

# Flujo acumulado de gases de efecto de invernadero para cuatro sistemas productivos del trópico colombiano

 Morales, Sandra<sup>1</sup>; Gutiérrez, Jhon Freddy<sup>2</sup>; Vivas, Nelson J.<sup>1</sup>; López, Noé A.<sup>1</sup>; Hincapié Belisario<sup>2</sup>; Peters, Michael<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Agrarias. Calle 5 No 4 - 70, Popayán - Colombia.

<sup>2</sup>Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, Programa Forrajes Tropicales. km 17 recta Cali - Palmira, Colombia.

✉ CONTACTO: [samorales@unicauca.edu.co](mailto:samorales@unicauca.edu.co)

## Introducción

Las actividades agropecuarias se han asociado con el incremento de óxido nitroso hacia la atmósfera, por prácticas de manejo (fertilización y mecanización) que contribuyen con la dinámica del nitrógeno, las cuales limitan el almacenamiento del metano (CH<sub>4</sub>). Sin embargo, los sistemas agrícolas se han constituido en sumideros de gases de efecto invernadero (GEI), dependiendo de la gestión productiva.

## Metodología



**Precipitación**  
2,100 mm/año

**Altitud**  
1740 msnm

**Temperatura Media**  
19°C

El estudio se realizó en la finca La Sultana, Timbío, departamento del Cauca, Colombia. Se midieron las emisiones de metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) provenientes del suelo de cuatro sistemas (Gráfico 1):

**A. Café libre exposición (CLE):** Variedad Castillo® El Tambo, delimitado con barreras vivas con especies forestales.

**B. Café asociado (CS):** Variedad Castillo® El Tambo, asociado con especies forestales (*Senna sp*, *Leucaena leucocephala*) frutales (*Persea americana*, *Macadamia integrifolia*, *Citrus sp*).

**C. Pradera Mejorada (PM):** *Brachiaria brizantha* cv. Toledo y *Brachiaria* híbrido cv. Mulato II.

**D. Silvopastoril (SSP):** Asociada con *Leucaena diversifolia* en la pradera y como cerca viva.

Gráfico 1. Sistemas estudiados en la Finca La Sultana, Patía, Cauca, Colombia.



Gráfico 2. Cámaras estáticas cerradas utilizadas para las mediciones.



## Referencias

- Pizarro, E.A.; Hare, M.D.; Mutimura, M.; Changjun, B. 2013. *Brachiaria* hybrids: potential, forage use and seed yield. Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales, 1(1),31-35.
- Peters, M., Rao, I., Castro, A., Hyman, G., Miles, J., Arango, J., Moreta, D., Rincón, A., Baquero, J.E. and Guimaraes, E. 2013. Potencial de los forrajes tropicales para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero. Presented at 'Taller Internacional: Hacia una Política Nacional de Ganadería Agroclimáticamente Sostenible' Bogotá, Colombia, 23-25 October 2013. Cali, Colombia: CIAT.
- González, E. H. A., González, L. C., & Ortiz, C. R. S. (2017). Relación del uso del suelo, las prácticas agrícolas y la biodiversidad con la emisión de gases de efecto invernadero y la eficiencia energética en fincas agroecológicas. Revista Científica Agroecosistemas, 4(1).

## Resultados

El menor flujo de emisiones de CO<sub>2</sub> fue para el café por la estabilidad del cultivo (tiempo de establecimiento > 10 años) y el manejo de arvenses como cobertura del suelo, que contribuye a la acumulación y ciclaje del carbono en el suelo. Los valores para la PM (7,053,309 mg/m<sup>2</sup>/año) y SSP (7,191,184 mg/m<sup>2</sup>/año), probablemente son el resultado de la actividad biológica y los procesos de respiración de la microbiota edáfica (Gráfico 3).

Los flujos de metano fueron negativos para los cuatro sistemas (PM: -519; SSP: -272; CLE: -983; y CS: -507 mg/m<sup>2</sup>/año) constituyéndose en sumideros, en razón al manejo agroecológico y las características físicas del suelo (franco arenosa) que contribuyen a mantener la humedad, factor importante en la variabilidad de las emisiones (Gráfico 4).

El flujo acumulado para N<sub>2</sub>O registró menores valores para la pradera mejorada (182 mg/m<sup>2</sup>/año), debido a la capacidad que tiene la pradera de inhibir la nitrificación en el suelo; a diferencia de lo presentado en el café, en el que se aplican dos fertilizaciones nitrogenadas al año, práctica que pudo influir en los valores obtenidos y en especial por los rayos del sol en el sistema a libre exposición (Gráfico 5).

Gráfico 3. Emisiones de CO<sub>2</sub> por sistema de producción

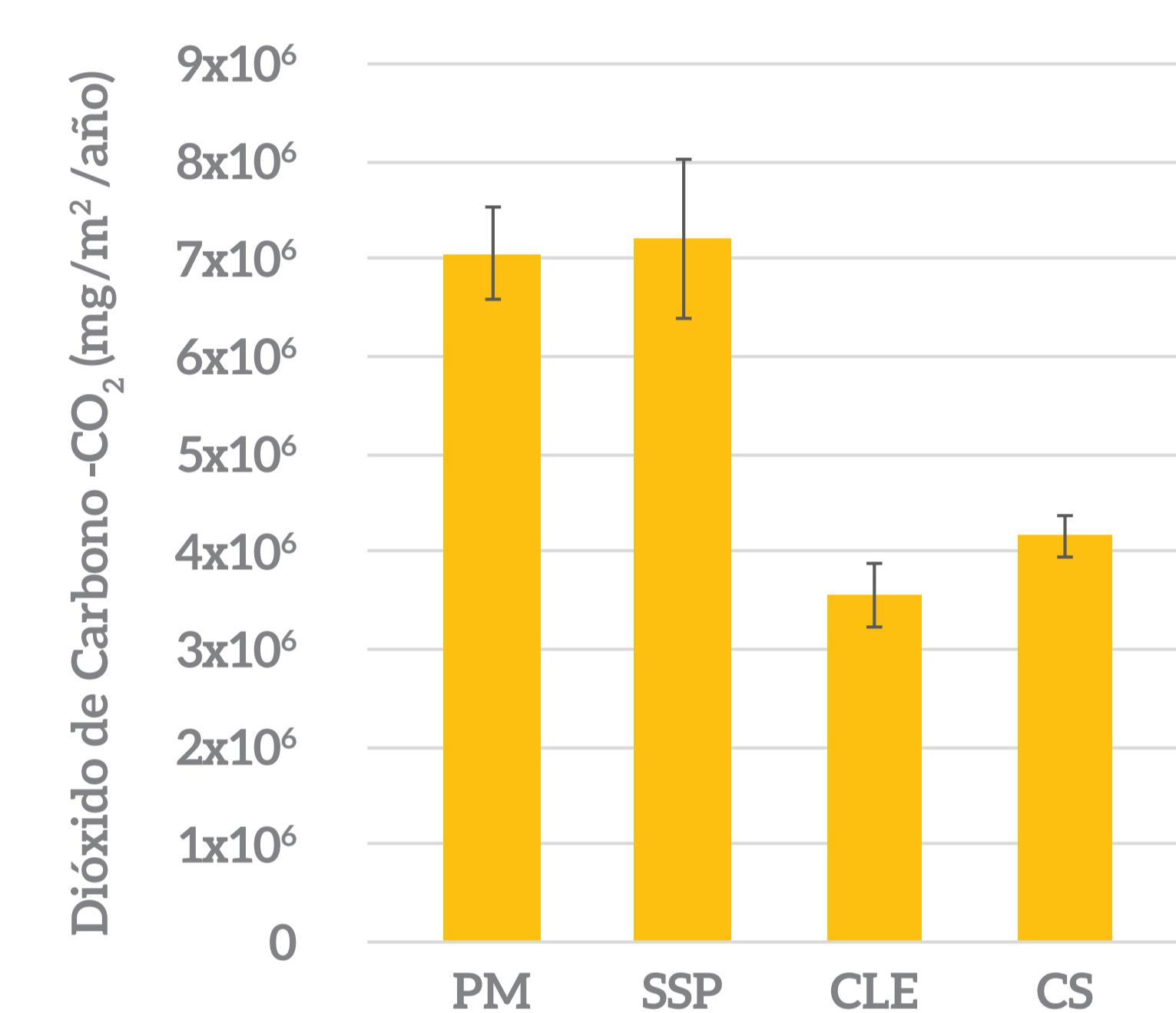


Gráfico 4. Flujos de CH<sub>4</sub> por sistema de producción

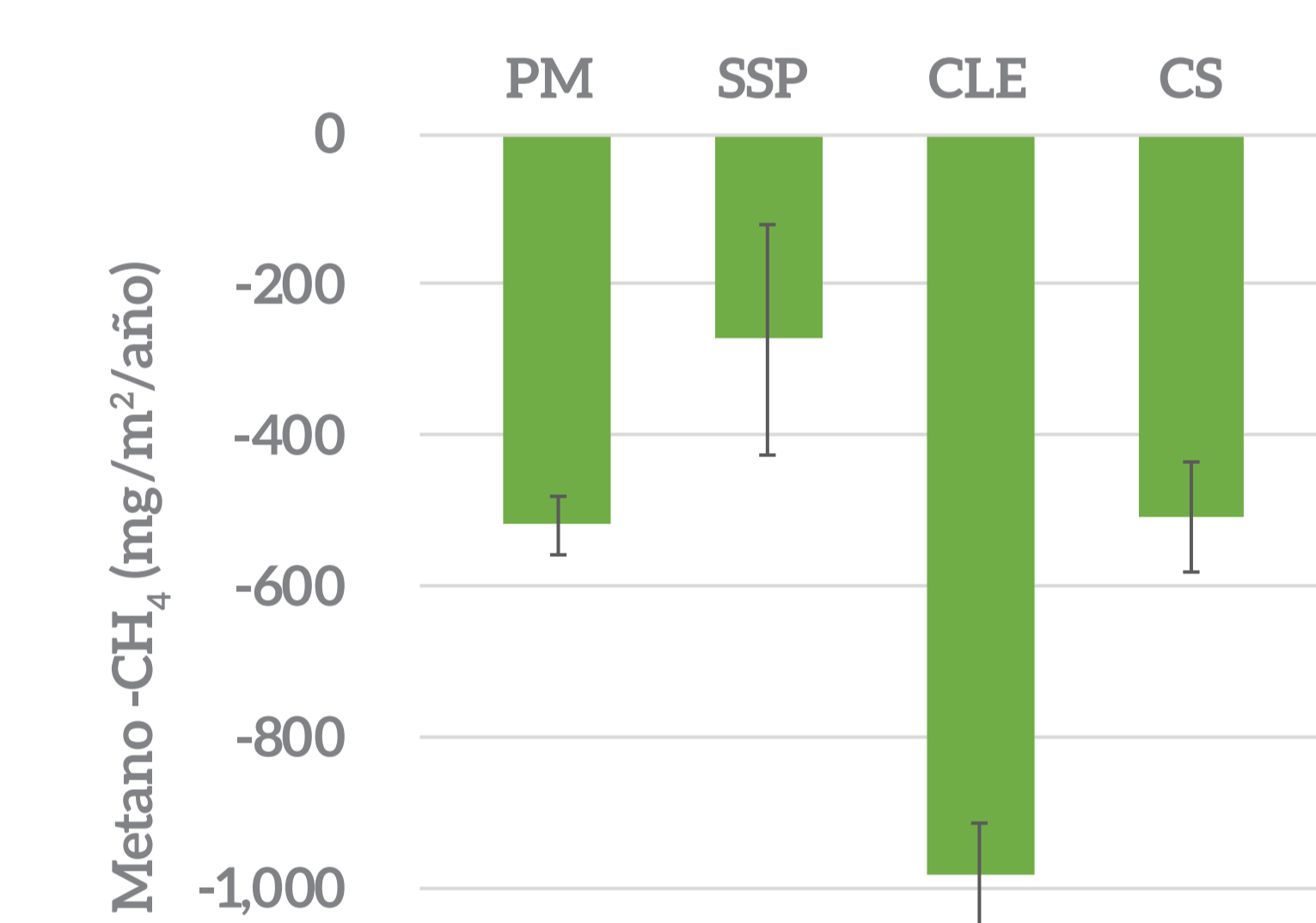
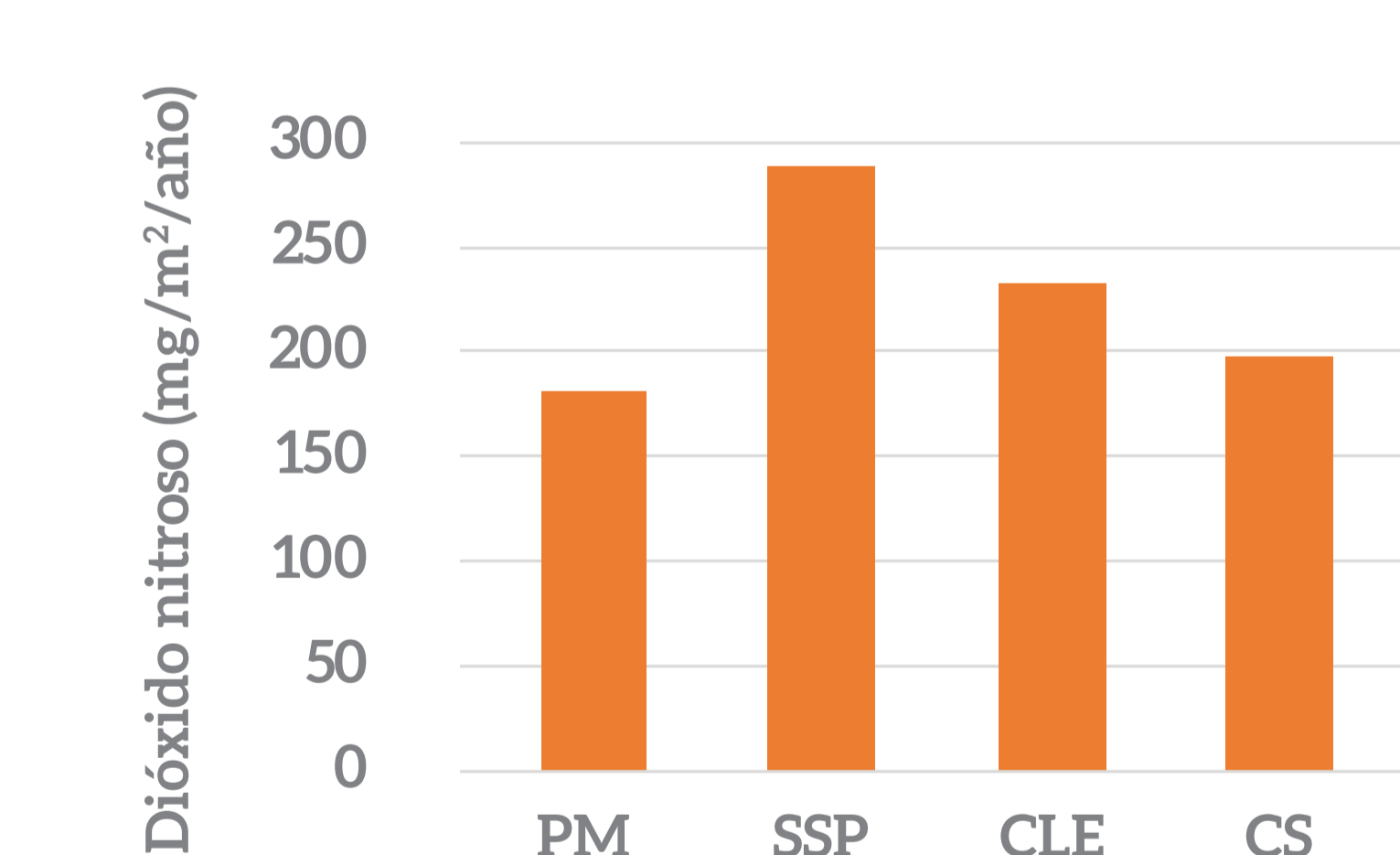


Gráfico 5. Flujos de N<sub>2</sub>O por sistema de producción



## Conclusiones

Las praderas mejoradas con árboles en el potrero y manejo agroecológico del cultivo permiten reducir las tasas de nitrificación.

El adecuado manejo del suelo (coberturas verdes) y manejo de arvenses, mejora los flujos de carbono en el sistema.

## Agradecimientos

El trabajo, presenta resultados del "Estudio de emisión de gases efecto invernadero y captura de carbono en sistemas de pequeños y medianos productores de carne en los municipios Patía y Mercaderes, Cauca.", el cual se desarrolla en el marco del programa de investigación "Desarrollo y uso de recursos forrajeros en sistemas sostenibles de producción bovina para el Departamento del Cauca" financiado por el Sistema Nacional de Regalías, ejecutado por la Gobernación del Cauca y operado por la Universidad del Cauca, el Programa de forrajes tropicales del CIAT y las asociaciones de productores ASOGAMER y COAGROUSUARIOS.

Este trabajo está alineado al programa de investigación del CGIAR en cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria (CCAFS).