



ANÁLISIS GENERAL DE LA GESTIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN EN COLOMBIA

General analysis of flood risk management in Colombia

Katerine I. Cárdenas¹

Artículo de Revisión

Recibido: 14 de diciembre de 2017

Aprobado: 30 de julio de 2018

Publicado: 10 de agosto de 2018

¹Ingeniera ambiental, M.Sc. en Ingeniería para el Ambiente y el territorio, Universidad de Antioquia. Medellín-Colombia.

Correo electrónico: kateicardenas@gmail.com

Keywords: flood risk management, threat analysis, vulnerability, risk

Palabras clave: gestión del riesgo por inundación, análisis de amenazas, vulnerabilidad, riesgo

Cómo citarlo: Cárdenas K, Análisis General de la Gestión del Riesgo por Inundación en Colombia. *Revista Científica en Ciencias Ambientales y Sostenibilidad (CAS)*. 4(1), 40-45, julio – diciembre 2018

URL: <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/CAA>

Resumen: Este trabajo realiza un análisis general de la gestión de riesgo en Colombia, considerando la política actual que la reglamenta. Inicialmente, se ilustran las condiciones que implican la gestión del riesgo y sus factores a evaluar; posteriormente, se enuncian algunos modelos para la valoración de las amenazas, la vulnerabilidad y el riesgo. Finalmente, de la revisión hecha se obtienen algunas conclusiones finales de los retos que se deben afrontar para mejorar el sistema de gestión de riesgo de desastres.

Abstract: This paper carries out a general analysis of risk management in Colombia, considering the current policy that regulates it. Initially, the conditions involved in risk management and its factors to be evaluated are illustrated; subsequently, some models are listed for the assessment of threats, vulnerability and risk. Finally, the review points out some final conclusions of the challenges that must be faced to improve the disaster risk management system.

1. Introducción

Colombia enfrenta grandes retos con respecto al tema de la gestión del riesgo por inundaciones debido a factores como el conflicto en el uso de suelos, la ubicación de asentamientos humanos en zonas de alta vulnerabilidad por inundaciones, deslizamientos y avenidas torrenciales, condiciones climáticas cambiantes y actividades que impliquen cambios significativos en la dinámica y geometría de los ríos. La ocurrencia de un evento de inundación en el territorio puede implicar la pérdida de vidas humanas, infraestructura y el retraso del desarrollo del país.

La gestión del riesgo actualmente se presenta como una serie de políticas orientadas a la prevención, alerta, intervención en situaciones de emergencia y recuperación luego del desastre, sin embargo, la falta de articulación de esta misma gestión con la planificación del territorio y el conocimiento producido por los expertos trae como resultado una serie de políticas ineficaces. Sin embargo, del análisis realizado en los últimos años de cómo se ha llevado a cabo la gestión del riesgo por desastres en Colombia, se ha

entendido la importancia de la articulación de la gestión del riesgo y la gestión pública con un enfoque de procesos, combinando la orientación por resultados, apropiación de políticas fortalecidas y la asociación entre agentes sociales, para mantener los logros de manera integral y sostenibles en el tiempo. Estos esfuerzos se han visto reflejados en la creación del Sistema Nacional Ambiental (SINA) y la formulación del SNPAD de modo que incluya los tres niveles territoriales, siendo lo local/municipal el principal espacio para la ejecución de los programas (Banco Mundial Colombia, 2012).

Además, la falta de una sociedad organizada y solidaria, la ausencia de educación ambiental adecuada en temas de riesgos dirigida a las comunidades y de instituciones que velen por la seguridad ciudadana y que la no promoción de medidas de reducción y control del riesgo dificultan la correcta planificación y prevención de los desastres, es decir, se aumenta el factor de vulnerabilidad y el riesgo global (Wilches Chaux, 1993).

Lamentablemente en casos de eventos extremos y emergencias es posible identificar las fallas del sistema de gestión de riesgo y la poca

disponibilidad de recursos económicos que poseen las entidades gubernamentales, mientras los factores causantes de los desastres siguen siendo impredecibles y con la tendencia a aumentar en frecuencia y magnitud. Por ejemplo, el Centro de Predicción Climática de la NOAA ha construido el Índice Oceánico “El Niño” a partir del comportamiento de la temperatura superficial del océano Pacífico tropical y con éste se puede identificar la ocurrencia del evento de “El Niño” o “La Niña”, anomalías señaladas de color naranja y azul, respectivamente en la figura 1 (Climate Prediction Center/NCEP, 2017). Se evidencia que el evento de “La Niña” ha sido más recurrente en la última década, presentándose con diferentes intensidades.

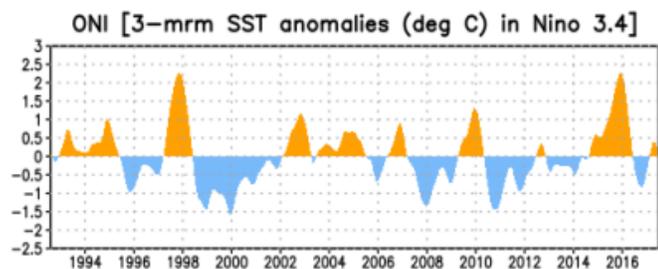


Figura 1. Evolución del ONI desde 1993 hasta el mes de noviembre de 2017.

Fuente:

http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/lanina/enso_evolution-status-fcsts-web.pdf (08 diciembre de 2017).

Entre las décadas de 1990 y 2000, se estimó que las pérdidas en el sector vivienda con desastres pequeños e intermedios crecieron en un 330% por eventos hidrometeorológicos. En especial con los episodios de La Niña en el 2008 y 2010 se afectaron los sectores de vivienda, transporte y agropecuario (Banco Mundial Colombia, 2012).

Por otro lado, la comunidad académica y científica a través de estudios en las áreas de hidrología, hidráulica y el uso de sistemas de información geográfica (SIG) ha desarrollado diferentes modelos que permiten simular áreas susceptibles a inundación. Con estas herramientas se pueden conocer las dinámicas de las cuencas, establecer áreas de inundación para diferentes eventos y posteriormente usar esta información como una herramienta para planificar adecuadamente la ocupación del territorio, construir obras de contención donde sea necesario e informar a la comunidad de la vulnerabilidad de las zonas.

El objetivo de este artículo es realizar un análisis general de la gestión del riesgo por inundación en Colombia considerando la política nacional actual. Además, se ilustrará cómo el desarrollo científico y técnico presta su servicio para fortalecer la toma de decisiones con respecto a este tema.

2. Sobre la gestión de riesgo por inundación

Según la terminología publicada por la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (UNISDR, por sus siglas en inglés), la gestión del riesgo de desastres se define como un proceso sistemático de utilizar directrices administrativas, organizaciones, destrezas y capacidades operativas para ejecutar

políticas y fortalecer las capacidades de afrontamiento, con el fin de reducir el impacto adverso de las amenazas naturales y la posibilidad de que ocurra un desastre (ISDR, 2009).

Desde una mirada más amplia, Lavell y Argüello (2003) se refieren al enfoque de la gestión de riesgo como un proceso social complejo con el objetivo de reducir los niveles de riesgo existentes en la sociedad y fomentar procesos de construcción de nuevas oportunidades de producción y asentamiento en el territorio. El aprovechamiento de los recursos naturales y del ambiente en general, debe desarrollarse en condiciones de seguridad dentro de los límites posibles y aceptables para la sociedad en consideración. Este último concepto abarca componentes organizacionales, económicos, sociales y ambientales, involucrando la participación de diferentes actores públicos y privados para asumir el reto de la concientización del riesgo, para analizarlo y orientar las actividades en pro de la prevención, mitigación y preparación ante eventos de desastres.

Para crear programas y planes de gestión del riesgo se debe calcular el riesgo mediante la evaluación de amenazas y vulnerabilidad. De acuerdo con la Ley 1523 de 2012 emitido por el Congreso de Colombia (Congreso de Colombia, 2017), la amenaza es “el peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales”. Definida por la misma ley se refiere al término de vulnerabilidad como la “susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físico, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos”

Para el caso de las amenazas por inundación, la principal variable a considerar es la presencia de caudales significativos que no pueden ser conducidos por los cauces naturales o artificiales de los drenajes.

En la gestión del recurso hídrico la unidad fundamental de análisis es la cuenca hidrográfica, considerándose como un sistema en el cual se presentan entradas y salidas e interacciones entre sus elementos. Para determinar el caudal de salida de una cuenca se debe realizar una caracterización de la cuenca a partir de parámetros morfométricos, tales como el área de la cuenca, pendiente, densidad de drenajes, forma de la cuenca, tipos de drenajes, entre otros; además se deben valorar otros aspectos como la tasa de infiltración en el suelo, evaporación, evapotranspiración y los eventos de precipitación. La lluvia no siendo un parámetro constante en el tiempo, resulta ser el principal objeto de monitoreo y de estudios. El análisis de la amenaza por inundación se expresa en períodos de retorno (10 años, 50 años, 100 años, etc.) y se representan en un mapa las áreas susceptibles a inundación correspondiente a cada periodo (Ven Te Chow, Maidment, & Mays, 1994).

Otra variable asociada a la amenaza por inundaciones es la creciente pérdida de vegetación en los últimos años o el uso inadecuado del territorio. La deforestación en las zonas altas de las cuencas beneficia la disminución en el volumen de agua infiltrada al suelo y de recarga de acuíferos, lo cual implica el aumento de la escorrentía superficial. La ausencia de la capa vegetal y erosión del suelo también aumenta la cantidad de materiales sólidos propiciando procesos de colmatación y obstrucción, a su vez el cambio de la geometría de los cauces puede afectar la dinámica de los ríos disminuyendo su capacidad hidráulica (González Velandia, 2014).

Por otro lado, las variables más acentuadas para aumentar el factor de la vulnerabilidad son los procesos relacionados con el ordenamiento territorial a nivel rural y urbano y el crecimiento poblacional que aumenta la demanda de territorio e hídrica. Normalmente este factor se puede disminuir reforzando la infraestructura para que soporten los efectos de las amenazas y reduciendo la exposición de las comunidades a las amenazas. Aparte de la importancia de la correcta elaboración y ejecución de los planes de ordenamiento territorial, a nivel gubernamental se deben fortalecer las relaciones entre los puntos focales de las comunidades, compartiendo información, y evitando reprocesos, lo cual se puede evitar con la divulgación de conocimientos a través de actividades básicas que implican informar, evaluar para finalmente poder estandarizar procesos (Banco Mundial Colombia, 2012; González Velandia, 2014).

3. El caso de Colombia

Actualmente, la política nacional colombiana de gestión del riesgo de desastres es reglamentada mediante la Ley 1523 de 2012, y también por la cual se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD).

El SNGRD es el conjunto entidades públicas, privadas y comunitarias, de políticas, normas, procesos, recursos, planes, estrategias, instrumentos, mecanismos, así como la información atinente a la temática, que se aplica de manera organizada para garantizar la gestión del riesgo del país (Ministerio del Interior, 2012). El SNGRD está compuesto por el Consejo Nacional para la Gestión del Riesgo, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres UNGRD, el Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo, el Comité Nacional para la Reducción del Riesgo, Comité Nacional para el Manejo de Desastres, consejos departamentales y municipales (**iError! No se encuentra el origen de la referencia.**).

La UNGRD es la entidad nacional que tiene como tarea la planeación, control y gestión del riesgo de desastres atendiendo las políticas de desarrollo sostenible, y coordina el funcionamiento y el desarrollo continuo del sistema nacional para la prevención y atención de desastres- SNPAD (UNGRD, 2017). Esta unidad fue creada a partir de la Ley 4147 de 2011 por sanción presidencial, con el propósito de realizar procesos que implican producir conocimiento, reducir el riesgo y manejo de desastres.

Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres



Figura 2. Estructura del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Tomado del sitio web de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres – Colombia. Fuente: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Estructura.aspx> (26 noviembre de 2017).

En el caso particular de Colombia, las condiciones amenazantes están asociadas con el aumento de precipitación, especialmente en periodos de “invierno”. La distribución de la precipitación en el tiempo es de tipo bimodal, generalmente, con picos en los meses de abril-mayo y octubre-noviembre (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), 2015).

Por la ubicación geográfica, Colombia cuenta con una diversidad climática dada la influencia de varios fenómenos que establecen las condiciones de lluvia en condición estacional e intraestacional: vientos alisios, Zona de Confluencia Intertropical, Ondas del Este del Caribe, sistemas sinópticos del Pacífico y Amazonía, influencia de vaguadas de latitudes medias del hemisferio norte, vaguada tropical de la alta tropósfera y sistemas convectivos de mesoescala entre los principales; además de los fenómenos enmarcados en condiciones interanuales como el ciclo ENOS (Oscilación del Sur), representado en los eventos del Niño y la Niña (González Velandia, 2014).

Sin embargo, no se debe ignorar el factor de la variabilidad climática a nivel espacial, pues en un contexto más local, es decir, a una escala espacial del orden decenas de hectáreas se pueden encontrar otras tendencias debido a la topografía, las coberturas del suelo, regímenes de viento.

Con respecto al tema de Cambio Climático definido como la variación estadísticamente significativa, ya sea de las condiciones climáticas medias o de su variabilidad, que se mantiene durante un periodo prolongado, generalmente durante decenios o por más tiempo (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2017); puede rescatarse del informe emitido por el IPCC del 31 marzo de 2014, la alerta sobre la mayor probabilidad de inundaciones en las zonas

costeras y grandes áreas urbanas debido al creciente aumento de las poblaciones.

La escasez de recursos de niveles de gobiernos superiores (departamental y nacional), o la inoportuna entrega de estos recursos, la falta de articulación de la gestión en los municipios con los planes estatales y departamentales de gestión del riesgo y la limitada acción en el desarrollo de actividades de formación, capacitación y socialización con los ciudadanos para su concientización del riesgo aumentan las condiciones de vulnerabilidad.

Existen poblaciones que ocupan zonas caracterizadas por altas pendientes en cercanías a ríos y quebradas susceptibles a padecer inundaciones súbitas, como avenidas torrenciales; pero, gran parte de la población susceptible a fenómenos de inundación se encuentra ubicada en zonas planas y de deltas o zonas de ronda de los ríos, donde deben enfrentar inundaciones de tipo lento, que si bien por su misma naturaleza pueden ser previstas con suficiente tiempo para que la población se autoproteja, suelen permanecer por tiempos prolongados (González Velandia, 2014).

La producción científica y la gestión del riesgo por inundación

Son las universidades, entidades públicas y privadas los organismos responsables de generar conocimientos para ser aplicados en contextos reales que faciliten la toma de decisiones a nivel político y, en este caso en particular evitar daños irreparables a las comunidades.

El análisis de la gestión del riesgo implica un alto grado de conocimiento del territorio y su historia. Además de considerar aspectos físicos, también se deben tener en cuenta aspectos socio-culturales, económicos, institucionales-políticos y ambientales para lo cual se pueda hacer una lectura holística del entorno. Para la evaluación del riesgo se requiere, inicialmente, realizar una valoración de las amenazas y la vulnerabilidad en un territorio, para finalmente identificar, priorizar y diseñar alternativas destinadas a la reducción del riesgo integrando los enfoques de desarrollo (Rodríguez-Gaviria, 2016).

Para la evaluación de la amenaza se pueden encontrar metodologías con diferentes enfoques: métodos geológicos-geomorfológicos, histórico-geomorfológicos, paleohídricos, históricos e históricos-estadísticos. Estos métodos tienen como ventaja la posibilidad de analizar un periodo de tiempo mayor, aportar información sobre los impactos producidos por una inundación, su extensión y frecuencia. Sin embargo, si no se cuenta con toda la información de entrada requerida puede que su elaboración sea dispendiosa y costosa; además requiere de un personal altamente capacitado en el área de geomorfología y realizar un gran trabajo de campo. Existen otros modelos hidrológicos basados en SIG que se utilizan como herramienta principal para el procesamiento de la información. La Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, desarrolló el software HIDROSIG, que usa como insumo mapas de precipitación y

evapotranspiración de la cuenca para el cálculo de caudales máximos para diferentes periodos de retorno. El principal inconveniente de estos métodos es la alta inversión en recursos humanos y técnicos, pago de licencias de software cuando no son libres y tiempo en la extracción de características hidrológicas para los cálculos en función del tamaño de la cuenca y la resolución de los datos (Rodríguez-Gaviria, 2016). Actualmente, por medio de la ley 1712 de 2017 se ha regulado el derecho al acceso a la información pública, los procedimientos para el ejercicio y garantía del derecho y las excepciones a la publicidad de información (Congreso de la República, 2017); sin embargo, la capacidad de las entidades para recopilar, organizar y publicar los datos resulta limitada porque en muchos casos no se cuenta con el personal adecuado en número y conocimientos para hacer el correcto procesamiento de estos, además por dificultades espaciales, no se tiene cobertura de todas las regiones del país y en un amplio rango temporal, lo cual dificulta hacer modelaciones a gran detalle y con mayor precisión.

Los métodos hidráulicos, posiblemente, son los que mayor cantidad de aplicaciones y novedades tienen. Son agrupados de acuerdo al tipo de modelamiento en una, dos o tres dimensiones. Usan como parámetros de entrada información topográfica, de relieve y cobertura vegetal que se complementan con las condiciones de frontera hidrológicas a lo largo de un río aguas abajo, para generar parámetros de salida como valores de caudales, profundidad y velocidad de flujo, entre otros, dependiendo de su complejidad (Rodríguez-Gaviria, 2016).

Muchos de los anteriores métodos son acoplados a métodos asistidos por sensores remotos que, a partir de una caracterización simple de imágenes satelitales se pueden delimitar las zonas cubiertas por la inundación. Sin embargo, para determinar la frecuencia de los eventos esta metodología resulta problemática, debido a que las imágenes provenientes de satélites son una fuente de información relativamente nueva, imposibilitando determinar eventos con periodos de retorno significativos (González Velandia, 2014).

La Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia-Corantioquia, (2013), produjo una metodología para la estimación y elaboración cartográfica de amenazas por inundaciones con el uso de tecnologías geoespaciales, mediante el software ArcGIS y modelos de elevación digital (DEM, por sus siglas en inglés) con resolución de 30 metros. Con esta metodología, la corporación definió parámetros morfométricos del drenaje de 10 cuencas de su jurisdicción para la determinación del factor detonante por precipitación, del potencial de inundaciones que establece la relación caudal-nivel para los escenarios de crecidas y la evaluación de la amenaza.

Por su parte, para la valoración de la vulnerabilidad se deben contemplar aspectos como la exposición, la percepción de las comunidades, la gobernanza, sin descuidar los aspectos físicos. Esta evaluación tiene como objetivo “conocer, estudiar y anticipar la susceptibilidad de un sistema o una sociedad de ser dañada o afectada como consecuencia de un desastre. Esto se puede hacer a través de diferentes formas como la identificación de las personas y los elementos potencialmente vulnerables como grupos sociales,

medios de producción, edificaciones, viviendas, superficies cultivables, líneas vitales, ecosistemas, etc. Elementos apreciables en diferentes investigaciones” (Federal Emergency Management Agency-FEMA, 2004; Rodríguez-Gaviria, 2016).

Entre las metodologías que ayudan a identificar la vulnerabilidad sobresale la metodología de evaluación de la vulnerabilidad y capacidad-ACV. Ésta se vale de herramientas participativas para entender el grado de exposición de la población local y su capacidad de resistencia a los fenómenos naturales. Tiene como objetivo ampliar la información sobre los lugares de estudio, su personal y la población local puede estar más dispuesta a participar en las actividades de fortalecimiento de sus capacidades y de reducción de su vulnerabilidad (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2006).

En general, este tipo de modelos considera condiciones sociales, económicas, físicas, ambientales, políticas, gubernamentales de acuerdo con sus necesidades, pero no todas simultáneamente, de manera que los aspectos de la gestión del riesgo y la gestión pública se encuentran desconectados, lo cual crea la necesidad de apuntar hacia estudios que usen herramientas de tipo participativo y a una escala local.

Finalmente, para entender cuál es el riesgo que enfrenta un territorio y evaluarlo se pueden implementar diferentes metodologías desarrolladas, especialmente, en Norteamérica y Europa. Se debe considerar la pertinencia de usar metodologías creadas en otras naciones, pues las condiciones y contextos pueden variar significativamente de modo que la valoración del riesgo no represente un resultado aproximado a la realidad. El modelo más reconocido es el sistema HAZUS que es una herramienta informática interactiva por creada por la Federal Emergency Management Agency-FEMA (2004). Evalúa el riesgo de las pérdidas potenciales por terremotos, tsunamis, huracanes e inundaciones mediante SIG, usando ArcGIS como plataforma, conocimientos científicos e ingenieriles para calcular los daños físicos de infraestructura, impactos sociales, pérdidas económicas por reparación y reposición.

En Colombia, por ejemplo, la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare – CORNARE definió una metodología de zonificación del riesgo con información en escalas 1:500.000, 1:100.000 y 1:25.000. Se obtiene como resultado la zonificación de riesgos por avenidas torrenciales, inundación y movimiento en masa y dimensionamiento de procesos erosivos en los municipios de su jurisdicción (Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare, 2017)

En Latinoamérica, se han propuesto varias metodologías como lo son el Proyecto CAPRA (Central American Probabilistic Risk Assessment), y la Asociación de Municipios de la Región Enriquillo (2010) (en: Rodríguez-Gaviria, 2016), junto con la Cooperación Técnica Alemana en Perú propusieron una guía metodológica para la elaboración de mapas de riesgos aplicables a diferentes escalas del territorio, para que fuese usada como instrumento para fortalecer la gestión de los comités municipales y provinciales de prevención, mitigación y

respuesta con la mayor participación de los miembros de las comunidades afectadas (Rodríguez-Gaviria, 2016).

Generalmente, se logran identificar dos enfoques en la evaluación del riesgo: uno, permite analizar los daños que pueden generar las inundaciones en el territorio, el segundo, le aporta mayor peso al análisis socioeconómico y los impactos de los desastres a las actividades productivas, bienes y servicios ambientales.

5. Comentarios finales

Para elevar la gestión del riesgo por inundaciones se hace evidente la urgencia en la mejora de las políticas de desarrollo, su articulación de los planes de ordenamiento territoriales y cuencas. Se presentan desafíos para afrontar la gestión como un sistema que pueda integrar los factores ambientales, sociales, económicos y políticos, para lo cual se podría optar por la implementación modelos combinados. Además, es necesaria la integración del conocimiento técnico con el de las comunidades para obtener resultados creíbles, e incrementar la conciencia en la comunidad de los riesgos que existen, prepararla y afianzar capacidades para crear resiliencia en el tiempo.

Paralelamente, se deben crear estrategias para facilitar la adquisición de información, creando redes entre las universidades, entes gubernamentales y entidades privadas y que su tratamiento no implique una inversión económica inviable, de modo que las unidades territoriales menores puedan evaluar el riesgo con datos actualizados y generar resultados de alta calidad.

El compromiso para avanzar en el conocimiento del territorio y el comportamiento de las inundaciones es fundamental para mejorar los modelos que permitan crear planes para la correcta gestión del riesgo por inundaciones, cuantificar los impactos de los eventos y planificar a futuro estrategias para evitar pérdidas de cualquier índole, considerando las problemáticas actuales relacionadas con el cambio climático a nivel global y local.

Finalmente, cabe resaltar como en eventos como la avalancha de Armero en 1985, la inundación de Girón en 2005 por el río de Oro y el más reciente desastre en el municipio de Mocoa durante la noche del 31 de marzo y la madrugada del 1 de abril del 2017, presentan factores comunes que conllevan a la tragedia: negligencia por parte de las mismas poblaciones afectadas y dirigentes ante las alertas emitidas por entidades competentes y la no puesta en marcha de acciones preventivas, es decir, se manifiesta la desvinculación de la gestión pública, la gestión del riesgo, la planificación territorial y la falta de conciencia del riesgo; además de la escasez de los fondos para la gestión del riesgo de desastres y la mala administración de los mismos, pues esto se traduce en limitaciones para evaluar el riesgo, en establecer pocas medidas en los procesos de prevención, mitigación, recuperación y rehabilitación. También se identifican en estos acontecimientos poblaciones de escasos recursos económicos, muchos de ellos conocedores de la vulnerabilidad por construir viviendas en la llanura de inundación, pero sus condiciones precarias los obligan a asumir el riesgo, asimismo cuentan con pocas vías de acceso que les imposibilita una mayor movilización en caso de

evacuación. Malas prácticas de los sectores productivos en las zonas ribereñas que promueven procesos de erosión y afectaciones en el tiempo de respuesta de las cuencas (Jaramillo P., 2017; Castro Villada, 2015; Lozano, 2017).

Los desastres por causas naturales como las inundaciones son eventos que se podrían evitar, o por lo menos se pueden tomar medidas para disminuir el riesgo. Por ejemplo, las personas en condición de desplazamiento forzado representan la población más susceptible ante amenazas de tipo natural, social y económica, asentándose en zonas de riesgo no mitigable aumentan su vulnerabilidad, y para ello se deben implementar programas de mejoramiento integral de barrios y reasentamientos en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), acoplado los sectores relacionados de la viviendas, la educación, la salud, el bienestar social y los servicios públicos, y permitiendo la participación activa de todos los agentes involucrados. Analizar de forma integral las cuencas para identificar las amenazas y los riesgos existentes por inundaciones y deslizamientos; establecer medidas preventivas y correctivas, definir responsables y mecanismos de financiación para la implementación de programas para la gestión del riesgo; hacer visible la importancia de la gestión del riesgo en todo los niveles sectoriales, sociales y territoriales de manera que se cree un aprendizaje colectivo y de convivencia con el entorno natural, son acciones que podrían implicar grandes cambios en el marco normativo a nivel nacional en cuestión de la planificación y el riesgo, promoviendo el correcto uso de la tierra y su aprovechamiento, procurando proteger a la sociedad de pérdidas humanas, económicas e infraestructura y lo cual a largo plazo favorecería el desarrollo sostenible del país (Banco Mundial Colombia, 2012).

6. Bibliografía

Banco Mundial Colombia. (2012). *Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia: un aporte para la construcción de políticas públicas*. Bogotá.

Castro Villada, S. (2015). Estas son las cinco tragedias naturales más grandes en Colombia. *El Colombiano*, <http://www.elcolombiano.com/colombia/colombia-tragedias-mas-grandes-en-la-historia-IB3113864>.

Climate Prediction Center/NCEP. (8 de Diciembre de 2017). *ENSO: recent evolution, current status and predictions*. Obtenido de Climate Prediction Center: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/lanina/enso_evolution-status-fcsts-web.pdf

Congreso de Colombia. (26 de Noviembre de 2017). *Presidencia de la República*. Obtenido de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley152324042012.pdf>

Congreso de la República. (08 de Diciembre de 2017). *Presidencia de la República*. Obtenido de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/LEY%201712%20DEL%2006%20DE%20MARZO%20DE%202014.pdf>

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare. (30 de Octubre de 2017). *Cornare*. Obtenido de Evaluación y zonificación de riesgos: <http://www.cornare.gov.co/planificacion-ambiental/gestion-del-riesgo/139-gestion-del-riesgo/338-evaluacion-y-zonificacion-de-riesgos>

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia-Corantioquia. (2013). *Proyecto "estimación y elaboración cartográfica de amenazas por inundaciones y fenómenos de remoción en masa en la jurisdicción de Corantioquia, con el uso de tecnologías geoespaciales. Fase I: cuenca baja de los ríos Cauca y Nechí*. Medellín: Corantioquia.

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. (2006). *Qué es el AVC? Introducción al Análisis de vulnerabilidad y capacidad*. Ginebra.

Federal Emergency Management Agency-FEMA. (2004). *Technical Manual FLOOD MODEL*. Washington.

González Velandia, J. C. (2014). *La gestión del riesgo de desastres en las inundaciones de Colombia: una mirada crítica*. Bogotá.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2015). *Atlas climatológico de Colombia*. Bogotá: IDEAM.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (Noviembre de 2017). *IPCC*. Obtenido de IPCC Glossary: <https://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>

ISDR. (2009). *2009 UNISDR Terminología sobre reducción del riesgo de desastres*. Ginebra: Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas.

Jaramillo P., R. (09 de Diciembre de 2017). *Universidad Autónoma de Bucaramanga*. Obtenido de El hombre, principal culpable de tragedia del Río de Oro: <http://www.unab.edu.co/content/el-hombre-principal-culpable-de-tragedia-del-r%C3%ADo-de-oro>

Lavell, A., & Argüello Rodríguez, M. (2003). *Gestión de riesgo: un enfoque prospectivo*. Tegucigalpa: PNUD.

Lozano, J. (2017). Mocoa: tragedia que se pudo evitar. *El Tiempo*, <http://www.eltiempo.com/opinion/columnistas/juan-lozano/mocoa-tragedia-que-se-pudo-evitar-03-04-2017-74148>.

Ministerio del Interior. (2012). *Ley Sistema Nacional de Gestión del Riesgo*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

Rodríguez-Gaviria, E. (2016). *Diseño metodológico para la evaluación del riesgo por inundación a nivel local con información escasa*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

UNGRD. (Noviembre de 2017). *Objetivos y funciones*. Obtenido de UNGRD: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Objetivos.aspx>

Ven Te Chow, Maidment, D., & Mays, L. (1994). *Hidrología aplicada*. Bogotá: McGraw-Hill Interamericana.

Cárdenas K, Análisis General de la Gestión del Riesgo por Inundación en Colombia.

Wilches Chau, G. (1993). La vulnerabilidad global. En A. Maskrey, *Los desastres no son naturales*. Colombia: La Red.