

Medidas de adaptación al cambio climático frente a inundaciones y sequías en contextos urbanos y rurales de países en desarrollo.

Climate change adaptation measures to address floods and droughts in urban and rural contexts of developing countries.

Palacios-López, Luisa Anabel¹; Pinargote-Bravo, Victor Joel²; Mieles-Giler, Jorge Washington³; Zapata-Velasco, Mayra Lisette⁴.

- ¹ Universidad Estatal del Sur de Manabí; Ecuador, Jipijapa; <https://orcid.org/0000-0002-9257-7557>; luisa.palacios@unesum.edu.ec
- ² Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López; Ecuador, Calceta; <https://orcid.org/0000-0003-0599-1651>; vpinargote@espam.edu.ec
- ³ Universidad Estatal del Sur de Manabí; Ecuador, Jipijapa; <https://orcid.org/0009-0003-4739-8968>; Jorge.mieles@unesum.edu.ec
- ⁴ Universidad Estatal del Sur de Manabí; Ecuador, Jipijapa; <https://orcid.org/0000-0003-1578-3776>; mayra.zapata@unesum.edu.ec

Cita: Palacios-López, L. A., Pinargote-Bravo, V. J., Mieles-Giler, J. W., & Zapata-Velasco, M. L. (2026). Medidas de adaptación al cambio climático frente a inundaciones y sequías en contextos urbanos y rurales de países en desarrollo. *Innova Science Journal*, 4(1), 227-240. <https://doi.org/10.63618/omd/isi/v4/n1/224>


Recibido: 29/09/2025
Aceptado: 14/01/2025
Publicado: 31/01/2025



Copyright: © 2025 por los autores. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional. (CC BY-NC)**.

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

¹ Autor Correspondencia

 <https://doi.org/10.63618/omd/isi/v4/n1/224>

Resumen: El cambio climático intensifica la ocurrencia de inundaciones junto a sequías, afectando de manera desproporcionada a los países en desarrollo, evidenciando la necesidad de fortalecer estrategias de adaptación en contextos urbanos y rurales. Este estudio tuvo como propósito identificar y sistematizar las medidas de adaptación implementadas frente a estos eventos extremos mediante una revisión sistemática de la literatura. Se desarrolló una investigación de enfoque cualitativo, descriptivo-analítico, basada en la declaración PRISMA 2020, que incluyó artículos científicos publicados entre 2021 y 2025. Los resultados muestran una amplia diversidad de medidas de adaptación, destacando la combinación de infraestructura, soluciones basadas en la naturaleza y gobernanza comunitaria como enfoques con mayor recurrencia de la mano de efectividad reportada. Se concluye que la adaptación climática efectiva requiere estrategias integrales, contextualizadas, diferenciadas según el territorio, y sustentadas en evidencia científica que apoye la planificación resiliente en la toma de decisiones en países en desarrollo.

Palabras clave: cambio climático; adaptación climática; inundaciones; sequías; países en desarrollo.

Abstract: Climate change intensifies the occurrence of floods and droughts, disproportionately affecting developing countries and highlighting the need to strengthen adaptation strategies in both urban and rural contexts. This study aimed to identify and systematize climate change adaptation measures addressing these extreme events through a systematic literature review. A qualitative, descriptive-analytical approach was applied, following the PRISMA 2020 guidelines, and included open-access scientific articles and technical documents published between 2021 and 2025. The results reveal a wide range of adaptation measures, with integrated approaches combining infrastructure, nature-based solutions, and community governance showing the greatest recurrence and reported effectiveness. The study concludes that effective climate adaptation requires comprehensive and context-specific strategies, differentiated by territorial conditions, and supported by robust scientific evidence to inform resilient planning and decision-making in developing countries.

Keywords: climate change; climate adaptation; floods; droughts; developing countries.

1. Introducción

El cambio climático se consolida en la actualidad como uno de los principales desafíos ambientales y sociales a escala global, debido a su capacidad de intensificar fenómenos hidrometeorológicos extremos como inundaciones y sequías, los cuales afectan de manera desproporcionada a los países en desarrollo (Caballero, 2021). En este contexto los territorios presentan mayores niveles de vulnerabilidad estructural asociados a limitaciones institucionales, desigualdades socioeconómicas y dependencia directa de los recursos naturales, lo que incrementa la exposición de poblaciones urbanas y rurales a riesgos climáticos cada vez más frecuentes y severos (Yunis-Alcántara et al., 2022, p. 11). Debido a esto, la adaptación al cambio climático deja de ser una opción y se posiciona como una necesidad urgente para salvaguardar la seguridad hídrica, alimentaria y territorial.

Las inundaciones y las sequías representan dos de las amenazas climáticas más recurrentes y costosas en términos sociales, económicos y ambientales en países de ingresos bajos y medios (Organización de las Naciones Unidas, 2021). En zonas urbanas, el crecimiento desordenado, la impermeabilización del suelo y la ocupación de áreas de riesgo agravan los impactos de las inundaciones, mientras que en áreas rurales la escasez hídrica compromete la producción agrícola, la soberanía alimentaria y los medios de vida locales (Moretta et al., 2022; Reyes-García et al., 2022). La coexistencia de estos fenómenos extremos evidencia la necesidad de enfoques de adaptación diferenciados, sensibles al territorio y a las dinámicas urbano-rurales.

Desde un enfoque macro, la adaptación al cambio climático se entiende como el conjunto de ajustes en sistemas humanos y naturales orientados a moderar los daños potenciales o aprovechar oportunidades beneficiosas derivadas de la variabilidad climática (Sifuentes-Muñoz et al., 2024; Torres et al., 2022). A nivel meso, las medidas de adaptación frente a inundaciones y sequías incluyen políticas públicas, planificación territorial, soluciones basadas en la naturaleza e infraestructura resiliente (Gomel-Apaza et al., 2023; Reyes-García et al., 2022). Por último, en el plano micro, estas medidas se concretan en prácticas locales, gestión comunitaria del agua, sistemas de alerta temprana en combinación con el fortalecimiento de capacidades sociales, que determinan en gran medida su efectividad y sostenibilidad (Machado y Bonilla-Bedoya, 2024; Pacheco-Peña et al., 2023).

La literatura reciente muestra un creciente interés por evaluar la efectividad de las medidas de adaptación implementadas en contextos específicos, destacando la importancia de integrar enfoques participativos, conocimientos locales y criterios de equidad social (Cueva-Quezada et al., 2023). Estudios realizados en América Latina, África y Asia señalan que las soluciones basadas en ecosistemas y la gobernanza comunitaria del riesgo climático presentan resultados positivos tanto en zonas urbanas como rurales, aunque su implementación enfrenta barreras financieras, técnicas e institucionales persistentes (Hernández-Narváez et al., 2023; Rincón-Díaz y Arteaga-Morales, 2022). No obstante, la evidencia se encuentra dispersa y con heterogeneidad metodológica.

En este sentido, el estado actual del campo de investigación revela vacíos relevantes en la sistematización comparativa de medidas de adaptación frente a inundaciones y sequías, particularmente cuando se analizan de manera conjunta los contextos urbanos

y rurales de países en desarrollo (Pineda-Morales et al., 2025; Scheelbeek, Dangour, Jarmul, Turner, Sietsma, Minx, Callaghan, Ajibade, Austin, Biesbroek, Bowen, Chen, Davis, Ensor, Ford, Galappaththi, Joe, Musah-Surugu, Alverio, Schwerdtle, Pokharel, Salubi, Scarpa, Segnon, Siña, Templeman, Xu, Zavaleta-Cortijo, y Berrang-Ford, 2021). Si bien existen revisiones enfocadas en un solo tipo de amenaza o territorio, son limitados los estudios que integran ambos fenómenos desde una perspectiva territorial amplia y bajo estándares metodológicos rigurosos como PRISMA 2020 (Barquero-Morales, 2022).

El problema científico que sustenta esta investigación radica en la ausencia de una síntesis estructurada y actualizada que permita identificar qué medidas de adaptación han sido implementadas, cuáles han demostrado mayor efectividad y qué factores condicionan su éxito o fracaso en diferentes contextos socioambientales. Esta limitación dificulta la toma de decisiones informadas y el diseño de políticas públicas basadas en evidencia, especialmente en territorios altamente vulnerables al cambio climático

En consecuencia, el objetivo principal de esta revisión bibliográfica es identificar, analizar y sistematizar las medidas de adaptación al cambio climático frente a inundaciones y sequías implementadas en contextos urbanos y rurales de países en desarrollo, evaluando su efectividad, principales enfoques y brechas de conocimiento, mediante una revisión sistemática de la literatura basada en la declaración PRISMA 2020. Este análisis busca contribuir a la comprensión integral del campo y servir como insumo técnico-científico para futuras investigaciones y procesos de planificación territorial resiliente.

2. Materiales y Métodos

El estudio se desarrolló mediante una revisión sistemática de la literatura, con enfoque cualitativo y alcance descriptivo-analítico, siguiendo de manera estricta las directrices de la declaración PRISMA 2020. El diseño metodológico se orientó a identificar, seleccionar, evaluar y sintetizar evidencia científica reciente sobre medidas de adaptación al cambio climático frente a inundaciones y sequías en contextos urbanos y rurales de países en desarrollo. Este enfoque permitió asegurar transparencia, reproducibilidad y rigor metodológico en cada una de las fases del proceso, desde la identificación de estudios hasta la síntesis de resultados (Page et al., 2021).

La búsqueda bibliográfica se realizó de forma sistemática en bases de datos científicas de amplio reconocimiento: Springer LN, ScienceDirect, ERIC, SciELO y Google Scholar, complementadas con literatura gris proveniente de repositorios institucionales de organismos internacionales como CEPAL, FAO e IPCC. Se emplearon combinaciones de palabras clave y operadores booleanos en inglés y español, estructuradas en cuatro bloques temáticos: cambio climático (“climate change”, “cambio climático”), amenazas (“floods”, “inundaciones”, “droughts”, “sequías”), adaptación (“adaptation”, “medidas de adaptación”, “resiliencia climática”) y contexto territorial (“developing countries”, “países en desarrollo”, “urban”, “rural”).

La población de estudio estuvo conformada por artículos científicos y documentos técnicos publicados entre 2021 y 2025, de acceso abierto, que analizaran medidas de adaptación implementadas frente a inundaciones y/o sequías en países clasificados como de ingresos bajos y medios. Se incluyeron estudios empíricos, revisiones

sistemáticas y estudios de caso con evidencia de implementación o evaluación de medidas de adaptación. Se excluyeron publicaciones centradas exclusivamente en mitigación del cambio climático, modelos teóricos sin aplicación práctica, estudios realizados únicamente en países desarrollados y documentos sin revisión por pares. El proceso de selección se efectuó en cuatro etapas: identificación, eliminación de duplicados, cribado por título y resumen, y evaluación de elegibilidad a texto completo, registrando de manera explícita los motivos de exclusión en cada fase, conforme a PRISMA 2020 (Barquero-Morales, 2022).

La extracción de datos se realizó mediante una matriz estandarizada que recopiló información sobre autoría, año de publicación, país, contexto territorial (urbano/rural), tipo de estudio, tipo de medida de adaptación, enfoque metodológico, resultados principales y barreras identificadas. La síntesis de la información se efectuó a través de un análisis temático comparativo, permitiendo clasificar las medidas de adaptación por tipología y nivel de implementación. Al tratarse de una revisión documental basada en fuentes secundarias de libre acceso, no fue necesario someter el estudio a un comité de ética ni obtener consentimiento informado; no obstante, se respetaron principios éticos de integridad científica, transparencia y correcta citación de las fuentes, garantizando la trazabilidad y disponibilidad de los materiales utilizados.

3. Resultados

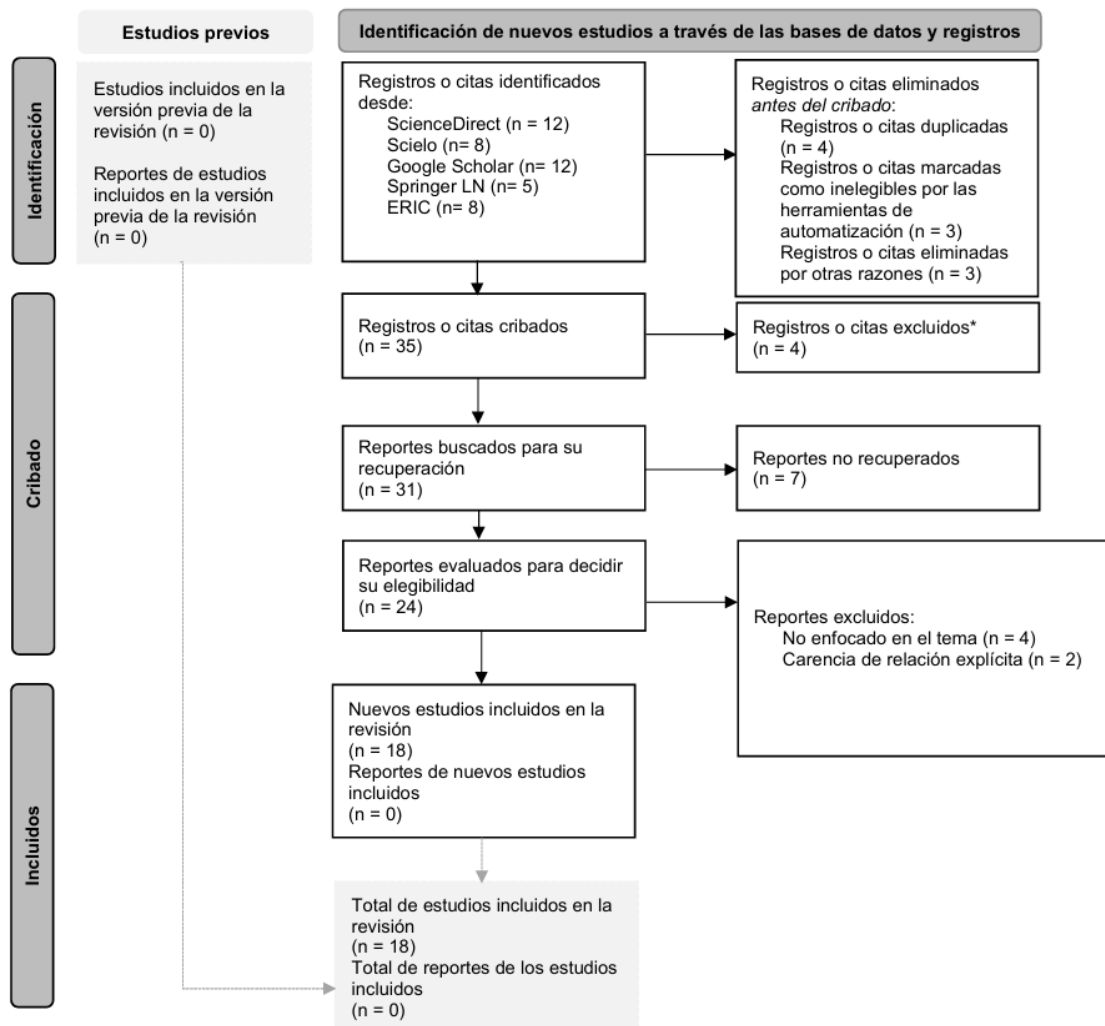
3.1. Proceso de identificación, cribado y selección de estudios

El proceso de identificación, cribado y selección de estudios se desarrolló de manera sistemática y transparente conforme a los lineamientos establecidos por la declaración PRISMA 2020, garantizando la trazabilidad metodológica de la revisión. La búsqueda inicial permitió identificar un total de 35 registros provenientes de bases de datos académicas reconocidas ScienceDirect, SciELO, Google Scholar, SpringerLink y ERIC sin estudios incluidos desde versiones previas de la revisión. Posteriormente, se procedió a la depuración de los registros, eliminándose duplicados, referencias marcadas como no elegibles mediante herramientas de automatización y aquellas descartadas por otras razones metodológicas claramente definidas.

Tras el proceso de cribado por título y resumen, se excluyeron aquellos estudios que no cumplieran con los criterios de inclusión establecidos, lo que permitió avanzar a la fase de recuperación de textos completos. De los 31 reportes inicialmente buscados, siete no pudieron ser recuperados, mientras que 24 estudios fueron evaluados en detalle para determinar su elegibilidad. En esta etapa, se excluyeron cuatro artículos adicionales por no estar enfocados directamente en el tema de investigación o por carecer de una relación explícita con las medidas de adaptación frente a inundaciones y sequías. De forma final, el proceso culminó con la inclusión de 18 estudios que cumplieron plenamente con los criterios de pertinencia temática, calidad metodológica y relevancia para el objetivo de la revisión. La Figura 1 sintetiza visualmente cada una de estas etapas, permitiendo al lector comprender de forma clara y ordenada el flujo de selección y la robustez del proceso seguido.

Figura 1

Flujo PRISMA 2020 del estudio



Nota: Elaborados por los autores

3.2. Caracterización general de los estudios incluidos

La caracterización global de los 18 estudios incluidos evidencia un cuerpo de literatura diverso en términos geográficos, metodológicos y temáticos, reflejando la complejidad inherente a la adaptación al cambio climático en países en desarrollo. Los trabajos analizados abarcan un periodo reciente de publicación, con predominio de estudios posteriores a 2021, lo que asegura la actualidad de la evidencia considerada. Desde el punto de vista espacial, se identifican investigaciones desarrolladas en América Latina, África, Asia y análisis de alcance global, con un énfasis particular en regiones altamente vulnerables a la variabilidad climática.

En cuanto al contexto territorial, los estudios se distribuyen entre enfoques urbanos, rurales y mixtos, lo que permite contrastar dinámicas de adaptación diferenciadas según el territorio. Respecto al tipo de amenaza climática, una proporción significativa de la literatura aborda de manera conjunta inundaciones y sequías, mientras que otros trabajos se centran específicamente en uno de estos fenómenos, especialmente en cuencas hidrográficas, sistemas agrícolas y áreas urbanas expuestas a eventos hidrometeorológicos extremos.

Desde el punto de vista metodológico, se observa una combinación de revisiones sistemáticas, estudios empíricos cuantitativos, análisis espaciales mediante SIG, estudios de caso territoriales y revisiones críticas de literatura, lo que aporta riqueza analítica al conjunto de evidencia. La Tabla 1, que resume la matriz documental PRISMA, presenta de forma estructurada estas características, permitiendo una visión comparativa clara de los estudios incluidos y facilitando la identificación de patrones y tendencias relevantes en el campo de investigación.

Tabla 1

Resumen de la matriz documental

Estudio	País o región de estudio / Contexto	Objetivo del estudio	Tipo de estudio o diseño metodológico
Physiological and Shoot Growth Responses of <i>Abies holophylla</i> and <i>Abies koreana</i> Seedlings to Open-Field Experimental Warming and Increased Precipitation(Jo et al., 2022)	Corea del Sur / Rural (sitio experimental forestal a campo abierto)	Evaluar las respuestas fisiológicas y de crecimiento de <i>Abies holophylla</i> y <i>Abies koreana</i> frente a tratamientos de calentamiento experimental y aumento de precipitación bajo condiciones de campo abierto.	Estudio experimental de campo con manipulación climática
Extreme weather impacts on the socio-economic conditions of rural communities in Ethiopia: practical implications and recommendations for resilience and sustainability(Alemayehu et al., 2025)	Etiopía / Rural	Proporcionar una comprensión integral de los impactos socioeconómicos de los eventos climáticos extremos en las comunidades rurales de Etiopía y formular recomendaciones prácticas para fortalecer la resiliencia y la sostenibilidad.	Revisión sistemática de la literatura
Determinants of climate change adaptation strategies among rural household farmers in the Wolaita zone, Southern Ethiopia(Debisa et al., 2025)	Etiopía / Rural	Examinar los determinantes socioeconómicos, institucionales y ambientales que influyen en la adopción de estrategias de adaptación al cambio climático entre pequeños agricultores en Etiopía.	Estudio empírico cuantitativo de corte transversal
Climate-smart agricultural practices for enhanced farm productivity, income, resilience, and greenhouse gas mitigation: a comprehensive review(Zheng et al., 2024)	S/I (revisión con alcance global) / Rural	Analizar y sintetizar prácticas de agricultura climáticamente inteligente orientadas a la mitigación y adaptación al cambio climático para promover el desarrollo agrícola sostenible.	Revisión narrativa de literatura
Securing a sustainable future: the climate change threat to agriculture, food security, and sustainable development goals(Saleem et al., 2025)	S/I (análisis con enfoque global basado en literatura y datos secundarios) / Rural	Analizar los impactos de las inundaciones y las sequías sobre la productividad agrícola y los medios de vida rurales, y discutir estrategias de gestión del riesgo climático en el sector agrícola.	Revisión narrativa con análisis de evidencia secundaria
Adoption of climate change mitigation and adaptation strategies among smallholder farmers in African countries: a systematic review(Mosha y Ngulube, 2025)	África (múltiples países africanos) / Rural	Investigar las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático adoptadas por pequeños agricultores en países africanos, los factores que influyen en su adopción, las barreras existentes y las recomendaciones para fortalecer su implementación en el marco de los ODS.	Revisión sistemática de literatura

<p>Flood vulnerability analysis in the Itang watershed, lower Baro-Akobo basin, Southwestern Ethiopia(Chengu et al., 2025)</p>	<p>Etiopía (cuena del Itang, región de Gambella) / Mixto (Itang Town y comunidades rurales del watershed)</p>	<p>Evaluar la vulnerabilidad a inundaciones a escala de cuena en el watershed de Itang mediante la integración de dimensiones físicas, sociales y económicas, con el fin de identificar áreas prioritarias para la planificación de la adaptación y reducción del riesgo.</p>	<p>Estudio empírico aplicado con enfoque cuantitativo y análisis espacial</p>
<p>Social vulnerability correlates of flood risk to crops and buildings(Asl et al., 2025)</p>	<p>Estados Unidos (CONUS – Estados contiguos) / Mixto (contextos urbanos y rurales a escala de census tract)</p>	<p>Analizar empíricamente la relación entre indicadores de vulnerabilidad social y el riesgo económico por inundaciones en cultivos y edificaciones, y examinar cómo dicha relación varía según el nivel de severidad del riesgo.</p>	<p>Estudio empírico cuantitativo con análisis espacial y econométrico</p>
<p>Assessing the impact of climate and land use change on flood vulnerability: a machine learning approach in coastal region of Tamil Nadu, India(Abijith et al., 2025)</p>	<p>Etiopía / Mixto (áreas urbanas y rurales dentro de la cuena analizada)</p>	<p>Evaluar cómo los cambios climáticos proyectados y las transformaciones en el uso y cobertura del suelo influyen en la vulnerabilidad futura a inundaciones, con el fin de apoyar la planificación de medidas de adaptación y gestión del riesgo.</p>	<p>Estudio empírico predictivo con modelación hidrológica y espacial</p>
<p>Developing countries can adapt to climate change effectively using nature-based solutions(Villamayor-Tomas et al., 2024)</p>	<p>Países de ingresos bajos y medios (análisis multinacional) / Mixto</p>	<p>Evaluar la efectividad de intervenciones de adaptación al cambio climático en países de ingresos bajos y medios, comparando resultados reportados en distintos sectores y tipos de riesgo para informar la toma de decisiones basada en evidencia.</p>	<p>Revisión sistemática con síntesis cuantitativa</p>
<p>From Risk to Resilience: Integrating Climate Adaptation and Disaster Reduction in the Pursuit of Sustainable Development(Majlingova y Kádár, 2025)</p>	<p>Global (casos en Europa, África, Asia, América y Oceanía) / Mixto</p>	<p>Sintetizar el conocimiento y la práctica existentes sobre la integración entre la adaptación al cambio climático (CCA) y la reducción del riesgo de desastres (DRR), evaluando marcos internacionales, políticas y estudios de caso para identificar enfoques efectivos que fortalezcan la resiliencia y el desarrollo sostenible.</p>	<p>Revisión integrativa cualitativa de literatura</p>
<p>The effects on public health of climate change adaptation responses: a systematic review of evidence from low- and middle-income countries(Scheelbeek, Dangour, Jarmul, Turner, Sietsma, Minx, Callaghan, Ajibade, Austin, Biesbroek, Bowen, Chen, Davis, Ensor, Ford, Galappaththi, Joe, Musah-Surugu, Alverio, Schwerdtle, Pokharel, Salubi, Scarpa, Segnon, Siña, Templeman, Xu, Zavaleta-Cortijo, Team, et al., 2021)</p>	<p>Países de ingresos bajos y medios (66 LMICs; análisis multinacional) / Mixto (urbano, rural y urbano-rural, según estudios incluidos)</p>	<p>Sintetizar sistemáticamente la evidencia publicada sobre los efectos en la salud humana de las respuestas de adaptación al cambio climático en países de ingresos bajos y medios, identificando tipos de amenazas, respuestas de adaptación, resultados en salud y vacíos de evidencia.</p>	<p>Revisión sistemática de literatura</p>
<p>Study on Evacuation Behavior of Urban Underground Complex in Fire Emergency Based on System Dynamics(Li et al., 2022)</p>	<p>Global (revisión de literatura internacional) / Urbano</p>	<p>Revisar sistemáticamente la literatura existente sobre resiliencia urbana y adaptación al cambio climático, identificando enfoques conceptuales, estrategias de adaptación, actores involucrados y vacíos de investigación.</p>	<p>Revisión sistemática de literatura</p>
<p>Spatial Variations of Fabric and Microstructure of Blue Ice Cores at the Shear Margin of Dalk Glacier, Antarctica(Lu et al., 2023)</p>	<p>Antártida Oriental (Glaciar Dalk) / S/I</p>	<p>Analizar las variaciones espaciales de la fábrica cristalográfica, microestructura y características isotópicas de núcleos de hielo azul en el margen de cizalla del glaciar Dalk, con el fin de comprender los procesos de deformación del hielo.</p>	<p>Estudio observacional y analítico de laboratorio</p>

Resiliencia ante los efectos del cambio climático en los recursos hídricos y la salud pública(Alcivar et al., 2025)	América Latina, con énfasis en Ecuador / Mixto	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, así como identificar estrategias de resiliencia aplicables en Ecuador.	Revisión sistemática con enfoque mixto (cualitativo–cuantitativo)
Cambio climático y objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS: Adaptación y enseñanza como retos principales en el ámbito Mediterráneo: Adaptación y enseñanza como retos principales en el ámbito mediterráneo(Olcina y Morote, 2023)	Región mediterránea (énfasis en España) / Mixto	Realizar una revisión de los efectos ya constatados del cambio climático en la región mediterránea y analizar, a corto y medio plazo, las principales medidas de adaptación y mitigación, con especial atención a la adaptación de los espacios urbanos y al papel de la enseñanza en el marco del ODS 13.	Revisión crítica narrativa de literatura científica y normativa
Transformación de un sistema socioecológico alimentario y su adaptación basada en ecosistemas (AbE) en la parte baja de la cuenca río Bacoachi (México)(De La Torre et al., 2025)	México (cuenca del río Bacoachi, estado de Sonora) / Mixto	Realizar un análisis territorial de los cambios del sistema socioecológico alimentario desarrollado en la parte baja de la cuenca del río Bacoachi y sus estrategias de intervención desde el enfoque de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), frente al contexto de transformación ecológica inducido por los sistemas alimentarios.	Estudio empírico territorial con enfoque cualitativo–cuantitativo
Gobernanza hídrica y gestión social de los conflictos hídricos en América Latina: un análisis crítico (Palomino, 2025)	América Latina / Mixto	Analizar críticamente cómo la gobernanza hídrica influye en la gestión social de los conflictos por el agua en América Latina, identificando patrones regionales, factores estructurales y estrategias participativas que favorecen soluciones inclusivas y sostenibles en contextos de cambio climático.	Revisión bibliográfica crítica

Nota: Elaborados por los autores

3.3. Tipologías de medidas de adaptación y aportes clave de la evidencia

El análisis comparativo de los estudios incluidos permitió identificar un conjunto de tipologías recurrentes de medidas de adaptación frente a inundaciones y sequías en países en desarrollo. Entre las más destacadas se encuentran las soluciones de infraestructura gris, particularmente asociadas a la gestión hidráulica y el control de inundaciones; las soluciones basadas en la naturaleza, como la restauración de ecosistemas, la adaptación basada en ecosistemas y la gestión sostenible de cuencas; la gestión comunitaria del agua; la planificación territorial orientada a la reducción del riesgo; y, en menor medida, los sistemas de alerta temprana y fortalecimiento institucional.

La evidencia revisada muestra que, en contextos urbanos, predominan las medidas vinculadas a planificación territorial, gobernanza hídrica e infraestructura, mientras que en contextos rurales adquieren mayor relevancia las estrategias de adaptación basadas en ecosistemas, la agricultura climáticamente inteligente y la gestión comunitaria de los recursos hídricos. De forma consistente, los estudios resaltan que las medidas integrales aquellas que combinan enfoques técnicos, sociales y territoriales presentan mayor efectividad reportada y un mayor potencial de sostenibilidad a largo plazo.

Como aporte central de esta revisión, se evidencia que las soluciones basadas en la naturaleza y los enfoques participativos muestran una alta recurrencia en la literatura

reciente y un notable potencial de replicabilidad en países en desarrollo, especialmente cuando se articulan con marcos de gobernanza y planificación local. De manera opcional, una tabla sintética puede emplearse para visualizar comparativamente estas tipologías, destacando su frecuencia, contexto de aplicación y principales beneficios reportados, reforzando así el valor añadido de esta revisión sistemática al integrar y ordenar críticamente la evidencia disponible.

Tabla 2.

Matriz analítica de tipologías de medidas de adaptación frente a inundaciones y sequías en países en desarrollo

Tipología de medida de adaptación	Amenaza climática predominante	Contexto de aplicación dominante	Nivel de intervención	Frecuencia en la evidencia	Beneficios clave reportados	Potencial de replicabilidad
Infraestructura gris (diques, presas, drenaje urbano, canalización)	Inundaciones	Urbano	Técnico-estructural	Alta	Reducción inmediata del riesgo físico; protección de infraestructura crítica; control hidráulico directo	Media (limitada por costos, mantenimiento y dependencia institucional)
Soluciones basadas en la naturaleza (SbN / AbE) (restauración de riberas, humedales, reforestación, manejo de cuencas)	Inundaciones y sequías	Rural / Mixto	Ecosistémico-territorial	Alta	Regulación hídrica natural; reducción de vulnerabilidad; co-beneficios ambientales y sociales	Alta (especialmente en contextos rurales y periurbanos)
Gestión comunitaria del agua (comités, manejo local, acuerdos sociales)	Sequías (principalmente)	Rural	Social-organizativo	Media-Alta	Fortalecimiento de capacidades locales; uso eficiente del agua; resiliencia social	Alta (dependiente del capital social y gobernanza local)
Planificación territorial y ordenamiento del suelo	Inundaciones y sequías	Urbano	Institucional-normativo	Media	Reducción de exposición futura; integración de riesgo climático en decisiones de uso del suelo	Media-Alta (requiere voluntad política y marcos normativos sólidos)
Agricultura climáticamente inteligente (diversificación, manejo de suelos, riego eficiente)	Sequías	Rural	Productivo-territorial	Media	Seguridad alimentaria; adaptación productiva; sostenibilidad de medios de vida	Alta (especialmente en países agrícolas)
Sistemas de alerta temprana y fortalecimiento institucional	Inundaciones	Urbano / Mixto	Tecnológico-institucional	Baja-Media	Reducción de pérdidas humanas; mejora en la gestión del riesgo	Media (dependiente de capacidades técnicas y financiamiento)
Medidas integrales combinadas (infraestructura + SbN + participación + planificación)	Inundaciones y sequías	Urbano / Rural	Multinivel	Emergente pero creciente	Mayor efectividad reportada; sostenibilidad a largo plazo; resiliencia sistémica	Alta (cuando existe articulación multiactor y territorial)

Nota: Elaborados por los autores

4. Discusión

Los resultados de esta revisión sistemática confirman y amplían lo reportado por estudios previos respecto a la centralidad de las medidas de adaptación al cambio climático frente a inundaciones y sequías en países en desarrollo, evidenciando una clara diferenciación territorial en su implementación y efectividad. En contextos urbanos, la literatura coincide en destacar el rol dominante de la planificación territorial, la gobernanza hídrica y la infraestructura, especialmente para la reducción del riesgo de inundaciones y la protección de activos físicos y poblaciones expuestas (Chengu et al., 2025; Asl et al., 2025; Abijith et al., 2025). En contraste, los estudios centrados en áreas rurales subrayan la relevancia de la agricultura climáticamente inteligente, la gestión comunitaria del agua y las soluciones basadas en la naturaleza como respuestas más adaptadas a la variabilidad climática y a la recurrencia de sequías prolongadas (Debisa et al., 2025; Zheng et al., 2024; Saleem et al., 2025). Esta diferenciación es consistente con revisiones sistemáticas recientes que señalan que la efectividad de las estrategias de adaptación depende en gran medida de su adecuación al contexto socioecológico y a la escala territorial de aplicación (Mosha y Ngulube, 2025; Villamayor-Tomas et al., 2024; Majlingova y Kádár, 2025).

Desde una perspectiva crítica, los hallazgos también revelan limitaciones persistentes en la evidencia disponible. Si bien existe un creciente cuerpo de literatura sobre adaptación, muchos estudios continúan abordando amenazas climáticas de forma sectorial o fragmentada, sin integrar de manera simultánea inundaciones y sequías ni evaluar de forma sistemática la efectividad a largo plazo de las medidas implementadas (Scheelbeek et al., 2021; Olcina y Morote, 2023; Palomino, 2025). Asimismo, varios trabajos se centran en diagnósticos de vulnerabilidad o en marcos conceptuales y metodológicos, sin traducir plenamente estos enfoques en evaluaciones empíricas de impacto, lo que limita la comparabilidad de resultados y la transferencia de aprendizajes entre territorios (Jo et al., 2022; Lu et al., 2023; Li et al., 2022). No obstante, de forma consistente, la evidencia más reciente apunta a que las estrategias integrales que combinan soluciones basadas en la naturaleza, participación comunitaria, planificación territorial y fortalecimiento institucional presentan mayores niveles de sostenibilidad y potencial de replicabilidad en países en desarrollo (Alcívar et al., 2025; De la Torre et al., 2025). En este sentido, futuras líneas de investigación deberían priorizar evaluaciones longitudinales, enfoques comparativos urbano-rurales y métricas estandarizadas de efectividad, con el fin de cerrar los vacíos identificados y fortalecer la toma de decisiones basada en evidencia.

5. Conclusiones

Los resultados de esta revisión sistemática permiten afirmar que las medidas de adaptación al cambio climático frente a inundaciones y sequías en países en desarrollo presentan una alta diversidad en cuanto a enfoques, escalas y niveles de efectividad, estrechamente condicionados por el contexto territorial, institucional y socioeconómico en el que se implementan. El análisis comparativo evidencia que no existen soluciones universales, sino combinaciones de medidas que integran infraestructura, enfoques basados en ecosistemas, gobernanza local y fortalecimiento de capacidades comunitarias, las cuales muestran mayor potencial cuando se diseñan de manera contextualizada y participativa. En este sentido, el estudio confirma que la adaptación

efectiva requiere superar enfoques sectoriales y avanzar hacia modelos integrales que reconozcan las diferencias y complementariedades entre entornos urbanos y rurales, así como la coexistencia de riesgos hidrológicos extremos dentro de un mismo territorio.

Desde una perspectiva científica y aplicada, esta investigación aporta una sistematización rigurosa y actualizada de la evidencia disponible, alineada con los estándares metodológicos PRISMA 2020, que contribuye a reducir la fragmentación del conocimiento existente sobre adaptación climática en países en desarrollo. El objetivo planteado se cumple al identificar, analizar y clasificar las principales medidas de adaptación, sus niveles de efectividad reportada y las brechas persistentes en la literatura, ofreciendo un marco de referencia útil para investigadores, tomadores de decisión y planificadores territoriales. El principal aporte del estudio radica en integrar, bajo un mismo análisis, las respuestas adaptativas frente a inundaciones y sequías en contextos urbanos y rurales, fortaleciendo la base científica para el diseño de políticas públicas y estrategias de resiliencia climática basadas en evidencia, y sentando bases sólidas para futuras investigaciones orientadas a la evaluación de impactos, escalabilidad y sostenibilidad de dichas medidas.

Referencias Bibliográficas

- Abijith, D., Saravanan, S., Parthasarathy, K. S. S., Reddy, N. M., Niraimathi, J., Bindajam, A. A., Mallick, J., Alharbi, M. M., y Abdo, H. G. (2025). Assessing the impact of climate and land use change on flood vulnerability: A machine learning approach in coastal region of Tamil Nadu, India. *Geoscience Letters*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s40562-025-00377-7>
- Alcívar, S., Macías, M., y Banchón, C. (2025). Resiliencia ante los efectos del cambio climático en los recursos hídricos y la salud pública. *Research, Society and Development*, 14(7), e4114749212–e4114749212. <https://doi.org/10.33448/rsd-v14i7.49212>
- Alemayehu, Y. A., Ali, A. S., Mersha, G. T., Tesfahun, T., y Mengiste, B. M. (2025). Extreme weather impacts on the socio-economic conditions of rural communities in Ethiopia: Practical implications and recommendations for resilience and sustainability. *Agricultural and Food Economics*, 13(1), 65. <https://doi.org/10.1186/s40100-025-00411-4>
- Asl, S. R., Rahman, A., Tate, E., Lehman, W., y Wing, O. (2025). Social vulnerability correlates of flood risk to crops and buildings. *Natural Hazards*, 121(7), 8137–8158. <https://doi.org/10.1007/s11069-025-07137-y>
- Barquero-Morales, W. G. (2022). ANALISIS DE PRISMA COMO METODOLOGÍA PARA REVISIÓN SISTEMÁTICA: UNA APROXIMACIÓN GENERAL. *Saúde em Redes*, 8(sup1), 339–360. <https://doi.org/10.18310/2446-4813.2022v8nsup1p339-360>
- Caballero, A. (2021, febrero 11). El calentamiento global: Causas y consecuencias. Climate Consulting by Selectra. <https://climate.selectra.com/es/ques/calentamiento-global>

- Chengu, S., Assen, M., y Gebeyehu, E. (2025). Flood vulnerability analysis in the Itang watershed, lower Baro-Akobo basin, Southwestern Ethiopia. *Discover Sustainability*, 6(1), 946. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01739-z>
- Cueva-Quezada, N. I., Morales-Mijahuanca, M. E., Gonzales-Dongo, A. J., Ludeña-González, G. F., y Medina-Sotelo, C. G. (2023). Políticas públicas sobre el cambio climático. *Producción + Limpia*, 18(1), 145–163. <https://doi.org/10.22507/pml.v18n1a10>
- De La Torre, H. C., Pallanez, M., y Sanchez, N. E. (2025). Transformación de un sistema socioecológico alimentario y su adaptación basada en ecosistemas (AbE) en la parte baja de la cuenca río Bacoachi (México). *Revista Espacios*, 46(2), 150–164. <https://doi.org/10.48082/espacios-a25v46n02p12>
- Debisa, D. D., Bayu, T. Y., y Tora, T. T. (2025). Determinants of climate change adaptation strategies among rural household farmers in the Wolaita zone, Southern Ethiopia. *Discover Applied Sciences*, 7(6), 585. <https://doi.org/10.1007/s42452-025-07168-x>
- Gomel-Apaza, Z. P., Ishizawa-Oba, J., Granados-Carbajal, R. E., y Gamwell, A. (2023). Usos de conocimientos tradicionales de conservación de la agrobiodiversidad en adaptación al cambio climático en comunidades indígenas de Puno, Perú. *Revista Espiga*, 22(46), 140–163. <https://doi.org/10.22458/re.v22i46.5016>
- Hernández-Narváez, D., Torres-Duque, J., Sierra-Correa, P., y Hernández-Narváez, D. (2023). Adaptación basada en ecosistemas y carbono azul en la gestión del cambio climático del gran Caribe. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 32(1), 70–87. <https://doi.org/10.15446/rcdq.v32n1.90964>
- Jo, H., Noulèkoun, F., Khamzina, A., Chang, H., y Son, Y. (2022). Physiological and Shoot Growth Responses of *Abies holophylla* and *Abies koreana* Seedlings to Open-Field Experimental Warming and Increased Precipitation. *Water*, 14(3), 356. <https://doi.org/10.3390/w14030356>
- Li, X., Chen, W., Wang, C., y Kassem, M. A. (2022). Study on Evacuation Behavior of Urban Underground Complex in Fire Emergency Based on System Dynamics. *Sustainability*, 14(3), 1343. <https://doi.org/10.3390/su14031343>
- Lu, S., Zhang, N., Wang, D., Shi, G., Ma, T., Ma, H., An, C., y Li, Y. (2023). Spatial Variations of Fabric and Microstructure of Blue Ice Cores at the Shear Margin of Dalk Glacier, Antarctica. *Water*, 15(4), 728. <https://doi.org/10.3390/w15040728>
- Machado, C., y Bonilla-Bedoya, S. (2024). Adaptación al cambio climático en Ecuador: Análisis del marco normativo y su concordancia con la normativa internacional. *CienciAmérica*, 13(1), 119–135. <https://doi.org/10.33210/ca.v13i1.465>
- Majlingova, A., y Kádár, T. S. (2025). From Risk to Resilience: Integrating Climate Adaptation and Disaster Reduction in the Pursuit of Sustainable Development. *Sustainability*, 17(12), 5447. <https://doi.org/10.3390/su17125447>
- Moretta, P. Y., Peña, D. P., y Lema, L. F. (2022). Cogestión del agua a nivel comunitario en zonas andinas de Ecuador en un contexto de adaptación al Cambio Climático. *Polo del Conocimiento*, 7(10), 1051–1061. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i10.4773>

- Mosha, N. F. V., y Ngulube, P. (2025). Adoption of climate change mitigation and adaptation strategies among smallholder farmers in African countries: A systematic review. *Discover Sustainability*, 6(1), 1087. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01983-3>
- Olcina, J., y Morote, Á. F. (2023). Cambio climático y objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS: Adaptación y enseñanza como retos principales en el ámbito Mediterráneo: Adaptación y enseñanza como retos principales en el ámbito mediterráneo. *Finisterra*, 58(122), 39-61-39-61. <https://doi.org/10.18055/Finis28898>
- Organización de las Naciones Unidas. (2021). Sequías, tormentas e inundaciones: El agua y el cambio climático dominan la lista de desastres. <https://onu-habitat.org/index.php/sequias-tormentas-e-inundaciones-el-agua-y-el-cambio-climatico-dominan-la-lista-de-desastres>
- Pacheco-Peña, D., Lema-Quinga, L., y Yáñez-Moreta, P. (2023). Cogestión del agua entre actores públicos y comunitarios como herramienta de adaptación al cambio climático global: El caso de la Comuna Santa Clara de San Millán, DM Quito. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 37(1), 44–57. <https://doi.org/10.17163/lgr.n37.2023.04>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Palomino, E. (2025). Gobernanza hídrica y gestión social de los conflictos hídricos en América Latina: Un análisis crítico. *Revista Espacios*, 46(5), 288–299. <https://doi.org/10.48082/espacios-a25v46n05p26>
- Pineda-Morales, S. J., Ortega-Argueta, A., Ruiz-de-Oña-Plaza, C., García-García, A., Camacho-Valdéz, V., y Cortez-Lara, A. A. (2025). A review of domestic water management and adaptive governance in urban Latin America. *Discover Sustainability*, 6(1), 754. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01643-6>
- Reyes-García, V., Vieira da Cunha-Ávila, J., y Caviedes, J. (2022). Evidencias locales del cambio climático y sus impactos: Ejemplos desde Sudamérica. *Antropologías del sur*, 9(17), 103–120. <https://doi.org/10.25074/rantros.v9i17.2317>
- Rincón-Díaz, D. A., y Arteaga-Morales, S. M. (2022). Soluciones basadas en la naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático en Colombia: Potencialidades y limitantes de implementación [Universidad de Antioquia]. <https://hdl.handle.net/10495/29235>
- Saleem, A., Anwar, S., Nawaz, T., Fahad, S., Saud, S., Ur Rahman, T., Khan, M. N. R., y Nawaz, T. (2025). Securing a sustainable future: The climate change threat to agriculture, food security, and sustainable development goals. *Journal of Umm Al-Qura University for Applied Sciences*, 11(3), 595–611. <https://doi.org/10.1007/s43994-024-00177-3>

- Scheelbeek, P. F. D., Dangour, A. D., Jarmul, S., Turner, G., Sietsma, A. J., Minx, J. C., Callaghan, M., Ajibade, I., Austin, S. E., Biesbroek, R., Bowen, K. J., Chen, T., Davis, K., Ensor, T., Ford, J. D., Galappaththi, E. K., Joe, E. T., Musah-Surugu, I. J., Alverio, G. N., ... Berrang-Ford, L. (2021). The effects on public health of climate change adaptation responses: A systematic review of evidence from low- and middle-income countries. *Environmental Research Letters*, 16(7), 073001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac092c>
- Scheelbeek, P. F. D., Dangour, A. D., Jarmul, S., Turner, G., Sietsma, A. J., Minx, J. C., Callaghan, M., Ajibade, I., Austin, S. E., Biesbroek, R., Bowen, K. J., Chen, T., Davis, K., Ensor, T., Ford, J. D., Galappaththi, E. K., Joe, E. T., Musah-Surugu, I. J., Alverio, G. N., ... Berrang-Ford, L. (2021). The effects on public health of climate change adaptation responses: A systematic review of evidence from low- and middle-income countries. *Environmental Research Letters*, 16(7), 073001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac092c>
- Sifuentes-Muñoz, B. C., Acosta-Salazar, S., Gil-Golobart, Y., y Arellano-Ramos, B. (2024). Adaptación al cambio climático a través del diseño urbano: Evaluación de microclimas en l'Eixample y La Mina, Barcelona. *ACE: Architecture, City and Environment*, 19(56). <https://doi.org/10.5821/ace.19.56.12530>
- Torres, A. del C., Castillo-Acaro, E., Jiménez-Jiménez, L., y Pucha-Cofrep, D. (2022). Adaptación de sistemas naturales y sociales al cambio climático en el Ecuador: Una revisión. *Bosques Latitud Cero*, 12(1), 54–71. <https://doi.org/10.54753/blc>
- Villamayor-Tomas, S., Bisaro, A., Moull, K., Albizua, A., Mank, I., Hinkel, J., Leppert, G., y Noltze, M. (2024). Developing countries can adapt to climate change effectively using nature-based solutions. *Communications Earth & Environment*, 5(1), 214. <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01356-0>
- Yunis-Alcántara, N., Alatorre, J. E., Casas-Varez, M., González, M., Guimarães-Rennó, J., Herrera-Jiménez, J., Lana, B., Reyes Pontet, M., y Rondón Toro, E. (2022). Herramientas para acelerar la implementación de los planes de acción climática en América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. <https://hdl.handle.net/11362/47732>
- Zheng, H., Ma, W., y He, Q. (2024). Climate-smart agricultural practices for enhanced farm productivity, income, resilience, and greenhouse gas mitigation: A comprehensive review. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 29(4), 28. <https://doi.org/10.1007/s11027-024-10124-6>

CONFLICTO DE INTERESES

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.