



Los cambios en las estrategias de engorde y su relación con el empaste

El desplazamiento de la zona tradicional - debido a la mayor rentabilidad de los cultivos de cosecha, y la irrupción de distintas estrategias de encierre (cuya finalidad es la de acortar los ciclos de engorde), y la de circunscribir a la menor superficie posible a la ganadería (para liberar tierras para la actividad agrícola)- a cambiado forma de invernada en la Argentina.

Este cambio se manifiesta, en la ganadería de carne, por un mayor empleo de praderas de rotación corta (en base a trébol rojo), complementadas con verdeos de invierno y verano, en desmedro de la otrora “reina de las forrajeras”, la alfalfa, cuya finalidad hoy, se restringe en muchos casos a la obtención de heno de excelente calidad.

Si bien ocurre una situación parecida en la lechería, aún se observa una tendencia hacia la intensificación del uso del pasto. Esto ha producido un aumento del riesgo de ocurrencia de empaste (meteorismo o timpanismo espumoso) en los sistemas que utilizan a la alfalfa y a ciertos tréboles (sobre todo blanco y rojo), como base de sus mezclas forrajeras.

Si bien las pérdidas sufridas en los establecimientos de invernada en el país, no han sido medidas últimamente - en 1996, según la SAGPyA, esta enfermedad afectó al 6% del rodeo nacional -, en base a algunas mediciones parciales, se estiman más altas.

Patogenia

El empaste es un trastorno digestivo de los rumiantes, caracterizado por la formación de espuma estable en el rumen, que impide la normal eliminación por eructación de los gases producidos durante la fermentación del forraje ingerido. Los rumiantes adultos producen normalmente grandes cantidades de gas dentro del rumen, más de 800 l/día de dióxido de carbono (45 -70%), metano (20 – 30%) y algo de oxígeno. Estos gases son eliminados por eructación y de esta forma se mantiene la presión intrarruminal en valores cercanos a la atmosférica.

En los animales empastados, el gas producido se va acumulando en la zona del retículo – rumen debido a la formación de una espuma creada por burbujas, que no logran romperse y que a su vez por su sola presencia en ese lugar determinan la inhibición del mecanismo de eructación. La presión intrarruminal que se genera por dicha acumulación puede llegar a duplicar los valores normales, provocando un agrandamiento del rumen que se visualiza externamente por una dilatación de las paredes abdominales, especialmente del lado izquierdo.

La dilatación ruminal origina fenómenos compresivos que afectan particularmente al aparato respiratorio y cardiovascular. Finalmente el animal muere por asfixia.

Las formas más graves de empaste llevan a la muerte por asfixia en un muy corto tiempo.

Manifestaciones del empaste

La enfermedad se manifiesta de dos maneras:

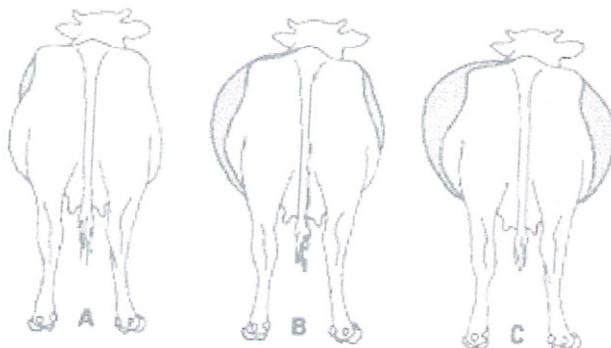
- Subclínica.
- Clínica.

En la manera subclínica, a simple vista no se observan animales con distinto grado de abalornamiento, sino que se encuentran molestos. Su capacidad de ingesta se reduce y por consiguiente disminuye su performance productiva (menor ganancia diaria, si se trata de animales de carne).

En la forma clínica se observa que los animales presentan distinto grado de abalornamiento con problemas respiratorios, y se advierte disminuida su capacidad de desplazamiento. El animal puede llegar a morir ahogado por la compresión que realiza el rumen sobre el diafragma y los pulmones. También es muy importante la compresión del rumen sobre el sistema cardiocirculatorio.

Manifestación de la enfermedad

- **Ligera o leve:** se observa una dilatación visible del lado izquierdo, que origina, a la percusión en la región paralumbar izquierda, un sonido timpánico característico de timbre metálico que da nombre a la enfermedad, **(A)**.
- **Mediana o moderada:** se advierte una dilatación ruminal en ambos lados con frecuente emisión de orina y bosteo (heces semilíquidas), **(B)**.
- **Intensa o severa:** además de una marcada dilatación ruminal de ambos lados, existe malestar del animal con respiración acelerada, se echa y se levanta con frecuencia, camina hacia atrás y se arrodilla, **(C)**.
- **Mortal:** el animal está echado y no puede pararse. Se detiene la respiración, y si no se punza el rumen, muere.



Factores causales

Si bien el desencadenante de la enfermedad es el pastoreo directo de praderas con predominio de ciertas leguminosas jóvenes –alfalfa, tréboles blanco, rojo y de olor- o en activo crecimiento (rebrote), se trata de una enfermedad multifactorial, es decir que responde a diversas causas: factores que involucran a las plantas, a los animales, al clima, al suelo y al manejo, todos en mutua interacción. Por este motivo, resulta muy difícil reproducirla en laboratorio. A pesar de los denodados esfuerzos de técnicos, investigadores, productores y personal pecuario en todo el mundo, aún no se ha podido lograr una sola medida 100% efectiva para la prevención y/o cura del meteorismo espumoso.

No hay que considerar a un campo como si fuera una estación experimental, - donde se debe probar la eficacia de una medida de prevención o control- sino por el contrario, se deben emplear medidas complementarias para tratar de lograr un control adecuado.

Evaluación de las medidas de prevención

Se describen a continuación las metodologías y los productos que se emplean en la actualidad para prevenir y/o controlar el empaste, y las causas más comunes de fracaso. Considerando ambos aspectos, se evalúa el grado de seguridad brindada.

Para la estimación sobre el grado de seguridad, se asume que la empresa no tiene limitantes de estructura, de maquinaria, ni de personal para su instrumentación.

Siembra de pasturas

- **Equilibrio de especies forrajeras:** las leguminosas no deben superar el 40% de la mezcla forrajera al momento de la siembra. Como la composición de la pastura es un sistema dinámico, este porcentaje inicial puede variar debido a la agresividad de las distintas especies que lo componen, de las adaptaciones de las mismas a los distintos relieves y microrrelieves,

a la humedad y a la fertilidad del suelo, y a la predilección de consumo por parte de los animales. Esto hace que un sistema equilibrado en el corto plazo, pueda mostrar una dominancia hacia especies timpanizantes en el mediano. Ofrece *mediana seguridad*.

- **Exclusión de leguminosas de la siembra:** al no haber leguminosas, el riesgo prácticamente no existe. Si bien no es común en la Argentina, la bibliografía estadounidense menciona casos de meteorismo espumoso en pastoreos de trigo y avena, y la australiana en centeno, originados por un exceso de proteína bruta. La bibliografía neocelandesa advierte sobre la aparición de casos timpánicos en pastoreos de raigrás perenne. No obstante, es un método que brinda *alta seguridad*.
- **Aumento de la proporción de gramíneas:** es sabido que si predominan las gramíneas disminuye el riesgo. Debido a la predilección del animal por consumir leguminosas, esta práctica no garantiza por sí misma la ausencia de timpanismo. Incluso la presencia de ciertas gramíneas, como es el caso del raigrás, puede favorecer la ocurrencia de la enfermedad. *Mediana seguridad*.
- **Incorporación de la festuca en la siembra:** es una especie que se caracteriza por aportar mucha cantidad de fibra. Esta característica favorece la producción de saliva (agente antitimpánico). Como desventaja presenta su lenta implantación. Es superada en la velocidad de crecimiento por la alfalfa sin latencia, en el momento en que ésta es más peligrosa. Si bien permanece verde en el verano, no crece en esta estación, y son las leguminosas las que dominan el tapiz. *Mediana seguridad*.
- **Siembra de avena para primavera:** si se aumenta la superficie con verdeos de invierno, es posible atrasar los momentos del año de mayor riesgo. Como se mencionó, no es común en el país, pero existen casos de timpanismo espumoso con avenas tiernas. Es una práctica que ofrece *alta seguridad*.
- **Uso de especies leguminosas no meteorizantes:** si bien la productividad es menor, garantizan, por su contenido de tanino y su menor velocidad de digestión, la ausencia del problema. El empleo de *Lotus corniculatus*, de *Lotus pedunculatus*, de *Lotus subbiflorus* o de *Lotus tenuis* es interesante para evitar casos de empaste. En dichas forrajeras el contenido de taninos condensados es aceptable, pero éstos aumentan bajo condiciones de estrés y pueden ocasionar bajas ganancias de peso. La serradella es una leguminosa anual que no causa empaste debido a que contiene niveles moderados de taninos condensados en el forraje. Actualmente existe una serradella híbrida producto de la cruce de *Ornithopus compressus* ("serradella amarilla") y *Ornithopus sativa* ("serradella rosada") con interesantes características agronómicas.
Una solución, interesante y práctica para el productor agropecuario, es empleo de variedades de alfalfa con menor propensión a causar empaste, pero que mantengan un nivel adecuado de calidad y comportamiento agronómico (producción de forraje, persistencia y resistencia combinada a plagas y enfermedades).
ProINTA Carmina, es la primera alfalfa desarrollada en la Argentina con menor potencial meteorizante, debido a una menor tasa de desaparición inicial ruminal (DIR), que al promover una liberación progresiva de los contenidos celulares, mantiene la concentración de agentes espumógenos en el rumen por debajo de los umbrales críticos para causar timpanismo. El cultivar ProINTA Carmina tiene un 22,6% menos DIR que la población original de la que deriva. *El empleo de estas forrajeras brinda alta seguridad*.
- **Fertilización nitrogenada:** como es sabido, el nitrógeno favorece el desarrollo de las gramíneas sobre las leguminosas, pero no asegura que la proporción de leguminosas remanentes en la pastura no desencadene la enfermedad. Por otro lado, el raigrás natural puede ser un factor coadyudante para la aparición del meteorismo espumoso al dominar el tapiz, una vez fertilizado. *Mediana seguridad*.

Manejo

- **Pastoreo de leguminosas "pasadas":** además de bajar la productividad animal por menor digestibilidad (hasta un 20% aproximadamente), en algunas ocasiones los rebrotes a nivel de la corona pueden causar problemas. En el cuadro 1 se relaciona la probabilidad de empaste con la altura y la digestibilidad de las plantas de alfalfa. *Mediana seguridad*.

Cuadro 1: Probabilidad de empaste.

Altura de las plantas de	Digestibilidad de la materia	Probabilidad de empaste (%)
--------------------------	------------------------------	-----------------------------

alfalfa en cm	seca (%)	
20 -25	62,7	43
26 -50	61,6	33
51 - 75	52,2	22

- **Estado de las pasturas:** no es recomendable el ingreso a parcelas ni muy tiernas ni tampoco muy florecidas, por la selectividad del animal al realizar el pastoreo, que puede elegir consumir sólo los rebrotes (más peligrosos). *Baja seguridad.*
- **Estado nutricional de los animales/ayuno previo:** los vacunos no deben entrar hambreados o con sed a la parcela sospechosa de ser timpanizante. Antes de su ingreso se les debe suministrar heno de fibra larga de buena calidad para asegurar su consumo, o concentrados. Cuando un animal hambreado comienza a comer con voracidad, se libera en el rumen mayor cantidad de dióxido de carbono que en un animal saciado, tal lo demostrado por Weghorn en 1991. El tipo de alimentación también es importante. En una experiencia, los vacunos que recibieron alfalfa después de un período pequeño de ayuno (encierre nocturno o interrupción del pastoreo por distintas causas) liberaron mucho mayor cantidad de dióxido de carbono, que aquellos que pastorearon raigrás. 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. *Mediana seguridad.*
- **Factores climáticos:** los bovinos no deben ingresar en una parcela hasta que se haya levantado la helada o el rocío. Esto es debido a que la turgencia y la resistencia de las hojas al pisoteo y a la masticación cambia si está helada o mojada (al masticarse más fácilmente, disminuye el estímulo para la salivación), aumentando la velocidad de digestión o bajando la temperatura ruminal o ingresando excesivo volumen de agua al rumen (factores que predisponen la aparición de casos de empaste). *Mediana seguridad.*
- **Encierres nocturnos preventivos:** en épocas de riesgo el encierre aumenta el ímpetu ingestivo de los animales en su retorno a la pastura, lo que puede dar lugar a episodios severos (la misma recomendación vale cuando se realizan pesadas o tratamientos sanitarios prolongados en los corrales). Es preferible, si el riesgo no es muy grande, que pasen la noche en una pastura que aún tenga forraje disponible, y se suplemente con concentrados, heno de fibra larga o silo. Trabajos en la EEAINTA Balcarce determinaron que la suplementación con pequeñas cantidades de silaje de maíz previo al pastoreo de alfalfa controlaría el empaste, posiblemente por medio de una modificación del ambiente ruminal, el cual reduciría la capacidad fermentativa ruminal y la degradabilidad inicial de la alfalfa. Además el agua debe estar *siempre medicada*. En ocasiones en que es imprescindible realizar el encierre en una plazoleta, corral o ensenada, se deben tomar todas las recomendaciones mencionadas anteriormente, pero es fundamental que luego de encerrados, la vigilancia continúe durante una hora más, porque es posible que luego de retirados, alguno se hinche y se produzca alguna muerte. Es un método que ofrece *mediana a alta seguridad.*
- **Alambrados eléctricos:** debe controlarse periódicamente el funcionamiento adecuado del boyero eléctrico, la carga de las baterías y el aislamiento de las líneas. Los vacunos ante una corrida, atropellan y cortan un alambrado eléctrico y una vez recuperada la tranquilidad comen con voracidad parcelas timpanizantes, sin que el personal pueda tomar medidas preventivas, ya que generalmente, el hecho sucede de noche. Es un error desconectar la batería luego de un tiempo creyendo que los animales, acostumbrados a la electricidad, no se van a cambiar de parcela. Por mecanismos no del todo claros, los vacunos advierten la falta de electricidad y sortean los eléctricos (desconectados) sin temor, pudiendo ingresar voluntariamente a una parcela de alto riesgo timpánico. El empleo de baterías con baja carga también es contraproducente. *Mediana seguridad.*
- **Correcto apotreramiento:** debe realizarse teniendo en cuenta la calidad y cantidad del forraje ofrecido, para así uniformar la ingesta, y evitar de esa forma el efecto serrucho conocido en los pastoreos rotativos intensivos debido a los ciclos "*hambre-saciedad*". *Mediana a alta seguridad.*
- **Clasificación por edad, sexo y raza de los rumiantes:** aunque los vacunos pastoreen libremente, siempre existe competencia entre ellos respecto a la selección y el consumo de forraje de mejor calidad. La dominancia también puede darse en el bebedero o en el comedero. Esto debe evitarse dimensionándolos adecuadamente respecto del número de animales, ya que si el agua de bebida o la ración están medicadas con productos antiempaste,

todos los animales tienen que tener acceso simultáneo para lograr una correcta dosificación. *Alta seguridad.*

- **Vigilancia con personal:** debe ser constante, ya que nada asegura en qué momento del día puede ocurrir la aparición de animales empastados. La vigilancia debe comprender a los animales, a la pastura y su relación con el clima y a la correcta dosificación y/o al empleo de productos antiempaste. La adecuada relación entre la cantidad de cabezas por cada recorridor es de fundamental importancia para la toma de decisiones rápidas y efectivas en los momentos de mayor riesgo. La relación entre recorridor y animales a su cargo no debe pasar de 1:300/500, según las características de la pradera que se esté pastoreando. Es beneficioso hacer caminar a los animales mientras se observan, para disminuir la velocidad del consumo y además favorecer la eructación. Debe realizarse con gente responsable y experimentada, para no caer en la *psicosis del animal hinchado*, que hace que se retiren constantemente los animales de la parcela, lo que crea un círculo "*hambre-voracidad*". Este círculo altera el hábito normal de pastoreo porque los cuidadores confunden llenado ruminal con empaste. Una práctica equivocada es hacer correr a los animales empastados hasta que bosteen, debido a que los vacunos eliminan el 80% de los gases por el eructo, y haciéndolos agitar se corre el riesgo que mueran por asfixia. Asimismo, al realizar encierre nocturno, hay que permanecer una hora al menos con los animales, luego que fueron retirados de la parcela ya que es común que los bovinos se timpanicen al rato de estar encerrados. El personal a cargo de la vigilancia debe estar provisto de un trócar o un cuchillo afilado para "chupear" en casos extremos, jeringa con carminativo intrarruminal para evitar el punzado si es posible, tenaza con mangos aislantes para cortar rápidamente los alambres eléctricos o unirlos en caso de rotura por parte de los animales, guantes aislantes para anudar el hilo del carretel cortado y, en las empresas más organizadas, equipos móviles de radio para comunicarse entre los distintos recorridores de a caballo o con la camioneta, provista de trineos para sortear rápidamente los alambrados eléctricos. *Seguridad relativa (baja: personal irresponsable o picos de la enfermedad, alta: personal capacitado y con elementos para resolver urgencias).*
- **Métodos de pastoreo:** para cada situación o explotación en particular, se debe idear un método de pastoreo. Es prioritario que los vacunos no consuman con voracidad leguminosas peligrosas. En los sistemas rotativos, durante los primeros días posteriores al ingreso en la parcela, los vacunos 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. Una vez transcurrido el primer tercio del período de ocupación de una parcela, la pradera empieza a ofrecer una mayor seguridad en lo que a remoción de material timpanizante 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. Pero, el consiguiente menor llenado ruminal puede llegar a tener implicancias predisponentes para la aparición del problema al momento de ingresar en la parcela siguiente, debido a que los animales no poseen sensación de saciedad y comen con voracidad el material peligroso. En la EEA INTA General Villegas se realizó un ensayo a cargo de Davies, P., Dillon, Alicia y Méndez, D., para controlar el empaste mediante la intensificación del pastoreo. Se probó un sistema de pastoreo intensivo contra uno tradicional, con tres días de permanencia en la franja. Se usó una pastura de alfalfa con novillos Angus de 365 kg de peso vivo. El pastoreo se hizo con un alto nivel de asignación, 3,5% del peso vivo, que equivale a 3,5 kg de materia seca de alfalfa por cada 100 kg de peso vivo. La intensificación del pastoreo consistió en dividir la franja de 3 días en tres subfranjas de 1 día. Al ingresar los animales en cada una de éstas, se les habilitaba un cuarto de la superficie cada 2 horas. El objetivo era lograr un despunte del 30% del forraje disponible. Al terminar el despunte de la subfranja tenían acceso a toda la superficie de la misma hasta el día siguiente. Con este sistema se logró disminuir la severidad del empaste en casi un 30%. También se redujo la incidencia en un 47%, es decir la cantidad de animales que se empastaron con respecto al total, considerando desde un grado moderado de empaste hasta el más grave. Los resultados muestran que el manejo del pastoreo puede ser una herramienta útil para integrar una estrategia de control. *Mediana a alta seguridad.*
- **Pastoreo horario:** no se puede determinar con certeza si la aparición, o no de los síntomas se debe a este método, o a que la pastura no presenta potencial timpanizante durante el tiempo de ocupación de la misma. *Baja a mediana seguridad.*

- **Horario del cambio de parcelas:** se sugiere hacer el cambio de parcela luego que el rocío se haya secado o se haya “levantado” la helada. Si bien los factores climáticos que favorecen la aparición del empaste tienen mayor influencia por la mañana (rocío intenso, heladas), debido a que aumentan la fragilidad de las hojas ante la masticación, la presión de las pezuñas y la fermentación ruminal, haciendo que se liberen más rápidamente las proteínas solubles al medio ruminal donde desarrollarán su acción espumógena, Stifel, F. y Velter, R. (1967), comentan que en una experiencia, los animales se timpanizaban más por la tarde, independientemente de la cantidad de forraje consumido y de su estado fenológico. Las causas aún no resultan claras, pero pueden deberse al tiempo que tardan los animales en llenar su rumen o a que la acumulación progresiva de espuma a lo largo del día es tal, que inhibe la eructación. *Mediana a alta seguridad.*
- **Presión de pastoreo:** al aumentar la carga, disminuye la selección del animal que pasa a consumir hojas y tallos por igual. No debe subestimarse la capacidad de selección de los animales que consumen sólo las hojas de las leguminosas timpanizantes, los rebrotes de corona o el trébol blanco que tiene hábito rastroero. *Mediana a baja seguridad.*

Suministro de suplementos

- **Entrega de heno previo al pastoreo:** se debe ofrecer heno de fibra larga, preferentemente de gramíneas, de buena digestibilidad y palatabilidad para asegurar el consumo. Dicha medida estimula la producción de saliva, tal como se observa en el cuadro 2.

Cuadro 2: Producción de saliva en relación con el tipo de ración.

Alimento	Producción de saliva (g/g de comida)
Forraje fresco	0,94
Silaje	1,13
Heno	3,63

Fuente: Church, 1979.

Es sabido que la saliva actúa como antiespumante al producir la dilución de agentes tensioactivos presentes en el rumen, si la cantidad es importante, y al aportar al mismo mucina salival, que tiene acción espumolítica.

Pero es difícil lograr un consumo de 8 kg/an/día de heno de gramíneas, que según Howarth, R., es la cantidad mínima necesaria para prevenir el meteorismo. Cantidades menores solamente pueden reducirlo temporalmente aunque no eliminarlo o prevenirlo. El heno de leguminosas, principalmente de alfalfa o de trébol rojo, puede provocar empaste de acuerdo a observaciones de Carámbula, M., en el Uruguay. *Mediana seguridad.*

- **Suplementación con concentrados y/o subproductos:** el empleo de sorgo con tanino o de subproductos con alto porcentaje de grasa favorecen el control del empaste. Lamentablemente el contenido de tanino actúa como depresor de la digestión de los hidratos de carbono y disminuye el consumo voluntario por problemas de palatabilidad. El afrechillo de arroz y la semilla de algodón son subproductos adecuados. Muchas veces la ansiedad manifiesta de los vacunos por ingresar en la parcela hace que no consuman la ración. *Mediana seguridad.*
- **Entrega de sales minerales:**
 - a) En bateas: los consumos son variables en cantidad y frecuencia, de acuerdo con múltiples factores. El consumo varía según la composición nutricional de la pastura, la composición mineralógica del agua y del suelo, el estado y la historia nutricional de los animales, el clima, el manejo (por ejemplo, distancias a recorrer al saladero, dominancias en el mismo) y la palatabilidad del compuesto mineral. Se ha reducido la incidencia de meteorismo disminuyendo la acidez con piedra caliza (carbonato de calcio) o también con sal común (cloruro de sodio). Es un método que brinda *baja seguridad.*
 - b) Inyectables: ante casos moderados de empaste, la dosificación de sales de magnesio inyectables puede ayudar, pero ante casos clínicos severos no es útil. Su efecto es de shock y no es perdurable en el tiempo. *Baja seguridad.*

Tratamiento de forrajeras en pie

- **Premarchitado de las pasturas por corte:**
 - a) Corte y oreo, con entrega en el lugar del corte: el forraje se corta depositándose en andanas en el mismo lugar del corte, con un tiempo de oreado de 24 a 48 horas (el contenido de agua debe ser menor al 60%, que equivale al punto en el que luego de apretar un manojo de alfalfa con la mano, éste se expande lentamente y no queda húmeda la mano). Este método tiene distintos inconvenientes, pues debido a desniveles en el terreno puede quedar forraje sin cortar, lo mismo que en las cabeceras, en los bordes contra los alambrados, por errores de corte (“chanchos”) o manchones de trébol blanco, que no alcanzan a ser cortados por su altura con la segadora, o porque ocupan áreas de disturbio (bajos dentro del potrero), constituyéndose en factores de atracción y de peligro potencial para los animales que allí pastorean, al encontrarse leguminosas que no han sido cortadas. Cuando el forraje es suministrado en la parcela (andanas) se debe cortar lo que se va a comer en el pastoreo siguiente, ya que resulta inseguro cuando se corta para más de tres días, pues los animales suelen seleccionar los rebrotes tiernos, que al tercer o cuarto día pueden resultar peligrosos. Si bien 24 a 28 horas de oreado 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 con rastrillo 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. Es una medida de *mediana seguridad*.
 - b) Corte y oreo con entrega fuera del lugar del corte: el tratamiento del pasto en pie es similar al anterior, pero se carga en un carro forrajero y se entrega fuera el lugar de segado, con oreo previo o posterior a la carga. Es una tecnología más segura, pero es indispensable un buen oreado, porque de lo contrario se pueden producir casos de meteorismo. *Alta seguridad*.
- **Aspersión con paraquat (desecante de contacto):** se utilizan bajas dosis, con un parcial desecamiento (moteado de las hojas), lo que disminuye el contenido de agua, aumentando levemente la cantidad de fibra; por lo tanto, decrece la velocidad de digestión del forraje evitando el empaste. Los días con viento producen una deriva del herbicida que puede provocar que queden áreas sin tratar; lo mismo si se tapa un pico de la aspersora y no es advertido por el tractorista o los banderilleros dando lugar a los conocidos “chanchos”. Ante un volumen importante de forraje de la alfalfa pueden quedar los estratos inferiores, rebrotes y el trébol blanco sin tratar, constituyendo un peligro potencial para los animales, ya que los consumirán con predilección, debido a que el forraje tratado con paraquat es menos palatable. Algunos autores sostienen que disminuye el consumo de las pasturas por parte de los bovinos, aparte de afectar la persistencia de las especies forrajeras, principalmente las gramíneas. La dosis máxima sugerida es de 250 cc/ha con el agregado de un agente surfactante. Para poder mojar hasta los estratos inferiores, se recomienda el empleo de pastillas de cono hueco. Los días de lluvia pueden producir un lavado del producto, por lo que se aconseja asperjar sólo la parcela que se va a pastorear inmediatamente. En esos días conviene ofrecer un producto antitimpánico en el agua de bebida o en la ración. Es importante asperjar debajo de los alambrados eléctricos y aun fuera del perímetro de la parcela que se está pastoreando, porque los vacunos tienen la costumbre de comer por debajo del alambrado, y así corren el peligro de ingerir forraje sin tratar. *Mediana seguridad*.
- **Aspersión con 2-4, D (desecante sistémico):** se emplean bajas dosis, produciendo un marchitamiento hormonal parcial. *Mediana seguridad*.
- **Productos tensioactivos asperjados sobre la pradera:** se debe tener la precaución de asperjar (*fumigar*) sólo la parcela que se va a consumir en las próximas horas, para evitar que las precipitaciones, o el rocío, laven del principio activo utilizado.
 - a) Siliconas: puede existir lavado del principio activo por lluvias o rocío intenso. Por este motivo se recomienda fumigar sólo las parcelas próximas a comer. El viento puede ocasionar deriva. Es necesario revisar los picos de la fumigadora y al asperjar superponer parcialmente las pasadas, para evitar errores de distribución. Brindan *mediana seguridad*.
 - b) Aceites, grasas y vaselinas: actúan de igual forma que las siliconas. Se debe tener la precaución de asperjar más allá de los límites de la parcela para evitar que un animal consuma forraje sin tratar. Las lluvias lavan el producto en alrededor de un 50% o más, necesitándose volver a asperjar luego de una precipitación importante. Hay que dosificar a razón de 85 cc/animal adulto. Los aceites dan solamente de 2 a 4 horas de protección en el rumen (Greenall, R., Ellinbank, 1997). Son de *mediana seguridad*.

- c) Tensioactivos sintéticos: es importante saborizarlos para asegurar el consumo. Se debe tener en cuenta que el agua de lluvia lava la melaza que se emplea como atractivo y adherente. En días de lluvia es aconsejable complementar su uso con media dosis del principio activo en la ración o el agua de bebida (si bien el consumo disminuirá por el contenido de humedad del forraje). Rigen todas las recomendaciones que en los puntos anteriores. Tomando todas las precauciones necesarias es un método de *alta seguridad*.

Suministro de productos que actúan en el rumen

- Productos en el agua de bebida:

En Argentina hay dos clases de productos para evitar el empaste, que se dosifican en el agua de bebida: los agentes antiespumantes que actúan disminuyendo la viscosidad y bajando la tensión superficial para evitar la formación de espuma (siliconas) y los agentes tensioactivos (plurónicos, grasas y alcoholes etoxilados), que además de bajar la tensión superficial, se comportan como detergentes que rompen la gruesa pared lipoproteica de las burbujas que conforman la espuma estable.

Está experimentalmente comprobado que los tensioactivos son más eficaces que los antiespumantes y tienen mayor vida útil tanto en la pastura (cuando son asperjados) como en el rumen.

Ambos grupos presentan el inconveniente de que el consumo de agua por el animal es muy variable en cantidad y frecuencia. La dominancia en los bebederos también es un punto a considerar. El empleo de dosificadores (elemento que aumenta la eficiencia del producto) no se encuentra muy difundido, y la dosificación se realiza a "ojo". Además no existe la costumbre de trabar el flotante cada vez que se dosifica el producto, por lo que existe el peligro de que el segundo grupo de animales que bebe ingerirá, muy probablemente, agua sin medicar. Una alternativa para solucionar este inconveniente es el empleo de un indicador que coloree la solución, ayudando de esta manera a determinar la concentración del producto químico en el agua (Greenall, R., Ellinbakk, 1996).

Cuando hay fuentes naturales (charcos, arroyos, tajamares, etc.) los bovinos pueden abrevar en ellas sin dirigirse al bebedero, por lo que es conveniente cercarlas.

- a) Siliconas: si bien es la práctica más comúnmente utilizada en el país, la dosis tradicionalmente empleada (50 cc/1000 litros de agua), ha sido ampliamente superada por las características timpanizantes de las alfalfas sin latencia. Es necesario usar dosis mucho más altas. La droga no logra soluciones muy estables en las condiciones en que se encuentra el agua en los bebederos (muchas veces excesivamente sucia), ya que existe "secuestro" de la droga, por partículas orgánicas de la tierra y de las plantas acuáticas, que se encuentran en suspensión y adheridas al fondo y a las paredes de los tanques o bebederos. Utilizadas en altas dosis brindan *mediana seguridad*.
- b) Tensioactivos sintéticos (plurónicos, alcohol y grasa etoxilada): reducen la tensión superficial del líquido ruminal y la espumidad. Si se emplean en las dosis adecuadas y el consumo es uniforme por parte de los animales, dan *alta seguridad*. Actualmente en Canadá (aun no existe en la Argentina) se emplea, con muy buenos resultados, un producto nuevo que consiste en una mezcla de plurónico con alcohol etoxilado (Stanford, K., 1999).

Un producto que no se encuentra disponible en el país, pero que ha sido probado con éxito en Nueva Zelanda, por Agnew, K., *et al*, en 2000 es la formulación líquida de monensina (ionóforo). La monensina es un antibiótico que controla algunas bacterias del rumen, fundamentalmente aquellas que producen metano y dióxido de carbono. También disminuye la viscosidad y modera la fermentación en el rumen y el consumo. Otras acciones son la disminución de la acidez y de la estabilidad de la espuma.

- Productos en la ración:

- a) Siliconas: Es importante dimensionar bien los comederos en función del tamaño y número de animales, para que el consumo sea uniforme y simultáneo, evitando dominancias. Se debe entregar la ración en 2 ó 3 oportunidades al día para evitar intervalos prolongados sin ingerir el principio activo. Si el consumo es uniforme y la dosis correcta, ofrecen *alta seguridad*.
- b) Tensioactivos sintéticos: lo mismo que para el punto anterior. Los plurónicos deben ser saborizados para asegurar el consumo. *Alta seguridad*.
- c) Ionóforos: tanto la monensina como el lasalocid sódico, previenen el empaste debido a una menor producción de gases. Los ionóforos son efectivos, pero cuando se presentan casos severos es conveniente complementarlos con tensioactivos u otras medidas. La monensina es

menos palatable que el lasalocid sódico, no obstante numerosos ensayos le adjudicaron un mejor desempeño. Rigen las mismas condiciones y limitantes que en el punto anterior.

Mediana a alta seguridad.

- **Bloques para lamer:**

- a) Tensioactivos sintéticos: los bloques deben estar saborizados (dulces) para asegurar el consumo. Son buenos productos complementarios o de apoyo, no principales debido a que su consumo es desuniforme por varios motivos, incluso por la tendencia de los productores de subdosificar el número de bloques respecto del número de animales. Tienen que ser dulces (saborizados con melaza) para tornarlos más palatables y su consistencia debe estar adecuada a la modalidad de consumo mediante bocados o por lamido. Brindan *mediana seguridad*, sin embargo una investigación realizada por Ruffin, G. (1994), en Alabama, Estados Unidos ha demostrado que el empleo de bloques saborizados con melaza y cuya formulación está integrada por un plurónico y sal, reduce con eficacia la severidad y la incidencia de meteorismo.
- b) Ionóforos: ídem punto anterior, para los bloques con tensioactivos, con la diferencia de que deben ser protegidos de las lluvias. *Mediana seguridad.*

- **Productos dosificados en sales minerales, en bateas:**

- a) Siliconas: si el porcentaje de siliconas dentro de la composición es alto y el consumo es constante y adecuado, brindan protección ante casos moderados de empaste o ante el consumo de leguminosas moderadamente peligrosas (*Melilotus albus*, tréboles malos, etc.). Es conveniente que en su composición tengan magnesio. La principal desventaja es la variabilidad de consumo. *Baja a mediana seguridad.*
- b) Tensioactivos sintéticos: el consumo es variable según el producto *per se*, factores edáficos, botánicos y climáticos, los animales y el agua de bebida. El consumo de las sales minerales, como se ha comentado es variable, y no hay seguridad de que el consumo diario garantice la dosificación correcta de los principios activos. *Baja a mediana seguridad.*
- c) Ionóforos: ídem punto anterior. *Baja a mediana seguridad.*

- **Productos dosificados en sales hidrosolubles:**

- a) Siliconas: el consumo de agua es variable entre los animales, de acuerdo con el contenido de materia seca del forraje y los factores climáticos entre otros. Es poco confiable, además, porque el producto que se encuentra en el mercado es poco soluble. *Baja seguridad.*
- **Gel drenching:** consiste en la dosificación oral de un plurónico absorbido en un anillo elástico de gel viscoso. Es un método utilizado con éxito en el Uruguay. Su mayor inconveniente es que se agotan con rapidez, ya que son efectivos durante 2 ó 3 días. *Alta seguridad.*
- **Empleo de cápsulas intrarruminales de liberación lenta:** su principio activo puede ser la monensina o el lasalocid sódico. Es una metodología que aparenta ser algo engorrosa de aplicar, pero que no es así. Se requiere, en algunos casos, la asistencia de un veterinario para su implementación. Su principal inconveniente es la variabilidad de su duración, la cual se relaciona con el ímpetu ingestivo de los animales (a mayor velocidad y cantidad de forraje consumido, mayor velocidad de pasaje del principio activo del bolo al rumen). Pueden existir pérdidas por regurgitación, por lo cual es imprescindible observar a los animales luego de haber sido colocado el dispositivo. En algunas oportunidades se han presentado problemas de diarreas. Si bien en ciertos casos se han advertido daños por llagas (atribuidas a las aletas del bolo) en el rumen, nunca fue comprobado concluyentemente (la Argentina, Tasmania). Es el método más utilizado en explotaciones de carne de Australia y Nueva Zelanda. En pastoreos con alfalfas manejadas con un 10% de floración, la seguridad suele ser *alta*.

¿Cómo actuar ante un caso de empaste?

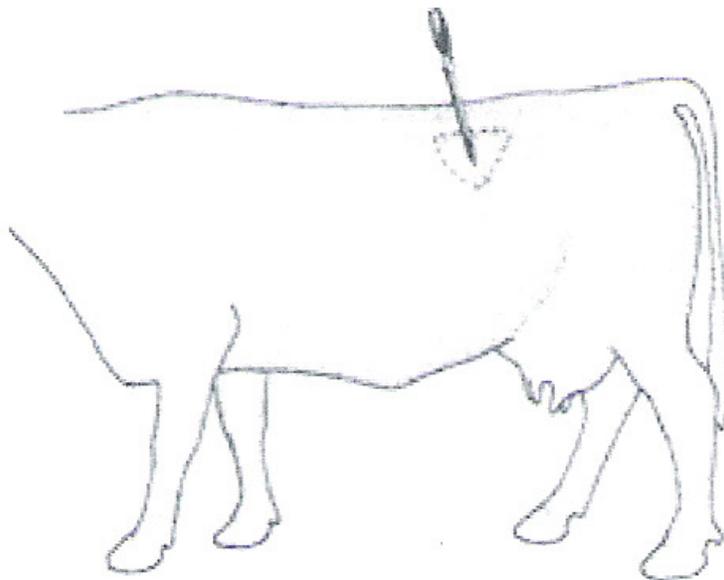
Se deben sacar a los animales de la pastura al paso, sin apurarlos, para evitar que se agiten. Si buscan la sombra, hay que dejarlos descansar. Se les tiene que ofrecer en una plazoleta, corral o ensenada heno bien seco y agua medicada con algún producto antiempaste.

Hay que hacer caminar a los vacunos afectados y evitar que se acuesten, para de esa manera facilitar la eliminación de los gases.

Si no es posible suministrar los productos antiempaste por vía bucal, se los debe dar en forma intrarruminal. La dosificación intrarruminal puede hacer a campo desde el caballo mediante el empleo de equipos con pistola recargable y conectada a un bidón con el producto.

Como última alternativa, hay que chucear al animal. Esto permite liberar la espuma y los gases. Debe usarse un trócar o cuchillo afilado, perforando el cuero y la pared del rumen en un lugar preciso: una palma hacia delante de la punta de la cadera, y una palma hacia debajo de las

apófisis transversas del lado de montar, apuntando hacia el encuentro derecho del animal (lado del lazo). Ante esta circunstancia es recomendable consultar al veterinario, para que aplique antibiótico y suture la herida.



Indicación de la zona donde se debe chucear al vacuno empastado

Conclusión

Si bien en la producción de carne, el menor uso de la alfalfa en pastoreo directo ha morigerado al empaste, esta enfermedad continua siendo una de las principales causantes de pérdidas económicas en planteos de pastoreo directo sobre leguminosas puras o consociadas. Al no existir un medida 100% efectiva para su prevención o control, se recomienda el empleo de distintas alternativas combinadas para lograr una mayor eficacia en la disminución de su incidencia.

Ing. Agr. Oscar Ferrari
Director de Difusión ganadera