

# Validación del modelo Ruminant a través de mediciones de campo y laboratorio para obtener estimaciones precisas de emisiones de metano entérico bajo condiciones tropicales como soporte a las NDC Colombianas

Ruden-Restrepo, Alejandro<sup>1,2</sup>; Serna-Hurtado, Laura<sup>1</sup>; Gaviria-Urbe, Xiomara<sup>1</sup>; Sotelo, Mauricio<sup>1</sup>; Gutiérrez, Jhon Freddy<sup>1</sup>; Trujillo, Catalina<sup>1</sup>; Mazabel, Johanna<sup>1</sup>; Quintero, Stiven<sup>1</sup>; Tapasco, Jeimar<sup>1</sup>; Chirinda, Ngonidzashe<sup>1</sup>; Arango, Jacobo<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, Programa Forrajes Tropicales. km 17 recta Cali - Palmira, Colombia. CONTACTO: [j.arango@cgiar.org](mailto:j.arango@cgiar.org)  
<sup>2</sup>Programa de Maestría en Sistemas de Producción Agropecuaria, Universidad de Caldas, calle 65 No. 26 - 10, Manizales, Caldas, Colombia

## Introducción

El modelo Ruminant simula el proceso digestivo y metabólico a partir de la cantidad y la calidad de los alimentos consumidos por los bovinos. La validación contribuirá a mejorar la precisión del modelo para predecir emisiones en las futuras comunicaciones y como metodología MRV, que los estándares de mitigación de cambio climático demandan y así cumplir con los estrictos procesos que plantea el IPCC.



Izquierda: Bovino de raza Brahman incluido dentro del estudio y disposición de alimento a voluntad. Derecha: Politúnel dividido en cuatro secciones individuales. Fotos: CIAT.

## Metodología

El ensayo se realizó en la sede del CIAT en Palmira, Valle del Cauca, Colombia, bajo coordenadas 3° 30'7" N y 76° 21'22" W (altitud: 990 msnm, precipitación anual: 1,800 mm, temperatura media: 24°C). En cuanto al tipo de suelos se caracterizan y clasifican como Mollisoles.

### Dietas usadas:

1. Toledo (*B. brizantha* cv. Toledo CIAT 26110)
2. Cayman (*Brachiaria* híbrido cv. Cayman CIAT BR 02/1752)
3. Estrella (*Cynodon plectostachius*) + Kudzú (*Pueraria phaseoloides*)
4. Cayman + *Leucaena diversifolia*
5. Toledo + *Leucaena diversifolia*, + *Canavalia* (*Canavalia brasiliensis*)
6. Cayman + *L. leucocephala*
7. Heno Angleton (*Dichanthium aristatum*).

25 novillos Brahman con un peso aproximado de 205 kg, disponibilidad de sal mineral a voluntad y plan sanitario vigente. Las emisiones de metano fueron cuantificadas por medio de las metodologías del politúnel (*in vivo*) y producción de gas *in vitro*.

La información de los forrajes y de los animales fue introducida al modelo Ruminant, el cual estima la cantidad de metano individual diario.

## Resultados

El modelo Ruminant describió una estimación precisa en las dietas incluidas en el estudio ( $R^2=0.7$ ) como lo describen los Gráficos 1 y 2, y una alta precisión sobre todo en dietas combinadas (T3, T5).

En su relación con las cantidades de metano obtenidas en ensayo *in vitro* (Gráfico 3), el modelo demostró tener una mas alta correlación ( $R^2=0.92$ ).

## Referencias

- MADS. INDC (Contribución Prevista y Nacionalmente Determinada de Colombia). 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Colombia hacia la COP 21. Gobierno de Colombia.
- Herrero, M., Havlik, P., Valin, H., Notenbaert, A., Rufino, M., Thornton, P., Blümmel, M., Weiss, F., Grace, D., Obersteiner, M., 2013. Biomass use, production, feed efficiencies, and greenhouse gas emissions from global livestock systems. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 110(52): 20888-20893.
- Illius, A. Gordon, I., 1991. Prediction of intake and digestion in Ruminants by a model of rumen kinetics integrating animal size and plant characteristics. The Journal of Agricultural Science 116: 145-157.

Gráfico 1. Relación de los valores observados *in vivo* y los simulados por el modelo Ruminant (L CH<sub>4</sub>/animal/día)

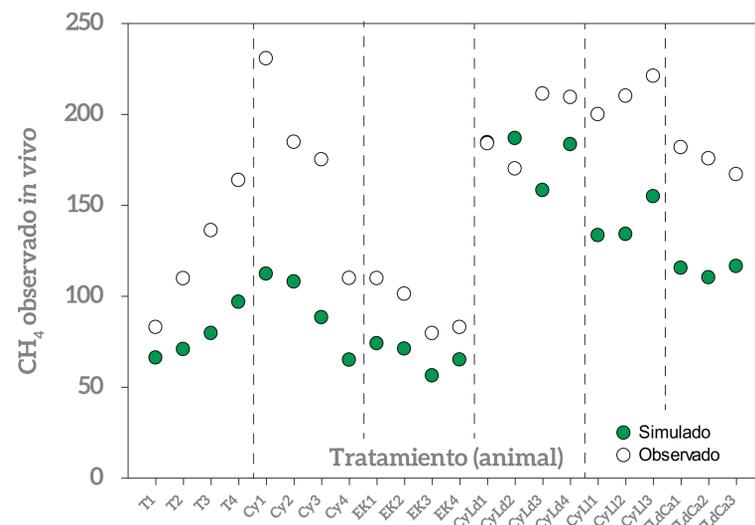


Gráfico 2. Relación de los valores de metano observados *in vivo* y los simulados por el modelo Ruminant (L CH<sub>4</sub>/animal/día)

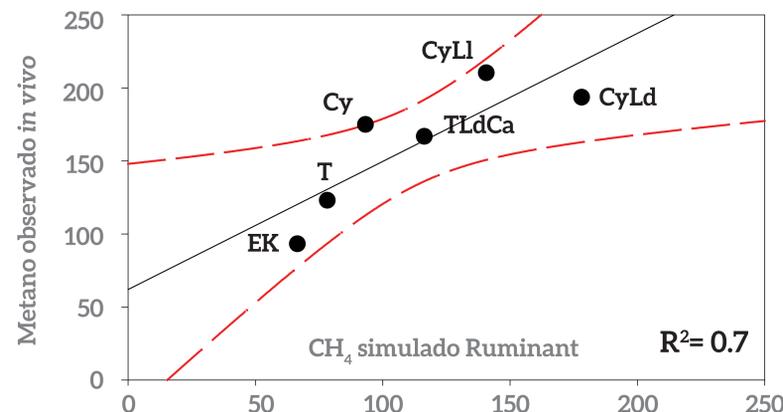
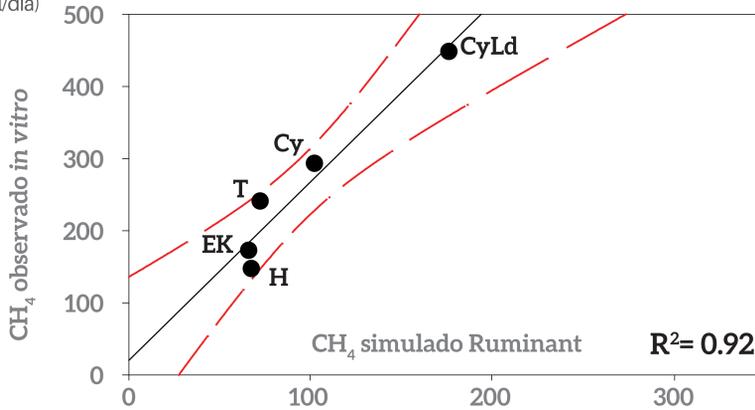


Gráfico 3. Relación de los valores de metano observados *in vitro* y los simulados por el modelo Ruminant (L CH<sub>4</sub>/animal/día)



## Conclusiones

Se avanzó en la validación del modelo Ruminant para emisiones de metano de sistemas ganaderos localizados en trópico bajo.

Se obtuvo una alta correlación entre los datos observados y los simulados ( $R^2=0.7$ ).

Los parámetros más importantes (Peso vivo, NDF, proteína, ACHO, BCHO, cenizas y grasas) determinan las emisiones de metano.

Ruminant, método "Tier 3", puede servir de apoyo a la implementación del NDC de Colombia y mejorar los cálculos de los inventarios nacionales de GEI, además de identificar acciones apropiadas de mitigación para la NAMA ganadera a través de la evaluación de GEI de diferentes dietas.

## Agradecimientos

Este estudio se realizó con el apoyo de USAID con el ánimo de apoyar los NDCs en Colombia y se llevo a cabo con la infraestructura y el personal de proyecto LivestockPlus financiado por el Programa de Investigación (CRP) del CGIAR sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS), que es una alianza estratégica entre el CGIAR y Future Earth. Además, este trabajo también se realizó como parte del CRP Livestock. Agradecemos a todos los donantes que apoyan globalmente el trabajo del programa a través de sus contribuciones al sistema CGIAR.



Póster presentado en