



ID de la contribución : 62

Tipo : no especificado

Aplicación de los SIG y el método bivariado en la identificación del grado de susceptibilidad por avenidas torrenciales. Caso: Cuenca alta del río Minero

En la actualidad la humanidad enfrenta grandes retos medio-ambientales e hidrográficos producto del cambio climático que se ha producido e intensificado en los últimos tiempos, el cual ha obligado a buscar soluciones y estrategias innovadoras que permitan la mitigación y reducción de los impactos que los fenómenos naturales pueden provocar. Al considerar lo anterior, las avenidas torrenciales se clasifican dentro de estos fenómenos, como una consecuencia o efecto de la concentración de precipitaciones sobre terrenos que cuentan con pendientes pronunciadas, las cuales generan un aumento súbito de caudales, que transportan grandes volúmenes de sedimentos y escombros con velocidades tan altas que pueden llegar a ser peligrosas para los habitantes e infraestructura. (Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático [IDIGER], 2020).

En Latinoamérica, por su ubicación geográfica y composición geomorfológica, predominan relieves de alta montaña y cordilleras a lo largo de su extensión territorial, así como precipitaciones de gran intensidad, generando panoramas o escenarios que dan lugar a la aparición de este tipo de amenaza; por lo tanto, se han determinado características de importancia o diagnósticos preliminares y generales sobre el fenómeno en diferentes países. Debido a que el comportamiento es variable, se obtienen diversas consecuencias atribuidas al evento hidrometeorológico. Entonces, es congruente establecer que las medidas de gestión de riesgo que deberían asumirse en cada zona son independientes al materializarse el grado de susceptibilidad de acuerdo a las características inherentes de cada región.

De acuerdo con SURA (2020), países como Chile, México, Panamá, El Salvador, presentan una ocurrencia ante avenida torrencial alta, con velocidades de carácter súbito y severidad de propagación mínima o poco puntual. Así mismo, en Colombia y República Dominicana, la ocurrencia del fenómeno es media-alta y se han presentado importantes manifestaciones de velocidad súbita y puntual. Por otra parte, se encuentran Argentina y Brasil quienes poseen una menor ocurrencia al evento tipo medio-bajo manifestando la característica predominante de las avenidas torrenciales, la cual es súbita. Finalmente, aunque en países como Uruguay la probabilidad de que suceda una amenaza por este tipo de fenómenos sea muy baja, es necesario analizar y dar un diagnóstico más focalizado en las regiones de cada país.

En Colombia, de acuerdo con Aristizábal, E., Arango Carmona, M., & García López, I. (2020), el departamento de Antioquia es el más propicio a enfrentar fenómenos ambientales como las avenidas torrenciales (pág.16). Cabe destacar que, el municipio de Mocoa (Putumayo, Colombia), es el evento torrencial de mayor impacto destructivo con un historial de 332 personas que perdieron la vida, 77 personas desaparecidas y 1200 viviendas afectadas.

Así mismo, es considerable enfatizar que el departamento de Boyacá ha presenciado este mismo fenómeno en 50 de los 123 municipios que lo conforman, representando así el 40.65% de su territorio (Ordenamiento Territorial Departamental de Boyacá [OTDB],2018). Una considerable porción de dicho porcentaje, se encuentra atribuido en especial a la cuenca alta del río Minero, debido a la ocurrencia de eventos históricos de avenidas torrenciales, cuyos resultados han conllevado a pérdidas humanas, económicas, daños parciales y/o totales de infraestructura, e incluso la alteración del mismo medio abiótico (Ordenamiento Territorial Departamental de Boyacá [OTDB],2018). Se evidencia, por tanto, el inadecuado estudio de la situación respecto a la elaboración de medidas de prevención frente a este tipo de eventos (Guerrero, 2018).

Al ser un fenómeno que no tiene un seguimiento continuo, no se ha identificado factores causales definitivos

al detonante que determine su ocurrencia. Por lo tanto, en el presente estudio se tiene como alcance la recolección, análisis e identificación de información precisa de cuencas patrón de departamentos como Putumayo, Antioquia y el mismo departamento de Boyacá, donde se ha producido el evento de origen hidrometeorológico; con el fin de adquirir una base de datos con las principales características comunes de la eventualidad, como son: altas pendientes, precipitación, morfometría de la cuenca, geomorfología, actividad sísmica e insuficiencia en la cobertura vegetal, para posteriormente relacionarlas y así establecer si estas variables fomentan la ocurrencia de avenidas torrenciales en las subcuencas del río Palenque y río Piedras, pertenecientes a la cuenca alta río Minero.

La obtención de información, se realizará mediante la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) teniendo en cuenta lo establecido por Oreste González, J. que: "En la actualidad, la forma más conveniente de almacenar y analizar este conjunto de datos es mediante (SIG)" (2014), dado que el sistema permite conocer el comportamiento evolutivo de un fenómeno en un tiempo estacional (Santos, 2004). Por lo tanto, se emplearán herramientas de la extensión de ArcGIS en formato de bases de datos tipo ráster y vectorial (escala 1:25000). Para efectos de este estudio, se propone realizar una metodología a partir de la creación de un modelo que permita delimitar la cuenca hidrográfica de forma automatizada vinculando los parámetros morfométricos y de esta manera determinar los índices asociados a la torrencialidad.

Una vez delimitadas las subcuencas, se realizará una priorización de las mismas, para posteriormente establecer un análisis a través del método estadístico bivariado, en el cual, se compararán las variables georreferenciadas contribuyentes entorno a su detonante (precipitación), relacionadas al proceso de avenida torrencial. Para ello, es necesario definir en los atributos de las variables (contribuyentes) campos que se categoricen en clases y se calcule el valor de verdad (peso) respectivo entre la intersección de capas en formato ráster. Seguidamente, se ejecutará una ponderación de píxeles por imagen en la escala sugerida para esta investigación y mediante depuración de datos similar a la aplicada con operadores booleanos, se re-clasificarán las subcuencas de acuerdo al grado de susceptibilidad en escala alta, media y baja en función de la capacidad de materialización del fenómeno.

Finalmente, se propone articular los resultados obtenidos con la aplicación de la metodología propuesta sobre la cuenca alta del río Minero, con el fin de evidenciar la potencialidad de ocurrencia frente al evento natural, por medio de su visualización en un modelo dinámico. Por consiguiente, se proyecta el área delimitada (Cuenca alta del río Minero, Colombia) en una potencial zona de estudio que, con investigaciones pertinentes, puede llegar a convertirse en un referente metodológico a nivel departamental con respecto a la identificación de zonas de susceptibilidad (por avenida torrencial) y su posterior implementación en planes de gestión de riesgos, toma de decisiones y optimización en las herramientas digitales de visualización geoespacial.

Palabras clave

Susceptibilidad, Avenida torrencial, Método bivariado, SIG.

Referencias

Aristizábal, E., Arango Carmona, M., & García López, I. (2020). Definición y clasificación de las avenidas torrenciales y su impacto en los Andes colombianos. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, 29(1), 242-258. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v29n1.72612>.

Gómez Guerrero, Y. (2018). Taruca municipio de Mocoa, departamento de Putumayo, a inundación por cambio de cauce, mediante la combinación de múltiples técnicas geomáticas. Evento natural avenida torrencial del 1 de abril de 2017 – Evento 12 de agosto de 2018. 11.

Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático. (2020). Caracterización General del Escenario de Riesgo por Avenidas Torrenciales. [En línea] Recuperado el 5 de junio de 2020 de: <https://www.idiger.gov.co/riesgo-por-avenidas-torrenciales>

Ordenamiento Territorial Departamental de Boyacá. (2018). Ordenamiento territorial departamental de Boyacá. In Dimensión estructura biofísica (pp. 1–102). Recuperado el 3 de mayo de 2020, de: <https://doi.org/10.16309/j.cnki.issn.1007-1776.2003.03.004>

Oreste González, J. (2014). El sistema de información geográfica ArcGIS, en el análisis de las características fisiográficas de cuencas hidrológicas.

Santos Preciado, J. M. (2004). Sistemas de información geográfica. Unidad didáctica Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia (pp. 460). ISBN 84-362-2006-4

Sura (2020). Amenaza Ante Fenómenos Naturales | Gerencia De Geociencias. Recuperado el 19 de agosto de 2021, de <https://Segurossura.Com/Content/Uploads/2021/04/Suramericana-Geociencias-Sura-Amenaza-Ante-Fenomenos-Naturales-Espanol.Pdf?X51861>

Primary author(s): Mr VILLATE, Jose Julián; Mr GUALDRÓN ALFONSO, Diego Fernando (Fundación Universitaria Juan de Castellanos); Prof. BLANCO JAIMES, Deisy Daniela (Fundación Universitaria Juan de Castellanos); Prof. GAÑAN NOYA, Karen Helena (Fundación Universitaria Juan de Castellanos)

Presenter(s): Mr VILLATE, Jose Julián; Mr GUALDRÓN ALFONSO, Diego Fernando (Fundación Universitaria Juan de Castellanos); Prof. BLANCO JAIMES, Deisy Daniela (Fundación Universitaria Juan de Castellanos); Prof. GAÑAN NOYA, Karen Helena (Fundación Universitaria Juan de Castellanos)

Clasificación de la sesión : E-3. TIG aplicada a procesos físico-ambientales

Clasificación de temáticas : E-3. TIG aplicada a procesos físico-ambientales