

DEGRADACIÓN AMBIENTAL EN LA CUENCA DEL RÍO TEAONE (ESMERALDAS, ECUADOR) Y SU INCIDENCIA EN LOS PROCESOS HIDROGEOMORFOLÓGICOS EN EL TRAMO FLUVIAL TERMINAL

Andrés Cedeño¹, Williams Méndez^{2,3}

¹Universidad Técnica de Manabí. Instituto de Postgrado. Programa de Maestría en Hidráulica Mención Gestión de Recursos Hídricos. Avenida José María Urbina, Portoviejo EC130103, provincia Manabí, Ecuador

²Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas. Departamento de Construcciones Civiles y Arquitectura. Avenida José María Urbina, Portoviejo EC130103, provincia Manabí, Ecuador

³Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas. Centro de Investigación Estudios del Medio Físico Venezolano. Avenida José Antonio Páez, El Paraíso 1020, Caracas, Distrito Capital, Venezuela

E-mail: acedeno9186@utm.edu.ec / williams.mendez@utm.edu.ec

Eje Temático: Geografía, Ciencias de la Vida y el Ambiente y Gestión del Riesgo

Resumen

Una de las principales amenazas que ha venido ganando espacio con el tiempo en la cuenca del río Teaone, han sido las actividades humanas y el consecuente y rápido deterioro que estas han provocado en sus recursos naturales, sobre todo en lo referido a la eliminación de gran parte de la cobertura boscosa primaria, lo cual se ha hecho evidente con el desequilibrio de los procesos fluviales en la cuenca baja. De allí la necesidad de analizar la degradación ambiental que ha venido ocurriendo acumulativamente en la cuenca del río Teaone, y su incidencia en los procesos hidrogeomorfológicos (sedimentación e inundaciones) en el tramo fluvial terminal a su paso por la ciudad de Esmeraldas. Se realizaron mediciones de los principales parámetros morfométricos de la cuenca, a partir de un MDE, y se describieron los rasgos geomorfológicos de la misma con apoyo en la cartografía disponible. Se caracterizaron y cuantificaron los factores espaciales (humanos y físicos) que inciden en el aporte de sedimentos del río, con base en la cartografía temática existente. Para el tramo final del río se calcularon los parámetros geométricos de los meandros, sobre imágenes satelitales de Google Earth, y se realizaron mediciones multi-temporales de las tasas de variabilidad espacial de la sedimentación. La metodología descrita se apoyó en técnicas de geoprocetamiento espacial, utilizando un software para SIG. La cuenca posee una superficie de 504,46 km², por lo que es considerada de tamaño mediano, altitudes entre 7 y 600 msnm y pendiente promedio de 0,29 m/m. Su forma es alargada a casi rectangular. La densidad de drenaje es moderada (0,71 km/km²), con recorrido total del cauce principal de 55,57 km. El relieve está representado por colinas, con planicies inundables en las partes media y baja de la cuenca. Las actividades agropecuarias (46,03%) y la deforestación (30%) son las principales actividades antropogénicas que activan procesos erosivos y, por ende, incrementan la carga sólida en el transporte fluvial; así mismo, las texturas predominantes en los suelos (franco arcillosa y arcillosa), definen una alta susceptibilidad a los procesos físico-mecánicos de acarreo de sedimentos. El análisis multi-temporal de la geometría de los meandros revela muy baja movilidad del canal del río, atribuible al crecimiento urbano de la ciudad de Esmeraldas que lo ha confinado. La variabilidad espacio-temporal de la sedimentación en el tramo terminal del río está vinculada

al régimen hidrológico estacional del mismo. La ocurrencia de inundaciones en la cuenca baja, está muy marcada por las actividades humanas que se desarrollan en el sistema.

Palabras claves: agricultura, deforestación, hidrogeomorfología, inundaciones, sedimentación.

Referencias Bibliográficas

- Ahmed, F., y Rao, K. S. (2015). Geomorphometric Analysis for Estimation of Sediment Production Rate and Run-off in Tuirini Watershed, Mizoram, India. *International Journal of Remote Sensing Applications*, 5(0), 67.
- Alberto Ramos Castillo, L., y Orozco Medina, I. (2020). Sediment production modelling in a basin with little information including the potential effects of climate change and land use change. *Acta Universitaria*, 30.
- Berghout, A., y Meddi, M. (2016). Sediment transport modeling in Wadi chemora during flood flow events. *Journal of Water and Land Development*, 31(1), 23–31.
- Camarasa-Belmonte, A. M., Caballero López, M. P., y Iranzo García, E. (2018). Land use change, runoff generation and soil loss. Synergies and compensations in a Mediterranean ephemeral stream (Barranc del Carraixet, 1956-2011). *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, 2018(78), 127–153.
- Cruz-Arévalo, B., Gavi-Reyes, F., Martínez-Menez, M., y Juárez-Méndez, J. (2021). Land use and its effect on runoff modeled with SWAT. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 12(2), 1–34.
- Egüez, A.; Gaona, M.; Albán, A. Mapa geológico de la República del Ecuador, Escala 1:1.000.000. Quito: Ministerio de Minería – Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico, 2017. Disponible: <https://www.geoenergia.gob.ec/mapas-geologicos/>. Accedido: 17Mar2021.
- Farhan, Y., y Anaba, O. (2016). Flash flood risk estimation of Wadi Yutum (Southern Jordan) watershed using GIS based morphometric analysis and remote sensing techniques. *Open Journal of Modern Hydrology*, 6 (2), 79.
- Fiener, P., Auerswald, K., y Van Oost, K. (2011). Spatio-temporal patterns in land use and management affecting surface runoff response of agricultural catchments-A review. *Earth-Science Reviews*, 106(1–2), 92–104.
- Gao, P., y Zhang, Z. (2016). Spatial patterns of sediment dynamics within a medium-sized watershed over an extreme storm event. *Geomorphology*, 267, 25–36.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Del Cantón Esmeraldas (GADMCE). (2014). Plan De Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Esmeraldas 2014- 2019.
- Han, H., Yang, J., Ma, G., Liu, Y., Zhang, L., Chen, S., y Ma, S. (2020). Effects of land-use and climate change on sediment and nutrient retention in Guizhou, China. *Ecosystem Health and Sustainability*, 6(1).
- Idrovo, B., González, I., y Guerrero, O. (2021). Effect of land use change on sediment production and retention: the case of a mountain watershed. *Geoespacial*, 18(1), 49–61.
- Ilbay-Yupa, M., Barragán, R. Z., y Lavado-Casimiro, W. (2019). Regionalization of precipitation, its aggressiveness and concentration in the Guayas River basin, Ecuador. *Granja*, 30(2), 52–69.
- Jesus Gvozdenovich, J., Anibal Barbagelata, P., Daniel Oszust, J., y Pérez, Ma. (2018). Runoff and sediment production in a small agricultural watershed gauging of entre ríos, argentina: application of the wepp model. *Ciencia Del Suelo*, 36(1), 157–172.
- Lee, K. T., y Yang, C. C. (2010). Estimation of sediment yield during storms based on soil and watershed geomorphology characteristics. *Journal of Hydrology*, 382(1–4), 145–153.

- Martínez-Ramírez, Steinich, B., y Tuxpan, J. (2017). Morphometric and hypsometric analysis in the Tierra Nueva Basin, San Luis Potosí, México. *Environmental Earth Sciences*, 76(12).
- Molinero, J., Barrado, M., Guijarro, M., Ortiz, M., Carnicer, O., y Zuazagoitia, D. (2019). The Teaone river: A snapshot of a tropical river from the coastal region of Ecuador. *Limnetica*, 38(2), 587–605.
- Rainato, R., Picco, L., Cavalli, M., Mao, L., Neverman, A. J., y Tarolli, P. (2018). Coupling Climate Conditions, Sediment Sources and Sediment Transport in an Alpine Basin. *Land Degradation and Development*, 29(4), 1154–1166
- Restrepo, J. D., y Escobar, H. A. (2018). Sediment load trends in the Magdalena River basin (1980–2010): Anthropogenic and climate-induced causes. *Geomorphology*, 302, 76–91.
- Shi, Z. H., Huang, X. D., Ai, L., Fang, N. F., y Wu, G. L. (2014). Quantitative analysis of factors controlling sediment yield in mountainous watersheds. *Geomorphology*, 226, 193–201.
- Singh, N., y Singh, K. (2017). Geomorphological analysis and prioritization of sub-watersheds using Snyder's synthetic unit hydrograph method. *Applied Water Science*, 7 (1), 275–283.
- Yousefi, S., Pourghasemi, H. R., Hooke, J., Navratil, O., y Kidová, A. (2016). Changes in morphometric meander parameters identified on the Karoon River, Iran, using remote sensing data. *Geomorphology*, 271, 55–64.
- Zanandrea, F., Michel, G. P., y Kobiyama, M. (2020). Impedance influence on the index of sediment connectivity in a forested mountainous catchment. *Geomorphology*, 351.