

# PREVENCIÓN DEL TIMPANISMO EN EL FEEDLOT

Med. Vet. Darío N Camps y Med. Vet. Guillermo O. González. 2003. Área de Nutrición y Alimentación Animal, Facultad de Veterinaria. U.B.A.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

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

## INTRODUCCIÓN

Prevenir el timpanismo es deseable, no solamente como una manera de evitar la muerte, sino como una forma de disminuir las pérdidas en la performance de los animales. A pesar de que se han desarrollado diversos sistemas para tratar el meteorismo en el feedlot, es por cierto mucho más beneficioso utilizar estrategias de manejo para reducir su incidencia.

La cantidad de forraje, técnicas para el procesamiento de granos, tipo de grano (maíz, cebada, trigo), uso de aditivos (Ej. Ionóforos) y correctos esquemas de adaptación a dietas con alto contenido de concentrados ayudarán a reducir la probabilidad de ocurrencia de timpanismo en el feedlot. Fig. 1.

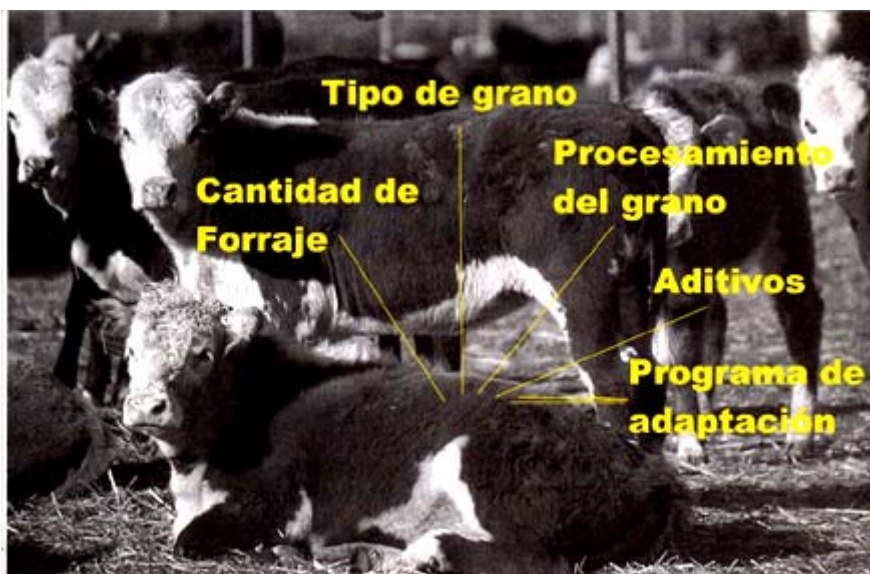


Figura 1. Factores de importancia para la prevención del timpanismo en el feedlot.

## REGULACIÓN DE LA DIGESTIÓN DEL GRANO.

### 1. Tipo de grano.

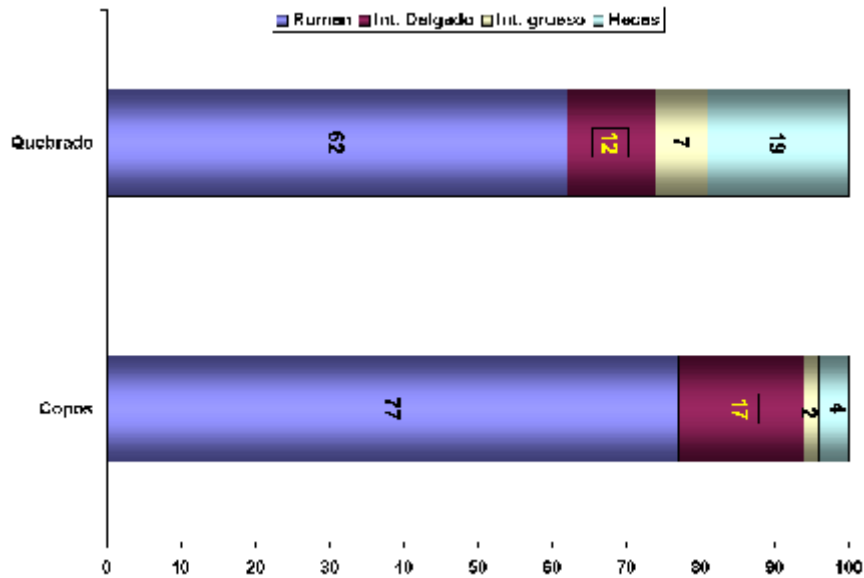
Los granos de cereales difieren en su tasa de degradabilidad ruminal. Cerca del 80 a 90% del almidón de cebada y trigo son digeridos dentro del rumen, este valor varía de 55 a 70% para sorgo y maíz (Nocek y Tamminga, 1991). La matriz proteica que rodea los gránulos de almidón de sorgo y maíz dentro del endosperma es la responsable primaria de la diferente digestión ruminal observada entre los cereales (Kotarski y col., 1992; Mc Allister y col. 1993). Hay indicaciones en los feedlots industriales de que el timpanismo ocurre más frecuentemente en hacienda que consume dietas con alto contenido de grano de trigo. La incidencia de acidosis en ganado de feedlot es también más alta con trigo que con otros granos de cereales, por lo cual puede una mayor frecuencia de timpanismo asociado a acidosis, ser esperada. Recientemente se ha encontrado una relación entre la frecuencia de timpanismo en el feedlot y la variedad de trigo o cebada utilizadas (Boss y Bowman, 1996), pero estas diferencias resultan menos dramáticas que las halladas entre distintas variedades de sorgo y maíz.

A pesar de lo interesante de estos hallazgos, los mismos resultan en general inaplicables a la práctica de la alimentación en el feedlot porque los granos utilizados son usualmente una mezcla de distintas variedades. Las variaciones ambientales del año de cosecha y de la zona de producción pueden también afectar la potencialidad de ese grano para causar timpanismo.

### 2. Procesamiento del grano

El procesamiento del grano incrementa la tasa de degradabilidad ruminal (velocidad de digestión), así como la extensión de la digestión ruminal del almidón (cantidad que es fermentada). La tasa de digestión del almidón en el rumen varía inversamente con el tamaño de partícula del grano y directamente con el grado de gelatinización del almidón (tratamientos hidrotérmicos: flakes, copos, etc.) Figura 2.

Figura 2. Efectos del procesamiento sobre los sitios y extensión de la digestión del almidón del grano de maíz. (Adaptado de Zinn, R.A. 1990)



Típicamente los granos son molidos, quebrados, tratados con vapor, calor seco y pueden ser además aplastados para romper o reventar el pericarpio (cubierta del grano) y proveer así de las vías de acceso para que los microorganismos alcancen rápidamente los ricos componentes del endosperma. En la medida que las partículas se hacen más pequeñas, más almidón es expuesto a la digestión por las enzimas microbianas; la acelerada producción de ácidos orgánicos y mucopolisacáridos lleva a un descenso del pH ruminal y a un incremento de la viscosidad del líquido ruminal (Figura 3).

Fig. 3 Viscosidad de líquido ruminal en vacas alimentadas con una dieta base grano de cebada molido fino y quebrado (Adaptado de Cheng y otros, 1973).



El nivel óptimo de procesamiento del grano debería mantener un aceptable nivel de digestión en el tracto total pero al mismo tiempo reducir la ocurrencia de timpanismo. Kim y Owens (1985) sugirieron que estos dos criterios pueden ser satisfechos por una partícula de grano de maíz entre 0,25 y 1 mm. Sin embargo, de manera general, un mínimo procesamiento del grano conjuntamente con las mejores prácticas de manejo es por sí suficiente para alcanzar la prevención del timpanismo en el feedlot.

Mc. Allister y Cheng (1996) encontraron que el procesamiento muy leve (simplemente un quebrado del pericarpio o de la cáscara) del grano de cebada, era causa de una digestión más lenta, Mathison y col (1991) en un trabajo publicado en "Animal Production" muestran un ensayo cuyo resultado sugiere que ocasionalmente el timpanismo del feedlot es mayor cuando se alimenta con grano de cebada entero que con grano de cebada aplastado. Estos trabajos indicarían que hay otros factores, además del procesamiento del grano, que precipitarían la ocurrencia del meteorismo en el feedlot.

De acuerdo a la Figura 1, el timpanismo en el feedlot está influenciado por un gran número de variables, que hacen que en la práctica sea imposible desarrollar una sola medida de manejo para su control. Aún contando con un procesamiento adecuado, la variedad, el peso hectolítrico y el proceso de laminado pueden dar un tamaño de partícula diferente e influenciar la posibilidad de timpanismo.

Los procesos más intensos como escamado al vapor (Steam-flaking: procesado hidrotérmico, calor húmedo), popping ("pochoclo": calor seco por corto tiempo), micronización (calor infrarrojo 150 °C y rolado con platos ranurados) involucran la gelatinización del almidón. La gelatinización incrementa la accesibilidad del almidón a las enzimas bacterianas por lo que la tasa de degradación (digestión en el rumen) del grano de sorgo en escamas es aproximadamente 3 veces mayor que la presentada por el sorgo molido. Contrastando con esto, los tratamientos con calor seco pueden formar complejos de almidón y proteína que disminuyen la tasa de digestión en el rumen. El reemplazo de steam-flakes de cebada por steam-flakes de trigo en una dieta de terminación de feedlot produjo un incremento lineal en el consumo de materia seca (CMS)/animal/día pero una declinación en la ganancia diaria de peso (ADPV) y en la eficiencia. Sin embargo si el trigo era micronizado antes de su tratamiento hidrotérmico, su tasa de digestión en el rumen resultaba disminuida y los efectos negativos del trigo en la ADPV y en la eficiencia eran aliviados.

La implementación de nuevas técnicas de procesamiento como la escarificación o la remoción de una parte del pericarpio (parcial pearling) prometen una posibilidad para el control del timpanismo en ganado alimentado con dietas "alto-grano".

### 3. Cantidad y Tipo de forraje

Si incrementamos la proporción de forrajes en la dieta se reduce la tasa de fermentación en el rumen, se estimula la secreción de saliva y se aumenta el pH ruminal. En muchas ocasiones la adición de forraje (alfalfa es una excepción) reduce la incidencia de timpanismo en el feedlot. Desafortunadamente, el aumento del nivel de forraje en dietas base maíz o sorgo a niveles cercanos al 20%, frecuentemente deprimen el consumo debido a una menor digestibilidad de la dieta. La inclusión de forrajes en dietas conteniendo una muy importante cantidad de cebada y/o trigo puede mejorar la performance animal por reducción de trastornos digestivos (Tabla 1).

Tabla 1. Efectos de acidosis subaguda en la performance de ganado de feedlot en terminación. (University of Nebraska-Lincoln and the United States Department of Agriculture, 1991).

Tratamiento	ADPV	CMS	Conversión
Trigo aplastado, forraje 0%, alta acidosis	1,55	9,45	6,10
Trigo aplastado, forraje 10%.	1,70	9,79	5,77

En general, el riesgo de acidosis es incrementado en la medida en que disminuye la cantidad de forraje en las dietas de feedlot con alto contenido de grano. Sin embargo, es imposible predecir acertadamente el riesgo asociado con una determinada cantidad de forraje en la dieta ya que éste varía considerablemente en sus características y existen además otros factores (ya enunciados) que están involucrados en los trastornos digestivos. La tendencia actual de las investigaciones relacionadas con la formulación de raciones "alto-grano" está dirigida hacia el contenido de fibra físicamente efectiva (peFDN), fibra efectiva (eFDN) de los forrajes y subproductos de la agroindustria y su interacción con los carbohidratos no fibrosos y atributos del animal.

### 4. Adaptación y alimentación restringida.

El timpanismo ocurre frecuentemente durante la transición desde dietas altas en forraje a dietas altas en concentrados. Diferentes especies microbianas predominan en el ecosistema ruminal durante la digestión de uno u otro tipo. Si se quiere evitar el timpanismo, debe necesariamente transcurrir el tiempo necesario para que las poblaciones microbianas se ajusten y estabilicen luego de los dramáticos cambios en el sustrato que ocurren cuando el ganado es llevado a dietas con alto contenido de concentrados. Uno de los sistemas más comunes (aunque no único) para lograr un resultado exitoso es proveer al ganado de una dieta mixta (30 a 40% de forraje y 50 a 60% de grano de cereal) cuando ingresan al feedlot y mantener esta dieta por 7 a 10 días. Si la acidosis y el timpanismo permanecen ausentes, la cantidad de forraje en la dieta puede ser reducida en un 10% cada 2 a 4 días hasta que se alcance el nivel de grano deseado. Con un adecuado procesamiento y un prudente manejo de comedero, la transición de la dieta "alto-forraje" a "alto-grano" puede ser alcanzado en sólo 10 días con dos a tres dietas escalonadas. El suceso de estas dietas escalonadas está influenciado por algunos factores incluyendo:

1. Frecuencia de alimentación.
2. Tipo y calidad de forraje.
3. Tipo de grano.
4. Método de procesamiento.
5. Raza del ganado.

## 5. Aditivos

Los ionóforos inhiben el crecimiento de la mayoría de las bacterias Gram positivas; esto incluye una importante cantidad de las especies productoras de ácido láctico y mucopolisacáridos (*S. Bovis* y *Lactobacillus* sp.). Por lo tanto los ionóforos reducen la severidad del timpanismo en el feedlot y son altamente recomendados. La potencia varía entre ionóforos; a pesar de que la salinomicina es aproximadamente tres veces más potente que la monensina o el lasalocid (Merchen y Berger, 1985; Nagaraja y col. 1987), algunos estudios sugieren que la monensina es más efectiva que la salinomicina en la prevención del timpanismo (Bartley y col. 1983). El ganado comunmente exhibe un CMS menor cuando se los alimenta con dietas conteniendo monensina que con salinomicina. Esta disminución del consumo de carbohidratos rápidamente fermentecibles puede explicar parcialmente la diferencia en la incidencia de timpanismo entre animales recibiendo estos ionóforos. También ha sido demostrada la acción de la monensina para disminuir la variabilidad en el CMS. Este cambio en el comportamiento ingestivo puede contribuir a reducir la presencia de timpanismo en ganado de feedlot alimentado con dietas suplementadas con ionóforo.

## 6. Agentes preventivos

La mayoría de los compuestos preventivos fueron desarrollados para controlar el timpanismo de las pasturas; en consecuencia hay muy pocos que hayan sido ensayados en feedlots. Los plurónicos son detergentes especiales "baja espuma" que actúan reduciendo la tensión superficial de las burbujas, disminuyendo la estabilidad de la espuma en el rumen y liberando el gas atrapado. La presentación del timpanismo espumoso en las pasturas ha sido reducido sensiblemente con el uso de poloxalenos; la presencia del timpanismo del feedlot ha sido disminuido pero no eliminado por esta preparación (Clark y Reid, 1974).

Han sido promovidas Mezclas minerales comerciales como preventivas del timpanismo, pero solo fueron parcialmente efectivas en el control del timpanismo de las pasturas. La adición de un 4% de sal (ClNa) a las dietas de feedlot ha demostrado alguna eficacia como preventiva, posiblemente porque actúa disminuyendo el CMS y acelerando la tasa de pasaje de líquidos del rumen (aumento de la tasa de dilución). Desafortunadamente la performance animal se encuentra deprimida cuando son alimentados con dietas con alto contenido de sal. La inclusión de aceite mineral (vaselina líquida) al 4 a 8% de la dieta base materia seca reduce la incidencia de timpanismo en el ganado de feedlot, pero el uso de grasa animal es generalmente inefectiva. El aceite de soja actúa como agravante, aumentando el número de casos observados. La levadura de cerveza cuando es incluida en dietas de feedlot, reduce la incidencia de acidosis ya que es un promotor de la utilización de lactato en el rumen, su costo es aún elevado en nuestro país.

## CONSIDERACIONES

Una dieta apropiada y el manejo del comedero son factores clave en la prevención del timpanismo en el feedlot. Varios aditivos pueden ser usados para reducir la incidencia de esta entidad, pero resultan de poca utilidad si el alimento no ha sido debidamente procesado o no ha sido permitido un período de adaptación suficiente de la microflora del rumen. En varios países del mundo, la presión pública hacia la reducción del uso de antibióticos en la alimentación del ganado, se ha ido incrementando en los últimos años. Es posible que se logre la prohibición de su uso en estos países, así como restricciones a la importación de carnes provenientes de animales que hayan consumido dietas suplementadas con antibióticos. Los productores y técnicos nutricionistas tendrán que innovar estrategias de alimentación para prevenir el timpanismo en el ganado de feedlot.

## SEGUNDA PARTE

Sin lugar a dudas es harto fascinante la performance alcanzada a través de la correcta formulación de raciones en animales de alta performance. Estos niveles de producción, traen aparejados altísimos requerimientos, mucho más elevados que los que se pueden presentar en explotaciones extensivas, no solo en cuanto a volúmenes o cantidad absoluta de nutrientes en la dieta se refiere, sino a un equilibrio y balance de cada uno de sus componentes. Existe una problemática netamente distinta en relación a las patologías y desórdenes de la nutrición encontrados en los animales exigidos a lograr una alta producción. De allí radica la necesidad del conocimiento cabal de las afecciones que se presentan cuando el animal es alejado de la dieta natural para la que ha sido naturalmente seleccionado. El hacinamiento y el stress son hallazgos frecuentes cuando el manejo es inadecuado, actuando como factores predisponentes y/o desencadenantes de diversas patologías ubicadas dentro de las enfermedades de origen metabólico, infecciosas y parasitarias. Las afecciones más importantes relacionadas con disturbios metabólicos, detectadas en los feedlot industriales comprenden la ruminitis, la acidosis ruminal, el meteorismo gaseoso, la laminitis e incluso enfermedades respiratorias secundarias a padecimientos de tipo digestivo.

Los granos de cereales son el ingrediente principal en las dietas del ganado de feedlot en la Argentina; las raciones de terminación consisten típicamente en 90% de granos y 10% de forraje expresado como materia seca.

Varios factores como la mayor densidad energética, facilidad de transporte, almacenaje y mezclado de los granos en relación a los forrajes, han conducido a la adopción de dietas de finalización basadas en granos en oposición a dietas basadas en forrajes. El valor nutricional es más predecible en granos que en forrajes, permitiéndole a los productores terminar sus animales de una manera más uniforme y consistente. Finalmente, preferencias del consumidor como son el marmoleado y grasa blanca están aseguradas en dietas que contienen alta proporción de granos.

El ganado ha evolucionado como un consumidor neto de forrajes de climas templados; por lo que en términos de la evolución de la especie, los granos de cereales deben ser considerados como una "fuente nueva de alimento". El rumen tiene capacidad suficiente para almacenar una importante cantidad de forraje voluminoso consumido durante una jornada de pastoreo. La reducción de las partículas ingeridas como forraje y la digestión del mismo ocurren durante un período prolongado de tiempo (Ej.: 12 a 24 hs.) y está acompañado por un proceso de fermentación microbiana y rumiación. Con la introducción de los granos de cereales en la dieta, los principales sustratos de la fermentación microbiana cambiaron desde componentes de las paredes celulares de lenta digestión (Ej.: celulosa y hemicelulosa.) a almidón de rápida digestión. La abundancia de energía disponible a nivel ruminal y la acumulación de ácidos derivados de sustratos de rápida fermentación y mucopolisacáridos bacterianos pueden alterar el funcionamiento normal del rumen y promover la formación de espuma estable que es indicadora de meteorismo o timpanismo espumoso.

La optimización de la utilización de los granos de cereales mientras se mantiene normal la función ruminal y la salud animal continúa siendo uno de los mayores desafíos de la industria del feedlot.

### **INCIDENCIA E IMPACTO ECONÓMICO.**

Dada la falta de datos a nivel nacional, mostraremos los resultados de un importante relevamiento sobre 28.500.000 animales de feedlot hecho en USA durante el período 1990-1993. Este trabajo indicó que la mortalidad por disturbios gastrointestinales (timpanismo, acidosis y coccidiosis) fue de 0,061% y que el 24% de esta mortalidad fue atribuida a timpanismo. Trabajos de principios de los setenta realizados sobre 450.000 cabezas de feedlot mostraban que el timpanismo podría ser responsable de un 0,1% de mortalidad. Esto nos está sugiriendo que cambios en las prácticas de manejo han reducido el número de muertes ocasionadas por timpanismo. Sin embargo un reciente relevamiento en el oeste de Canadá encontró que las mortalidades debidas a timpanismo variaban entre 0,1 a 0,2%. Estos resultados estarían indicando que el timpanismo podría ser "sitio dependiente", con variantes como el manejo del comedero, la composición de la dieta y el tipo de animal contribuyendo a la incidencia de esta patología. La muerte es la mayor pérdida económica visible asociada con el timpanismo en el feedlot, pero las pérdidas asociadas al aparte y tratamiento de animales timpanizados y la pérdida de producción del ganado sobreviviente, son seguramente más importantes. A pesar de las numerosas mejoras implementadas en la alimentación y manejo, este desorden representa una pérdida económica mayor para los productores.

### **¿POR QUÉ SE PRODUCE EL TIMPANISMO EN EL FEEDLOT?**

El timpanismo de las pasturas usualmente ocurre en animales consumiendo leguminosas (alfalfa, trébol rojo, etc.), en contraste, el timpanismo del feedlot usualmente está referido a timpanismo en animales consumiendo dietas que pueden o no contener leguminosas forrajeras.

Se trata de una disfunción ruminal que resulta de la excesiva acumulación de gases en el rumen. El timpanismo en la hacienda de feedlot es causado por varios factores e interacciones las que involucran: manejo, alimento, animal y factores microbianos (Figura 1).



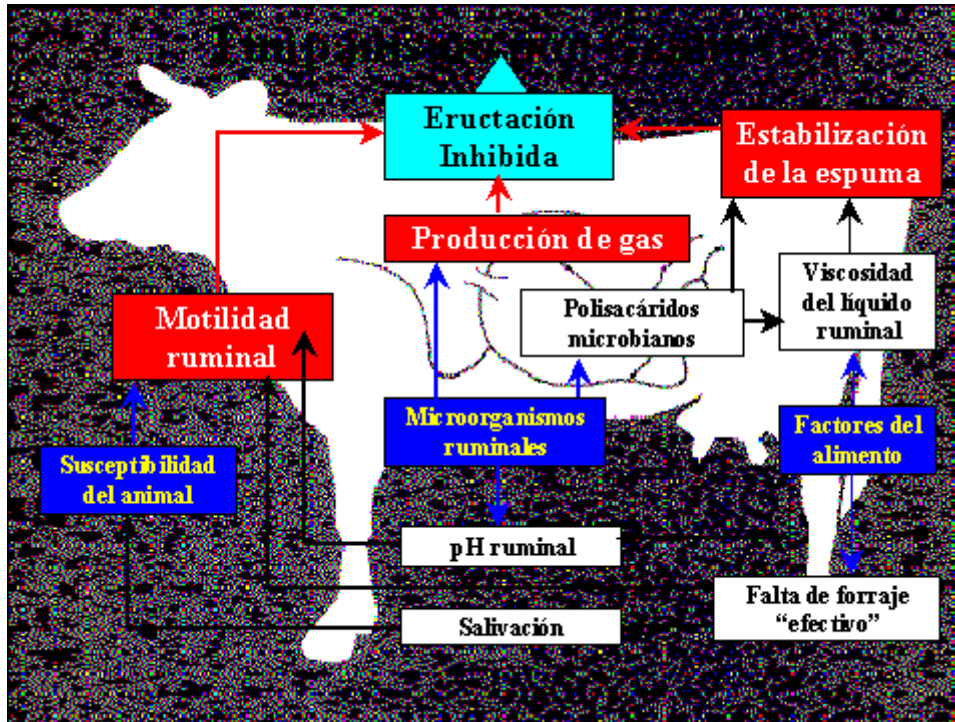
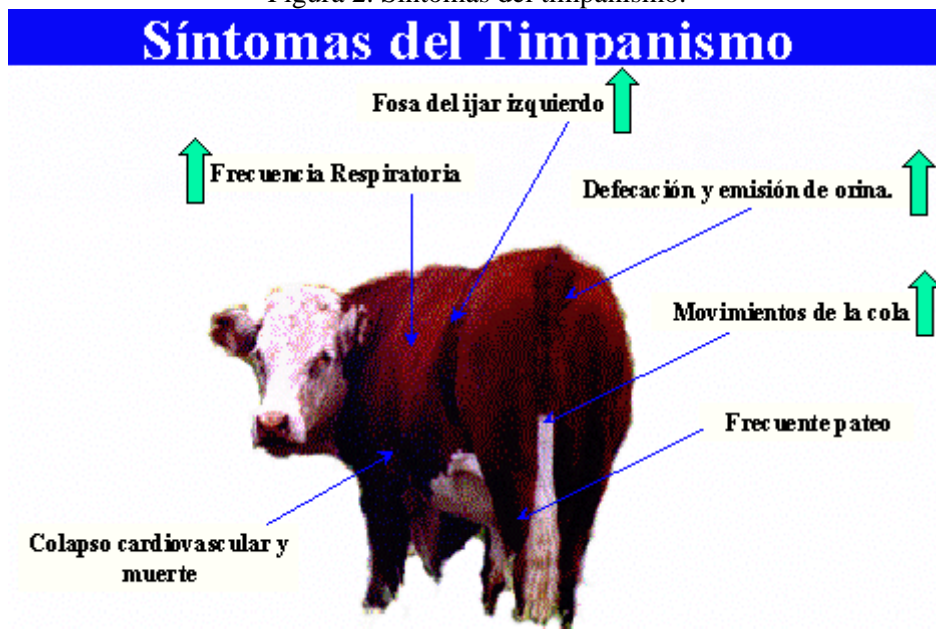


Figura 1. Factores del animal, dietarios y microbianos involucrados en el desarrollo del timpanismo en el feedlot.

Los gases son producidos continuamente en el rumen como subproductos de la fermentación microbiana a una tasa de 12 (animales en ayuno) a 120 lts/hr. Normalmente, la mayoría de los gases producidos son eliminados por el eructo. La eructación es una compleja serie de contracciones musculares que fuerzan el gas desde el rumen a través del cardias hacia el esófago, desde donde es liberado. La secuencia de eructación es iniciada por la presencia de gas libre en el saco dorsal del rumen. Por lo tanto, si las condiciones ruminales previenen que las contracciones normales ocurran o si el movimiento del gas hacia el esófago es obstruido, se presenta el timpanismo. A medida que el gas se acumula, el rumen expandido presiona sobre el diafragma y pulmones, dificultando la respiración y llevando a la muerte del animal (Figura 2).

Figura 2. Síntomas del timpanismo.



Básicamente son reconocidos dos tipos de timpanismo:

### Meteorismo o Timpanismo Gaseoso:

Es mayormente asociado a obstrucción de esófago o cardias. Procesamientos incompletos o masticación deficiente de ciertos alimentos (Ej. Papas o batatas enteras) pueden causar obstrucciones que evitan el paso del gas a través del esófago. Ganado con neumonía crónica severa también puede desarrollar timpanismo gaseoso debido a daño del nervio vago y severa disminución de la motilidad ruminal. Inflammaciones y abscesos en tórax y

abdomen pueden conducir a meteorismo gaseoso por compresión del esófago, alteraciones de la pared del retículo y alteración de la función sensitiva de la pared del rumen. La disminución de la motilidad ruminal como resultado de acidosis ruminal o hipocalcemia pueden también inducir al timpanismo gaseoso. La forma crónica de meteorismo gaseoso está frecuentemente asociada a una permanente deficiencia en el reflejo de eructación y el animal debe ser apartado para su sacrificio. Los fenómenos patológicos que paralizan el rumen (intoxicación con ácido cianhídrico por consumo de sorgos o gramillas, acidosis ruminal aguda también causan timpanismo por estar ausente el mecanismo eructativo. Es de rápida aparición y alta mortalidad, pero no es el tipo más frecuente en los feedlots.

### **Meteorismo o Timpanismo espumoso:**

El 90% de los casos presentados en los feedlots responde a este tipo. En estado de salud el gas en el rumen forma burbujas que ascienden en el medio líquido y se unen para formar un depósito gaseoso libre en el saco dorsal del rumen. El contenido del rumen se encuentra normalmente, estratificado y las partículas del alimento parcialmente digeridas se encuentran en el líquido ruminal perfectamente identificables y separadas del gas. En contraste, el contenido ruminal de animales afectados de meteorismo espumoso se presenta como una masa de partículas de alimento, líquido ruminal y gas atrapado en burbujas. En el timpanismo espumoso de animales en pastoreo, los componentes de la planta aparecen como los principales responsables de la producción de espuma (Majk y col. 1995); en animales de feedlot, los agentes productores de la espuma parecen ser principalmente de origen microbiano (Cheng y Costeron, 1975; Cheng y col., 1976). No todos los animales con rumen espumoso presentarán timpanismo, pero la espuma en animales que sí presentan timpanismo es extremadamente persistente y a veces ocupa todo el espacio disponible del retículo-rumen. Cuando el cardias es cubierto por espuma, la eructación es inhibida y la acumulación de gas en el rumen puede incrementar la presión intraruminal a valores muy altos. El meteorismo en el feedlot ocurre en hacienda que es alimentada con dietas que contienen más de 50% de granos y es observado con mayor frecuencia cuando se producen cambios en la dieta a mayores concentraciones de grano durante el período de adaptación. Es frecuente encontrar más cantidad de casos durante la época de mayor calor, esto podría estar asociado a las fluctuaciones en el consumo producidas por las altas temperaturas.

## **MICROBIOLOGÍA DEL TIMPANISMO EN EL FEEDLOT**

La excesiva producción de mucopolisacáridos bacterianos y la liberación de macromoléculas no identificadas al producirse la muerte de bacterias aumentan la viscosidad del líquido ruminal contribuyendo a la formación de espuma estable. Se ha visto que la producción de esta mucosidad varía de acuerdo al tipo de bacteria, pero de manera general siempre se presenta asociada a dietas que producen gran cantidad de energía disponible en el rumen (altas en granos). A pesar que el timpanismo está frecuentemente asociado a la acidosis ruminal, puede también ocurrir con pH superiores a 6.

### **¿SON TODOS LOS ANIMALES IGUALMENTE SUSCEPTIBLES?**

La variabilidad animal también juega un rol destacado en la aparición de meteorismo en el feedlot. Se ha encontrado que diferencias anatómicas del rumen, capacidad de eructación, producción de saliva, nivel de secreción de adrenalina y conductas de consumo pueden influenciar el desarrollo de timpanismo. Se encuentran referencias en la bibliografía en relación a que los animales con un historial de frecuente timpanización en el feedlot tienden a producir más espuma y tienen una tasa fraccional de pasaje de líquidos del rumen hacia el intestino (tasa de dilución) menor que la de animales que no presentaron timpanismo. Presumiblemente el lento flujo de líquidos hacia el intestino promueve la retención de espuma y gas en el rumen aumentando la posibilidad de aparición de esta patología. A pesar de que se ha intentado la selección de razas resistentes al timpanismo de los forrajes (Reid y col., 1975), no ha sucedido lo mismo en ganado de feedlot. Sin embargo la incidencia de timpanismo en el feedlot es más alta en ganado Holstein que en razas de carne; posiblemente esto pueda atribuirse a que los Holstein son grandes consumidores o bien al mayor tiempo que pueden permanecer en el feedlot si son llevados a elevado peso de faena. En contraste la hacienda Brahman puede tener una mayor propensión a la acidosis que Hereford o Angus (Hentges, 1970 [citado por Perry 1995]); en consecuencia, la raza puede afectar la propensión de desarrollar timpanismo en el feedlot. Desafortunadamente no se dispone de método alguno para predecir la vulnerabilidad animal relativa al timpanismo hasta que éste ha ocurrido.

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