Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,
Volumen 9, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CALIDAD DE AGUA Y LA SALUD PÚBLICA EN ECUADOR. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON WATER QUALITY AND PUBLIC HEALTH IN ECUADOR. LITERATURE REVIEW

Rocío del Carmen Díaz Burgos
Instituto Superior Tecnológico Jatun Yachay Wasi

María Eugenia Macas Macas
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Oldemar Andrés Chasi Haro
Hospital del Día “San Carlos” Grupo Martomy

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16751

Efectos del cambio climático en la calidad de agua y la salud pública en Ecuador. Revisión bibliográfica

Rocío del Carmen Díaz Burgos[1]
rocely82@yahoo.es
https://orcid.org/0009-0009-1679-8591
Instituto Superior Tecnológico Jatun Yachay Wasi
Ecuador

María Eugenia Macas Macas
maryugenia81@gmail.com
https://orcid.org/0009-0004-2446-849X
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Ecuador

Oldemar Andrés Chasi Haro
romeharo94@gmail.com
https://orcid.org/0009-0008-7021-5361
Hospital del Día "San Carlos" Grupo Martomy
Ecuador

RESUMEN

En los últimos años hemos evidenciado cómo el cambio climático ha tenido un impacto negativo y significativo en la calidad del agua y la salud pública en Ecuador; todo ello derivado de los cambios en los patrones de precipitación, el incremento de la temperatura global, la presencia de sequias y fenómenos naturales que se presentan con mayor frecuencia y temporalidad en todo el mundo, enmarcando como objetivo principal de este documento analizar cómo el cambio climático está afectando la calidad del agua en Ecuador y sus implicaciones para la salud pública. Para analizar este impacto, se utilizó el método descriptivo, apoyado en el analítico sintético debido a la amplia variedad de información disponible, a su vez, se empleó bases de datos científicas y académicas que permitieron recopilar datos de mayor impacto y trascendencia. Los resultados muestran que el cambio climático afecta la calidad del agua en Ecuador, lo que genera preocupación por la contaminación y la disponibilidad del recurso, pues la exposición a agua contaminada puede provocar enfermedades como la diarrea, el cólera y la disentería, que tienen un fuerte impacto en la salud pública del país. Además, es evidente que el cambio climático no se detiene y sigue afectando a los recursos naturales, incluyendo el agua, lo que requiere una atención inmediata para mitigar sus efectos.

Palabras clave: cambio climático, calidad de agua, salud pública, enfermedades hídricas, migraciones

[1] Autor principal
Correspondencia: rocely82@yahoo.es

Effects of climate change on water quality and public health in Ecuador. Literature review

ABSTRACT

In recent years we have shown how climate change has had a negative and significant impact on water quality and public health in Ecuador; all of this derived from changes in precipitation patterns, the increase in global temperature, the presence of droughts and natural phenomena that occur with greater frequency and temporality throughout the world, framing the main objective of this document to analyze how climate change is affecting water quality in Ecuador and its implications for public health. To analyze this impact, the descriptive method was used, supported by synthetic analysis due to the wide variety of information available. In turn, scientific and academic databases were used that allowed the collection of data of greater impact and significance. The results show that climate change affects the quality of water in Ecuador, which raises concern about contamination and availability of the resource, since exposure to contaminated water can cause diseases such as diarrhea, cholera and dysentery, which have a strong impact on the country's public health. Furthermore, it is evident that climate change does not stop and continues to affect natural resources, including water, which requires immediate attention to mitigate its effects.

***Keywords**:* climate change, water quality, public health, water diseases, migrations

Artículo recibido 08 enero 2025
Aceptado para publicación: 13 febrero 2025

INTRODUCCIÓN

El cambio climático es la crisis más apremiante de nuestra época, y su ritmo y complejidad superan nuestra capacidad de respuesta. El cambio climático, impulsado por las actividades humanas, representa una grave amenaza para la vida en la Tierra. El incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero está acelerando este fenómeno más allá de lo esperado, con consecuencias devastadoras que incluyen fenómenos meteorológicos extremos y el aumento del nivel del mar, siendo necesario la implementación de medidas urgentes que garanticen el control de los efectos devastadores del cambio climático y protejan a la población. (ONU, 2023)

De acuerdo a la OIM (2020), las variaciones climáticas de los últimos años han promovido migraciones masivas debido a sus efectos devastadores en la subsistencia, la vida cotidiana y la salud, fenómenos naturales relacionados con inundaciones, sequías, olas de calor, desabastecimiento de agua entre otros, son los responsables directos de este fenómeno. A su vez, se prevé que el cambio climático cause 250.000 muertes adicionales al año entre 2030 y 2050, y ocasione daños directos para la salud cuyo costo se estima entre 2.000 y 4.000 millones de dólares anuales para 2030.

Las proyecciones presentes ponen en evidencia el impacto del cambio climático en la seguridad alimentaria y los desplazamientos internos. En 2022, se produjeron 32,6 millones de nuevos desplazamientos internos, derivados en su mayoría de peligros relacionados con el clima. Esta cifra supera el número de desplazamientos provocados por los conflictos y la violencia. Paralelo a ello, los riesgos para la salud relacionados con el clima se han incrementado, incluyendo brotes de enfermedades transmisibles, obstáculos para acceder a servicios de salud y muertes prematuras. Además, el cambio climático está perturbando los sistemas alimentarios e hídricos, lo que acarrea graves consecuencias para la salud y el bienestar de las poblaciones más vulnerables. (OIM, 2020)

Así, el cambio climático ha comenzado a manifestarse de manera alarmante en diversas regiones del mundo, y Ecuador no es la excepción, desencadenando una seria preocupación relacionada con la calidad del agua, pues las variaciones en las precipitaciones, el aumento de las temperaturas y las alteraciones de los patrones climáticos han llevado a una degradación significativa de los recursos hídricos e impactando significativamente en la calidad del agua, ocasionando repercusiones graves para la salud pública,

especialmente en comunidades vulnerables que dependen de fuentes de agua contaminadas o insuficientes. (PNUD, 2019)

No es desconocido que la calidad del agua es un indicador determinante del bienestar ambiental y humano, por ello, se busca promover no solo su accesibilidad, sino también su inocuidad. En Ecuador, muchas poblaciones rurales y urbanas carecen de acceso a agua potable segura, lo que agrava los problemas asociados con enfermedades transmitidas por el agua. Al mismo tiempo, el cambio climático aumenta la frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos como inundaciones y sequías, mismos que pueden contaminar fuentes de agua potable, afectar su disponibilidad y consumo humano y animal. (UNICEF, 2021)

Además, el incremento en las temperaturas favorece el crecimiento de patógenos y contaminantes químicos en cuerpos de agua, lo que representa un riesgo adicional para la salud pública, dado que, la contaminación del agua es una de las principales causas de enfermedades gastrointestinales y otras enfermedades relacionadas con el agua. En Ecuador, de acuerdo al INEC (2019), la contaminación del agua es un problema significativo, especialmente en áreas rurales y urbanas marginadas. Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador, en 2020, el 23,4% de la población ecuatoriana no tenía acceso a agua potable, y el 34,6% no tenía acceso a servicios de saneamiento adecuados.

Con base en lo expuesto en párrafos anteriores, es necesario realizar una revisión bibliográfica sobre los efectos del cambio climático en la calidad del agua y la salud pública en Ecuador, pues permitirá compilar información actualizada sobre cómo estos fenómenos interactúan y afectan a diferentes regiones del país. Al mismo tiempo, la literatura existente proporciona datos empíricos que ayudan a entender mejor las dinámicas locales y regionales relacionadas con el acceso al agua potable y su calidad.

Por ello, el objetivo de este documento es: analizar cómo el cambio climático está afectando la calidad del agua en Ecuador y sus implicaciones para la salud pública. A través de esta redacción, se busca sintetizar información relevante sobre las tendencias actuales en calidad del agua relacionadas con cambios climáticos específicos, así como evaluar las consecuencias para la salud humana derivadas de estas alteraciones.

METODOLOGÍA

En este artículo se aborda los efectos del cambio climático en la calidad del agua y la salud pública en Ecuador. Para ello se siguió un proceso secuencial que facilitó la selección y análisis de la información, todo ello indispensable para la redacción del documento final.

Diseño

El diseño de la investigación fue descriptivo, lo que implicó recopilar información sin manipular el entorno. El objetivo era describir la naturaleza de los efectos del cambio climático en la calidad del agua y la salud pública en Ecuador. La investigación se inició con una revisión bibliográfica y un análisis del objeto de estudio a distancia.

Estrategia de búsqueda.

La estrategia de búsqueda se centró en bases de datos científicas académicas, como Google Académico, mismo que se vincula a repositorios digitales de elevada credibilidad. De esta forma, se establecieron campos de búsqueda específicos para el tema "Los efectos del cambio climático en la calidad del agua y la salud pública en Ecuador". Además, se emplearon filtros basados en criterios de inclusión y exclusión para delimitar la cantidad de información y garantizar que cubriera las necesidades investigativas.

Criterios de inclusión y exclusión

Se establecieron con base a tres aspectos específicos: tipo de documento (artículos científicos, revisiones bibliográficas, tesis e informes de investigación, sitios web); idioma (español e inglés); tiempo de publicación (últimos 10 años).

Extracción y análisis de la información

La extracción y análisis de la información se llevaron a cabo de manera holística, analizando 283 documentos de elevado impacto investigativo. Se preseleccionaron 132 escritos de comprobada credibilidad que cumplían con los requisitos investigativos deseados. Estos escritos incluyeron revisiones bibliográficas, artículos científicos, informes técnicos y sitios online oficiales de organismos nacionales e internacionales.

Al finalizar la revisión general de los escritos, en los que se consideró información prioritaria el resumen, la introducción y conclusiones, se delimitó 33 documentos finales que guardaban estricto apego al tema de estudio sobre los efectos del cambio climático en la calidad del agua y la salud pública en Ecuador, los

cuales permitieron comprender la magnitud de este problema. Los resultados de esta investigación pueden ser útiles para los responsables de la formulación de políticas, los profesionales de la salud y los investigadores que buscan abordar este problema complejo y de graves repercusiones para el sector sanitario del país.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Impacto del cambio climático en la disponibilidad y calidad del agua en Ecuador

Gracias a la ubicación geográfica de Ecuador, este es un país excepcionalmente rico en biodiversidad, albergando una variedad de ecosistemas que van desde las exuberantes selvas amazónicas hasta los áridos páramos andinos y las islas Galápagos. Esta diversidad biológica se complementa con abundantes recursos hídricos, ya que el país cuenta con numerosos ríos, lagos y humedales que son vitales para el sustento de sus ecosistemas y comunidades. Además, ríos como el Guayas, Paute, Tomebamba y el Napo, no solo son fuentes de agua dulce, sino que también sostienen la agricultura, la pesca, la generación de energía y otras actividades económicas. (The Nature Conservancy, 2023)

De acuerdo al Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2020), en los últimos años debido a la actividad humana inconsciente e incesante, el cambio climático ha generado un impacto significativo en la disponibilidad de los recursos hídricos de Ecuador. Las variaciones en las precipitaciones, el aumento de las temperaturas y los fenómenos climáticos extremos, como El Niño y La Niña, han alterado los patrones hídricos tradicionales.

Por ejemplo, en la región de la Costa, se ha observado un incremento en las lluvias durante ciertos períodos, lo que puede llevar a inundaciones, mientras que en otras épocas se experimentan sequías severas, afectando directamente la disponibilidad de agua para consumo humano, agricultura e industria.

En la Sierra ecuatoriana, el retroceso de los glaciares es una preocupación creciente, nevados emblemáticos como el Chimborazo y Cotopaxi han perdido mayoritariamente su cubierta de nieve, generando preocupación ambiental dado que, los glaciares andinos son fuentes importantes de agua para muchas comunidades locales. Con el aumento de las temperaturas globales, estos glaciares están disminuyendo rápidamente, lo que genera una reducción significativa del caudal de ríos que dependen del deshielo estacional. Esto no solo afecta a las poblaciones que dependen directamente de estos recursos hídricos, sino también a los ecosistemas que dependen de un flujo constante de agua.

La Amazonía ecuatoriana esta también enfrenta retos relacionados con el cambio climático. La deforestación ocasionada principalmente por el urbanismo, la minería ilegal y la explotación petrolera en conjunto con el cambio en el uso del suelo han agravado los efectos del calentamiento global. La pérdida de cobertura forestal reduce la capacidad del suelo para retener agua y aumenta la escorrentía superficial, acarreando una disminución en la recarga de acuíferos. Además, las sequías afectan gravemente a los ríos amazónicos y su biodiversidad. (Quiroz, 2024)

En el caso de las Islas Galápagos, un archipiélago conocido por su biodiversidad única y ecosistemas frágiles, el cambio climático está teniendo un impacto significativo en la calidad del agua. Córdova (2024) explica que, el aumento de las temperaturas oceánicas, causado por el calentamiento global, está provocando fenómenos como el blanqueamiento de corales y alteraciones en las corrientes marinas, lo que afecta la distribución de nutrientes esenciales en el agua. Además, la acidificación del océano, resultado del incremento de dióxido de carbono (CO2) en la atmósfera, está comprometiendo la salud de los organismos marinos calcáreos, como moluscos y corales, que son fundamentales para mantener el equilibrio ecológico. Estos cambios no solo amenazan a las especies endémicas que dependen de estos hábitats acuáticos, sino que también impactan a las comunidades locales que dependen del turismo y la pesca. La calidad del agua se ve afectada por el aumento de contaminantes debido a actividades humanas como el turismo no regulado y la agricultura intensiva, lo que agrava aún más los efectos del cambio climático.

Evaluación de la calidad del agua en Ecuador y su relación con el cambio climático

La calidad del agua en Ecuador está siendo afectada por múltiples factores relacionados con el cambio climático. A medida que las temperaturas aumentan y se producen cambios en los patrones de precipitación, hay un riesgo mayor de contaminación por escorrentía agrícola y urbana, pues, durante eventos intensos de lluvia, los contaminantes pueden ser arrastrados hacia cuerpos de agua cercanos, deteriorando su calidad. Además, el aumento del nivel del mar debido al cambio climático representa una amenaza para las fuentes hídricas costeras. La intrusión salina es un fenómeno cada vez más común en áreas costeras como Guayaquil y Esmeraldas, donde el agua dulce se ve contaminada por aguas salinas. Esto no solo afecta la potabilidad del agua sino también la agricultura local que depende del riego con agua dulce, pues el cambio climático tiene una clara incidencia en la oferta de agua, afectando a los ecosistemas y la agricultura, con el transcurso del tiempo, se observarán cambios en la calidad del agua de los ríos y, con mayor intensidad,

en los lagos, humedales y ecosistemas costeros. Siendo el agua el motor de la vida, es de esperarse que los cambios en el ciclo hidrológico produzcan a su vez alteraciones de consideración en los ecosistemas y en la salud del ser humano. (MAATE, 2019)

El cambio climático también puede influir indirectamente sobre la calidad microbiológica del agua. Las temperaturas más altas pueden favorecer el crecimiento de patógenos acuáticos y algas nocivas, lo cual, plantea riesgos significativos para la salud pública ya que muchas comunidades rurales dependen aún de fuentes no tratadas o mal tratadas para su abastecimiento hídrico.

La evaluación de la calidad del agua en Ecuador se lleva a cabo utilizando métodos estandarizados como los establecidos por la OMS y el Ministerio del Ambiente (MAE) de Ecuador. Estos métodos incluyen análisis de contaminantes microbiológicos, metales pesados, nutrientes como nitratos y fosfatos, así como parámetros físicos como turbidez y pH.

Según el último informe del MAE (2024), aproximadamente el 30% de las fuentes de agua superficial en Ecuador presentan niveles inadecuados para el consumo humano debido a contaminantes. En áreas rurales, esta cifra puede aumentar hasta un 50%, lo que pone en riesgo la salud pública y el bienestar de las comunidades.

El cambio climático ha alterado los patrones climáticos en Ecuador, afectando tanto la disponibilidad como la calidad del agua. Un estudio realizado por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) indica que las sequías han aumentado en frecuencia e intensidad, lo que afecta directamente a las cuencas hidrográficas y reduce el caudal de ríos importantes, lo cual ha motivado a la creación del Plan Nacional de Sequia 2021-2030 con la finalidad de reducir las perdidas ambientales resultado de daños a las especies de plantas y animales, hábitat silvestre, y calidad del aire y agua, incendios, degradación de calidad del paisaje, pérdida de biodiversidad, y erosión del suelo. Pues Ecuador ha experimentado una amplia temporalidad de sequias, lo cual ha dado paso a la desertificación, incendios forestales, y a la degradación general de la calidad del suelo. (INAMHI, 2021)

Paralelo a ello, se ha evidenciado que las actividades industriales y agrícolas son responsables de gran parte de la contaminación del agua en Ecuador. Según datos recientes, cerca del 70% de los ríos están contaminados por desechos industriales y agroquímicos. Esto no solo afecta a los ecosistemas acuáticos

sino también a las comunidades que dependen directamente de estos recursos para su subsistencia. (Guanoquiza et al, 2019)

Según proyecciones realizadas por investigadores climáticos, si no se toman medidas adecuadas para mitigar el cambio climático, se espera que las sequías se intensifiquen aún más hacia 2030-2040, lo cual podría reducir significativamente las reservas hídricas disponibles para consumo humano e industrial. (INAMHI, 2021)

Efectos del cambio climático en la salud pública en Ecuador

Según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), se espera que los cambios en el clima afecten la salud de las poblaciones a través de diversas vías, incluyendo el aumento de enfermedades infecciosas, problemas respiratorios y enfermedades relacionadas con el calor. Este problema es aún más evidente en América Latina, ya que depende profundamente del carbón, el gas y de la energía hidroeléctrica y las pocas políticas regulatorias han permitido que se siga expandiendo la minería, la fracturación hidráulica y la construcción de represas, acelerando la destrucción de ecosistemas locales, desplazando a comunidades enteras y agravando el cambio climático. (IPCC, 2022)

A su vez, el aumento de las temperaturas y los cambios en los patrones de precipitación pueden favorecer la propagación de enfermedades infecciosas. En Ecuador, se ha observado un incremento en casos de dengue, zika y chikungunya, enfermedades transmitidas por mosquitos que prosperan en climas más cálidos y húmedos. Un estudio realizado por la Universidad San Francisco de Quito indica que, durante los últimos años, correlacionándose con las variaciones climáticas. a presencia de represas hidroeléctricas ha sido asociada a grandes alteraciones ambientales y pueden tener un efecto en la transmisión de enfermedades parasitarias y vectoriales como la malaria, la leishmaniasis, la oncocercosis, enfermedades arbovirales y otras consecuencias para la salud, como se ha detectado desde el 2009 a raíz de la construcción de la central hidroeléctrica Toachi-Pilatón, donde se identificó insectos Dípteros Nematóceros de interés médico, al menos dos especies de anofelinos (Anopheles neivai y An. Albimanus) y de al menos una especie de flebótomos (Lutzomyia trapidoi), incriminados en el pasado como vectores de malaria y leishmaniasis. (León et al, 2014)

Las condiciones climáticas extremas también contribuyen a un aumento en las enfermedades respiratorias. La contaminación del aire, exacerbada por fenómenos como El Niño, provoca o agrava afecciones como el

asma y la bronquitis. Según datos del Ministerio de Salud Pública de Ecuador, las enfermedades hídricas a causa de este fenómeno natural también incrementan las hospitalizaciones y consultas médicas relacionadas principalmente con hospitalizaciones por problemas respiratorios han aumentado durante episodios críticos relacionados con afecciones como El Dengue que durante el 2024 afectó alrededor de 33.203 personas. Del mismo modo, se evidenció 374 casos de Leishmaniasis en 2024. De malaria 206 casos en el mismo año. (MSP, 2024)

El cambio climático no solo afecta la salud física; también tiene implicaciones para la salud mental. Las comunidades afectadas por desastres naturales relacionados con el clima experimentan episodios de ansiedad, depresión y trastorno por estrés postraumático. Un estudio publicado por Cianconi et al (2020), destaca cómo las inundaciones y sequías han impactado negativamente la salud mental de las personas, pues los efectos del cambio climático pueden ser directos o indirectos, a corto o largo plazo. Los eventos agudos pueden actuar a través de mecanismos similares a los del estrés traumático, dando lugar a patrones psicopatológicos bien conocidos. Además, también pueden ser tardías, abarcando trastornos como el estrés postraumático, o incluso transmitirse a generaciones posteriores.

De acuerdo a Velasteguí (2024), Ecuador ha atravesado graves problemas frente a la sequia prolongada y los apagones constantes, generando un impacto significativo en la salud mental de la población, especialmente en zonas rurales y sectores marginalizados. Factores como la incertidumbre y la inseguridad hídrica han aumentado el estrés, la ansiedad y la sensación de impotencia, lo que puede generar traumas psicológicos difíciles de superar. Al mismo tiempo, los apagones han interrumpido actividades cotidianas y han afectado directamente la salud mental, imponiendo un estado de aislamiento forzado y limitando el acceso a información. Esto ha generado irritabilidad y ha afectado la concentración en actividades escolares, especialmente en niños y adolescentes. Pese a ello, la salud mental ha sido la víctima olvidada en esta crisis, y el acceso a servicios de salud mental sigue siendo limitado en Ecuador, especialmente en comunidades rurales y sectores marginalizados, siendo urgente la implementación de políticas públicas integrales para abordar los efectos de la sequía y los apagones en la salud mental y prevenir trastornos como la depresión y el estrés postraumático.

Las comunidades rurales e indígenas son particularmente vulnerables a los efectos del cambio climático debido a su dependencia directa del medio ambiente para su sustento, pues enfrentan riesgos mayores

debido a su limitada capacidad para adaptarse a cambios rápidos. Además, el acceso equitativo a la atención médica sigue siendo un reto significativo, especialmente para las poblaciones rurales, indígenas y de bajos recursos económicos. Según datos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), alrededor del 25% de la población ecuatoriana no tiene acceso a servicios de salud básicos debido a la distribución desigual de los recursos y profesionales de la salud en el país. Mientras que, en las grandes ciudades como Quito y Guayaquil, se concentra una gran cantidad de hospitales y médicos, las zonas rurales y remotas sufren de una grave escasez de centros de salud y personal capacitado. A su vez, factores económicos afectan el acceso a la atención médica privada pese a que en el país el sistema de salud pública es gratuito, sin embargo, los gastos de bolsillo en medicamentos, solicitudes y tratamientos especializados pueden ser abrumadores, especialmente para aquellos que viven en situación de pobreza. (Hisve, 2024)

El impacto del cambio climático en los sistemas de salud pública en Ecuador está bajo presión, las infraestructuras sanitarias han sido afectadas por eventos climáticos extremos como inundaciones o sequías prolongadas, generando interrupciones en el suministro de agua potable y saneamiento adecuado, lo cual es crítico para prevenir brotes epidémicos. Pues como lo explica la OPS (2020), en las Américas un 67% de las instalaciones de atención médica están ubicadas en áreas proclives a desastres. En la última década, 24 millones de personas quedaron sin acceso a la atención médica por meses debido a daños de la infraestructura, por lo que es necesario prever acciones inmediatas para garantizar el acceso a una atención de salud oportuna y de calidad en todos los sectores del país.

Tomando como referencia los acontecimientos recientes, se estima que para 2030, el impacto del cambio climático podría aumentar significativamente los casos de enfermedades transmitidas por vectores. Según proyecciones realizadas por la OMS (2024), se anticipa un incremento del 20% en los casos reportados anualmente si no se implementan medidas adecuadas para mitigar estos efectos.

Además de las enfermedades infecciosas, el cambio climático puede incrementar la presencia de enfermedades crónicas como diabetes y enfermedades cardiovasculares debido al estrés térmico y condiciones ambientales adversas. Un estudio publicado por Ebi et al (2021), indica que las olas de calor pueden aumentar la mortalidad entre personas con condiciones preexistentes. El cambio climático provocará un aumento en la morbilidad y mortalidad relacionadas con el calor, especialmente en regiones tropicales, donde los límites fisiológicos de tolerancia al calor se alcanzarán con mayor frecuencia en las

próximas décadas. Se prevé que las temperaturas urbanas aumenten aún más debido al calor antropogénico del transporte y los edificios, lo que exacerbará los riesgos relacionados con el calor. Sin inversión en investigación y medidas de gestión de riesgos, es probable que la morbilidad y mortalidad relacionadas con el calor aumenten, especialmente en países con altos ingresos que no están adaptados al aumento de las temperaturas.

El cambio climático tiende a agravar las desigualdades sociales existentes. Las poblaciones más pobres suelen ser las más afectadas debido a su menor capacidad para adaptarse a nuevas condiciones climáticas. Esto crea un ciclo vicioso donde las condiciones socioeconómicas desfavorables aumentan la vulnerabilidad ante problemas sanitarios derivados del clima. (Comisión Europea, 2020)

La respuesta al impacto del cambio climático sobre la salud pública requiere una colaboración efectiva entre diferentes sectores: salud, medio ambiente y desarrollo social deben trabajar juntos para implementar estrategias integrales que aborden tanto mitigación como adaptación. (PNUD, 2020)

El cambio climático es una amenaza significativa para la salud humana, animal y vegetal. De acuerdo a la CEPAL (2015), aunque no plantea amenazas completamente nuevas, sí agravará y acentuará los impactos actuales. Entre los efectos más importantes se encuentran el aumento de la mortalidad y morbilidad relacionadas con el calor del verano, y la disminución de la mortalidad y morbilidad relacionadas con el frío del invierno.

La Comisión Europea (2020), explica que el cambio climático también aumentará el riesgo de accidentes e impactará en el bienestar general debido a fenómenos meteorológicos extremos como inundaciones, incendios y tormentas. Además, cambiará la distribución estacional de algunas especies alergénicas de polen y la distribución de virus, plagas y enfermedades. Esto tendrá un impacto significativo en la salud humana y animal.

Es importante destacar que el cambio climático también aumenta el riesgo de enfermedades animales emergentes y reemergentes, como zoonosis víricas y enfermedades transmitidas por vectores. Además, plantea riesgos relacionados con cambios en la calidad del aire y el ozono, lo que puede tener un impacto significativo en la salud humana y animal. (OPS, 2021)

Según el Informe Nacional de Cambio Climático del MAATE (2022), se estima que el 70% de la población ecuatoriana vive en áreas propensas a desastres naturales como inundaciones, sequías y deslizamientos de

tierra. Estos fenómenos están relacionados con el aumento de temperaturas y cambios en los patrones de precipitación, lo que afecta directamente la seguridad alimentaria y la salud pública.

El cambio climático tiene efectos directos e indirectos sobre la salud de las comunidades ecuatorianas, dado que el aumento de las temperaturas facilita la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores, como el dengue y el zika. En Ecuador, se ha reportado un aumento del 30% en los casos de dengue entre 2015 y 2020, coincidiendo con periodos más cálidos y lluviosos. Además, las olas de calor pueden agravar problemas respiratorios y cardiovasculares, especialmente en poblaciones vulnerables como ancianos y niños. (MSP, 2020)

A su vez, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), aproximadamente el 25% de la población ecuatoriana vive en condiciones de pobreza extrema (Lexis Noticias, 2025). Esta situación limita el acceso a servicios básicos como agua potable, atención médica y educación, lo que aumenta su vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos, sobre todo en los pobladores de las comunidades rurales las cuales son particularmente afectadas debido a su dependencia directa del clima para actividades agrícolas.

Si se considera que la agricultura es uno de los sectores más afectados por el cambio climático en Ecuador, el impacto en la salud pública es evidente, como lo reconoce la FAO (2016), organismo internacional que estima que hasta un 40% de los cultivos podrían verse amenazados por sequías prolongadas o inundaciones intensas para 2050, generando repercusiones que no solo impactan la economía local sino también la nutrición y salud pública, generando inestabilidad e inseguridad alimentaria, lo cual, puede llevar a un aumento en enfermedades relacionadas con deficiencias nutricionales, afectando especialmente a niños menores de cinco años.

Frente a todo ello, es necesario comprender que el cambio climático no es solo un problema para las generaciones futuras, ya está sucediendo actualmente, registrándose temperaturas medias más altas cada año, y más personas se ven afectadas por desastres, enfermedades sensibles al clima y otras condiciones de salud. Las cifras a futuro son alarmantes, analizando solo unos pocos indicadores de salud, se estima que se suscitarán alrededor de 250,000 muertes adicionales por año en las próximas décadas como resultado del cambio climático. (OPS, 2020)

En lo referente a las políticas y estrategias para abordar los efectos del cambio climático en la calidad del agua y la salud pública en Ecuador, desde hace varios años se ha venido desarrollando diferentes proyectos, pues Ecuador, es un país con una biodiversidad excepcional y ecosistemas variados, que deben ser resguardados frente al cambio climático.

Informes emitidos por el MAATE (2019), demuestran que la temperatura media en Ecuador se ha incrementado en aproximadamente 0.5 °C desde 1970, lo que ha llevado a cambios en los patrones de precipitación y sequías más frecuentes, afectando considerablemente la calidad del agua, tanto el suministro como la salud pública.

El aumento de las temperaturas y las variaciones en las precipitaciones han resultado en un deterioro de la calidad del agua. Un estudio realizado por el INAMHI indica que el 60% de las fuentes hídricas en zonas rurales presentan niveles de contaminación que superan los límites establecidos por la OMS; esto se debe a factores como el uso inadecuado de agroquímicos, desechos industriales y falta de infraestructura adecuada para el tratamiento de aguas residuales. (Venegas & Serrano, 2020)

En vista de todo ello, el gobierno ecuatoriano ha implementado varias políticas para abordar estos problemas. Una de ellas es el "Plan Nacional para la Gestión Integral del Agua", que busca mejorar la gestión hídrica mediante acciones específicas como la restauración de ecosistemas acuáticos y la promoción del uso sostenible del agua, dentro de este plan se incluyen medidas para monitorear y reducir la contaminación, así como programas educativos sobre conservación del agua. (Secretaria del Agua, 2016)

En relación con la salud pública, se ha desarrollado el "Programa Nacional de Salud Ambiental", que tiene como objetivo evaluar y mitigar los riesgos ambientales asociados con el agua contaminada. Este programa incluye campañas de sensibilización sobre enfermedades transmitidas por el agua, así como iniciativas para mejorar el acceso a agua potable segura. (MSP, 2024)

Ecuador también ha buscado apoyo internacional para enfrentar estos desafíos. La cooperación con organismos como el Banco Mundial ha permitido financiar proyectos relacionados con infraestructura hídrica sostenible. Un ejemplo es el proyecto "Agua Segura", que busca mejorar el acceso a agua potable en comunidades vulnerables mediante sistemas de captación y tratamiento adecuados. (MSP, 2020)

En este sentido, el MAATE realiza informes anuales sobre la calidad del agua y su relación con factores climáticos, lo cual permite ajustar estrategias según sea necesario. Estos informes son esenciales para

entender cómo las variaciones climáticas afectan no solo a los recursos hídricos sino también a la salud pública. Además, existe una necesidad urgente de integrar más profundamente las políticas ambientales con las estrategias sanitarias públicas, donde la colaboración entre diferentes sectores gubernamentales es clave para asegurar un enfoque holístico que aborde tanto la calidad del agua como los impactos sobre la salud pública.

CONCLUSIONES

El cambio climático ha llevado a un aumento significativo en las temperaturas y cambios en los patrones de precipitación en Ecuador, lo que ha impactado negativamente la calidad del agua. Según el Ministerio del Ambiente de Ecuador, se ha observado un incremento en la contaminación de fuentes hídricas debido a fenómenos como el fenómeno de El Niño, que provoca lluvias intensas seguidas de sequías. Estas condiciones extremas favorecen el escurrimiento superficial, que arrastra contaminantes agrícolas y urbanos hacia ríos y lagos, evidenciándose niveles inaceptables de coliformes fecales, lo que representa un riesgo significativo para la salud pública.

El cambio climático acarrea no solo repercusiones físicas directas sobre la salud, pues también afecta la salud mental y el bienestar social en Ecuador. Las comunidades que dependen directamente del acceso a recursos hídricos limpios enfrentan estrés psicológico debido a la incertidumbre sobre su disponibilidad futura, reportando síntomas relacionados con ansiedad y depresión vinculados a preocupaciones sobre el acceso al agua potable y sus implicaciones para su salud y sustento económico.

El deterioro de la calidad del agua ha contribuido al aumento de enfermedades transmitidas por el agua, como la diarrea y cólera; a su vez, las enfermedades como Dengue, chikungunya y Zika son más evidentes en épocas invernales, incrementando la tasa de atención hospitalaria y poniendo en evidencia la escasez de recursos y personal sanitario capacitado para cubrir la demanda nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEPAL. (2015). *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe. Paradojas y desafíos del desarrollo sostenible.* Comisión Económica para América Latina y El Caribe.

Cianconi, P., Betrò, S., & Janiri, L. (2020). The Impact of Climate Change on Mental Health: A Systematic Descriptive Review. *Rev. FRONTIERS, 11*(74), 1-15.

https://doi.org/https://www.frontiersin.org/journals/psychiatry/articles/10.3389/fpsyt.2020.00074/full

Comisión Europea. (2020). *Consecuencias del cambio climático.* Comisión Europea.

Córdova, M. (29 de julio de 2024). *Cómo el cambio climático está afectando a las Islas Galápagos: desafíos y consecuencias*. INFOBAE: https://www.infobae.com/america/america-latina/2024/07/29/como-el-cambio-climatico-esta-afectando-a-las-islas-galapagos-desafios-y-consecuencias/

Ebi, K., Capon, A., & Bery, P. (2021). Calor y temperaturas extremas: riesgos para la salud. *Rev. The LANCET, 398*(10301), 698-708. https://doi.org/https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2821%2901208-3

FAO. (2016). *El trabajo de la FAO sobre el cambio climático.* FAO.

Guanoquiza, L., Antúnez, A., & Zúniga, C. (15 de Junio de 2019). La contaminación ambiental en los acuíferos de Ecuador. Necesidad de su reversión desde las políticas públicas con enfoque bioético. *Rev. Iberoamericana de Bioeconomía y cambio climático, 5*(9), 1053–1102. https://portal.amelica.org/ameli/journal/394/3941756001/html/

Hisve, D. (15 de Abril de 2024). *Barreras al acceso a la salud: Obstáculos que debemos superar*. Usa mascarilla: https://usamascarilla.com/blog/barreras-al-acceso-a-la-salud#:~:text=Seg%C3%BAn%20datos%20de%20la%20Organizaci%C3%B3n,la%20salud%20en%20el%20pa%C3%ADs

INAMHI. (2021). *Plan Nacional de Sequia 2021-2030* . Ecuador: INAMHI.

INEC. (2019). *Medición de los indicadores de agua. Saneamiento e higiene (ASH) en Ecuador* . Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

IPCC. (2022). *El informe climático del IPCC: la ciencia habló y debemos actuar.* IPCC.

León, R., Ortega, L., Gualapuro, M., & Morales, F. (2014). Identificación de Dípteros Nematóceros de interés médico en zonas aledañas a la construcción de la Represa Hidroeléctrica Toachi-Pilatón. *Rev. Avances en ciencias de Ingeniería, 6*(2), B25-B31. https://doi.org/https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/avances/article/view/176/178

Lexis Noticias. (27 de enero de 2025). *Pobreza en Ecuador alcanza su nivel más alto desde la pandemia de COVID-19*. Lexis Noticias: https://www.lexis.com.ec/noticias/la-pobreza-en-ecuador-alcanza-su-nivel-mas-alto-desde-la-pandemia-de-covid-19

MAATE. (2019). *El cambio climático afecta los recursos hídricos.* Ministerio del Ambiente, agua y transición ecológica.

MAATE. (16 de diciembre de 2022). *Ministerio del Ambiente presentó los resultados obtenidos en materia de cambio climático durante el periodo 2016 – 2022*. ministerios del ambiente, agua y transición ecológica: https://www.ambiente.gob.ec/ministerio-del-ambiente-presento-los-resultados-obtenidos-en-materia-de-cambio-climatico-durante-el-periodo-2016-2022/

MAE. (2024). *Ministerio del Ambiente, agua y transición ecológica.* Ecuador: MAE.

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (01 de enero de 2020). *El cambio climático afecta los recursos hídricos*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica: https://www.ambiente.gob.ec/el-cambio-climatico-afecta-los-recursos-hidricos/

MSP. (2020). *Guía de Agua Segura.* Ministerio de Salud Pública de Ecuador.

MSP. (01 de enero de 2020). *Ministra de Salud informó situación de dengue y chikungunya en Ecuador*. Ministerio de Salud Pública: https://www.salud.gob.ec/ministra-de-salud-informo-situacion-de-dengue-y-chikungunya-en-ecuador/

MSP. (2024). *Enfermedades transmitidas por vectores.* MSP.

OIM. (2020). *Los efectos del cambio climático en la salud. Repercusiones sobre eld esarrollo y la movilidad humana.* Organización Internacional para las Migraciones.

OMS. (26 de septiembre de 2024). *Enfermedades transmitidas por vectores*. Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases

ONU. (2023). *Objetivo 13: Acción Clima: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.* Organización de las Naciones Unidas.

OPS. (01 de enero de 2020). *Cambio climático y salud*. Organización Panamericana de la Salud: https://www.paho.org/es/temas/cambio-climatico-salud

OPS. (2021). *El impacto del cambio climático en las enfermedades víricas emergentes* . Organización panamericana de la Salud.

PNUD. (2019). *Ecuador y su ambición por combatir el cambio climático.* Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

PNUD. (2020). *Cambio Climático, impactos y respuestas para el sector salud en el marco de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional.* PNUD.

Quiroz, G. (13 de noviembre de 2024). ¿Cómo inciden los eventos climáticos en la sequía de Ecuador y las lluvias en Colombia y Perú? *Diario El Comercio*, pág. 1A. https://www.elcomercio.com/tendencias/ambiente/como-inciden-los-eventos-climaticos-en-la-sequia-de-ecuador-y-las-inundaciones-en-colombia.html

Secretaria del Agua. (01 de septiembre de 2016). *Estrategia Nacional de Control del Agua 2016-2030*. Agencia de Regulación y Control del agua: https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/05/Estrategia-Nacional-de-Calidad-del-Agua_2016-2030.pdf

The Nature Conservancy. (2023). *ECUADOR: Un tesoro natural en el centro de nuestro planeta.* The Nature Conservancy (TNC).

UNICEF. (2021). *La falta de higiene, agua segura y saneamiento es una de las principales causas de la desnutrición crónica.* UNICEF.

Velasteguí, D. (20 de Noviembre de 2024). Salud Mental, Sequía y Apagones: Una Crisis Silenciosa en Ecuador. *El Heraldo*, pág. 1A. https://www.elheraldo.com.ec/salud-mental-sequia-y-apagones-una-crisis-silenciosa-en-ecuador/

Venegas, J., & Serrano, M. (2020). *Análisis estadístico de datos meteorológicos mensuales y diarios en el periodo 2006-2018 para la determinación de variabilidad climática y cambio climático en el Distrito Metropolitano de Quito.* Universidad Andina simón Bolívar.