



Estimación de los niveles de vulnerabilidad en los asentamientos humanos frente a inundaciones en la cuenca hidrográfica del Río Daule

Estimation of the vulnerability levels of human settlements to floods in the Daule River water basin

Flores Abad, Elvis Renato; Álvarez Gutiérrez, Yamel de las Mercedes

Elvis Renato Flores Abad

elvis250895@gmail.com

Universidad Estatal del Sur de Manabí

Yamel de las Mercedes Álvarez Gutiérrez

yamel.alvarez@unesum.edu.ec

Universidad Estatal del Sur de Manabí

Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación

CIDEPRO, Ecuador

e-ISSN: 2588-1000

Periodicidad: Trimestral

Vol. 6, No. 43, 2022

editor@journalprosciences.com

Recepción: 25 Abril 2022

Aprobación: 9 Junio 2022

DOI: <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol6iss43.2022pp322-332>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

Cómo citar: Flores Abad, E. R., & Álvarez Gutiérrez, Y. M. (2022). Estimación de los niveles de vulnerabilidad en los asentamientos humanos frente a inundaciones en la cuenca hidrográfica del Río Daule. *Pro Sciences: Revista De Producción, Ciencias E Investigación*, 6(43),322-332. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol6iss43.2022pp322-332>

Resumen: El presente artículo documenta el proceso metodológico y los hallazgos de la estimación de la vulnerabilidad social, económica y ambiental que presentan los asentamientos humanos en la cuenca del Río Daule. La metodología utilizada para estimar la vulnerabilidad es por medio de experiencias de CIIFEN siguiendo los lineamientos del IPCC (IPCC, 2014). Para el desarrollo de las variables, se tomó información base oficial del país, como es el censo de población y vivienda para factores sociales y económicos; los factores ambientales fueron tomados de cartografía temática oficial del país. El presente análisis permitió identificar las áreas con mayores niveles de vulnerabilidad y comprender, con mayor detalle, las variables que generan ese nivel de vulnerabilidad en el área de estudio. Con la finalidad exponer los potenciales impactos en los asentamientos humanos que podrían verse afectados por las inundaciones, se realizaron mapas donde se logra por previa evaluación identificar los sectores con mayor nivel de vulnerabilidad frente a inundaciones en la cuenca del Río Daule.

Palabras clave: capacidad adaptativa, inundación, mitigación, susceptibilidad, vulnerabilidad.

Abstract: This article documents the methodological process and the findings of the estimation of social and economic vulnerability and that of human settlements in the Daule river basin. The methodology used to estimate vulnerability is through CIIFEN experiences following the IPCC guidelines (IPCC, 2014). For the development of the variables, official base information of the country was taken, such as the population and housing census for social and economic factors; environmental factors were taken from official thematic cartography of the country. The current analysis detects identifying the areas with the highest levels of vulnerability and understanding, in greater detail, the variables that generate this level of vulnerability in the study area. In order to expose the potential impacts on human settlements that could be affected by floods, maps were made where, by prior evaluation, the sectors with the highest level of vulnerability to floods in the Daule River basin were identified.

Keywords: adaptive capacity, flood, mitigation, susceptibility, vulnerability.

INTRODUCCIÓN

Uno de los fenómenos naturales de mayor impacto social, debido a sus características espaciales y temporales son las inundaciones. Esta amenaza natural es el responsable de un tercio del total de las catástrofes naturales alrededor del mundo y una de las más importantes por pérdidas económicas y humanas (Magaña, Méndez, Morales y Milán, 2004).

En Ecuador, los desastres naturales más representativos han sido aquellos relacionados con fenómenos hidrometeorológicos, como indica DesInventar (2017) expone que durante el período de 1970-2010 se produjeron 1407 inundaciones, de las cuales, cuatro han sido catastróficas, incluyendo las que fueron causadas por el Fenómeno del Niño.

De acuerdo a la Tercera Comunicación Nacional del Ecuador a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (TCN, 2017), en base a estudios recientes sugieren que el territorio ecuatoriano evidencia un incremento de los eventos extremos tal como son las lluvias intensas. Esto se suma a las evidencias del incremento de vulnerabilidad básicamente por el incremento de la sensibilidad de poblaciones y sus medios de vida, así como al deterioro de los ecosistemas y los servicios que brindan los cuales son presionados por las condiciones de pobreza, exclusión y una gestión ineficiente del territorio. Los sistemas productivos, ambientales, económicos y sociales de las distintas provincias del país son sensibles a los impactos del clima y, consecuentemente, requieren la adopción de medidas de mediano y largo plazo que incrementen su resiliencia.

Según informes generados por el banco mundial, exponen que entre el año 1997 y 1998, el Fenómeno de El Niño ocasionó daños generales que estuvieron por encima de los USD 2.882 millones. (BEDE, 2010).

DESARROLLO

La cuenca del río Daule al igual que la superficie de todo el Ecuador, se encuentra expuesta a una serie de amenazas naturales, donde directamente atenta contra la seguridad y bienestar de la población, bienes económicos y servicios básicos; las amenazas que predominan son relacionadas a un carácter hidro climático. Que se predisponen en la zona ecuatorial. Dentro de las amenazas hidrolimáticas se encuentran aquellas relacionadas con eventos hidrometeorológicos o aquellos asociados con eventos principalmente relacionados a las precipitaciones.

El uso desordenado del territorio de la cuenca es otro de los factores que exacerbaban las inundaciones, tal es así que el Servicio Nacional de Gestión de Riesgo y Emergencias, ha considerado a diferentes lugares como peligrosos inminentes y críticos.

La falta o insuficiencia de servicios públicos en las poblaciones asentadas en la cuenca y peor aún atravesadas o cercanas a los cauces, agrava aún más la vulnerabilidad de la población ante los embates de las inundaciones.

En base a estos antecedentes expuestos, este proyecto de investigación se orienta a delimitar las zonas potenciales a ser afectadas por inundaciones y establecer los niveles de vulnerabilidad tanto de la geografía del territorio como de la población, factores que atenúan o incentivan los impactos ocasionados por las mismas a fin de plantear propuestas de organización y de disminución de impactos ante la vulnerabilidad.

METODOLOGÍA

Se trata de una investigación documental, cuali-cuantitativa, no experimental, basada en la recolección de información proveniente de artículos científicos, revistas y foros, las mismas que orientaron la investigación a analizar la vulnerabilidad de eventos adversos, riesgo climático y análisis de variabilidad climática. El enfoque cualitativo fue estimado a partir de un algoritmo de origen de formulación convencional, el mismo que otorgó resultados mediante niveles numéricos o escala de valores.

El proyecto de investigación se realizó en la cuenca del Río Daule, que ocupa un área de 135.60 Km² (Tercer nivel de la división hidrográfica de Pfafstetter). En el territorio de la cuenca del Río Daule convergen 4 provincias (Guayas 36%, Manabí 31%, Los Ríos 16% y Santo Domingo de los Tsáchilas 14%), 27 cantones, (12 cantones pertenecientes a la provincia del Guayas, 9 cantones en Manabí, 5 cantones en Los Ríos, 1 cantón en Santo Domingo de los Tsáchilas).

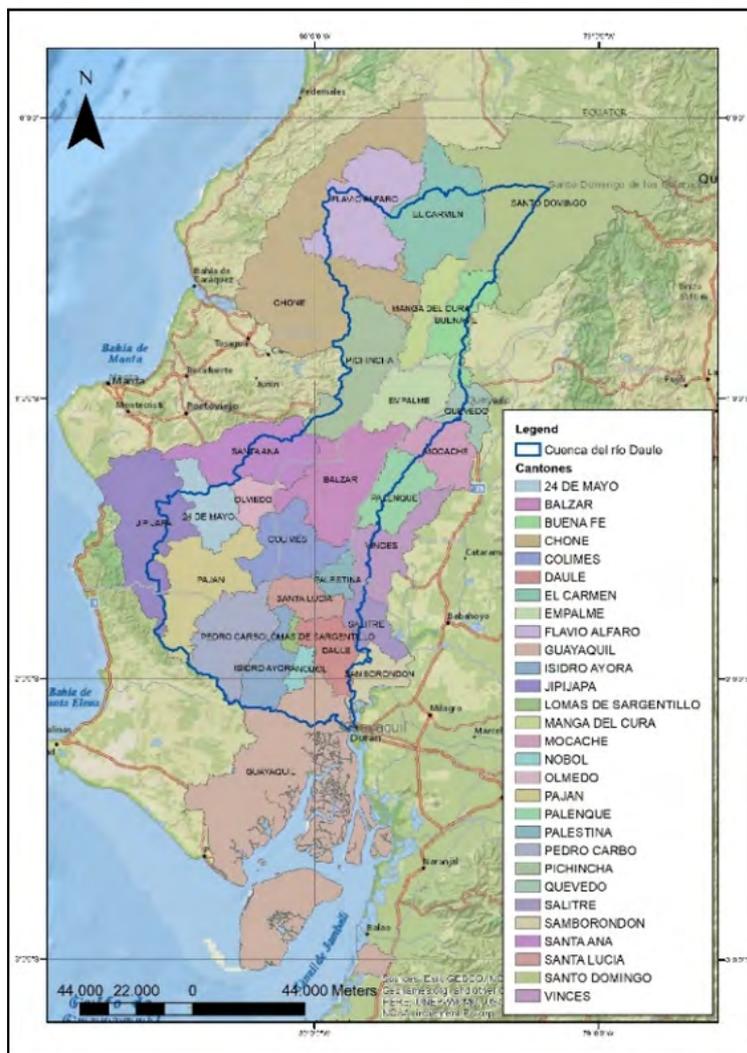


Figura 1. Mapa cantones dentro de la cuenca del Río Daule

Fuente: Flores E, (2021)

Metodología para la determinación de la vulnerabilidad

Se efectuó el análisis de vulnerabilidad de los asentamientos humanos aplicando la ecuación de vulnerabilidad llevada a la práctica por CIIFEN (2018), siendo el resultado de modificaciones de la expresión tradicional referenciada del informe especial sobre la gestión de riesgo de eventos extremos y desastre para promover la adaptación al cambio climático SREX del IPCC (2012).

La modificación es basada en el cambio de los factores en estudio, como, por ejemplo, en vez de dividir la sensibilidad para la capacidad adaptativa, estas se restan.

La modificación tiene como propósito reducir las incertidumbres y facilitar la representación espacial, por lo que el cálculo de la vulnerabilidad acorde con lo propuesto por CIIFEN (2018) se expresa en la siguiente ecuación:

$$Vulnerabilidad = Sensibilidad - capacidad de adaptación$$

Esta ecuación señala que la vulnerabilidad está compuesta por dos factores la sensibilidad de los elementos ante la amenaza (eventos hidrolimáticos extremos) y de su capacidad para recuperarse de los impactos (capacidad adaptativa). En este enfoque la exposición es el elemento externo a la vulnerabilidad y está más relacionado con la amenaza (por esta razón en esta investigación la amenaza se estimó con la zonificación del fenómeno extremo y la especialización de los sistemas expuestos).

Los niveles de vulnerabilidad se representaron a través de escalas de colores que permitan a los tomadores de decisión su identificación rápida. La representación se realiza de forma cartográfica en 5 categorías de vulnerabilidad: “Muy bajo”, “Bajo”, “Moderado”, “Alto”, “Muy alto”, y se asocia una escala de color de acuerdo al contenido del mapa. Así la representación de vulnerabilidad se realiza de acuerdo a la siguiente escala:

Esquema de color	vulnerabilidad y sensibilidad	Capacidad adaptativa
	Muy alta	Muy baja
	Alta	Baja
	Moderada	Moderada
	Baja	Alta
	Muy baja	Muy alta

Figura 2. Asignación de colores para la representación de los niveles de vulnerabilidad, sensibilidad y capacidad adaptativa

Fuente: Flores E (2022)

Variables para la estimación de la vulnerabilidad de los asentamientos humanos frente a inundaciones

Dentro de la variable para estimación de la vulnerabilidad de los asentamientos humanos frente a las inundaciones se analiza directamente la dinámica de las poblaciones sobre los factores que inciden en su población como son los sociales, servicios básicos de vivienda y así analizar el impacto de afectación en corto y mediano plazo frente a las amenazas climáticas previstas.

De forma general la concentración de población en asentamientos humanos incrementa la probabilidad de pérdidas humanas y materiales por la ocurrencia de eventos de inundaciones, sobre todo en zonas con mayores niveles de pobreza, donde no se tiene completo acceso a viviendas y

servicios básicos de calidad, y se limita la posibilidad de adaptarse de forma rápida a nuevas circunstancias del entorno frente a un evento adverso. De acuerdo a lo mencionado se establecen las siguientes variables recopilados desde la base de datos (INEC, 2010):

Susceptibilidad:

- Discapacidad
- Población mayor a 65 años
- Población menor a 5 años
- Tasa de dependencia laboral
- Analfabetismo
- Tipo de vivienda
- Estado de vivienda
- Accesibilidad a la vivienda
- Acceso al agua potable
- Eliminación de residuos
- Acceso a alcantarillado

Capacidad adaptativa:

- Procedencia de agua para tomar
- Nivel de instrucción de la población
- Acceso a seguridad social de la población

Con los índices de sensibilidad y capacidad adaptativa obtenidos a partir de los indicadores mencionados anteriormente, se procede a calcular la vulnerabilidad empleando la fórmula descrita en la sección definición del modelo de análisis (*Vulnerabilidad = Sensibilidad/Capacidad adaptativa*).

Los resultados de vulnerabilidad son normalizados para ser empleados en un ambiente de herramientas SIG, en el cual se trabajó sobre un archivo cartográfico (shapefile), que tiene como límite el área de estudio y las divisiones cantonales empleadas para el estudio. Este archivo mantiene el límite del área de estudio mostrada en la figura 1.

En este archivo cartográfico base se integraron los resultados de sensibilidad y capacidad adaptativa normalizada de acuerdo a la fórmula empleada. La representación de las categorías de vulnerabilidad se empleó el clasificador de rupturas naturales de jenks, siendo el algoritmo que genera clases considerando los cortes naturales dentro del histograma de información, maximizando las diferencias, pero teniendo en cuenta los valores similares.

RESULTADOS

La vulnerabilidad de los asentamientos humanos de la cuenca del Río Daule ante inundaciones fue determinada en base a los indicadores propuestos descritos en la sección anterior.

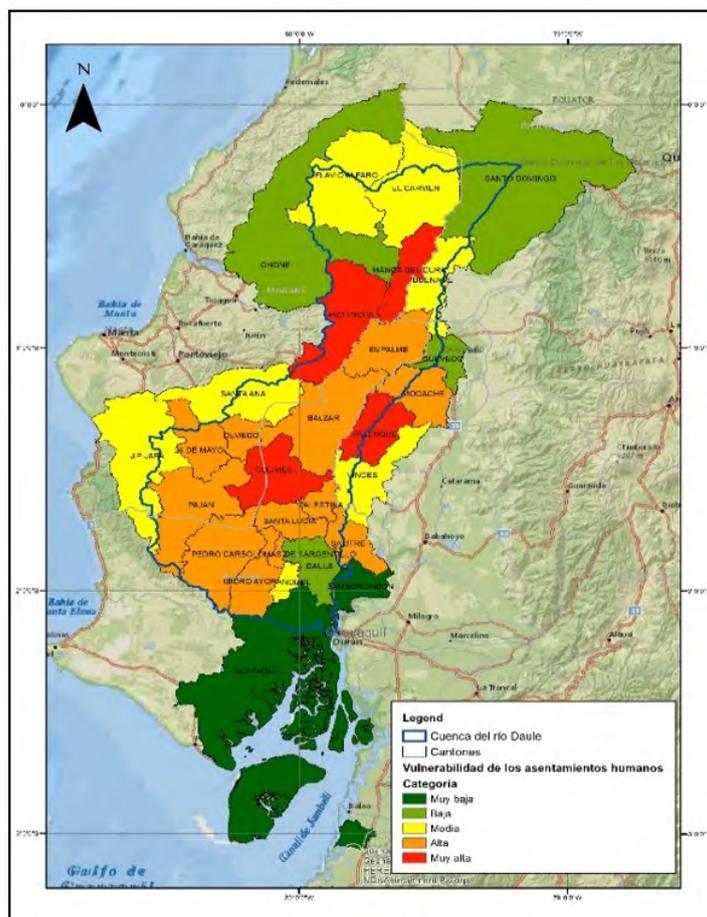


Figura 3. Áreas delimitadas de vulnerabilidad de los sectores de la Cuenca del Río Daule
 Fuente: Flores E (2022)

En relación a los servicios básicos, el principal indicador que cuenta con muy altos niveles de sensibilidad se relaciona con el acceso a agua que tienen las viviendas, tanto de cómo se abastecen dentro de sus viviendas y la forma no adecuada en que realizan el tratamiento para el consumo, casi un tercio de la población realizan captación de agua por medio de pozos, que generalmente son privados o comunitarios, y a su vez la captación de agua realizada a través de pozos perforados, almacenándose en grandes taques, y su forma de distribución son mediante tuberías plásticas de PVC, incrementando los problemas de contaminación en la red. El agua llega directamente de la fuente al domicilio sin recibir ningún tipo de tratamiento de potabilización.

Según los resultados obtenidos, los cantones pertenecientes a la provincia de Manabí, se puede observar que existe un porcentaje alto de usuarios que captan el agua para su consumo directamente de los ríos o vertientes (23,20%) y la mayoría de la población se abastecen a través de pozos (41,01%) casi un 75% de la población no cuenta con abastecimiento de agua óptimo para el consumo.

Se expone que estas cifras son preocupantes por las repercusiones que puede tener en la salud pública debido a la falta de tratamiento del agua para consumo humano en la provincia de Manabí.

Desde la perspectiva de la Salud Pública, el 52% de la población de los cantones relacionados con la cuenca del Daule declara que “hierva” el agua para tomar. Si bien lo anterior es un porcentaje respetable aún es preocupante el hecho de que un 19% señala que “la beben tal como llega al hogar”, lo que es un desafío a las enfermedades gastrointestinales de origen hídrico.

Existen viviendas dentro de las áreas de estudio de vulnerabilidad que se fijan en los cantones de la provincia de Guayas, Manabí y Los Ríos, en los cuales se evidencia que se realizan la eliminación de sus residuos sólidos, aportando directamente al río; igual que los productores agrícolas que a su vez aportan con contaminación directa al río y sus afluentes, debido al incorrecto manejo de los envases de pesticidas y fertilizantes. Estas consecuencias de contaminación son perjudiciales al existir una inundación debido que, estas aguas llegan hasta los asentamientos humanos, acrecentando problemas directamente con la salud de la población y generando un incremento en sus vulnerabilidades.

Otro indicador relevante que contribuye al realce de la vulnerabilidad es la eliminación de excretas en las viviendas, puesto que la mayoría de las viviendas no cuentan con medios apropiados para el acceso a alcantarillado público, y la mayor cantidad de la población cuentan con pozo ciego, pozo séptico o letrina; mientras que el resto hace fecalismo a campo abierto, provocando graves situaciones de contaminación de los diversos ecosistemas y enfermedades en la población.

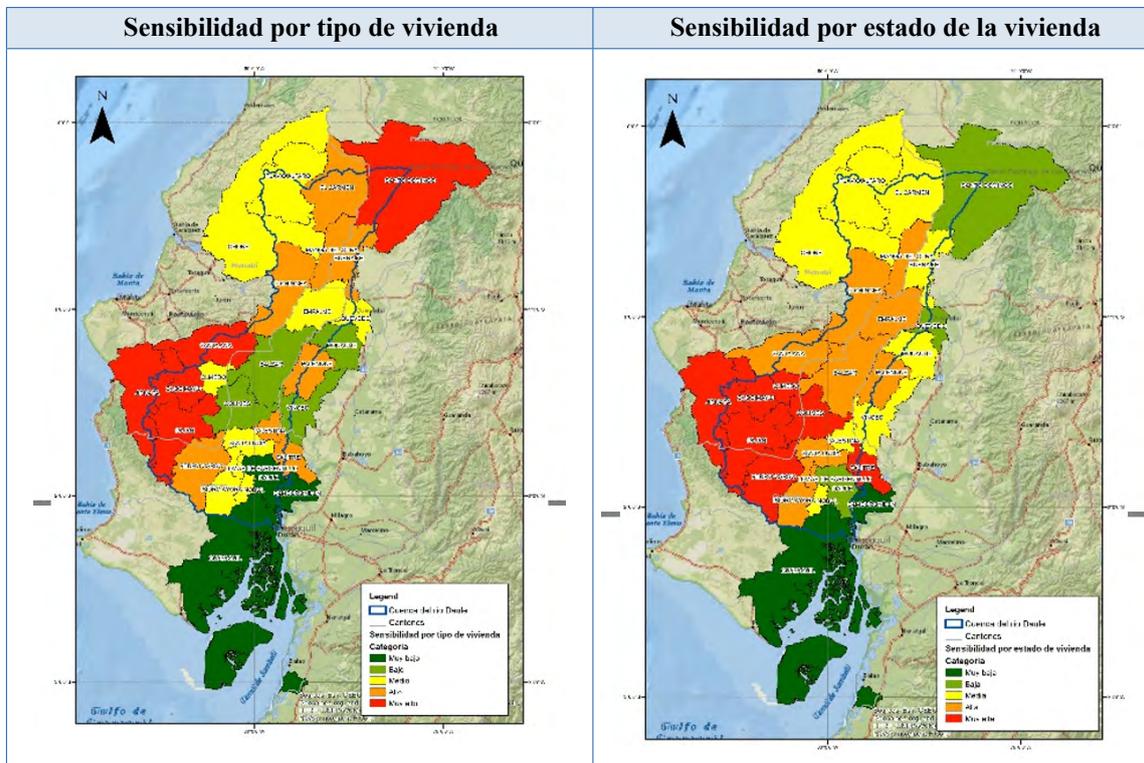


Figura 4. Resultados de sensibilidad de la Cuenca de Río Daule
Fuente: Flores E (2022)

La sensibilidad por tipo de vivienda, a nivel de viviendas rústicas, las cuales no cuentan con materiales o estructuras óptimas para soportar una inundación, los cantones manabitas como Olmedo, Pichincha y Paján, registran tasas entre el 42,6% y 37,2% en viviendas rústicas.

De la misma manera el estado no óptimo de las viviendas contribuye al aumento de la vulnerabilidad dentro de la cuenca, pues presentan deficiencias que no garantizan la seguridad ni el ambiente adecuado para las viviendas de la población.

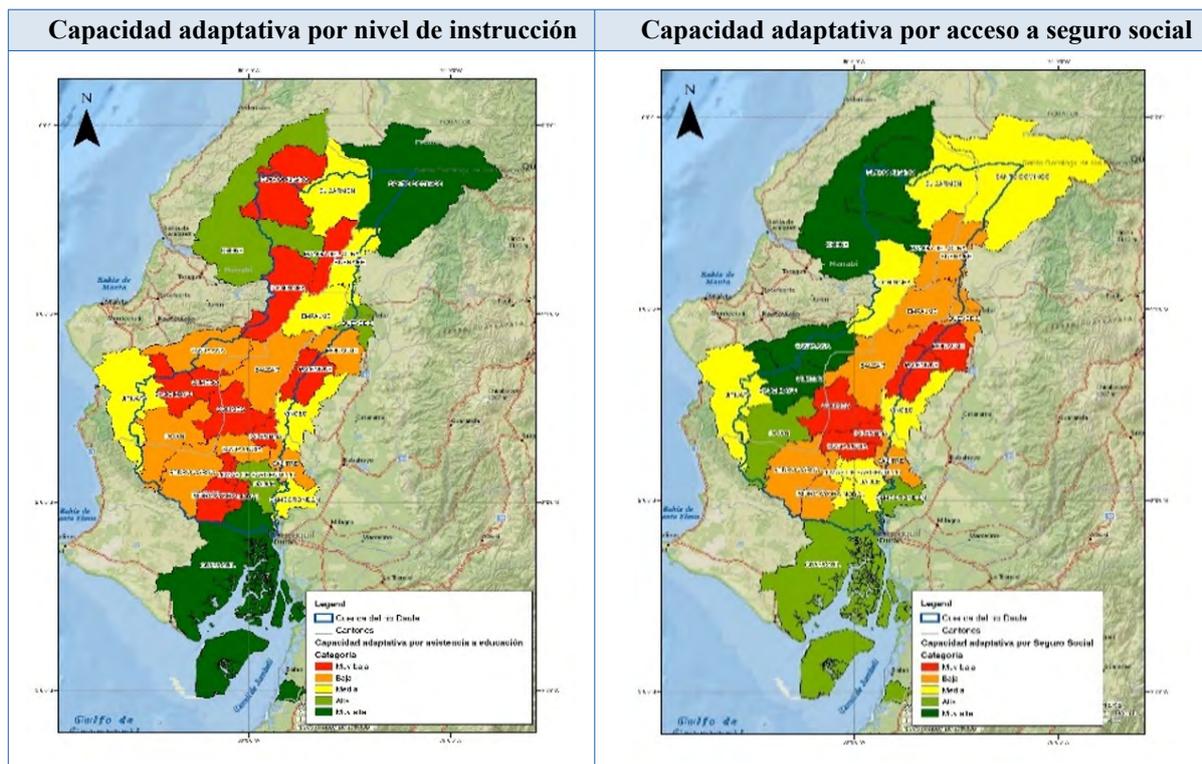


Figura 5. Resultados de capacidad adaptativa de la Cuenca de Río Daule

Fuente: Flores E (2022)

Finalmente se pudo determinar que parte de los cantones pertenecientes a la provincia del Guayas y Manabí, cuentan con niveles muy bajo instrucción educativa, el cual es alarmante debido que al realizar brigadas informativas sobre situaciones asociadas a inundaciones, el proceso de socialización sobre las consecuencias y problemáticas que traerían las inundaciones en las zonas vulnerables, sería más complejo el proceso de difusión ya que existe una alta probabilidad que no por parte de los pobladores no adopten las medidas dispuestas por las entidades que conforman mesas técnicas para toma de decisiones ante eventos naturales en cada cantón.

La sensibilidad por tipo de vivienda, a nivel de viviendas rústicas, las cuales no cuentan con materiales o estructuras óptimas para soportar una inundación, los cantones manabitas como Olmedo, Pichincha y Paján, registran tasas entre el 42,6% y 37,2% en viviendas rústicas.

De la misma manera el estado no óptimo de las viviendas contribuye al aumento de la vulnerabilidad dentro de la cuenca, pues presentan deficiencias que no garantizan la seguridad ni el ambiente adecuado para las viviendas de la población.

DISCUSIÓN

En relación a lo expuesto por Rodgers, (2019) en donde se indica que las altas densidades de población por metro cuadrado en sectores habitables y las infraestructuras que se encuentran presenten dentro de estas áreas las que provocan mayor susceptibilidad ante las inundaciones, con lo que las acciones de control o preventivas pueden ser muy costosas por lo que se procura que las áreas pobladas realicen los acuerdos que sean requeridos para poder manejar medidas preventivas y correctivas ante estos eventos, por lo cual concuerda con lo referido dentro de este estudio en donde se identifican que los niveles de sensibilidad ante inundaciones aumentan en base a la calidad de viviendas y acceso al agua.

En base a lo expuesto por Rodríguez y Calderón (2017), la vulnerabilidad se evalúa por un factor interno de riesgo en el que incluye las características de exposición, capacidad preventiva, de sobrevivencia, resistencia y recuperación del evento natural suscitado en un área vulnerable, siendo el nivel de vulnerabilidad, lo que posee parcial concordancia, sin embargo se determina por lo expuesto por CIIFEN (2021), la ecuación de vulnerabilidad se relaciona directamente con dos indicadores que son la sensibilidad ante amenaza y capacidad adaptativa, siendo la exposición un enfoque externo el cual no interviene directamente a la vulnerabilidad sino que se encuentra relacionado con el nivel de amenaza.

Se indica por Moncada & Ojeda (2018) que los indicadores de vulnerabilidad ante la evaluación del riesgo ante inundación por medio de los componentes de riesgo se distribuyen en cuatro grupos considerables siendo los indicadores físicos, económicos, de infraestructura y sociales; con el cual los indicadores sociales se exponen a edad, accesibilidad a los recursos, estructura del hogar, estatus social, etnicidad y economía, con el que se corrobora por medio de establecimiento de las variables para la estimación de la vulnerabilidad de los asentamientos humanos frente a inundaciones en el que se analiza directamente la dinámica de las poblaciones como servicios básicos, condiciones de vivienda, concentración de población, niveles de pobreza, acceso a viviendas y acceso a agua potable y de consumo humano.

CONCLUSIONES

Dentro del estudio de los índices de vulnerabilidad en los sectores poblados de la Cuenca del Río Daule las cuales se enfrentan a las inundaciones, se determina que estas principalmente son producto de la cimentación social de forma desorganizada dentro de las áreas de investigación por una falta de ordenamiento territorial las cuales se han acentuado en las llanuras o depresiones de la geografía de la misma, además una vez establecidos los asentamientos humanos, estos presentan la baja capacidad de adaptación por parte de la población hacia su entorno y su comportamiento natural.

Por lo cual la utilización de información histórica fue un instrumento estratégico que permitió la evaluación de los indicadores de manera confiable y de calidad sobre el comportamiento de las poblaciones y de la naturaleza, observándose los planes de acción sobre eventos climáticos como es el de las inundaciones.

Se trabajó con datos censales previamente evaluados, los cuales permitieron la comparación de datos históricos, con los que se pudieron categorizar los índices de vulnerabilidad de los sectores en estudio, los cuales servirán como aporte para la elaboración del plan de medidas por los entes gubernamentales responsables y representantes locales ante posibles acciones preventivas y accionarias frente a estos fenómenos.

En base a lo referido, se indica que los resultados de la investigación aportan vitalmente al entendimiento de los sectores más vulnerables ante las inundaciones del sector de la Cuenca del Río Daule, el cual se obtuvo por medio del análisis de datos meteorológicos históricos y actuales así como el de los indicadores para poder estimar índices de vulnerabilidad ante las avenidas de recurso hídrico en el cual se involucran tanto factores sociales y ambientales los cuales permiten acceder a datos de susceptibilidad de los indicadores de estudio. Por esta razón la importancia que se le dio a este trabajo de investigación fue alta debido a que, por medio de la recopilación histórica y base de datos sobre la población de la cuenca del Río Daule, se pudo analizar y calcular la vulnerabilidad de cada factor y la susceptibilidad de los indicadores de estudio.

Para el cálculo y análisis de la vulnerabilidad para los factores de estudio de la cuenca del río Daule, se consideró el uso de indicadores relacionados con las características del objeto de estudio; las mismas que se conocen como indicadores sociales, que propiciaron los diferentes niveles de vulnerabilidad permitiendo su cuantificación y demostrando resultados confiables.

La mayoría de las poblaciones de los cantones que se encuentran dentro del área de influencia de la cuenca del río Daule tiene una gran deficiencia del servicio de alcantarillado sanitario (> 90%), baja accesibilidad a agua (>78%), baja accesibilidad a vivienda (>76%), mala calidad en procedencia de agua para consumo humano (>69%), mala calidad del estado de vivienda (>68%), etc., factores que intervienen en la consideración del nivel de vulnerabilidad.

Además, se pudo determinar a través de la evaluación de los indicadores sociales que se presentan con frecuencia niveles de analfabetismo lo cual acarrea la poca concienciación por parte de la población existente en localidades en la cuenca del Daule, ya que es un reto por parte de las autoridades, nacionales y locales alertar sobre las vulnerabilidades social existentes, lo que a su vez, se expone que es una limitante para poder ejecutar una socialización general ya que no se podrán aprovechar en su totalidad las charlas informativas y campañas de cuidado ambiental y salud por parte de las autoridades competentes.

Se determina que las poblaciones que se encuentran en mayor grado de vulnerabilidad dentro del área de la Cuenca del Río Daule son Palenque (Los Ríos), Colimes (Guayas), Manga del Cura y Pichincha (Manabí) presentándose un índice de vulnerabilidad ante inundaciones entre un 93-100% por poseer los mayores rangos de indicadores de susceptibilidad y vulnerabilidad socio-económicos como bajo grado de accesibilidad a vivienda, accesibilidad del agua para consumo humano, eliminación de residuos y residuos, accesibilidad a alcantarillado, y un bajo porcentaje de procedencia para consumo humano.

Se definieron como cantones con mediano grado de vulnerabilidad dentro del área de estudio Isidro Ayora, Mocache, Pedro Carbo, Paján, Olmedo, Salitre, Santa Lucía, Lomas de Sargentillo, 24 de Mayo, Balzar, El Empalme y Palestina con un indicador entre 76-89% de vulnerabilidad ante inundaciones por tener factores de sensibilidad con porcentajes medianamente preocupantes sobre el estilo de vivienda, accesibilidad al agua para consumo humano, un precario servicio de alcantarillado y un alto índice en relación a población con discapacidad.

Mientras que los cantones Nobol, Santa Elena, Vinces, Buena Fe, Flavio Alfaro, El Carmen y Jipijapa presentan una sensibilidad a inundaciones del 62%, así como una capacidad adaptativa por parte de la población hacia este fenómeno del 44%, lo cual traduce que es moderadamente sensible antes el fenómeno de grandes avenidas de recurso hídrico.

Sin embargo, los cantones Chone, Daule, Quevedo, Santo Domingo presentan una índice sensibilidad sobre inundaciones del 43% y una capacidad adaptativa ante las mismas de un 69% ya que sus indicadores de riesgos tienen un impacto mínimo ya que conciernen a los puntos de estilo de vivienda y acceso al agua en un porcentaje estrechamente bajo. Seguido de los cantones Samborondón y Guayas los cuales presentan los índices más bajos de sensibilidad ante inundaciones con un 0,26% y una capacidad adaptativa por parte de la población del 85,24% con el único factor de riesgo por presentar población mayor a 65 años en un rango del 16-29% de la población en general.

Por lo tanto, se observa que los indicadores de sensibilidad son proporcionalmente relacionados al impacto sobre la vulnerabilidad de inundaciones de los diferentes cantones que se encuentran en la Cuenca del Río Daule, por ello deben ser considerados estos factores y sus

resultados en cuanto a la sectorización de vulnerabilidad para la toma de decisiones preventivas y accionarias ante este tipo de fenómeno que es una realidad del entorno tropical de la zona en estudio del Ecuador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benítez, V. (2013). La importancia del manejo adecuado de las inundaciones . UNAM. Obtenido de <http://www.iingen.unam.mx/esmx/Publicaciones/GacetaElectronica/GacetaFebrero2013/Paginas/Laimportanciamanejoadecuadoinundaciones.aspx>
- BDE 2010. Perfil de Programa. Programa de Financiamiento para Gestión de Riesgos. Versión final.
- Centro internacional para la investigación del fenómeno de El Niño (CIIFEN). (2017). Obtenido de http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=84&Itemid=336&lang=es
- DESINVENTAR. (2017). Guía metodológica del Sistema de Inventario de Desastres recurso en línea. Obtenido de <http://www.desinventar.org/es/metodologia>
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (2014). Obtenido de http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-IntegrationBrochure_es.pdf
- Grandolini, G. (2012). Banco Mundial. Obtenido de <http://blogs.worldbank.org/latinamerica/es/colombia-cr-dito-a-la-innovaci-n-en-prevenci-n-de-desastres>
- IPCC. (2014). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.L. Mach, M.D. Mastrandrea. T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCraken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 pp
- Knight, S. (2017). Lo que se puede hacer para mitigar las inundaciones. FEMA. Obtenido de <https://www.fema.gov/es/blog/2012-03-14/lo-que-se-puede-hacer-para-mitigar-las-inundaciones>
- Magaña, V., Méndez, J.M., Morales, R., Millán, C. (2004). Consecuencias presentes y futuras de la variabilidad y el cambio climático en México. En J. Martínez y A. Fernández (Eds). Cambio climático: una visión desde México. (pp. 203-213). México: INE-SEMARNAT.
- MAE & PNUD. (2016). Proyecciones Climáticas de Precipitación y Temperatura para Ecuador, Bajo Distintos Escenarios de Cambio Climático. En P. d.-P. Ministerio del Ambiente del Ecuador - MAE, Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático del Ecuador. Quito. Disponible en <https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/EQU/14%20Proyecciones%20de%20Clima%20Futuro%20para%20Ecuador%20en%20base%20a%20IPCC-AR5.pdf>.
- Moncada, L., & Ojeda, J. (2018). Universidad Central de Venezuela. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72156172012>
- Pandrini, P., & Pallero, M. (2013). Vulnerabilidades, amenazas y riesgo en “texto claro”. Magazitum. Obtenido de <http://www.magazitum.com.mx/?p=2193#.W6kxw2gzbIU>
- Rodgers, K. P. (2019). OEA , Organización de los Estados Americanos. Obtenido de <https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea57s/ch001.htm#TopOfPage>
- Rodríguez, J. V., & Calderón, A. A. (05 de Mayo de 2017). Universidad Militar Nueva Granada. Obtenido de <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18359/rcin.2309>
- Toulkeridis, T. (2015). Amenazas de origen natural y gestión de riesgo en el Ecuador. Sangolquí, Ecuador.