

# UNA PERSPECTIVA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN ENFOQUE SOCIOHIDROLÓGICO PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIONES EN COLOMBIA

Barrios Díaz Laura Tatiana y Salazar Galán Sergio Andrés.

Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Maestría en Ingeniería-Recursos hidráulicos. Colombia.  
E-mail: ltbarriosd@unal.edu.com, ansalazarga@unal.edu.com

## Inundaciones en Colombia

En los últimos 50 años, las inundaciones y sus eventos derivados ocurridos alrededor del mundo han generado un fuerte impacto en el imaginario colectivo debido a sus desastrosas consecuencias, dejando 98.712 muertes y más de 190 millones de dólares en pérdidas económicas (EM-DAT, 2018), siendo cada vez más catastróficos y teniendo día a día mayor vulnerabilidad a sus efectos debido a la presencia del ser humano y de su sistema socioeconómico en áreas con susceptibilidad natural a la ocurrencia de eventos de inundación, situación presentada en el territorio Colombiano a través de sus diversas cuencas hidrográficas.

En Colombia, son las inundaciones los eventos de origen hidrometeorológico que han causado la mayor cantidad de muertes (DNP, 2015), y como evidencian los registros de EM-DAT<sup>1</sup> desde 1970, sólo los eventos de inundaciones en el país han dejado un total de 14'071.058 de damnificados, junto a enormes pérdidas económicas en el mismo período. A su vez, de acuerdo con el mapa de inundaciones presentado por el IDEAM(2017) el 28% de la población total colombiana está expuesta a un alto potencial de inundación y el 31% a una amenaza alta y media por movimientos en masa, asociados a crecientes súbitas. Sólo en los últimos 3 años, según la información consolidada por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (2018), se han presentado 464 muertes y 776.430 personas han resultado damnificadas.

**Tabla 1.-** Afectaciones generadas por eventos de inundaciones en los últimos 3 años en Colombia.

AÑO	MUERTES	HERIDOS	DAMNIFICADOS	APOYO MONETARIO. (COP)
2015	109	112	242.426	\$16.265.045.290
2016	23	7	2.409	\$15.204.000
2017	332	486	531.595	\$142.204.168.149
Total	464	605	776.430	\$158.484.417.439

\*(Incluidas avalanchas y avenidas torrenciales).

**Fuente:** Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres de Colombia. <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Consolidado-Atencion-de-Emergencias.aspx>

Así mismo, al revisar los mayores eventos de inundaciones presentados en los últimos 50 años en el país, es alarmante ver cómo las mismas áreas sufren graves consecuencias debidas a inundaciones o eventos asociados cada vez que se presentan lluvias superiores a los promedios o que ocurren fenómenos de La Niña, generando el desbordamiento de múltiples ríos. Por ejemplo, durante los años 2010 y 2011 Colombia sufrió la peor catástrofe hidrológica relacionada a la ocurrencia del fenómeno de la Niña, en donde el 93% de los municipios de Colombia se vio afectado por las inundaciones, registrando 3.219.239 personas afectadas y más de 37 mil viviendas destruidas, sumado a más de un millón de hectáreas cultivables inundadas (CEPAL, 2012), llevando al país a un estado de emergencia general.

En este período se registraron los mayores niveles históricos de lluvias y caudales en las cuencas más importantes del país, como lo es la Macrocuena Magdalena-Cauca y sus subcuencas afluentes, en cuyo territorio se localiza más del 80% de la población Nacional y más del 70% de la producción del PIB (MADS, 2012), encontrándose en su territorio el canal del dique, una de las estructuras de control hidráulico que más inconvenientes ha presentado en cada período de lluvias e inundaciones y mayores efectos colaterales ha generado para el país,

concordando con lo planteado por Plate (2002), quien enuncia que a partir de las experiencias en la aplicación de medidas de protección estructurales frente a inundaciones en el mundo moderno, se puede concluir que la ruptura de diques han causado algunos de los mayores desastres a nivel mundial.

Lo anterior evidencia cómo en el territorio Colombiano, las medidas de gestión y control de las inundaciones a través del tiempo se han quedado cortas en relación a los cada vez más intensos eventos de precipitación extrema e inundaciones consiguientes en su territorio, situación que, teniendo en cuenta lo enunciado por Baldassarre et al (2015) respecto a la tendencia a nivel mundial de presentar eventos de inundaciones cada vez más severos debido a las dinámicas poblacionales en las planicies de los ríos y al crecimiento poblacional, hace evidente la necesidad de integración de las dinámicas emergentes entre las interrelaciones de los procesos físicos y los sociales.

## Enfoques para la gestión de las inundaciones en Colombia

Analizar las condiciones bajo las cuales se han intentado mitigar y controlar las inundaciones en Colombia, plantea dudas respecto a la manera en que se planifican e implementan medidas de manejo para estos eventos y de la persistencia de una visión de dominio y control frente a los recursos naturales, anteponiendo los intereses sectoriales de la sociedad humana ante la dotación natural del área en cuestión y optando por la construcción de infraestructura que termina brindando una falsa sensación de seguridad permanente.

En Colombia, son las medidas de gestión denominadas por Di Baldassarre et al (2015) como “efecto dique” las predominantes al ejercer medidas de acción y respuesta a las inundaciones, las cuales, sumadas a la pérdida de memoria histórica de la población, aplicación de metodologías de diseño creadas para áreas con condiciones hidroclimáticas, ambientales y físicas muy distintas a las que el país posee, así como la escasa disponibilidad de información hacen que dichos eventos se repitan una y otra vez.

En este contexto y evidenciando los sucesos históricamente presentados, es pertinente dar inicio a una metodología de gestión de las inundaciones que permita integrar los múltiples componentes que se ven involucrados en las causas y consecuencias de las mismas, incluyendo tanto las transformaciones que permanentemente son ejercidas sobre los cauces de los ríos, sus zonas de ribera o ronda hídrica y las características biogeofísicas de sus cuencas, como el constructo socioeconómico creado en dicho territorio. Lo anterior indica la necesidad de asumir la red de complejas interacciones que en la actualidad son imposibles de ignorar en el ciclo de la gestión del riesgo por inundaciones, dentro de su dimensión de conocimiento, para así incluir a la relación dialéctica agua-territorio el componente humano, sin seguir obviando las condiciones naturales de las inundaciones en pro del desarrollo del modelo económico y de la sociedad actual (Salazar, 2013), teniendo en cuenta las dinámicas ambientales, históricas y culturales específicas de cada región de estudio, partiendo de lo enunciado por Livingstone (2003) respecto a la importancia de tener en cuenta las condiciones locales específicas de cada área a la hora de estudiar un fenómeno dado, bajo su enunciado de “putting science in it's place”, teniendo en cuenta que a pesar de la importancia de la universalidad en la ciencia, no debe perderse la condición local del fenómeno analizado.

A su vez, la disponibilidad de información de diversos componentes socioambientales en Colombia ha tenido una mejora representativa en los últimos años, gracias a las diversas bases de datos con información disponible y sobre todo, a la implementación por el nivel gubernamental del paradigma de la Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH), especialmente al considerar la cuenca hidrográfica como la unidad de

<sup>1</sup> Información extraída de EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium.

análisis y la base de la planificación y ordenación del territorio nacional, especialmente con la implementación de la Guía Técnica para la Formulación de Planes de Ordenación y manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS (MADS; 2014) creada con el fin de determinar los requerimientos básicos que debe tener cada componente en estudio, así como la inclusión detallada de los componentes de la Gestión del riesgo, dentro de los cuales las inundaciones son un tema fundamental. A pesar de tener falencias respecto a la consideración de las interrelaciones entre los componentes estudiados, los POMCAS desarrollados bajo esta metodología si se convierten en una importante fuente de información que nunca antes había estado disponible en el país, permitiendo tener mayores herramientas e información a una escala más detallada dirigidas a la toma de decisiones a nivel territorial, y abriendo nuevos caminos para desarrollar otras alternativas de gestión y manejo de las inundaciones.

## Propuesta sociohidrológica para la gestión de las inundaciones: la historia como pilar principal

Siendo evidente la necesidad de incluir la compleja red de interacciones e interrelaciones dadas entre la sociedad, los aspectos biofísicos y los procesos de inundación, y que, tal como afirma Salazar (2013), el principal elemento desencadenante de desastres o pérdidas por inundaciones es la exposición de personas y bienes en zonas inundables, el análisis de eventos de inundación y la toma de decisiones respecto a los mismos hace necesaria la inclusión de las condiciones específicas de cada unidad de estudio dadas por dinámicas de población, condiciones socioeconómicas y su relación con los componentes físico-bióticos, tan diferentes en las regiones de un mismo país como Colombia, en donde la actividad antrópica se ha convertido en una variable clave dentro del estado de las condiciones sistémicas del ambiente. El fenómeno humano es dinámico y en la transformación cualitativa y cuantitativa del espacio habitado está la evidencia (Santos, 1995), y por lo tanto, el análisis interdisciplinario se vuelve una prioridad en tiempos donde la necesidad por hallar un equilibrio entre las condiciones físicas y humanas es imperante.

Frente a lo enunciado, la *sociohidrología* se presenta como una gran alternativa para la gestión de estos eventos en el país. Lo anterior se sustenta, en primer lugar, en los avances realizados hasta el momento en la conceptualización de la sociohidrología que brinda fuertes bases para determinar las posibles rutas en el desarrollo de investigaciones y estudios enfocados a la gestión del riesgo por inundaciones y en segundo lugar, la disponibilidad de nueva información a nivel de cuencas hidrográficas con la que el país cuenta.

La conceptualización realizada por Sivapalan et al (2012), en donde se determinan tres tipos de estudios sociohidrológicos; Históricos, Comparativos y de Procesos, es el primer elemento que debe mencionarse, y entender, según el contexto en el que el área de estudio del investigador se encuentre, cuál de los tres acercamientos se ajusta de mejor manera a las necesidades específicas. La sociohidrología histórica busca el aprendizaje desde la reconstrucción y estudio del pasado, ya que la historia juega un papel primordial en la determinación de las tendencias de crecimiento, evolución y colapso eventual de las civilizaciones; la Comparativa, por su parte, busca pasar de la descripción aislada de una cuenca hidrográfica a la caracterización y aprendizaje de las interacciones humano-agua por medio del análisis de las similitudes y diferencias entre dos o más cuencas, ya sea en términos socioeconómicos, climáticos, entre otros. Finalmente, la sociohidrología de procesos busca lograr la especificidad de la investigación por medio de la obtención de información detallada y monitoreada en un rango de tiempo determinado para encontrar relaciones causales entre todos los componentes de interés y sus interrelaciones en una cuenca, y determinar con mejor ajuste sus tendencias a futuro (Sivapalan et al, 2012).

Para el caso Colombiano, en donde la riqueza sociocultural y ambiental es amplia y no es sencillo llegar a generalizar tendencias, puede decirse que el desarrollo de investigaciones mixtas que integren tanto la visión histórica como la comparativa, puede darle al proceso un enfoque que facilite la determinación de tendencias y patrones, basando el proceso en una concepción descriptiva mixta transversal, que, como definen Hernández et al (1991), busca la representación de un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de la investigación en curso por medio de la recolección y análisis de datos cuali y cuantitativos, así como su integración y discusión conjunta para realizar inferencias e interrelaciones y de esta manera, lograr un mayor entendimiento del fenómeno de estudio.

Pero para lograr lo anterior, el componente histórico debe ser el primer elemento a desarrollar a fondo, para de esta manera, identificar patrones, características, similitudes y aspectos de importancia. Por lo tanto, en el presente estudio se busca determinar un planteamiento teórico para dar inicio a los acercamientos sociohidrológicos enfocados a la gestión del riesgo por inundaciones desde el análisis de las condiciones presentadas a través de la historia en dos cuencas hidrográficas del país, así como el análisis de los métodos de reacción y respuesta frente a las inundaciones y posterior gestión, para dar inicio a primeras investigaciones que busquen un manejo alternativo de las inundaciones enfocado a la toma de decisiones desde el conocimiento de los eventos previos y sus sucesos. Por lo tanto, el presente estudio determina las perspectivas de la implementación de la sociohidrología bajo un enfoque teórico basado en los acercamientos realizados por Di Baldassarre et al (2015), como base para dar sustento a futuras investigaciones y de esta manera, determinar los vacíos de conocimiento e información cuyo manejo sea prioritario en el futuro.

## Referencias

- CEPAL, BID. (2012). *Valoración de daños y pérdidas-ola invernal en Colombia 2010-2011*. Bogotá, Colombia.
- Departamento Nacional de Planeación DNP. (2015). *Cifras de los desastres naturales entre 2004 y 2014*. Bogotá, Colombia.
- Di Baldassarre, G., A. Viglione, G. Carr, L. Kuil, K. Yan, L. Brandimarte, and G. Bloschl (2015). *Debates—Perspectives on socio-hydrology: Capturing feedbacks between physical and social processes*, Water Resour. Res., 51, doi: 10.1002/2014WR016416.
- EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium.
- Hernández, S., Fernández, R, Baptista, L. Y Lucio, P.(1991) *Metodología de la investigación*. Ed. McGraw – Hill. México, D.F.
- Livingstone, David N. (1992). *The geographical tradition: Episodes in the history of a contested enterprise*. Maiden, MA: Blackwell. -. 2003. *Putting science in its place: Geographies of scientific knowledge*. Chicago: University of Chicago Press.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM (2017). *Mapas de Amenaza por inundación*. Subdirección de Hidrología, grupo de modelación. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014). *Guía Técnica para la Formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS*. Bogotá, Colombia.
- Plate, E.J., (2002). *Flood risk and flood management*. Journal of Hydrology, 267(1), pp.2-11.
- Salazar, S. (2013). *Metodología para el análisis y la reducción del riesgo de inundaciones: aplicación en la Rambla del Poyo (Valencia) usando medidas de “retención de agua en el territorio”*. Editorial Universitat Politècnica de Valencia. España.
- Santos, M. (1995). *Metamorfosis del espacio habitado*. Editorial Oikos-tau. ISBN 84-281-0890-0 Deposito Legal: B-4/934-1996. Barcelona, España.
- Sivapalan, M., Savenije, H & Bloschl, G. (2012). *Socio-hydrology: A new science of people and water*. Hydrol.Process. 26. 1270-1276.
- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres de Colombia. (2018). *Consolidado anual de emergencias*. <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Consolidado-Atencion-de-Emergencias.aspx>