Sanitas
Revista arbitrada de ciencias de la salud
Vol. 4(especial6), 164-170, 2026
DOI: https://doi.org/10.62574/sanitas.v4iespecial6.024

Estrategias dietéticas para la prevención del timpanismo espumoso en rumiantes: revisión sistemática

Dietary strategies for the prevention of frothy bloat in ruminants: a systematic review

Mateo Sebastián Andrango-Quinaluisa
mateoaq38@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0009-0000-5286-4837

Beker Jail Toaza-Miñarcaja
bekertm39@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0009-0002-6967-5471

Raúl González-Salas
ua.raulgonzalez@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0000-0003-1623-3709

RESUMEN

Objetivo: analizar la evidencia sobre las estrategias dietéticas para prevenir el timpanismo espumoso en rumiantes alimentados con leguminosas o con dietas altas en concentrado. **Método:** revisión sistemática según la declaración PRISMA 2020 de estudios experimentales y revisiones publicados entre 1995 y 2025 en PubMed, Scopus, SciELO y Google Académico. **Resultados:** se incluyeron seis estudios. La espuma estable, favorecida por proteínas y polisacáridos solubles, es la causa principal. El detergente plurónico previno el timpanismo en todos los novillos en pastoreo de alfalfa, y la pastura mixta con esparceta, rica en taninos condensados, lo evitó en cerca de la mitad. Las enzimas que degradan polisacáridos redujeron la espumación en cabras, y el mayor tamaño de partícula del forraje aumentó la masticación. **Conclusión:** la prevención combina fibra efectiva, manejo del pastoreo, forrajes con taninos y agentes antiespumantes.
Descriptores: rumen; fibras de la dieta; taninos. (Fuente, DeCS).

ABSTRACT

Objective: To analyse the evidence on dietary strategies to prevent frothy bloat in ruminants fed legumes or high-concentrate diets. **Method:** Systematic review following the PRISMA 2020 statement of experimental studies and reviews published between 1995 and 2025 in PubMed, Scopus, SciELO and Google Scholar. **Results:** Six studies were included. Stable foam, promoted by soluble proteins and polysaccharides, is the main cause. A pluronic detergent prevented bloat in all steers grazing alfalfa, and a mixed pasture with sainfoin, rich in condensed tannins, prevented it in about half. Polysaccharide-degrading enzymes reduced foaming in goats, and a larger forage particle size increased chewing. **Conclusion:** Prevention combines effective fibre, grazing management, tannin-containing forages and antifoaming agents.
Descriptors: rumen; dietary fiber; tannins. (Source, DeCS).

Recibido: 04/08/2026. Revisado: 12/08/2026. Aprobado: 15/09/2026. Publicado: 01/10/2026.
Original breve

INTRODUCCIÓN

El timpanismo ruminal es un trastorno digestivo agudo caracterizado por la acumulación de gas en el rumen y el retículo que el animal no logra eliminar mediante la eructación. La distensión resultante comprime el diafragma y los grandes vasos, y puede causar la muerte en pocas horas. Clarke y Reid distinguieron dos formas: el timpanismo por gas libre, asociado con obstrucciones o trastornos de la motilidad, y el timpanismo espumoso, en el que el gas queda atrapado en una espuma estable que impide su expulsión (1). Esta última forma es la de origen alimentario y la más importante en los sistemas de producción.

El timpanismo espumoso aparece en dos contextos principales. En el pastoreo, se asocia con el consumo de leguminosas frescas de alta calidad, como la alfalfa (*Medicago sativa*) y los tréboles, cuyas proteínas solubles se liberan rápidamente en el rumen; según Wang et al., su aparición depende de la interacción entre la planta, el animal y la microbiota ruminal (2). En los corrales de engorde, se presenta en bovinos alimentados con dietas ricas en granos y pobres en fibra, como describieron Cheng et al. en su revisión sobre el timpanismo en bovinos de engorde (3). En ambos casos, además de la mortalidad, el trastorno reduce el consumo y el rendimiento productivo, y obliga a vigilar de forma constante a los animales (4).

Desde el punto de vista fisiopatológico, el problema no es tanto el exceso de gas como la estabilidad de la espuma. Wang et al. identificaron tres grupos de sustancias que estabilizan la espuma en el rumen: las proteínas, que actúan como surfactantes en la interfase entre el gas y el líquido; los carboxilatos, formados a partir de los ácidos grasos de la dieta; y los polisacáridos solubles, que aumentan la viscosidad del líquido ruminal y retrasan el drenaje de la espuma (5). La saliva, por su parte, contribuye a contrarrestar la formación de espuma, por lo que la fibra físicamente efectiva, al estimular la masticación y la salivación, tiene un papel protector (5).

Durante décadas, la prevención se apoyó en los ionóforos y en los agentes antiespumantes, pero las restricciones al uso de antimicrobianos en la producción animal han renovado el interés por las estrategias basadas en la dieta y en el manejo alimentario (5). Sin embargo, la evidencia sobre estas estrategias se encuentra dispersa. Por ello, el objetivo de esta revisión fue analizar la evidencia sobre las estrategias dietéticas para prevenir el timpanismo espumoso en rumiantes alimentados con leguminosas o con dietas altas en concentrado.

MÉTODO

Se realizó una revisión sistemática siguiendo las recomendaciones de la declaración PRISMA 2020 (6). La búsqueda se efectuó en PubMed, Scopus, SciELO y Google Académico, con combinaciones de los términos timpanismo, timpanismo espumoso, rumiantes, leguminosas, alfalfa, dietas altas en concentrado, fibra efectiva, taninos condensados, antiespumantes y prevención, en español e inglés.

Se incluyeron estudios experimentales in vivo o in vitro y revisiones publicados entre 1995 y 2025 en revistas con revisión por pares, que evaluaran estrategias dietéticas o de manejo alimentario para prevenir el timpanismo espumoso en bovinos, ovinos o caprinos, o que analizaran los factores de la dieta que favorecen la formación de espuma ruminal. Se excluyeron tesis, manuales técnicos, páginas web, informes comerciales, literatura gris y artículos publicados en revistas sin revisión por pares o con prácticas editoriales cuestionables. Se revisaron los títulos, los resúmenes y los textos completos, y se extrajeron la especie, el tipo de dieta, la estrategia evaluada y los hallazgos principales. Debido a la heterogeneidad de los diseños y de las variables, los resultados se sintetizaron de forma narrativa, agrupados según el tipo de estrategia.

RESULTADOS

Se incluyeron seis estudios publicados entre 2003 y 2025: cuatro estudios experimentales, realizados en bovinos y caprinos, y dos revisiones sobre los taninos condensados de los forrajes. Cuatro estudios abordaron el timpanismo asociado con los forrajes de pastoreo, uno las dietas altas en concentrado y uno la estructura física de la dieta. La Tabla 1 resume sus características:

Tabla 1. *Características de los estudios incluidos en la revisión.*

Estudio	Especie y dieta	Estrategia	Hallazgos principales
Beauchemin et al., 2003 (7)	Vacas lecheras con dietas a base de alfalfa	Tamaño de partícula del forraje	El mayor tamaño de partícula aumentó el tiempo de masticación
Min et al., 2003 (8)	Rumiantes alimentados con forrajes templados frescos (revisión)	Forrajes con taninos condensados	Los taninos precipitan las proteínas solubles y previenen el timpanismo; en concentraciones moderadas mejoran el aprovechamiento de la proteína
Majak et al., 2005 (9)	Bovinos en pastoreo de alfalfa	Detergente plurónico (Alfasure)	Eficaz para la prevención y el tratamiento del timpanismo por alfalfa
Wang et al., 2015 (10)	Rumiantes alimentados con esparceta (revisión)	Taninos condensados de la esparceta	Su composición y concentración determinan el valor nutritivo de la esparceta, una leguminosa que no produce timpanismo
Azad et al., 2019 (11)	Novillos fistulados en pastoreo de alfalfa	Detergente plurónico o pastura mixta de alfalfa y esparceta	Timpanismo en 11 de 12 novillos con alfalfa pura; el detergente lo previno en los 12 y la pastura mixta en 5 de 11
Tan et al., 2025 (12)	Cabras con dieta alta en concentrado	Enzimas que degradan polisacáridos no amiláceos (500 mg/kg)	Menor contenido de polisacáridos, viscosidad y espumación del líquido ruminal, sin cambios en la digestibilidad ni en la fermentación

Fuente: elaboración propia (2026).

Estructura física de la dieta

Beauchemin et al. evaluaron el efecto del tamaño de partícula en dietas para vacas lecheras basadas en alfalfa y observaron que las partículas de mayor tamaño aumentaron el tiempo dedicado a la masticación (7). Este resultado es relevante para la prevención, porque la masticación y la rumia estimulan la secreción de saliva, cuyos componentes tienen efectos antiespumantes (5).

Forrajes con taninos condensados

Min et al. revisaron el efecto de los taninos condensados presentes en forrajes templados frescos y señalaron que estos compuestos forman complejos con las proteínas solubles de las hojas, lo que reduce la formación de espuma y previene el timpanismo; además, en concentraciones moderadas mejoran el aprovechamiento de la proteína (8). En la misma línea, Wang et al. describieron la composición y la concentración de los taninos condensados de la esparceta (*Onobrychis viciifolia*) y su influencia en el valor nutritivo de esta leguminosa, que a diferencia de la alfalfa no produce timpanismo (10).

Agentes antiespumantes y pasturas mixtas

Majak et al. comprobaron la eficacia de un detergente plurónico comercial para prevenir y tratar el timpanismo por alfalfa en bovinos (9). Azad et al. compararon esta estrategia con el pastoreo en una pastura mixta de alfalfa y esparceta en novillos fistulados: mientras que 11 de los 12 animales que consumieron alfalfa pura desarrollaron timpanismo clínico, el detergente lo previno en todos los animales y la pastura mixta en 5 de 11. Los animales con timpanismo presentaron, además, una microbiota ruminal distinta, con mayor proporción de géneros como *Streptococcus* y *Succinivibrio* y menor proporción de bacterias celulolíticas (11).

Dietas altas en concentrado

En cabras alimentadas con dietas altas en concentrado, Tan et al. encontraron que el contenido de polisacáridos del líquido ruminal se correlacionaba de forma positiva con su viscosidad y su capacidad espumante. La adición de 500 mg/kg de enzimas que degradan los polisacáridos no amiláceos redujo la espumación del líquido ruminal, sin modificar la digestibilidad de los nutrientes, la fermentación ni la composición microbiana (12).

DISCUSIÓN

Los estudios revisados confirman que la prevención del timpanismo espumoso debe dirigirse a reducir la estabilidad de la espuma, más que la producción de gas. Las estrategias eficaces actúan sobre los agentes espumantes identificados en la fisiopatología (5): los taninos condensados disminuyen la disponibilidad de proteínas solubles (8,10), las enzimas reducen los polisacáridos que aumentan la viscosidad (12) y los detergentes

desestabilizan directamente la espuma (9,11). Esta coherencia entre mecanismo y respuesta respalda el uso combinado de varias medidas.

En los sistemas de pastoreo, los resultados de Azad et al. muestran que los agentes antiespumantes ofrecen la protección más completa (11), aunque requieren una administración continua mientras dura el riesgo. Las pasturas mixtas con esparceta constituyen una alternativa sostenible, pero su eficacia fue solo parcial, probablemente porque la proporción de leguminosa con taninos que consume cada animal es variable (10,11). A ello se suman las medidas clásicas de manejo del pastoreo de leguminosas, como la regulación del momento y de la forma de acceso al pasto, propuestas para reducir el riesgo en los animales en pastoreo (13).

En los corrales de engorde, el timpanismo se relaciona con la proporción de grano, el procesamiento del cereal y la falta de fibra efectiva (3,4). Las enzimas evaluadas por Tan et al. son una opción prometedora, ya que redujeron la espumación sin afectar la digestión (12), aunque su eficacia todavía no se ha demostrado en bovinos. Del mismo modo, el extracto de *Yucca schidigera*, rico en saponinas, se ha evaluado como estrategia para mitigar el timpanismo espumoso en bovinos de carne con dietas altas en concentrado (14). El aporte de fibra físicamente efectiva, que estimula la masticación (7) y la salivación, sigue siendo la medida básica, dado el papel de la saliva frente a la espuma descrito desde los primeros estudios sobre el timpanismo (15).

Desde el punto de vista práctico, la prevención en las explotaciones ecuatorianas debería combinar la introducción gradual de las leguminosas, el suministro de forraje seco antes del pastoreo, la siembra de pasturas mixtas y la vigilancia de los animales durante los primeros días de cambio de dieta. En los sistemas intensivos, conviene garantizar un contenido suficiente de fibra efectiva y evitar los cambios bruscos de la proporción de concentrado (2,4).

Entre las limitaciones de esta revisión, el número de estudios incluidos fue reducido, la mayoría procede de sistemas de clima templado con alfalfa y ninguno se realizó en el Ecuador. Además, no fue posible realizar una síntesis cuantitativa por la heterogeneidad de las especies, las dietas y las variables evaluadas.

CONCLUSIÓN

El timpanismo espumoso se debe a la formación de una espuma estable en el rumen, favorecida por las proteínas solubles de las leguminosas y por los polisacáridos de las dietas altas en concentrado. Los agentes antiespumantes ofrecen la protección más completa en el pastoreo de alfalfa, mientras que las pasturas mixtas con forrajes ricos en taninos condensados y las enzimas que degradan polisacáridos constituyen alternativas prometedoras. La fibra físicamente efectiva y el manejo cuidadoso del pastoreo y de los cambios de dieta siguen siendo la base de la prevención.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A UNIANDES.

REFERENCIAS

1. Clarke RTJ, Reid CSW. Foamy bloat of cattle. A review. J Dairy Sci. 1974;57(7):753-85.
2. Wang Y, Majak W, McAllister TA. Frothy bloat in ruminants: cause, occurrence, and mitigation strategies. Anim Feed Sci Technol. 2012;172(1-2):103-14.
3. Cheng KJ, McAllister TA, Popp JD, Hristov AN, Mir Z, Shin HT. A review of bloat in feedlot cattle. J Anim Sci. 1998;76(1):299-308.
4. Meyer NF, Bryant TC. Diagnosis and management of rumen acidosis and bloat in feedlots. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2017;33(3):481-98.
5. Wang Y, Wang L, Wang Z, Xue B, Peng Q, Hu R, et al. Recent advances in research in the rumen bloat of ruminant animals fed high-concentrate diets. Front Vet Sci. 2023;10:1142965.
6. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;372:n71.
7. Beauchemin KA, Yang WZ, Rode LM. Effects of particle size of alfalfa-based dairy cow diets on chewing activity, ruminal fermentation, and milk production. J Dairy Sci. 2003;86(2):630-43.
8. Min BR, Barry TN, Attwood GT, McNabb WC. The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review. Anim Feed Sci Technol. 2003;106(1-4):3-19.
9. Majak W, Lysyk TJ, Garland GJ, Olson ME. Efficacy of Alfasure for the prevention and treatment of alfalfa bloat in cattle. Can J Anim Sci. 2005;85(1):111-3.
10. Wang Y, McAllister TA, Acharya S. Condensed tannins in sainfoin: composition, concentration, and effects on nutritive and feeding value of sainfoin forage. Crop Sci. 2015;55(1):13-22.
11. Azad E, Derakhshani H, Forster RJ, Gruninger RJ, Acharya S, McAllister TA, et al. Characterization of the rumen and fecal microbiome in bloated and non-bloated cattle grazing alfalfa pastures and subjected to bloat prevention strategies. Sci Rep. 2019;9:4272.

12. Tan Z, Wang L, Wang Z, Xue B, Hu R, Peng Q, et al. Supplementing NSP enzymes in high concentrate diets can prevent foamy rumen bloat in goats. Sci Rep. 2025;15(1):5127.
13. Majak W, Hall JW, McCaughey WP. Pasture management strategies for reducing the risk of legume bloat in cattle. J Anim Sci. 1995;73(5):1493-8.
14. Rett B, Cooke RF, Brandão AP, Ferreira VSM, Colombo EA, Wiegand JB, et al. Supplementing Yucca schidigera extract to mitigate frothy bloat in beef cattle receiving a high-concentrate diet. J Anim Sci. 2020;98(11):skaa355.
15. Bartley EE, Yadava IS. Bloat in cattle. IV. The role of bovine saliva, plant mucilages, and animal mucins. J Anim Sci. 1961;20:648-53.

Derechos de autor: 2026 Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/