



Efecto del follaje de hierbas y árboles tropicales sobre la emisión de metano en bovinos

Effect of Forage from Tropical Herbs and Trees on Methane Emissions of Cattle

Octavio Alonso Castelán Ortega^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-4693-9673>

Francisca Avilés Nova² <https://orcid.org/0000-0001-9353-9790> | favilesn@uaemex.mx

José Nahed Toral³ <https://orcid.org/0000-0003-3506-1201> | jnahed@ecosur.mx

Romeo Josué Trujillo Vázquez³ <https://orcid.org/0000-0001-6098-1646> | rtrujillo@ecosur.mx

José Herrera Camacho⁴ <https://orcid.org/0000-0002-0207-3313> | jose.camacho@umich.mx

Cristian Cruz Matías¹ <https://orcid.org/0009-0008-5096-1981> | crisarb363@gmail.com

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, campus El Cerrillo, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México.

²Centro Universitario Temascaltepec, Universidad Autónoma del Estado de México. Temascaltepec, Estado de México.

³Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), unidad San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

⁴Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán.

*Autor de correspondencia: oacastelano@uaemex.mx

Recibido: 30 de junio de 2025

Aceptado: 16 de agosto de 2025

Publicado: 29 de septiembre de 2025

Resumen

Introducción. Actualmente vemos una creciente demanda de carne y leche de bovinos asociada a la necesidad inaplazable de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por la ganadería, en especial metano (CH₄), debido al cambio climático. Por lo tanto, es necesario desarrollar estrategias agroecológicas de producción que favorezcan la eficiencia de utilización de la energía de los alimentos por el animal y que disminuyan la emisión de CH₄.

Abstract

Introduction. Currently, there is growing demand for milk and beef from cattle associated with the inevitability to reduce greenhouse gases emission from livestock, particularly methane (CH₄), due to the climate change. It is therefore necessary to develop agroecological production practices that, on the one hand, promote the efficient utilization of energy and protein from the feedstuffs and, on the other hand, reduce enteric fermentation CH₄ emissions without

sin comprometer la salud del consumidor y del animal (Hernández-Pineda *et al.*, 2018). **Objetivo.** Determinar el efecto de la suplementación de forrajes de plantas y árboles tropicales sobre la emisión de CH₄. **Métodos.** Empleando un diseño experimental de cuadrado latino 4×4 evaluamos los siguientes tratamientos: *Crescentia alata* (Ca) 220 g MS/d; *Gliricidia sepium* (Gs) + *Guazuma ulmifolia* (Gu) 175 g MS/d cada uno; Gs 87 g MS/d + Gu 87 g MS/d + *Cosmos bipinnatus* (Cb) 124 g MS/d, Ca 110g MS/d, y el tratamiento control sin aditivos. Los tratamientos fueron asignados al azar a cuatro bovinos de 160 kg de peso vivo promedio, la relación forraje/concentrado de la dieta base fue 80:20. La cuantificación *in vivo* de las emisiones de CH₄ fue determinada en dos cámaras de respiración de circuito abierto. **Resultados y discusión.** No se observaron efectos de los aditivos sobre la emisión diaria de CH₄ (P>0.05), pero sí se observó mayor ganancia de peso y disminución en la intensidad de la emisión de CH₄, P<0.05, siendo la mezcla de los cuatro aditivos la cual favoreció una menor emisión de CH₄/kg de peso vivo diario ganado. Esta respuesta se atribuyó a que Gs y Gu son fuentes importantes de proteína cruda (PC), además al contener taninos condensados, los cuales evitan que la PC sea degradada en rumen, permitiendo su mejor utilización en el duodeno. **Conclusión.** La mezcla de todas las plantas mejoró la utilización de la energía y PC de la dieta, por lo que esta podría ser una alternativa agroecológica que mejore la productividad, a la par de contribuir a reducir las emisiones de CH₄.

Palabras clave

Agroecología, sistemas silvopastoriles, leguminosas.

compromising the health of consumers and the animal (Hernández-Pineda *et al.*, 2018). **Objective.** To determine the effect of supplementation with tropical herbs and trees on CH₄ emissions. **Methods.** We tested four combinations of herbs and trees forage using a Latin square experimental design: *Crescentia alata* (Ca) 220 g DM/d; *Gliricidia sepium* (Gs) + *Guazuma ulmifolia* (Gu) 175 g DM/d each; Gs 87 g DM/d + Gu 87 g DM/d + *Cosmos bipinnatus* (Cb) 124 g DM/d, Ca 110 g DM/d and the treatment control with no additives. Treatments were randomly assigned to four heads of cattle of 160 kg of average live weight. The basal diet had a forage/concentrate ratio of 80:20. The *in vivo* quantification of CH₄ emissions was determined using two open-circuit respiration chambers. **Results and discussion.** No significant effects, P>0.05, on CH₄ emission were observed due to supplementation of the herbs and tree forages. However, a significant reduction on the intensity of the daily CH₄ emission (P<0.05) and increased daily live weight gain (P<0.05) were observed due to the supplementation of the four plants together. This response is attributed to the fact that Gs and Gu are important protein sources and contain condensed tannins (CT), which bond to crude protein in the diet preventing its degradation in the rumen. Thus, CT probably increased the intake of bypass protein, which was better utilised by the animal in its' duodenum. **Conclusion.** The treatment with all the additive plants promoted better utilization of the diet's protein and energy. This treatment could be part of an agroecological alternative that increases productivity and in parallel mitigates CH₄ emissions.

Keywords

Agroecology, silvopastoral systems, legume.

Literatura citada

- Hernández-Pineda, G. S.; Pedraza-Beltrán, P.E.; Benaouda, M.; Palma, J.M.; Avilés, N.F.; Molina, L.T. and Castelan-Ortega. O.A. (2018). *Pithecellobium dulce*, *Tagetes erecta* and *Cosmos bipinnatus* on reducing enteric methane emission by dairy cows. *Ciencia Rural*, 48(10): e20170484. DOI: 10.1590/0103-8478cr20170484.