores vinculados a la etiología del meteorismo dependientes del ambiente, el animal, la planta, el manejo y sus interacciones. Si bien cada uno de ellos se relaciona en mayor o menor medida con la aparición del problema, existe verdadera dificultad para aislar estos factores en forma experimental y cuantificar el impacto de su corrección. No obstante, se dispone de una importante cantidad de información generada dentro y fuera del país, que debe adaptarse y aplicarse en condiciones locales de producción, con el objetivo de atenuar la incidencia de esta limitante.

V.3.1. Antecedentes

En la EEA Marcos Juárez se han conducido trabajos durante los últimos años, orientados tanto a la evaluación de técnicas conocidas o disponibles para el productor, como al desarrollo de nuevas alternativas para el control del meteorismo.

Si bien este tipo de estudios requiere la realización tanto de actividades de laboratorio como de campo, es necesario enfatizar la importancia de que estas últimas se efectúen bajo condiciones controladas y con un adecuado diseño experimental, a fin de garantizar que las conclusiones que allí se obtengan resulten válidas y, además, puedan ser extrapoladas a situaciones más generales.

Estos comentarios están justificados porque, tratándose en el caso del empaste de un problema tan complejo y de origen multifactorial, es bastante frecuente que se difunda información empírica u originada en trabajos mal diseñados, que agrega más confusión aún al ya complicado panorama que este problema genera.

La metodología de evaluación de productos y técnicas utilizadas en la EEA Marcos Juárez se basa en someter a grupos homogéneos de animales bajo condiciones controladas de biotipo, edad, peso y estado, en forma simultánea y sobre la misma pastura, a las diferentes alternativas que se desean evaluar, incluyendo asimismo un grupo control, que no recibe tratamiento alguno y que nos indica el grado de peligrosidad de la pastura sobre la que se trabaja.

Cada grupo conforma un rodeo "cerrado" mientras dure el desafío y dos veces al día los animales son individualmente calificados según su grado de meteorización, generándose así la información base para medir la eficacia de los distintos tratamientos evaluados.

El grado de timpanización dentro de cada tratamiento es determinado entonces visualmente, utilizando una escala de uso internacional que describe seis puntos:

0: Normal.

1: Ligera timpanización: leve distensión del flanco izquierdo.

2: Timpanización moderada: creciente distensión del flanco izquierdo; leve distensión del flanco derecho.

3: Timpanización severa: muy distendido el flanco izquierdo; lleno y firme el flanco derecho; orina y defecación frecuentes.

4: Timpanización peligrosa: ambos flancos muy distendidos y a nivel con la espina dorsal; animal angustiado; intentos de patearse el vientre. Incapaz de permanecer quieto; regurgitación de alimento; prolapso de recto; movimientos violentos de la cola.

5: Tratamiento o muerte.

Es importante destacar que el grado "1" es normalmente alcanzado por los animales durante el primer y segundo día de pastoreo de una parcela, dentro de esquemas rotativos, correspondiéndose con un llenado ruminal completo, luego de cierta restricción sufrida durante el último día de pastoreo de la parcela anterior. Esto sucede en cualquier época del año y resulta una situación normal dentro de este sistema de pastoreo.

V.3.2. Alternativas para el control

La aplicación de la metodología descripta ha permitido acumular experiencia sobre algunas de las alternativas de control disponibles, la cual se sintetiza en los siguientes párrafos.

La complejidad del problema y la gran cantidad de factores que determinan su aparición se ponen en evidencia al observar la diversidad de métodos y prácticas desarrolladas para su control, que pueden agruparse de la siguiente manera, según la naturaleza de las mismas:

- Mejoramiento genético de forrajeras meteorizantes.
- Prácticas de manejo.
- Utilización de agentes tensioactivos y antiespumantes.
- Uso de antibióticos.
- Marchitamiento del forraje.

En forma muy sintética se presentan a continuación algunas alternativas exploradas con el fin de atenuar la incidencia del meteorismo y que han logrado diferente grado de desarrollo y eficacia hasta el presente.

V.3.2.1. Mejoramiento genético de forrajeras meteorizantes

Actualmente sólo hay antecedentes de este tipo de trabajos en alfalfa. La hipótesis de que la fragilidad de la pared celular y de la epidermis determinan en buena medida la capacidad meteorizante de los materiales permitió consolidar algunas experiencias con el objeto de lograr cultivares de alfalfa no meteorizantes, tomando como criterio de selección la tasa de digestión inicial (TDI) del forraje.

Esta técnica consiste en colocar muestras de forraje fresco y picado de los materiales a evaluar dentro de bolsitas de tela de dacrón de trama estándar, que se suspenden en el rumen de novillos fistulados. Luego de un período de incubación de 1 a 4 hs, estas bolsitas son extraídas, lavadas, secadas y pesadas, a fin de determinar la desaparición de materia seca (MS) en ese lapso.

Se ha determinado una correlación positiva entre el valor de TDI y la capacidad meteorizante del forraje. Utilizando estos fundamentos, se implementó en Canadá un programa de selección de alfalfas con menor TDI. Luego de cuatro ciclos de selección, se ha logrado reducir en alrededor de un 15 % los valores de TDI en relación a los materiales iniciales. Puestos en condiciones de pastoreo, estos materiales redujeron en aproximadamente un 80% los casos de animales empastados. Debe tenerse en cuenta que las variedades seleccionadas poseen un reposo invernal extremadamente largo (Grado de Reposo Invernal 2) y no se adaptan a las condiciones locales.

En nuestro país, desde 1991/92 el INTA viene realizando trabajos en igual sentido, pero utilizando variedades sin reposo invernal (Grado de Reposo Invernal 8-9), y aunque recién se encuentran en los primeros ciclos de selección, las perspectivas son promisorias (Basigalup, D. H., 1996, comunicación personal).

No obstante, considerando el progreso genético logrado, es de esperar que se necesite de un período no inferior a los 5 a 6 años hasta contar con una población cuantitativamente importante con estas características.

V.3.2.2. Prácticas de manejo

Este grupo de alternativas requieren del conocimiento de la naturaleza del problema y por sobre todo de un criterio de anticipación, dado que estas medidas resultan mucho más eficaces cuando son aplicadas previamente a la aparición de los casos agudos.

Algunas requieren ser tenidas en cuenta ya desde la implantación de las pasturas, otras en la planificación de las reservas forrajeras, etc.

El conocimiento de algunos de los factores predisponentes y sus mecanismos de acción permite sugerir recomendaciones prácticas sobre el manejo de la pastura y de los animales, que han demostrado bajar la incidencia del empaste de manera significativa, aunque no eliminan la aparición del problema, sobre todo en los períodos de alto riesgo.

De todas formas, es necesario tener presentes estas sugerencias aún cuando se esté implementando otra práctica de control en forma simultánea. En general, tienen aplicación en sistemas de pastoreo rotativo.

- Como primera recomendación se encuentra la de incrementar significativamente el control y observación de la tropa durante los períodos de riesgo. En estos casos, la asignación de personal semipermanente a la vigilancia de los animales será un elemento fundamental para la toma de decisiones rápidas y eficaces.
- Otra de las recomendaciones más generales, que requiere de un accionar planificado, es la de balancear las leguminosas de la pastura mediante su consociación con gramíneas. Aunque esta alternativa no siempre es posible, se ha observado que las pasturas mixtas con buena participación de gramíneas son menos "peligrosas" que las de alfalfa pura.
- Un adecuado funcionamiento de los alambrados eléctricos puede evitar uno de los "accidentes" más comunes y con resultados más dramáticos, como el ingreso indeseado de la tropa a una parcela con forraje peligroso y fuera del control del personal. Durante los períodos de riesgo debe controlarse especialmente el aislamiento de las líneas, la carga de las baterías y el funcionamiento del boyero eléctrico en general.
- Si bien en épocas de riesgo es especialmente importante no ingresar a las parcelas en forma anticipada, debe evitarse a su vez el pastoreo de parcelas demasiado pasadas, pues seguramente habrá también un rebrote muy peligroso.
- Se recomienda evitar el ingreso a las nuevas parcelas con los animales hambreados, para lo cual puede suplementarse con heno de buena calidad durante los últimos días de pastoreo de las parcelas, al igual que durante los períodos en que los animales son retirados preventivamente de la pastura. Siguiendo este criterio, podría recurrirse al pastoreo combinado, por ejemplo de un verdeo invernal, previo al ingreso a la parcela riesgosa.
- En estos casos es necesario resaltar la importancia de la alta calidad que debe tener el suplemento (no menos del 60-65 % de digestibilidad) y el tiempo mínimo durante el cual los animales deben acceder a estos recursos, a fin de asegurar un
- consumo significativo de alimento antes de ingresar a las parcelas riesgosas.
- Cuando se ingresa a una nueva parcela y en los casos en los que el riesgo no es tan alto, se recomienda evitar retirar los animales sólo por precaución. Cuando éstos ingresan nuevamente luego de una cierta restricción

(generalmente vuelven a la parcela anterior) consumen grandes volúmenes de forraje en un tiempo más corto. Se ha demostrado que aquellos manejos que promueven recambio más rápido y continuo del contenido ruminal tienden a reducir la incidencia del meteorismo. Por el contrario, cambios permanentes o alteraciones de la dieta, aumentan la frecuencia de aparición del empaste.

- Se sugiere hacer los cambios de parcela luego que el rocío se ha secado. Tanto el rocío como el agua de lluvia actúan aumentando la turgencia y la fragilidad de los tejidos, facilitando las condiciones para la aparición del problema.
- Debe extremarse el control en los cambios posteriores a lluvias o, en general, cuando hay condiciones para el rápido crecimiento de la pastura.
- Debe mantenerse a los animales en movimiento y bajo observación durante las primeras horas de pastoreo de las parcelas y siempre que se observe riesgo. Hacer caminar a los animales disminuye la velocidad de consumo por una parte y, por otra, favorece la eructación y la consecuente eliminación de gases.
- En algunos casos puede recomendarse el uso de animales susceptibles, previamente identificados como "marcadores", a fin de determinar la peligrosidad de la pastura y actuar en consecuencia.

V.3.2.3. Utilización de agentes tensioactivos y antiespumantes

Estos productos ejercen una acción directa sobre la formación y la estabilidad de la espuma intrarruminal, actuando como tensioactivos naturales o sintéticos.

No obstante, la forma de aplicación ofrece diferentes alternativas para la mayoría de ellos (aplicación sobre la pastura, en la ración, en el agua de bebida, pincelamiento sobre el flanco, intraruminalmente, en bloques para lamer, etc.). Considerando su origen químico, los más importantes pueden clasificarse en:

- grasas y aceites vegetales y minerales.
- detergentes iónicos.
- siliconas (dimetil polisiloxano).
- plurónicos (grupo polioxipropileno -polioxietileno: poloxaleno plurónico L 64).
- detergentes alcohol etoxilados (Teric).

Si bien entre estos productos existen diferencias en cuanto a su efectividad como tensioactivos o antiespumantes, la mayor dificultad que presentan es su vehiculización, para que puedan ser suministrados efectivamente en forma preventiva.

El suministro a través del agua de bebida, en bloques para lamer o en mezcla con la ración ofrece poca seguridad en situaciones de alto riesgo, puesto que el consumo de producto por animal que se logra es sumamente variable. Algunos animales reducen al mínimo el consumo de agua o la ración, por el efecto del agregado del tensioactivo. Los bloques también resultan en un consumo errático de producto, por la misma razón que en los casos anteriores, limitándose entonces la efectividad de su utilización.

Se describen resultados satisfactorios cuando se incorporan algunos de estos productos como parte de raciones concentradas, especialmente cuando la práctica de suplementación se viene realizando en forma regular en el establecimiento, pues los animales están habituados al consumo de suplemento y casi no modifican su conducta ingestiva.

En todos los demás casos cobra muchísima importancia el período de acostumbramiento de los animales al consumo del producto, cualquiera sea el vehículo utilizado. Debido a la baja palatabilidad de éstos, no se aconsejan menos de 7 a 10 días de acostumbramiento, antes de ingresar a la pastura riesgosa.

En los casos en que se decida suplementar con grano a los animales para vehiculizar el producto, se recomienda especial cuidado en realizar un adecuado acostumbramiento al grano y luego al producto. Se recuerda que algunas disfunciones digestivas, como la acidosis, pueden aumentar el riesgo de meteorismo (disminución de pH, parálisis ruminal).

Se describe también la aspersión de estos agentes emulsionantes y antiespumantes directamente sobre la pastura. Se mencionan resultados variables y las principales dificultades radican en la necesidad de repetir el rociado cada 3 ó 4 días (o antes, si existen lluvias o excesivo rocío). Algunos animales disminuyen significativamente el consumo del forraje bajo estas condiciones.

Debe destacarse que la mayor parte de estos productos, dosificados intraruminalmente, son capaces de reducir la formación de espuma y permitir la normalización de los animales tratados, cuando el nivel de timpanización no es extremo (grado 3-4).

V.3.2.4. Uso de antibióticos

Esta técnica se basa en la utilización de ionóforos, como la monensina, que actúan selectivamente sobre la flora ruminal, modificando los patrones de fermentación de los alimentos y de producción de ácidos grasos volátiles y disminuyendo las pérdidas de energía por gases (metano, CO₂).

Por este motivo se los utilizó inicialmente como parte de la dieta de animales en producción, puesto que este efecto se traduce, bajo determinadas condiciones, en una mejora en la eficiencia de transformación de alimento en carne. Se cree que esa reducción en la producción de gases (especialmente metano) es el principal mecanismo de acción del producto.

La monensina puede suministrarse como aditivo en la ración, a razón de 100 a 300 mg/animal/día, según peso, ajustándose a las observaciones realizadas en el punto anterior, o mediante cápsulas de colocación intrarruminal, con un dispositivo mecánico que permite la liberación controlada de aproximadamente 300 mg/día de monensina, durante un período estimado en 100 días. Este dispositivo ha demostrado disminuir efectivamente la incidencia del meteorismo en rangos que van desde el 50 al 80%. De todas maneras, en condiciones de alto riesgo, este tratamiento no impide totalmente la aparición de algunos casos agudos.

V.3.2.5. Marchitamiento del forraje

Este efecto puede considerarse como uno de los más seguros métodos disponibles para el control del empaste y puede lograrse mediante procedimientos físicos, como el corte del forraje 24 a 48 hs antes de ser consumido, o químicos, con el uso de herbicidas (paraquat) en bajas dosis, para ser pastoreado directamente 48 a 72 hs después.

El forraje marchitado por corte y preoreado es una de las prácticas más difundidas y seguras. No obstante, se utilizan diferentes alternativas basadas en el mismo principio con desiguales resultados en cuanto a eficacia y a la magnitud de las pérdidas de forraje que existen entre el corte y el suministro.

Una de las dificultades más frecuentes se presenta cuando el período de preoreado (entre corte y suministro) no se ajusta a las condiciones climáticas imperantes. Si bien 24 a 48 horas de preoreado suelen ser suficientes para una buena deshidratación, en días de alta humedad relativa y nubosidad abundante pueden requerirse entre 12 y 24 horas más para asegurar el correcto secado del interior de la andana y eventualmente una rotación de la misma. Cuando el riesgo es alto, el ingreso de los animales sin un suficiente secado del forraje ha dado lugar a la aparición de casos de empaste de moderada a elevada intensidad.

Cuando el forraje es suministrado en la parcela (en andanas) resulta inseguro cuando se corta para más de tres días, pues los animales suelen seleccionar los rebrotes tiernos, que ya al tercer o cuarto día pueden resultar peligrosos. Tomando la precaución de cortar sólo la asignación diaria, y cuando la práctica se mantiene por algunas semanas, los animales se adaptarían al consumo en la andana mejorando la eficiencia de cosecha de los primeros días.

Cuando el forraje es oreado y suministrado en corrales o ensenadas, el movimiento del mismo en estas condiciones ocasiona importantes pérdidas de hojas y agrega un costo operativo adicional al proceso. En los dos casos en que el forraje es cortado, podría esperarse además una disminución en el consumo voluntario de forraje, que se refleja en alteraciones en las relaciones en la frecuencia y tamaño del bocado.

En la EEA Marcos Juárez se trabajó durante varios años en el perfeccionamiento de la técnica de marchitamiento con el uso de paraquat, que comparada con las demás alternativas presenta algunas ventajas en seguridad. Este es un herbicida de contacto que a las dosis recomendadas para esta práctica no ha mostrado efectos fitotóxicos sobre las pasturas tratadas, ni residuos en los tejidos de animales que consumen forraje tratado durante períodos prolongados.

Este método, correctamente aplicado, ha generado los mejores resultados en cuanto a seguridad en el control, si se lo compara con las demás alternativas. No obstante, se ha detectado una disminución de la calidad de la dieta proveniente del forraje tratado, probablemente debida a una mayor caída de hojas de estos materiales con respecto a los no marchitados.

Durante los años que se trabajó evaluando esta técnica no se detectaron fallas en la eficacia, salvo cuando mediaron defectos en la aplicación del producto. Entre los más frecuentes se mencionan los siguientes:

- Errores en la dosificación.
- Mal funcionamiento de picos.
- Fallas entre vueltas.
- Falta de pulverización debajo de alambradas y esquinas.
- El producto no llega a los rebrotes o al estrato inferior de la canopia.

Debe tenerse especial cuidado con rociar la totalidad de la parcela, pues los sectores o estratos de la pastura a los que el producto no llega resultan más apetecibles y son consumidos diferencialmente por los animales. Debe pulverizarse debajo de los alambrados eléctricos, evitar "fallas" entre maquinadas y asegurarse el buen funcionamiento de todos los picos, a fin de evitar estos accidentes. También es necesario tener cuidado cuando se quiere tratar una parcela demasiado pasada, con abundantes rebrotes a los que difícilmente llegue el producto. En estos casos se recomienda "saltar" esta parcela, que podrá destinarse a corte para reservas, y tratar la siguiente, que debido a su menor desarrollo asegurará un mejor resultado del método.

Para un adecuado marchitamiento y con el objetivo de utilizar la menor dosis de herbicida posible, éste puede aplicarse con un 0,2 % en el volumen total de surfactante no iónico, lo que permite reducir no menos del 25% del

paraquat a utilizar, manteniendo el nivel de efecto. Si no se utiliza coadyuvante, se recomienda trabajar con una dosis de 55 a 70 g/ha de producto (ver la concentración comercial a utilizar), con un caudal de 100 lt/ha y con 45 libras de presión. Se recomienda utilizar pastillas de cono hueco, para mejorar la distribución del producto. En caso de utilizar coadyuvantes en la forma indicada, puede reducirse la dosis de herbicida en alrededor de un 25 %.

No obstante se destaca el hecho de que esta técnica debe ser reservada para situaciones de real riesgo de empaste, a fin de no aumentar innecesariamente los riesgos ecológicos y de toxicidad de la práctica.

Con respecto al uso de herbicidas sistémicos en lugar de los de contacto, no se encuentran evaluados los posibles efectos tóxicos sobre la pastura o el animal que las ingiere, cuando se dan situaciones de tratamientos prolongados.

V.3.3. Conclusiones

La información presentada sugiere que, generalmente, la aparición de meteorismo bajo pastoreo de leguminosas responde a un origen multifactorial. La interacción entre factores de riesgo propios del ambiente, las pasturas, la susceptibilidad de los animales y el manejo determina, en buena medida, diferencias en la presentación del problema según regiones, años, establecimientos y sistemas productivos.

Si bien esta limitante, en la actualidad, no tiene una resolución completamente satisfactoria, debe tenerse en cuenta que dentro de un esquema planificado, donde el problema del empaste sea previsto con anticipación, es posible disminuir significativamente su incidencia, sin resentir los niveles productivos del establecimiento.

Considerando las alternativas de control que hoy están disponibles, debe recomendarse la utilización combinada de más de una de las mismas. En este sentido, en caso de resultar posible, todas aquellas pautas de manejo que se han mencionado y que han demostrado algún grado de eficacia en la reducción del problema, deben ser siempre puestas en práctica durante los períodos de riesgo.

A éstas puede superponerse alguno de los métodos de prevención relacionado con el uso de tensioactivos, antiespumantes ó ionóforos, a elección, según la disponibilidad de infraestructura, recursos, operatividad, experiencia previa, etc.

Por último, y tal como ya fue mencionado, podría reservarse para los períodos de alto riesgo y para cuando las anteriores alternativas resulten sobrepasadas, el marchitamiento de la pastura, como recurso de más alta seguridad de control.

V.4. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- CAMERON, A. R. and MALMO, J. 1993. A survey of the efficacy of sustained-release monensin capsules in the control of bloat in dairy cattle. *Aust. Vet. J.* 70: 1-4.
- CLARKE, R. T. J. and REID, C. S. W. 1974. Foamy bloat of cattle. A review. *J. Dairy Sci.* 57: 753-785.
- DOUGHERTY, C. T.; COLLINS, M.; BRADLEY, N. W.; CORNELIUS, P. L. and LAURIAULT, L. M. 1990. Moderation of ingestive behaviour of beef cattle by grazing-induced changes in lucerne swards. *Grass and Forage Sci.* 45: 135-142.
- FAY, J. P.; ESCUDER, C. J.; DAVIES, P. y CANGIANO, C. Empaste (meteorismo espumoso) en bovinos. *Boletín Técnico* 111. CERBAS. INTA. 33 pp.
- FAY, J. P. y MICHEO, G. L. 1982. Recientes avances en la investigación del meteorismo espumoso. EEA INTA Balcarce. *Boletín Técnico* 84. 8 pp.
- GIL TURNES, C. 1980. Toxemias producidas por *Clostridium* en rumiantes. *Memorias* 111 Congreso Argentino de Cs. Veterinarias. Buenos Aires. Noviembre. pp. 307312.
- HALL, J. W. and MAJAK, W. 1995. Effect of time of grazing or cutting and feeding on the incidence of alfalfa bloat in cattle. *Can. J. Anim. Sci.* 75: 271-273.
- HOWARTH, R. E. 1975. A review of bloat in cattle. *Can. Vet. J.* 16: 281-294.
- HOWARTH, R. E.; GOPLEN, B. P.; BRANDT, S. A. and CHENG, K. J. 1982. Disruption of leaf tissues by rumen microorganisms: an approach to breeding bloat-safe forage legumes. *Crop Sci.* 22: 564-568.
- INTA EEA MARCOS JUÁREZ. 1994. Grupo de Sanidad Animal. Informe del Plan de Trabajo 060. Estudio de las enfermedades de los bovinos y porcinos en el área de influencia de la EEA Marcos Juárez. 22 pp.
- JUBB, K. B. F.; KENNEDY, P. C. and PALMER, N. 1985. The alimentary system. Chapter 1. In: *Pathology of domestic animals*. 3rd Edition. Vol. 2. Harcourt Brace Jovanovich, Eds. Academic Press Inc. San Diego. California. 582 pp.
- KUDO, H.; CHENG, K. J.; HANNA, M. R.; HOWARTH, R. E.; GOPLEN, B. P. and COSTERTON, J. W. 1985. Ruminant digestion of alfalfa strains selected for slow and fast initial rates of digestion. *Can. J. Anim. Sci.* 65: 157-161.
- LATIMORI, N. J.; KLOSTER, A. M.; AMIGONE, M. A.; CUERPO, L. y PIZZI, A. 1992. Marchitamiento con paraquat en el control del meteorismo: efecto sobre la ganancia de peso y residuos en tejido animal. *Revista Argentina de Producción Animal*. Vol. 12(2): 217-222.
- LIPPKE, H.; REAVES, J. L. and JACOBSON, N. L. 1972. Rumen pressures associated with the scores of a bloat severity scale. *J. Anim. Sci.* 34(1): 171-175.
- MAJAK, W.; HALL, J. W. and Mc CAUGHEY, W. P. 1995. Pasture management strategies for reducing the risk of legume bloat in cattle. *J. Anim. Sci.* 73:1493-1498.
- MILLS, J. H. L.; CHRISTIAN, R. G. 1970. Lesions of bovine tympany. *J. of Amer. Vet. Med. Ass.* 157(7):947-952.

REID, C. S. W.; VLIEG, P.; DERRICK, G. H. and CAMPBELL, A. G. 1984. Bioat in cattle. Anti-foaming agents for control. Farm production and practice. Information services. MAF. Private Bag. Weilington. NZ. 12pp.

ROMERO, N. A.; COMERON, E. A. y USTARROZ, E. 1995. Crecimiento y utilización de la alfalfa. En: La alfalfa en la Argentina. Cap. 8. INTA Subprograma Alfalfa. Agro de Cuyo. Manuales 11. Editar. San Juan. Argentina. pp 149-170.

THE MERCK VETERINARY MANUAL. 1991. A handbook of diagnosis, therapy and disease prevention. Published by Merck & CO. 7th Edition.

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