



Modelación de las reservas de carbono del suelo en sistemas productivos de la Orinoquia (Colombia)

Modeling of C Stocks in the Soil in the Production Systems of the Orinoquia Region (Colombia)

Amanda Silva Parra¹
Germán Eduardo Cely Reyes²
Carmenza Pérez Fagua³



RESUMEN

El suelo puede actuar como emisor o sumidero de gases efecto invernadero dependiendo de factores de manejo del suelo. La modelación de las reservas (stocks) de carbono del suelo por la metodología del IPCC permite definir cambios de las existencias de C del suelo en sistemas productivos de sistemas tropicales. Se aplicó la metodología del IPCC a nivel de detalle Tier 2 usando valores por defecto en diferentes escenarios de factores de manejo de suelo como uso del suelo (poli y monocultivo; a corto/largo plazo), tipo de labranza (total, reducido y sin laboreo), nivel de entrada de residuos (alta, media y baja), con el fin de estimar los stocks de C del suelo finales a partir de la determinación de stocks de C de referencia, las tasas de pérdidas y/o ganancias de C del suelo, y las emisiones y/o absorciones de CO₂ del suelo a la atmósfera en diversos sistemas productivos de la Orinoquia con proyecciones a 20 años, para proponer estrategias de mitigación frente al cambio climático global. Los resultados mostraron que la conversión de monocultivo de arroz de Villavicencio para el sistema de monocultivo de arroz en rotación con maíz y soya de Granada se estaría aumentando el stock de C en cerca de 12,31 t ha en 20 años, equivalente a 0,61 t ha⁻¹ año⁻¹, lo cual reduciría las emisiones en 2,27 t CO₂ eq ha⁻¹ año⁻¹. El cambio en el uso del suelo de sistemas de monocultivo de cacao de Puerto López en sistemas agroforestales de cacao con *Acacia mangium* de Villavicencio y de pasturas mejoradas de Granada en sistemas silvopastoriles de pasturas mejoradas con *A. mangium* de Puerto López incrementaría los stocks de C del suelo en cerca de 17,72 y 40,92 t ha⁻¹ en 20 años, equivalente a 0,88 y 2,04 t ha⁻¹ año⁻¹ y se neutralizarían emisiones en cerca de 3,25 y 7,48 t CO₂ eq ha⁻¹ año⁻¹, respectivamente. Frente a las estrategias de sostenibilidad del suelo y el cambio climático, los sistemas agroforestales y/o silvopastoriles como de sistemas en rotación, mostraron un balance positivo de almacenamiento de C en

1 Universidad de los Llanos, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Grupo de Investigación ISAF, Villavicencio, Colombia. asilvap@unillanos.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9872-790X> producto estancia de investigación UPTC.

2 Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Tunja, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6312-3575>

3 Universidad de los Llanos, Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias, Villavicencio, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7355-857X>

el suelo y negativo en los niveles atmosféricos de gases efecto invernadero, que pueden contribuir en parte a mitigar los efectos negativos del cambio climático de la Orinoquia y de los gases efecto invernadero generados en el país y/o en el mundo.

Palabras clave: cambio climático, estrategias de mitigación, sostenibilidad, uso del suelo.

ABSTRACT

Soils can act as emitters or sinks of greenhouse gases, depending on soil management factors. The modeling of soil C stocks using the IPCC methodology allows the definition of changes in soil C stocks in productive systems in tropical systems. The IPCC methodology was applied at a Tier 2 level of detail using default values in different scenarios of soil management factors such as land use (polyculture and monoculture; short/long term), type of tillage (full, reduced and no tillage), input level of residues (high, medium and low), to estimate the final soil C stocks from the determination of reference C stocks, the rates of soil C losses and/or gains, and the emissions and/or absorptions of CO₂ from the soil to the atmosphere in different productive systems of Orinoquia with 20-year projections, in order to propose mitigation strategies against global climate change. The results showed that the conversion of rice monoculture from Villavicencio to the rice monoculture system in rotation with corn and soybeans from Granada would increase the C stock by about 12.31 t ha⁻¹ in 20 years, equivalent to 0.61 t ha⁻¹ year⁻¹, which would reduce emissions by 2.27 t CO₂ eq ha⁻¹ year⁻¹. The change in land use from cocoa monoculture systems from Puerto López to cocoa agroforestry systems with *Acacia mangium* from Villavicencio and from improved pastures from Granada to silvopastoral systems of pastures improved with *A. mangium* from Puerto López would increase the soil C stocks of about 17.72 and 40.92 t ha⁻¹ in 20 years, equivalent to 0.88 and 2.04 t ha⁻¹ year⁻¹ and emissions would be neutralized by about 3.25 and 7.48 t CO₂ eq ha⁻¹ year⁻¹, respectively. Faced with soil sustainability strategies and climate change, agroforestry and/or silvopastoral systems, as well as rotational systems, showed a positive balance of C storage in the soil and a negative balance in atmospheric levels of greenhouse gases, which can contribute in part to mitigating the negative effects of climate change in the Orinoquia and the greenhouse gases generated in the country and/or the world.

Keywords: climate change, mitigation strategies, sustainability, land use.