

Escoria volcánica, tesoros geológicos a las faldas del volcán Galeras

Carlos Manuel Guerra Flores

Diego Luis Andrade Riascos

Ronny Alexander España Rosero

Estudiantes de Ingeniería Ambiental
Universidad Mariana

Jenny Lucía Huertas Delgado

Jaime Efrén Insuasty Enríquez

Profesores de Ingeniería Ambiental
Universidad Mariana

Introducción

La escoria es una roca ígnea extrusiva, lo que significa que está formada por lava que ha brotado de un volcán y que se enfrió rápidamente en la superficie de la Tierra. A menudo se la conoce como 'roca de lava', debido a su origen en los flujos de lava; se compone principalmente de vesículas, que son pequeñas cavidades y, fragmentos de lava solidificada. Estas vesículas son el resultado de burbujas de gas que escapan de la lava fundida durante su rápido enfriamiento y solidificación (Debut et al., 2021).

Objetivo general:

Explorar las características de los suelos en los alrededores del volcán Galeras, enfocándose en cómo la escoria volcánica ha dado forma a la tierra de la región.

Objetivos específicos:

- Analizar y comprender cómo se forma y se distribuye la escoria volcánica en los caminos que rodean el volcán Galeras.
- Evaluar los impactos ambientales de la escoria volcánica y proponer soluciones para un uso más responsable y sostenible de este recurso.
- Investigar las propiedades geológicas y técnicas de la escoria volcánica y cómo influyen en la estabilidad del terreno en la circunvalar del Galeras.

Justificación

La escoria volcánica es el material que se forma durante las erupciones del volcán Galeras en Colombia; es el resultado de erupciones explosivas y, se compone de

fragmentos de lava vítrea (Smith, 2007). Este material se sitúa en las faldas y laderas de este volcán. La circunvalar es una vía crucial para la conectividad en la región de Nariño, Colombia; se encuentra en zonas vulnerables a la actividad volcánica; por ello, se pretende evaluar los impactos medioambientales, geotécnicos y sociales de la presencia y acumulación de escoria volcánica, con el fin de desarrollar estrategias de manejo, mitigación y remediación que garanticen la seguridad vial y la estabilidad ecológica de esta área. Esta salida de campo es muy importante debido al aprendizaje que genera la presencia de la escoria volcánica y los diferentes impactos ambientales, positivos y negativos. Algunos de estos son:

Impactos positivos:

- Mejora de la calidad del suelo: la escoria de alto horno puede utilizarse como enmienda para mejorar las propiedades físicas del suelo, como la estructura y la capacidad de retención de agua, lo que promueve un crecimiento más saludable de las plantas (Geology Science, 2023).

- Reducción de la demanda de materias primas vírgenes: el uso de escoria en la construcción de carreteras y como sustituto del cemento en concreto, reduce la extracción de materiales naturales como piedra y arena, ayudando a conservar los recursos naturales (UNEP, 2016).

Impactos negativos:

- Liberación de metales pesados: si la escoria contiene contaminantes como metales pesados (ej. plomo, cromo), puede generar lixiviados tóxicos que se infiltran en los suelos y las aguas subterráneas, afectando la calidad del agua (EPA, 2017).
- Generación de polvo y emisiones: durante su manejo, el polvo de la escoria puede ser transportado por el aire, afectando la calidad de este y la salud de las comunidades cercanas, además de contribuir a emisiones de partículas (WHO, 2019).

En 1980, la erupción del volcán Mount St. Helens en los Estados Unidos liberó una gran cantidad de escoria volcánica que contaminó el aire y el agua, dañando la vegetación y la vida silvestre en el área circundante (USGS, 2023).

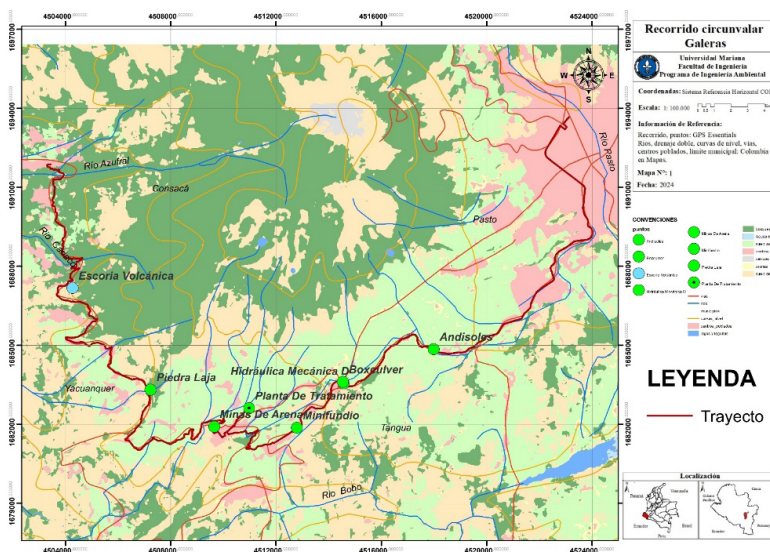
Descripción del entorno

El volcán Galeras, un elemento dominante del paisaje, contribuye a la fertilidad del suelo a través de la deposición de escoria volcánica, enriqueciendo los suelos del Santuario de Flora y Fauna Galeras, situado en el suroccidente de Colombia, en el departamento de Nariño; abarca los municipios de Pasto, Tangua, Yacuanquer, Consacá, Sandoná, La Florida y Nariño (Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN), 2024). Esta área se caracteriza por su extraordinaria biodiversidad y su variabilidad climática, ofreciendo un entorno ideal para la investigación científica. El santuario proporciona servicios ecosistémicos esenciales, como la regulación hídrica y climática, que benefician a la población.

El clima de la región es altamente diverso, con condiciones que van desde frías y húmedas en las áreas más elevadas, hasta templadas en las zonas más bajas, favoreciendo una gran variedad de climas y nichos ecológicos, que promueven una vegetación diversa, desde páramos hasta bosques andinos, permitiendo el desarrollo de múltiples cultivos a lo largo del gradiente altitudinal. Las lluvias, distribuidas en dos períodos del año, junto con las fluctuaciones de temperatura causadas por la topografía volcánica, tienen un impacto significativo en la estructura del suelo y los patrones hidrológicos.

Figura 1

Mapa de ubicación, recorrido Circunvalar Galeras



Nota. Colombia en mapas, ArcMap virtual, GPS essentials.

Impactos directos de las actividades humanas en el suelo

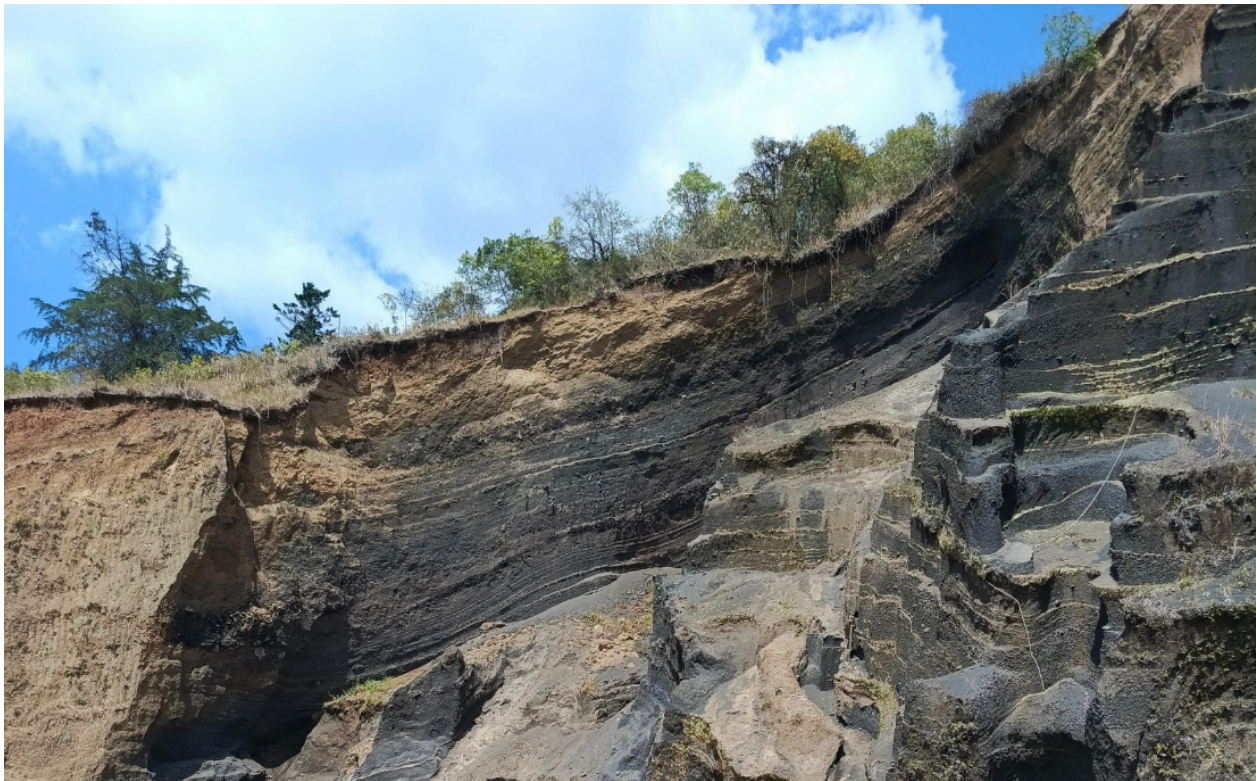
Las actividades humanas, especialmente la explotación descontrolada de los recursos naturales, generan graves consecuencias en los suelos, como deslizamientos de tierra y daños a la infraestructura, lo que pone en peligro tanto a las personas como a sus propiedades (Ecozap, s. f.). La deforestación, resultado de estas actividades, contribuye a la desertificación, reduce la fertilidad del suelo y afecta la biodiversidad, comprometiendo la producción de alimentos y el equilibrio ecológico (Gómez et al., 2020). Además, la explotación modifica los horizontes del suelo, disminuyendo su capacidad para retener nutrientes y agua, lo que degrada su calidad y afecta la sostenibilidad de la vegetación (Brown et al., 2018).

El suelo también puede verse contaminado por la liberación de productos químicos tóxicos y residuos industriales, lo que repercute negativamente en la salud humana y en los ecosistemas circundantes (Pérez y Castillo, 2021). Por ello, es fundamental implementar enfoques sostenibles que preserven la integridad del suelo y los ecosistemas a largo plazo, mediante la adopción de prácticas adecuadas de gestión ambiental y la conservación de los recursos naturales (Smith y Johnson, 2021, como se cita en Díaz et al., 2023).

En el área del volcán Galeras, la presencia de rocas metamórficas y escoria volcánica es clave para comprender la historia geológica de la región (ver Figura 2). Estos materiales no solo revelan procesos volcánicos pasados, sino que desempeñan un papel crucial en la retención de agua y nutrientes, lo cual es esencial para el desarrollo de la agricultura y la conservación del suelo (Rodríguez y López, 2019, como se cita en Díaz et al., 2023). La interacción entre el clima, los organismos vivos, el relieve y la materia orgánica resulta vital para comprender la diversidad de suelos en contextos agrícolas, permitiendo una mejor selección de las áreas de uso agrícola (Martínez, 2022).

Figura 2

Escoria volcánica



Conclusión

La escoria volcánica del volcán Galeras es un recurso clave que, al mejorar la fertilidad del suelo y contribuir a la retención de agua y nutrientes, promueve la sostenibilidad agrícola y ecológica de la región; sin embargo, su manejo inadecuado puede generar impactos ambientales negativos, como la liberación de contaminantes y la afectación a la calidad del aire y el agua.

Referencias

- Brown, S. E., Miller, D. C., Ordoñez, P. J., & Baylis, K. (2018). Evidence for the impacts of agroforestry on agricultural productivity, ecosystem services, and human well-being in high-income countries: a systematic map protocol. *Environmental Evidence*, 7(24). <https://doi.org/10.1186/s13750-018-0136-0>
- Debut, A., Toulkeridis, T., Vaca, A. V. y Arroyo, C. R. (2021). Origen de las variaciones de color de las escorias del volcán Sierra Negra de las Islas Galápagos. *Uniciencia*, 35(2), 210-222. <https://dx.doi.org/10.15359/ru.35-2.14>
- Díaz, Á. Y., Paredes, M. C., Rodríguez, F. V., Garzón, J. S., Huertas, J. L. e Insuasty, J. E. (2023). Escoria volcánica, resultado de las erupciones en la circunvalar Galeras, Nariño. *Boletín Informativo CEI*, 10(3), 208-210.
- Ecozap. (s.f.). El impacto humano en el medio ambiente: causas y consecuencias. <https://ecozap.es/conservacion-biodiversidad/el-impacto-humano-en-el-medio-ambiente-causas-y-consecuencias/>
- Geology Science. (2023). Escoria. <https://es.geologyscience.com/rocas/escoria/>
- Gómez, L., Rodríguez, P. y Sierra, M. (2020). Deforestation and its ecological consequences. *Environmental Studies Review*, 12(3), 44-61.
- Juste, I. (2024). Contaminación del suelo: causas, consecuencias y soluciones. <https://www.ecologiaverde.com/contaminacion-del-suelo-causas-consecuencias-y-soluciones-285.html>
- Martínez, S. (2022). Agricultural soil management in volcanic regions. *Journal of Soil and Agriculture*, 14(2), 33-45.
- Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN). (2024). Santuario de Flora y Fauna Galeras. <https://www.parquesnacionales.gov.co/nuestros-parques/sff-galeras/>
- Pérez, J., y Castillo, F. (2021). Industrial waste and soil contamination: Risks and management. *Journal of Environmental Research*, 22(1), 19-29.
- Rodríguez, M., & López, D. (2019). Water retention and soil health in volcanic regions. *Journal of Agricultural Science*, 10(2), 15-23.
- Rodríguez, P. y López, A. (2019). Soil Materials and Their Role in Nutrient and Water Retention for Agriculture. *Soil Science Journal*, 37(2), 265-280.
- Smith, J. (2007). Origen y composición de la escoria volcánica del volcán Galeras. *Revista de Geología Volcánica*, 15(2), 45-56.
- Smith, J., & Johnson, K. (2021). Sustainable Soil Management for Long-Term Environmental Preservation. *Ecological Restoration*, 15(1), 120-135.