

Resiliencia ante los efectos del cambio climático en los recursos hídricos y la salud pública

Resilience to the effects of climate change on water resources and public health

Resiliência aos efeitos das mudanças climáticas nos recursos hídricos e na saúde pública

Recibido: 03/07/2025 | Revisado: 10/07/2025 | Aceptado: 10/07/2025 | Publicado: 12/07/2025

Stefany Alcívar

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5336-5785>

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”, Ecuador

E-mail: stefany.alcivar.41@espam.edu.ec

Magerly Macías

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9448-1825>

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”, Ecuador

E-mail: magerly.macias.41@espam.edu.ec

Carlos Banchón

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0388-1988>

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”, Ecuador

E-mail: carlos.banchon@espam.edu.ec

Resumen

El artículo examina cómo la sequía y las lluvias intensas, influenciadas por el cambio climático, afectan la disponibilidad de los recursos hídricos y, en consecuencia, la salud pública, especialmente en América Latina y con un enfoque en Ecuador. Se identifican los impactos de estos fenómenos en la agricultura, la ganadería y el acceso al agua potable, así como su relación con el aumento de enfermedades transmitidas por el agua y otros problemas de salud. El estudio también analiza las estrategias de resiliencia implementadas para mitigar estos efectos y proteger a las poblaciones vulnerables, destacando la importancia de políticas intersectoriales y la gestión sostenible de los recursos hídricos. El objetivo de la presente revisión sistemática es analizar el impacto del cambio climático en los recursos hídricos, particularmente en relación con la sequía y las lluvias intensas, y su repercusión en la salud pública.

Palabras clave: Inundaciones; Sequía; Variabilidad Climática.

Abstract

The article examines how drought and intense rains, influenced by climate change, affect the availability of water resources and, consequently, public health, especially in Latin America with a focus on Ecuador. It identifies the impacts of these phenomena on agriculture, livestock, and access to drinking water, as well as their relationship with the increase in waterborne diseases and other health problems. The study also analyzes the resilience strategies implemented to mitigate these effects and protect vulnerable populations, highlighting the importance of intersectoral policies and the sustainable management of water resources. The objective of this systematic review is to analyze the impact of climate change on water resources, particularly in relation to drought and intense rainfall, and its impact on public health.

Keywords: Foods; Drought; Climate Variability.

Resumo

O artigo examina como a seca e as chuvas intensas, influenciadas pelas mudanças climáticas, afetam a disponibilidade de recursos hídricos e, consequentemente, a saúde pública, especialmente na América Latina, com foco no Equador. Identifica os impactos desses fenômenos na agricultura, na pecuária e no acesso à água potável, bem como sua relação com o aumento de doenças transmitidas pela água e outros problemas de saúde. O estudo também analisa as estratégias de resiliência implementadas para mitigar esses efeitos e proteger as populações vulneráveis, destacando a importância de políticas intersectoriais e da gestão sustentável dos recursos hídricos. O objetivo desta revisão sistemática é analisar o impacto das mudanças climáticas nos recursos hídricos, particularmente em relação à seca e às chuvas intensas, e seu impacto na saúde pública.

Palavras-chave: Inundações; Séquia; Variabilidade Climática.

1. Introduction

La sequía y las lluvias intensas, exacerbadas por el cambio climático, afectan la disponibilidad de recursos hídricos esenciales para la agricultura, la ganadería y el acceso al agua potable, lo que genera impactos significativos en la salud pública

(Logroño y Barriga, 2020). En 2019, se registraron 22,405 muertes relacionadas con enfermedades diarreicas, de las cuales el 52% se atribuyeron a la falta de acceso adecuado a agua potable, saneamiento e higiene, estos impactos fueron particularmente graves en regiones vulnerables con limitada capacidad de adaptación, lo que resalta la necesidad de intervenciones efectivas para mejorar las condiciones básicas de salud pública (Méndez y Capobianco, 2024).

Desde mediados del siglo XX, los fenómenos climáticos extremos, como las olas de calor y lluvias torrenciales, se han intensificado notablemente, se espera un notable incremento de las temperaturas promedio en la región, con estimaciones de entre 1,5 °C y 2,5 °C para mediados del siglo XXI, bajo escenarios de altas emisiones de gases de efecto invernadero (Masson et al., 2021). Este cambio afectará a los ecosistemas, exponiendo a numerosas especies a temperaturas sin precedentes, especialmente en el Caribe (Torres, 2024). Estas condiciones han elevado significativamente el riesgo de sequías e inundaciones, evidenciando la creciente vulnerabilidad climática global, las proyecciones sugieren que estos eventos continuarán intensificando, afectando de manera desigual a las regiones, especialmente a las comunidades más vulnerables (Fernández et al., 2021). Durante los últimos 50 años, los avances en protección ambiental han sido inconsistentes a nivel global, influenciados por contextos cambiantes, esfuerzos desiguales y políticas internacionales que, en su mayoría, han estado subordinadas a intereses económicos (González y Meira, 2020).

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2013) indica que, a nivel mundial, la falta de agua potable y saneamiento adecuado causa alrededor de 842.000 muertes al año, estos cambios climáticos afectan directamente los regímenes de caudales fluviales a nivel global, ya que el comportamiento de los regímenes hidrológicos depende en gran medida de factores climáticos como la precipitación, el cambio climático podría provocar 250.000 muertes extra anuales entre 2030 y 2050 debido a problemas de salud (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023).

En América Latina, aunque la región posee la mayor disponibilidad de agua dulce per cápita a nivel mundial, a pesar de ello, millones de personas enfrentan serias dificultades para acceder al agua potable (Portalanza et al., 2024). Cerca del 11% de la población, equivalente a 60 millones de personas, carece de acceso a fuentes de agua mejorada, mientras que el 25% (137 millones) no cuenta con instalaciones de saneamiento adecuadas, estas cifras reflejan profundas deficiencias en servicios básicos esenciales, que ponen en evidencia desigualdades sociales y económicas en la región (Trujillo, 2022).

Países como Ecuador, Perú y Colombia están en primera línea frente a los efectos del cambio climático, enfrentando sequías e inundaciones cada vez más severas y frecuentes (Del Jesús et al., 2020). De manera similar, en México, la salud pública se ve gravemente afectada por la escasez y contaminación del agua, especialmente en la población infantil. Estos eventos afectan de manera considerable a los sectores económicos, los recursos naturales, los ecosistemas, los medios de subsistencia y la salud humana (Moreno, 2022). La agenda de salud ambiental ha evolucionado para abordar esta problemática, vinculando factores ambientales con enfermedades transmitidas por el agua (Vidal, 2019; OMS, 2020).

El cambio climático ha alterado los patrones de precipitación en Ecuador, aumentando la vulnerabilidad a sequías, especialmente durante episodios de El Niño (Rivadeneira, 2020). En los últimos cincuenta años, eventos relacionados con el agua han causado 1,3 millones de muertes y representado el 50% de todas las catástrofes (Organización de las Naciones Unidas-Hábitat [ONU-Hábitat], 2020). La seguridad hídrica, vinculada estrechamente con la salud pública, enfrenta desafíos como la insuficiente disponibilidad de agua de calidad, con marcadas disparidades entre zonas urbanas y rurales (Burstein, 2018; Martínez, 2021). Aunque la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático [CMNUCC] fomenta evaluar el impacto del cambio climático en la salud pública y promover la adaptación, este tema sigue siendo una prioridad pendiente (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2024).

Desde el punto de vista ambiental, es fundamental que los países latinoamericanos, incluido Ecuador, fortalezcan su resiliencia frente al cambio climático mediante políticas intersectoriales que protejan el medio ambiente y promuevan la salud de la población. Ecuador cuenta con la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) 2012-2025 la cual incluye metas

específicas para enfrentar los efectos del cambio climático y proteger los recursos hídricos (Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE], 2012). El impacto potencial del cambio climático es significativo, con proyecciones de graves déficits en el suministro de agua potable, alteraciones en las condiciones necesarias para la producción de alimentos y un aumento previsible en la cantidad de víctimas debido a fenómenos extremos como inundaciones, tormentas, sequías y olas de calor (Torres y Pavón, 2021).

Desde un punto de vista legal, la Constitución de la República del Ecuador anexa principios claves en el Art. 12 “El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable (...)”. Además, en el Art. 71-74 se reconocen los derechos de la naturaleza, en caso de que exista algún daño tiene derecho a la restauración, así mismo alineándose con la resiliencia frente a los efectos del cambio climático. La Constitución del Ecuador reconoce derechos esenciales para el buen vivir, como el acceso al agua, el respeto a la naturaleza y el derecho a la salud, respaldando los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030. Estos objetivos abordan aspectos clave para desarrollar resiliencia en los recursos hídricos y, con ello, proteger la salud pública. Entre los ODS relevantes se destacan: el ODS 3 (Salud y bienestar), el ODS 6 (Agua limpia y saneamiento), el ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles), el ODS 13 (Acción por el clima) y el ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres) (Hartinger et al., 2024; Quesada, 2019).

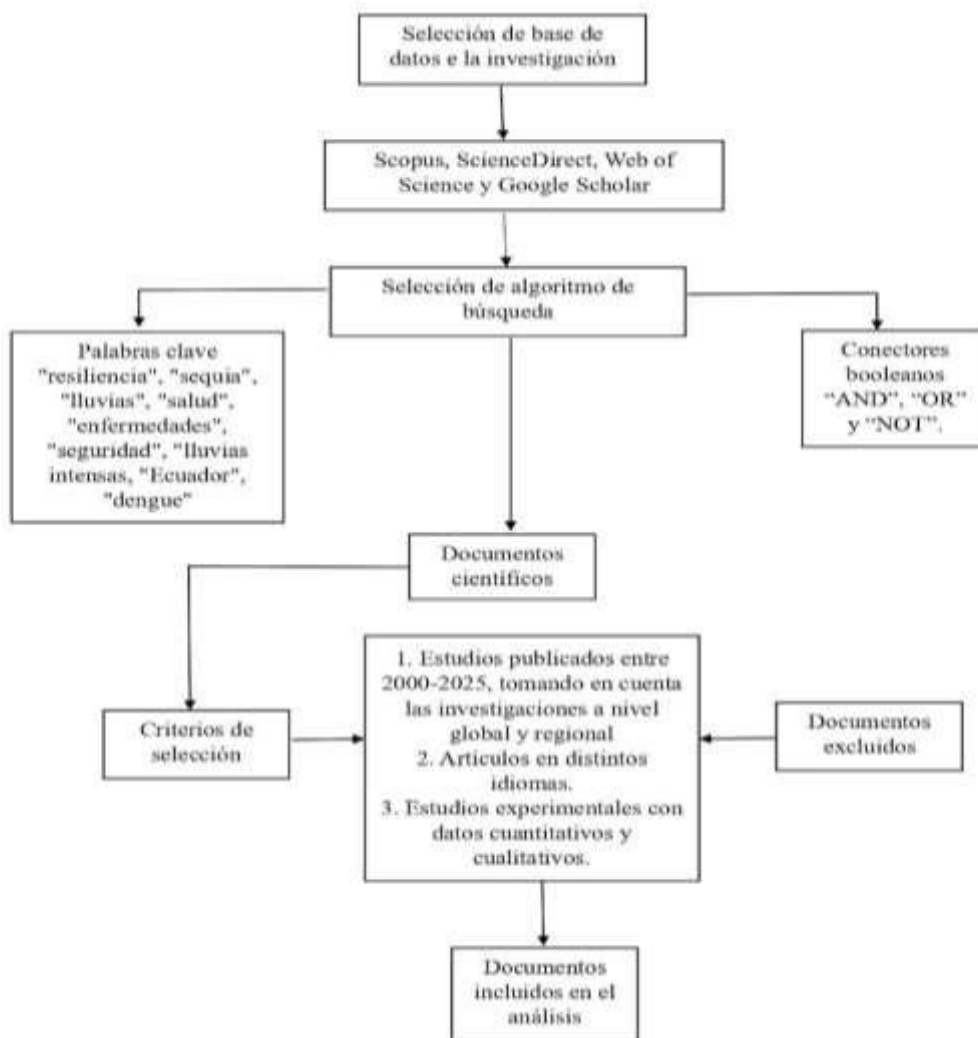
El presente estudio aborda la pregunta: ¿Cómo afectan la sequía y las lluvias intensas a la calidad del agua y a la salud pública, y qué estrategias de resiliencia pueden implementarse para mitigar sus efectos en Ecuador? Tanto la sequía como las lluvias intensas, exacerbadas por el cambio climático, constituyen una grave amenaza para la salud pública al comprometer la disponibilidad y calidad del agua, recursos esenciales para la vida y el bienestar humano. La sequía, en particular, está asociada con el aumento de enfermedades transmitidas por el agua, problemas respiratorios debido a la mayor cantidad de polvo y contaminación atmosférica, malnutrición debido a la escasez de alimentos, y la pérdida de biodiversidad, lo que incrementa la vulnerabilidad de las comunidades más expuestas. En este contexto, la implementación de estrategias de resiliencia se vuelve fundamental para mitigar estos riesgos, mejorar el acceso al agua y proteger la salud pública. Estas estrategias incluyen el manejo sostenible de los recursos hídricos, el fortalecimiento de infraestructuras resilientes al cambio climático, la promoción de políticas públicas orientadas a la salud y el bienestar, y la educación comunitaria sobre prácticas de conservación del agua. El objetivo general de la presente revisión sistemática es analizar el impacto del cambio climático en los recursos hídricos, particularmente en relación con la sequía y las lluvias intensas, y su repercusión en la salud pública. Además, se busca identificar las principales estrategias de resiliencia que pueden implementarse para mitigar estos efectos y reducir la vulnerabilidad de las poblaciones afectadas.

2. Metodología

Se realizó una investigación mixta, combinando métodos de análisis cualitativos y cuantitativos, con un alcance exploratorio y descriptivo (Pereira et al., 2018). La investigación será de carácter básico y tiene el fin de proponer medidas de resiliencia social frente a los desafíos del cambio climático, como el déficit hídrico y su impacto en la salud pública. Este enfoque busca profundizar en el conocimiento teórico de los principios y fundamentos que explican estos fenómenos, sin enfocarse en una aplicación práctica inmediata (Snyder, 2019). En este sentido, la investigación se centrará en ampliar la comprensión sobre los fenómenos climáticos y su influencia en la salud pública (Zilges et al., 2021). El estudio se centrará en la revisión y análisis de documentos y publicaciones existentes, lo que permitirá examinar la información recopilada para identificar patrones, comprender contextos y describir los hallazgos relevantes (Jiménez et al., 2020). La recolección de datos se llevó a cabo a través de la búsqueda en la base de datos Scopus, Scielo, Google Scholar, documentos oficiales y reportajes utilizando las siguientes palabras claves tales como "resiliencia", "sequía", "lluvias", "salud", "enfermedades", "seguridad", "lluvias intensas", "Ecuador", "dengue", utilizando conectores como “AND”, “OR” a fin de obtener resultados relevantes para el tema en cuestión. A

continuación, en la Figura 1, se presenta el Diagrama de Revisión Sistemática, que detalla el proceso de búsqueda, selección y análisis de los artículos incluidos en el estudio.

Figura 1 - Diagrama de revisión sistemática.



Fuente: Autores.

3. Resultados y Discusión

3.1 Efectos de la sequía y lluvias intensas en la salud pública en Ecuador

Según López (2022), el fenómeno de El Niño de 1992 pudo haber tenido influencia en la propagación del cólera en Sudamérica, asimismo, brotes significativos de esta enfermedad en la República Unida de Tanzania y otras regiones de África oriental se han vinculado a años con episodios intensos de El Niño, como los de 1997 y 2015. En Perú, Colombia y Ecuador se registraron brotes similares asociados al fenómeno de El Niño de 1982-1983, la Figura 2 evidencia este vínculo, mostrando el tipo de inundaciones que puede generar dicho fenómeno.

De acuerdo con datos de World Health Organization (2024), en 2023, Brasil lideró en el número de casos sospechosos de dengue, con un total de 2.376.522. Por otro lado, Bolivia presentó la mayor incidencia acumulada, con 1.130 casos por cada 100.000 habitantes, en términos de mortalidad, Brasil también encabezó la lista con 769 muertes reportadas hasta el 26 de septiembre de 2023, mientras que Perú registró una tasa de mortalidad de 0,174.

Por su parte, la OPS, señala que Ecuador ha experimentado un aumento en los casos de dengue durante los años de lluvias intensas asociadas al fenómeno de El Niño. Esto se debe a que las altas temperaturas y el agua acumulada generan condiciones óptimas para la reproducción del mosquito *Aedes aegypti*. Sin embargo, el impacto en Ecuador ha sido menor en comparación con otros países de América Latina.

Figura 2 - Inundaciones por fenómeno de El Niño.



Fuente: Directo (2023).

Las fuertes lluvias en el presente año han incrementado el riesgo de infección de enfermedades provocadas por picaduras de insectos, con las inundaciones provocadas por el exceso de lluvias en las provincias de la Costa y la Amazonía (Meliá, 2023). Varias enfermedades presentan una alta incidencia en Ecuador, entre ellas la malaria, leishmaniasis, bartonelosis, enfermedad de Chagas, Chikunguña y zika, aunque estas dos últimas no registraron casos en 2024 (Escobar et al., 2025). En cuanto a la leptospirosis, el riesgo de contagio es mayor en provincias como Esmeraldas, Manabí, Guayas, Los Ríos y Napo, especialmente en comunidades rurales y cantones con acceso limitado a servicios básicos, como el alcantarillado pluvial (Cañizares et al., 2023).

Las inundaciones causadas por la temporada invernal generan condiciones propicias para la propagación de esta enfermedad. Al verse desplazadas por el agua, las ratas emergen de sus madrigueras en busca de refugio, aprovechando su habilidad para nadar. Durante su desplazamiento, contaminan los cuerpos de agua con su orina, lo que aumenta el riesgo de infección entre las personas que entran en contacto con estas acumulaciones. En 2024, Ecuador enfrentó una intensa variabilidad climática, marcada por una de las sequías más severas en más de seis décadas. Este fenómeno tuvo un impacto significativo en todo el país, afectando especialmente la generación de electricidad debido a la fuerte dependencia de la energía hidroeléctrica. La falta de precipitaciones redujo la capacidad operativa de las principales centrales hidroeléctricas, entre ellas Coca Codo Sinclair, la más grande del país, y el embalse Mazar, considerado la "batería" energética de Ecuador (Ladines, 2024).

El análisis de los impactos del cambio climático en diferentes países y continentes revela efectos diversos dependiendo del contexto geográfico y socioeconómico, tal como se indica en la Tabla 1, en Ecuador y Brasil, fenómenos como sequías e inundaciones afectan gravemente la seguridad alimentaria y los recursos hídricos, mientras que la desigualdad en el acceso al agua es más pronunciada en Brasil. En Ecuador, el 18% del territorio nacional presenta una susceptibilidad media-alta a la sequía, siendo Guayas, Manabí, Santa Elena y Loja las provincias con mayores áreas afectadas, sin embargo, en 2024, las inundaciones, vinculadas al fenómeno climático de El Niño, afectaron a más de 105.000 personas, principalmente en ciudades y pueblos, esta emergencia dejó 610 damnificados, causó la destrucción de viviendas, daños estructurales en escuelas y afectó bienes públicos, entre las provincias más perjudicadas se encuentran Manabí, Guayas, Los Ríos, Santa Elena, Esmeraldas y Cotopaxi (Plan

Nacional de Sequía, 2021; Vélez, 2024).

En Asia, Bangladesh enfrenta inundaciones y ciclones que erosionan suelos y reducen los niveles freáticos, durante la estación monzónica (junio a octubre), el 80% de las precipitaciones anuales causa inundaciones que cubren aproximadamente el 25% de su territorio cada año, y en intervalos de cuatro o cinco años, estas llegan a abarcar hasta el 60% del país, además, su ubicación en el golfo de Bengala expone al 70% de la población a ciclones del océano Índico, que ocurren en promedio cada tres años (Huq y Shafique, 2023). Mientras que, en Marruecos, África, la sequía y el aumento del nivel del mar agravan el estrés hídrico. En Europa, Italia experimenta una disminución en la calidad y disponibilidad de recursos hídricos debido al ascenso del nivel del mar, y en Oceanía, las Islas Marshall sufren contaminación de acuíferos por intrusión salina. En términos de salud pública, Ecuador y Brasil lidian con enfermedades cardiovasculares, respiratorias y estrés térmico, similares a Bangladesh y Marruecos, que además enfrentan problemas de salud mental. Italia y las Islas Marshall muestran aumentos en enfermedades gastrointestinales y vinculadas a la calidad del agua. Las enfermedades transmitidas por vectores como el dengue, Chikunguña y zika afectan a Ecuador, Brasil, y las Islas Marshall, mientras que Marruecos e Italia registran casos adicionales de malaria y enfermedad de Lyme. Este panorama refleja la necesidad de estrategias regionales específicas que aborden las vulnerabilidades únicas de cada país frente a los efectos del cambio climático.

En Ecuador, los efectos del cambio climático generan percepciones diversas, destacando entre las principales preocupaciones las sequías más frecuentes (34,36%) y lluvias escasas pero intensas (21,41%). En cuanto a las regiones más impactadas, la sierra y los valles interandinos concentran el 45,6% de los efectos reportados, mientras que Galápagos, a pesar de su relevancia ecológica y alta vulnerabilidad climática, representa apenas el 1,6%.

Tabla 1 - Efectos del Cambio Climático - Impactos en Recursos Hídricos y Salud Pública.

País	Efectos del cambio climático	Impactos sobre los recursos hídricos	Impactos sobre la salud pública	Enfermedades	Referencia
Ecuador	Sequías, Lluvias intensas	Impactos en la agricultura y seguridad alimentaria	Agotamiento por calor, problemas cardiovasculares y accidentes laborales	Dengue, Chikungunya	(MAATE, 2012)
Brasil	Inundación, sequías	Desigualdad en el acceso al agua y saneamiento	Incidencia de enfermedades cardiovasculares y respiratorias	Dengue, zika, chikungunya	(Nusdeo y Martinez, 2024)
Bangladesh	Inundación, ciclones, aumento del nivel del mar	Escasez de agua intermitente debido a la caída de los niveles freáticos, degradación del suelo, erosión	Enfermedades relacionadas con el calor y transmitidas por vectores, y la seguridad alimentaria y del agua comprometida. Salud mental.	Dengue	(O’Leary et al (2023)
Marruecos	Sequía, aumento del nivel del mar, agotamiento de la producción agrícola.	Estrés hídrico estructural	Salud mental, estrés térmico y problemas respiratorios.	Malaria, dengue	(Marruecos, Reino de Coalición Clima y Aire Limpio, 2014)
Italia	Incremento del nivel del mar	Reducción en la cantidad, calidad y disponibilidad del agua.	Cólera y gastroenteritis	Malaria, dengue, enfermedad de Lyme.	(Hamzah y Grossi, 2023)
Islas Marshall	Incremento del nivel del mar	Contaminación de acuíferos por agua salada	Enfermedades gastrointestinales, estrés térmico, seguridad alimentaria y seguridad alimentaria	Dengue, zika, chikunguña	(Krzesni y Brewington, 2022).

Fuente: Autores.

3.2 Estrategias de resiliencia implementadas en Ecuador

Ecuador implementó un “Plan Nacional de Sequía en el 2021” con el objetivo de aportar al fortalecimiento de la capacidad adaptativa de las comunidades vulnerables afectadas por los impactos de la sequía a nivel nacional para el 2030, con la finalidad de reducir la pobreza y mejorar las condiciones de vida de la población. Se presenta en la Tabla 2 un resumen de diferentes propuestas y modelos implementados en varios países alrededor del mundo, incluyendo Ecuador, con el objetivo de mitigar los efectos adversos de la sequía y las lluvias intensas. La tabla destaca la diversidad de enfoques que los países están tomando para enfrentar los desafíos del cambio climático. Se observa que las estrategias varían desde planes nacionales específicos, como el Plan Nacional de Sequía en Ecuador, hasta programas más amplios que abarcan la resiliencia urbana y la acción climática, como los implementados en Brasil e Italia. Además, algunos países se centran en aspectos específicos, como la reducción de contaminantes climáticos de vida corta en Bangladesh o el desarrollo sostenible en el sector agrícola en Marruecos con el plan Maroc Vert.

Tabla 2 - Propuestas y modelos a nivel mundial y en Ecuador para mitigar efectos de sequía y lluvias intensas.

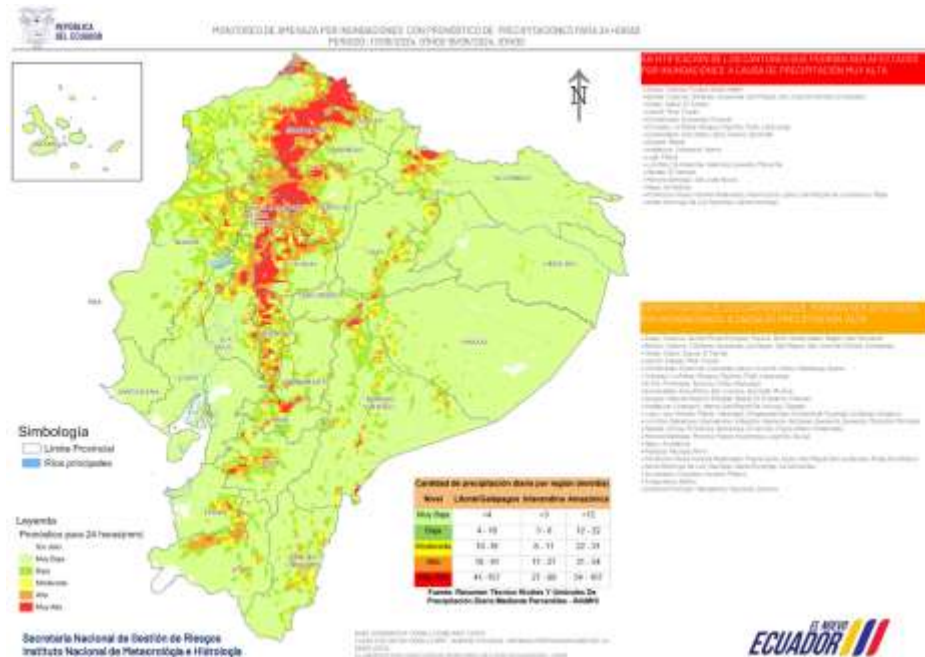
País	Propuestas y Modelos	Referencias
Ecuador	Plan Nacional de Sequía	(CCAC, 2020)
Brasil	Programa de Recalificación y Resiliencia Urbana	Banco Interamericano de Desarrollo, 2025
Bangladesh	Plan de Acción Nacional sobre contaminantes climáticos de vida corta	Climate & Clean Air Coalition, 2025
Marruecos	Plan Maroc Vert	Climate y Clean Air Coalition, 2025
Italia	Plan Nacional de energía y clima	Plan Nacional de Energía y Clima de Italia: objetivos y expectativas - Renovis, 2021-2030
Islas Marshall	Programa de resiliencia del pacífico	Marshall Islands, 2023

Fuente: Autores.

En Ecuador existe un programa llamado “Aumento de la resiliencia frente al cambio climático a través de la protección y el uso sostenible de ecosistemas frágiles – ProCamBío II”, esta iniciativa fue implementada por el MAATE, con el apoyo de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) y el financiamiento del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania (MAATE, 2015).

La Constitución de la República del Ecuador, en su Art. 414, establece que el Estado adoptará medidas para responder al cambio climático y proteger a las poblaciones en riesgo. El Reglamento al Código Orgánico del Ambiente [RCOA] establece en su Art. 684 que “El Plan Nacional de Adaptación tiene por objeto identificar y disminuir la vulnerabilidad y el riesgo climático actual y futuro de los sectores priorizados en la Estrategia Nacional de Cambio Climático, a través de la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación del desarrollo nacional, sectorial y local. El Plan establecerá las medidas y acciones de adaptación y los mecanismos e instrumentos de gestión y coordinación que contribuyan a enfrentar los impactos sociales, económicos y ambientales del cambio climático.” El INAMI genera mapas de monitoreo con los pronósticos de precipitación con una duración de 24 horas, los cuales son realizados de manera diaria y con esto poder identificar los cantones que tienen una mayor probabilidad de inundación. A continuación, en la Figura 3, se presenta un mapa de monitoreo como ejemplo del trabajo desarrollado por la Secretaría de Gestión de Riesgos.

Figura 3 - Mapa de monitoreo de amenaza de inundaciones bajo pronóstico de precipitaciones Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (2024).



Fuente: Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, (2024).

Recomendaciones

Elaborar planes estratégicos para la gestión de recursos hídricos, que contemplen la construcción de reservorios de agua y la protección de las fuentes hídricas subterráneas a través de la excavación de pozos y la adopción de prácticas sostenibles.

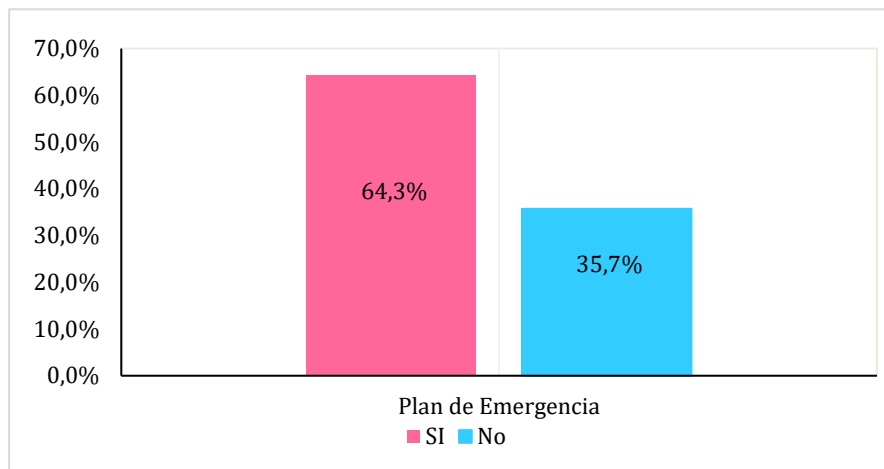
Fortalecer la capacidad de respuesta de los centros de salud en situaciones de emergencia, asegurando la disponibilidad de planes de contingencia, agua potable y otros recursos esenciales, especialmente en áreas de mayor vulnerabilidad social y geográfica.

Incentivar prácticas agroecológicas y sistemas agroforestales para reducir la deforestación.

El cambio climático ha generado una amplia variedad de efectos adversos sobre la salud pública en Ecuador, desde el aumento de enfermedades transmitidas por vectores hasta el incremento de la demanda de atención médica durante olas de calor y eventos climáticos extremos, debido a esto se aplicó una encuesta a profesionales de la salud pública (Vilema y Manya, 2024). Una de las primeras y más relevantes preguntas indaga si los centros cuentan con un plan de emergencia específico para eventos climáticos extremos, información que se presenta a continuación. Gráfico 1.

Los centros cuentan con un plan de emergencia para enfrentar eventos climáticos extremos, mientras que el 42,9% no dispone de dicho plan. Esta situación evidencia la importancia de fortalecer la planificación y la preparación ante fenómenos climáticos, ya que contar con un plan de emergencia no solo permite una mejor gestión del riesgo, sino que también puede reducir significativamente el impacto negativo sobre las personas, la infraestructura y los servicios esenciales.

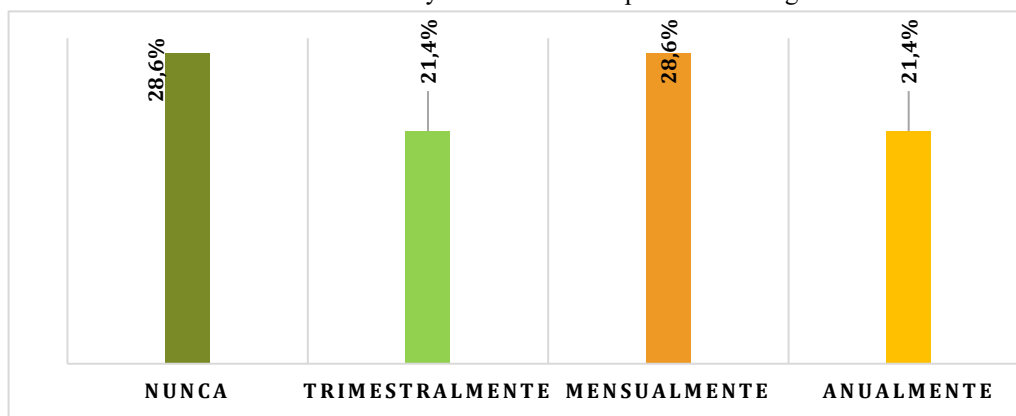
Gráfico 1 - Plan de emergencia específico para eventos climáticos extremos.



Fuente: Autores.

Además de contar con un plan de emergencia específico para eventos climáticos extremos, es fundamental analizar la frecuencia con la que estos planes son revisados y actualizados, ya que la efectividad de la respuesta institucional depende en gran medida de su vigencia y adecuación a nuevos riesgos (Plan-Emergencia, 2024). Los resultados de la encuesta muestran en el Gráfico 2 que el 28,6% de los centros realiza la revisión de su plan mensualmente, lo que constituye una buena práctica para mantenerlo actualizado frente a posibles cambios en el entorno o la aparición de nuevas amenazas. Sin embargo, preocupa que otro 28,6% de los centros nunca revisa ni actualiza su plan, lo que representa una seria deficiencia en la preparación y capacidad de respuesta ante emergencias. Por otro lado, un 21,4% realiza actualizaciones de forma trimestral y otro 21,4% lo hace anualmente; si bien estas frecuencias pueden ser aceptables en ciertos contextos, podrían resultar insuficientes en zonas de alta vulnerabilidad o ante escenarios de cambio climático acelerado. Estos hallazgos refuerzan la importancia no solo de disponer de un plan de emergencia, sino también de asegurar su actualización periódica para garantizar la resiliencia institucional.

Gráfico 2 - Frecuencia y actualización de planes de emergencia.

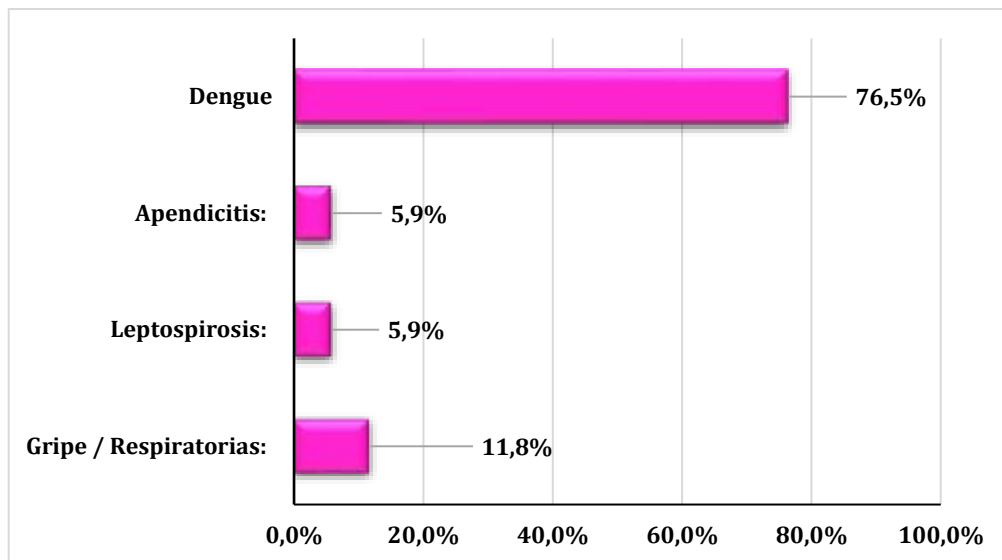


Fuente: Autores.

Las lluvias intensas y eventos climáticos extremos han provocado un aumento significativo en la incidencia de diversas enfermedades en las comunidades atendidas por los centros de salud encuestados. Según los profesionales de salud y, como se indica en el Gráfico 3 las enfermedades más recurrentes durante estos periodos incluyen afecciones gastrointestinales como diarreas y tifoideas, causadas principalmente por la contaminación del agua debido a inundaciones y el colapso de sistemas de

saneamiento. Además, se reporta un incremento notable en enfermedades transmitidas por vectores, especialmente dengue, zika y Chikunguña, favorecidas por la proliferación de mosquitos en aguas estancadas tras las lluvias. También se destacan las enfermedades respiratorias, como resfriados, gripe, neumonía y bronquitis, que se agravan por la humedad y condiciones ambientales propias de la temporada invernal. Estas enfermedades representan un desafío adicional para los centros de salud, que deben responder a una mayor demanda de atención en contextos de vulnerabilidad climática.

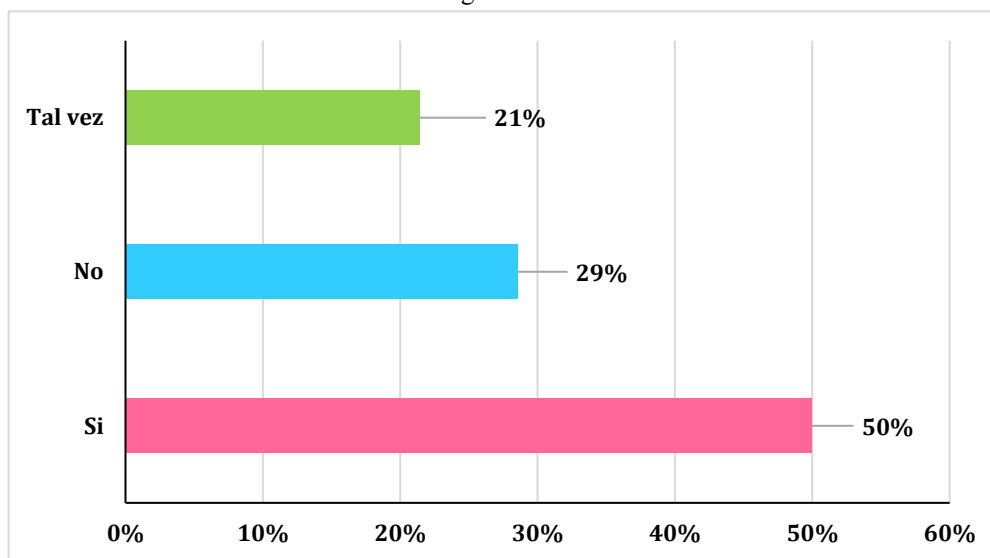
Gráfico 3 - Enfermedades recurrentes.



Fuente: Autores.

La disponibilidad y calidad del agua son factores críticos para el funcionamiento adecuado de los centros de salud, especialmente en contextos de cambio climático donde la escasez hídrica y la contaminación se han intensificado. Según la encuesta, un porcentaje significativo de los centros reporta que la falta de agua ha afectado su capacidad para brindar atención médica adecuada durante eventos climáticos extremos. Esta situación limita la higiene, el saneamiento y los procesos clínicos esenciales, incrementando el riesgo para pacientes y personal sanitario. Además, la escasez de agua agrava la vulnerabilidad de las comunidades atendidas, dificultando la prevención y el control de enfermedades relacionadas con el agua y el clima. Estos hallazgos subrayan la necesidad de fortalecer la infraestructura hídrica y garantizar el acceso continuo a recursos básicos en los centros de salud para mejorar la resiliencia institucional frente a los impactos del cambio climático.

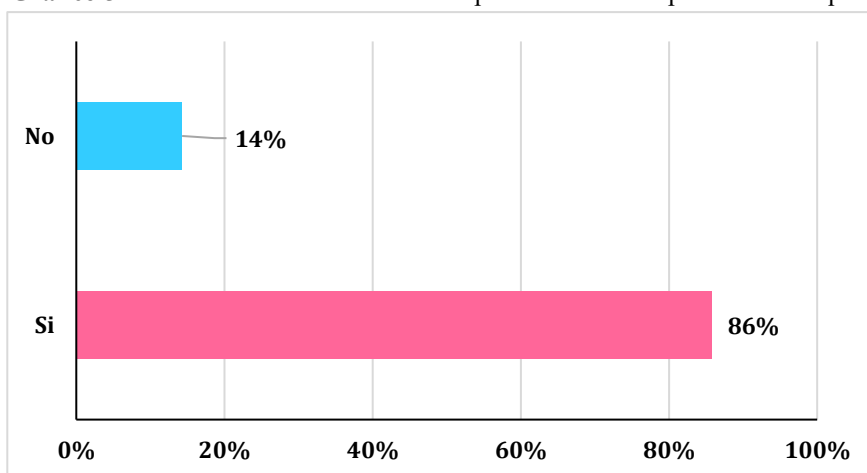
Gráfico 4 - Efectos de la escasez de agua en la atención médica en centros de salud.



Fuente: Autores.

La escasez de agua no solo afecta la capacidad operativa de los centros de salud, sino que también tiene un impacto directo en la salud de las comunidades atendidas. Según la encuesta, un porcentaje considerable de profesionales de salud ha observado un aumento en la incidencia de enfermedades respiratorias y otros problemas de salud vinculados a la falta de agua potable durante periodos de sequía. Esta situación se explica porque la insuficiencia de agua limita las prácticas básicas de higiene y saneamiento, lo que favorece la propagación de infecciones respiratorias, gastrointestinales y enfermedades transmitidas por vectores. El Gráfico 5 evidencia que el 86% de los encuestados ha observado un aumento en enfermedades respiratorias y otros problemas de salud asociados a las sequías, lo que resalta el impacto indirecto pero significativo de los eventos climáticos en la salud pública. Sólo un 14% no ha notado este incremento, lo que indica que, en la mayoría de los casos, ya se están presentando consecuencias visibles en la población. Estos resultados refuerzan la necesidad de fortalecer las estrategias de prevención, vigilancia y atención médica ante los efectos del cambio climático sobre la salud respiratoria.

Gráfico 5 - Incidencia de enfermedades respiratorias durante periodos de sequía.



Fuente: Autores.

Entre las principales sugerencias para fortalecer la capacidad de respuesta de los centros ante eventos climáticos extremos destacan la capacitación continua del personal, la implementación y actualización periódica de los planes de

emergencia, y la realización frecuente de simulacros. Asimismo, se recomienda promover la educación comunitaria sobre el impacto ambiental y las medidas preventivas, como la eliminación de criaderos de mosquitos. Otras propuestas incluyen mejorar la infraestructura, por ejemplo, construyendo en zonas seguras, incrementar la dotación de insumos y personal, y optimizar la organización interna. Finalmente, se resalta la importancia de hacer un uso eficiente de recursos como la energía y el agua, así como de mantener la limpieza y la fumigación regular en las instalaciones de salud.

4. Conclusión

El presente estudio evidencia que el cambio climático está intensificando fenómenos extremos como la sequía y las lluvias torrenciales, impactando de manera significativa la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos en Ecuador y la región latinoamericana. Estos cambios han generado consecuencias directas en la salud pública, reflejadas en el aumento de enfermedades transmitidas por el agua y vectores, así como en la vulnerabilidad de los sistemas de salud ante emergencias climáticas. A pesar de que América Latina cuenta con una de las mayores reservas de agua dulce del mundo, persisten profundas desigualdades en el acceso al agua potable y al saneamiento, lo que incrementa los riesgos sanitarios, especialmente en comunidades rurales y zonas urbanas marginadas. Los brotes de enfermedades como el dengue, la malaria, la leptospirosis y las infecciones gastrointestinales, así como el incremento de problemas respiratorios durante periodos de sequía, demuestran la estrecha relación entre los eventos climáticos y la salud de la población.

El análisis comparativo internacional confirma que, si bien los efectos del cambio climático presentan particularidades según el contexto geográfico y socioeconómico, la gestión del agua y la resiliencia sanitaria son desafíos comunes. Países como Ecuador, Brasil, Bangladesh, Marruecos, Italia y las Islas Marshall enfrentan impactos diferenciados, pero comparten la necesidad urgente de fortalecer sus capacidades de adaptación y respuesta. A nivel nacional, la existencia de planes de emergencia en los centros de salud es un avance relevante; sin embargo, la falta de actualización periódica y la insuficiente infraestructura hídrica limitan la capacidad de respuesta efectiva ante crisis climáticas. La escasez de agua afecta tanto la prestación de servicios médicos como la prevención de enfermedades, subrayando la importancia de garantizar el acceso continuo a recursos básicos.

En este contexto, la resiliencia frente al cambio climático debe abordarse desde una perspectiva integral, que combine la gestión sostenible de los recursos hídricos, el fortalecimiento de los sistemas de salud, la educación comunitaria y la formulación de políticas públicas intersectoriales. Es fundamental promover la participación activa de las comunidades y el cumplimiento de los marcos legales y constitucionales que reconocen el derecho al agua y la salud.

Finalmente, la implementación de estrategias de resiliencia, como la mejora de infraestructuras, la vigilancia epidemiológica, la capacitación del personal y la promoción de prácticas sostenibles, resulta esencial para reducir la vulnerabilidad y proteger la salud pública frente a los crecientes desafíos climáticos. Solo a través de un enfoque colaborativo y sostenido será posible mitigar los impactos del cambio climático y avanzar hacia sociedades más seguras y equitativas.

Referencias

- Burstein, T. (2018). Reflexiones sobre la gestión de los recursos hídricos y la salud pública en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 297-303. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3641>
- Cañizares, W., Andrade, K. & Ordoñez, D. (2023). Comportamiento epidemiológico del Dengue en Ecuador desde su reemergencia. Periodo 1980-2020. *Revista Médica Científica Cambios*. 22(2). DOI: <https://doi.org/10.36015/cambios.v22.n2.2023.834>
- Climate and Clean Air Coalition. Bangladesh - Planificación nacional sobre contaminantes climáticos de vida corta. (2025). [Ccacoalition.org. https://www.ccacoalition.org/es/projects/bangladesh-national-planning-short-lived-climate-pollutants](https://www.ccacoalition.org/es/projects/bangladesh-national-planning-short-lived-climate-pollutants)
- Climate and Clean Air Coalition. Marruecos, Reino Unido. (2025). [Ccacoalition.org. https://www.ccacoalition.org/es/partners/morocco-kingdom](https://www.ccacoalition.org/es/partners/morocco-kingdom)
- Del Jesús, M., Paz, J., Navas, S., Turienzo, E., Diez, J., & Peña, N. (2020). Efectos del cambio climático en el recurso hídrico de los países andinos. *Ingeniería del agua*, 24(4), 219. <https://doi.org/10.4995/ia.2020.12135>

- De Oliveira, M., & Monteiro, M. (2024). El litigio estratégico sobre el cambio climático: catalizador de la evolución de los principios del derecho ambiental en Brasil. *Revista de Derecho Ambiental*, 1(21), 117–142. <https://doi.org/10.5354/0719-4633.2024.72507>
- Directo, E. E. (2023). 44 zonas en riesgo de inundación por el fenómeno de El Niño en Guayaquil. *Ecuador En Directo - Portal de Noticias de Ecuador Y El Mundo, Somos Radio Y Televisión*; Ecuador en Directo. <https://ecuadoren directo.com/2023/11/13/44-zonas-en-riesgo-de-inundacion-por-el-fenomeno-de-el-nino-en-guayaquil/>
- Escobar, G. Navarrete, F. Yáñez, E. & Yáñez, D. (2025). Impacto y Dinámica de Enfermedades Tropicales en el Ecuador: Una Mirada Basada en la Evidencia (2019-2025). *Reincisol*, 4(7), pp.2770-2792. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)2770-2792](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)2770-2792)
- Fernández, P., Villalba, I., Salvador Zurriaga, P., Franco, R., Viñas, V., & Pineda-Jaramillo, J. (2021). Monitorización y análisis del comportamiento de aparatos de vía frente a eventos climáticos extremos. https://www.researchgate.net/publication/355095900_Monitorizacion_y_analisis_del_comportamiento_de_aparatos_de_via_frente_a_eventos_climaticos_extremos
- González, G., & Meira, M. (2020). Educación para el cambio climático: ¿educar sobre el clima o para el cambio? *Perfiles Educativos*, 42(168), Article 168. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464>
- Hamzah, F., & Grossi, G. (2023). The effect of climate change on groundwater resources availability: a case study in the city of Brescia, northern Italy. *Sustainable Water Resources Management*, 9(4). <https://doi.org/10.1007/s40899-023-00892-5>
- Hartinger, S., Palmeiro, Y., Llerena, C., Blanco, L., Escobar, L., Diaz, A., Sarmiento, J., Lescano, A., Melo, O., Rojas-Rueda, D., Takahashi, B., Callaghan, M., Chesini, F., Dasgupta, S., Posse, C., Gouveia, N., Martins, A., Miranda, Z., Mohajeri, N., & Pantoja, C. (2024). El informe de 2023 de Lancet Countdown Latinoamérica sobre salud y cambio climático: la necesidad de un desarrollo resiliente al clima centrado en la salud. <https://climatehealth.info/wp-content/uploads/2024/04/1-s2.0-S2667193X24000735-mmc3.pdf>
- Huq, E., & Shafique, T. (2023). La gente se mueve, las políticas no: partición discursiva contra los habitantes afectados por el clima en una Bangladesh que se urbaniza. *Medio Ambiente y Urbanización*, 98(1), 63-94.
- Jiménez, M., Quintanilla, D., & Sandoval, J. (2020). La economía solidaria en Colombia: Una revisión conceptual, económica y normativa—Dialnet. 10. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8629604>
- Krzesni, D., & Brewington, L. (2022). What do climate impacts, health, and migration reveal about vulnerability and adaptation in the Marshall Islands? *Climate Action*, 1(1). <https://doi.org/10.1007/s44168-022-00023-4>
- Logroño, I., & Barriga, M. (2020). Percepción social del cambio climático en un valle interandino en la sierra del Ecuador. *Espacio y Desarrollo*, 36, 101-134. <https://doi.org/10.18800/espaciodesarrollo.202002.005>
- López, A. (2022). Resumen De La Compleja Y Desconcertante Epidemiología Del Cólera. *Difusiones*, 23(23), 147-157
- Marshall Islands. (2023). International Organization for Migration. <https://www.iom.int/countries/marshall-islands>
- Masson, V., & Panmao, Z. (2021). Tendencias regionales de los fenómenos extremos en el informe del IPCC de 2021. *Boletín de la OMM*, 71 (1). https://repositorio.aemet.es/bitstream/20.500.11765/14127/1/Boletin_OMM-71_1%288%29.pdf
- Méndez, G., & Capobianco, G. (2024). Agua y saneamiento para todos: Estrategias para enfrentar el déficit en las áreas rurales de América Latina y el Caribe. Volvamos a la fuente. <https://blogs.iadb.org/agua/es/agua-y-saneamiento-para-todos-estrategias-para-enfrentar-el-deficit-en-las-areas-rurales-de-america-latina-y-el-caribe/>
- Martínez, A. (2021). La seguridad hídrica en Ecuador y su regulación aplicable.
- Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (2012). Estrategia Nacional de Cambio Climático en Ecuador [ENCC]. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/estrategia-nacional-de-cambio-climatico-del-Ecuador.pdf>
- Moreno, S. (2022). Salud y medio ambiente. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 65(3), 8-18. <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2022.65.3.02>
- O’Leary, B., Fonseca, C., Cornet, C., Vries, M., Degia, A., Failler, P., Furlan, E., Garrabu, J., Gil, A., Hawkins, J., Krausen, D., Le Roux, X., Peck, M., Pérez, G., Queiros, A., Rozynskis, G., Sánchez, A., Simide, R., Sousa, I., Tregarot, E., & Roberts, C. (2023). Embracing Nature-based Solutions to promote resilient marine and coastal ecosystems. *Revista Nature-based Solutions* 3(2023)100044.
- Organización de las Naciones Unidas-Hábitat [ONU-Hábitat]. (2020). Sequías, tormentas e inundaciones: el agua y el cambio climático dominan la lista de desastres. *Onu-Habitat.org*.
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2012). Informe del GLAAS de 2012: Análisis y evaluación mundiales del saneamiento y el agua potable de ONU-Agua. El reto de ampliar y mantener los servicios. ISBN: 978 92 4 350336 3.
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2023). Cambio climático. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2024). Cambio climático y salud—OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org/es/temas/cambio-climatico-salud>
- Plan de Emergencias del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2024). Plan-Emergencia-PC-2024.pdf
- Plan Nacional de Energía y Clima de Italia: objetivos y expectativas. 2021-2030. Renovis. <https://www.renovisenergy.com/en/blog/italian-national-energy-climate-plan.htm>

Plan Nacional de Sequía. 2021-2025. Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

<https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/01/PLAN-NACIONAL-DE-SEQUIA.pdf>

Pereira, A. S., Moreira, S. D., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica. Unisced.edu.mz. <https://doi.org/978-85-8341-204-5>

Portalanza, D., Torres, M., Rosso, F., Zuluaga, C. F., Durigon, A., Horgan, F. G., Álava, E., & Ferraz, S. (2024). Climate variability and change in Ecuador: Dynamic downscaling of regional projections with RegCM4 and HadGEM2-ES for informed adaptation strategies. *Frontiers in Climate*, 6. <https://doi.org/10.3389/fclim.2024.1344868>

Programa de Recalificación y Resiliencia Urbana en Zonas de Vulnerabilidad Socioambiental – ProMorar Recife. (2025). BID. <https://www.iadb.org/es/proyecto/BR-L1609>

Rivadeneira J. (2020). Impacto del cambio climático en la seguridad alimentaria de climas tropicales. Aplicación a la Demarcación Hidrográfica de Manabí—Ecuador [Universidad Politécnica de València]. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/149375>

Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. (2024). [Gestionderiesgos.gob.ec](https://www.gestionderiesgos.gob.ec). <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/monitoreo-de-inundaciones/>

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

Torres, A. (2024). Principales factores de riesgo asociados al cambio climático en Centroamérica y República Dominicana. ERCA Estado de la Región. https://repositorio.conare.ac.cr/bitstream/handle/20.500.12337/9848/Brenes_A._2024_Cambio_climatico_Centroamerica_Republica_Dominicana_IER_2024.pdf?sequence=1

Torres, M., & Pavón Gamero, D. (2021). Percepción del cambio climático y respuesta de los turistas sobre los recursos hídricos: El caso de la cuenca del río Muga. *BAGE. Boletín de la Asociación Española de Geografía*, 89, 15.

Trujillo, R. (2022). El derecho humano al agua y su saneamiento y la problemática de su gestión pública en México. <http://riaa.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/20.500.12055/3659/TUGRRS03T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vidal, M. (2019). Tratamiento de aguas residuales en México: Problemáticas de salud pública y oportunidad de uso de ecotecnologías sustentables. *RINDERESU*, 3(1-2), Article 1-2.

Vilema, S. & Many Orellana, Marlon. (2024). Riesgo climático en los servicios de salud local en Ecuador. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 40(2), 37-49

Vélez, R. (2024). Lluvias intensas marcarán el cierre del año 2024 en Ecuador. *Primicias*.

<https://www.primicias.ec/sociedad/pronostico-clima-lluvias-ecuador-del27al30diciembre-inamhi-86325/>

World Health Organization (2024). Dengue – the Region of the Americas. *Who.int*.

<https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2023-DON475>

Zilges, A., Balabanski, D., Isaac, J., & Pietralla, N. (2021). Reacciones fotonucleares: De la investigación básica a las aplicaciones—*ScienceDirect*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0146641021000624?via%3Dihub>

Zúñiga, P., Cedeño, R., & Palacios, M. (2023). Metodología de la investigación científica: Guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), Article 4. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658