Recepción de resumenes CCG

Titulo / Autores / Institución

TITULO DE LA PONENCIA

Dinámica espacial del carbono orgánico del suelo en un valle interandino de Colombia: enfoque geoestadístico y factores edáficos

AUTORES

Andrea Hoyos Sanclemente[1], Germán Rueda Saa[2]

INSTITUCIÓN

Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira

CORREO ELECTRÓNICO

ahoyos@unal.edu.co, ghruedas@unal.edu.co

Estilo preferido

ESTILO DE PRESENTACIÓN

- Presentación Oral

Categoría del resumen

ÁREA TEMÁTICA

Bio - Geo - Química

LÍNEAS TEMÁTICAS BGQ

Ciencias del suelo

Resumen

PALABRAS CLAVE

carbono orgánico del suelo, geoestadística, propiedades edáficas, Andisoles, suelos agrícolas.

CONTENIDO DEL RESUMEN

El carbono orgánico del suelo (COS) desempeña un rol fundamental en la regulación de los ciclos biogeoquímicos, al influir en la fertilidad, estructura y dinámica de nutrientes del suelo (Baveye et al., 2020). Esta investigación tuvo como objetivo caracterizar la distribución espacial del COS en suelos agrícolas de la cuenca del río Guachal (Valle del Cauca, Colombia), e identificar los factores edáficos asociados a su acumulación. Se recolectaron muestras en 130 sitios, evaluando 22 propiedades fisicoquímicas del suelo y aplicando técnicas geoestadísticas como el Kriging Ordinario (KO) y el Cokriging (CK), este último incluyendo variables auxiliares como nitrógeno total (NT), pH y hierro (Fe), las cuales mostraron alta correlación con el COS (Li

et al., 2019; Mallik et al., 2022).

Los contenidos de COS oscilaron entre 20,42 y 294,80 t ha^{-1}. Los valores más altos se localizaron en Andisoles de zonas con pendientes pronunciadas y temperaturas bajas (12–18 °C), suelos que presentan una elevada capacidad de estabilización de la materia orgánica debido a su origen volcánico y abundancia de nanomateriales como las nanoarcillas (Calabi-Floody et al., 2015; Chen et al., 2023). En contraste, los Molisoles ubicados en áreas planas y cálidas (>24 °C), intensamente cultivadas con caña de azúcar bajo sistemas de laboreo convencional, mostraron los valores más bajos de COS, atribuibles a una mineralización acelerada del carbono orgánico (Gómez-Balanta & Ramírez-Náder, 2022; Cerri et al., 2011).

La interpolación espacial mediante Cokriging, especialmente al integrar variables edáficas como NT, pH y Fe, superó al KO en precisión y reducción del error de estimación, permitiendo capturar con mayor detalle la variabilidad del COS (Che et al., 2021; Mallik et al., 2022). Los modelos multivariantes evidenciaron una correlación más fuerte con los datos observados en comparación con los modelos univariantes, validando su utilidad en contextos agrícolas tropicales (Farooq et al., 2022).

Los patrones espaciales observados resaltan el efecto del uso del suelo en los contenidos de COS: los monocultivos intensivos reducen significativamente las reservas de carbono, mientras que las áreas con coberturas naturales o seminaturales tienden a conservar mayores stocks (Zhou et al., 2023). Esta variabilidad resalta la necesidad de enfoques diferenciados de manejo del suelo, en función del tipo de suelo, pendiente y cobertura, lo cual es clave en el diseño de estrategias bio-geoquímicas para conservar la materia orgánica y mitigar la degradación edáfica (Rodrigues et al., 2023).

Los hallazgos refuerzan la importancia de incluir herramientas como la geoestadística en los sistemas de monitoreo del COS, permitiendo una mejor planeación del uso del suelo y aportando criterios técnicos para su manejo sostenible (Hengl et al., 2014). Además, promueven la adopción de prácticas como la rotación de cultivos y la reducción del laboreo, que favorecen la acumulación de carbono (Cerri et al., 2011). Desde un enfoque bio-geoquímico, el suelo se reafirma como un reservorio dinámico de carbono, y su estudio, particularmente en regiones tropicales interandinas, es esencial para mantener su funcionalidad y resiliencia ecológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Baveye, P. C., Schnee, L. S., Boivin, P., Laba, M., & Radulovich, R. (2020). Soil Organic Matter Research and Climate Change: Merely Re-storing Carbon Versus Restoring Soil Functions. Frontiers in Environmental Science, 8. https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.579904
• Calabi-Floody, M. et al. (2015). Role of nanoclays in carbon stabilization in andisols and cambisols. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 15(3). https://doi.org/10.4067/S0718-95162015005000026
• Che, M. et al. (2021). Effects of elevation and slope aspect on the distribution of the soil organic carbon associated with Al and Fe mineral phases. Science of the Total Environment, 753. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141933

• Chen, F. et al. (2023). Cropland carbon stocks driven by soil characteristics, rainfall and elevation. Science of the Total Environment, 862. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160602
• Farooq, I. et al. (2022). Comparison of Random Forest and Kriging Models for Soil Organic Carbon Mapping in the Himalayan Region of Kashmir. Land, 11(12). https://doi.org/10.3390/land11122180
• Gómez-Balanta, F. Z., & Ramírez-Náder, L. M. (2022). Carbon and nitrogen content of the soil in a high Andean agroecosystem of Valle del Cauca, Colombia. Revista U.D.C.A Actualidad y Divulgación Científica, 25(2). https://doi.org/10.31910/rudca.v25.n2.2022.2057
• Hengl, T. et al. (2014). SoilGrids1km - Global soil information based on automated mapping. PLoS ONE, 9(8). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105992
• Khanal, S. et al. (2023). Mapping soil organic carbon stocks in Nepal’s forests. Scientific Reports, 13(1). https://doi.org/10.1038/s41598-023-34247-z
• Li, Q. et al. (2024). Characterization of controlling factors for soil organic carbon stocks in one Karst region of Southwest China. PLoS ONE, 19(1). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296711
• Li, S. et al. (2019). Spatial variability of soil bulk density and its controlling factors in an agricultural intensive area of Chengdu Plain, Southwest China. Journal of Integrative Agriculture, 18(2). https://doi.org/10.1016/S2095-3119(18)61930-6
• Mallik, S. et al. (2022). Mapping and prediction of soil organic carbon by an advanced geostatistical technique. Geocarto International, 37(8). https://doi.org/10.1080/10106049.2020.1815864
• Rodrigues, C. I. D. et al. (2023). Soil Carbon Sequestration in the Context of Climate Change Mitigation: A Review. Soil Systems, 7(3), 64. https://doi.org/10.3390/SOILSYSTEMS7030064
• Zhou, T. et al. (2023). Topography and Soil Organic Carbon in Subtropical Forests of China. Forests, 14(5). https://doi.org/10.3390/f14051023