

Estrategias de resiliencia frente a lluvias intensas en América Latina: una revisión sistemática (2015-2026)

Resilience Strategies in Response to Heavy Rainfall in Latin America: A Systematic Review (2015–2026)

<https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0595>

Angie Shirley Rebaza-Reyes^{1*}

<https://orcid.org/0000-0002-3257-7168>

mlora@ucv.edu.pe

Miryam Griselda Lora-Loza¹

<https://orcid.org/0000-0001-5099-1314>

mlora@ucv.edu.pe

Recibido: 25/06/2026

Aceptado: 15/09/2026

RESUMEN

Las fuertes lluvias torrenciales advierten mecanismos de gestión y resiliencia en constante mejora. El objetivo fue sintetizar la evidencia generada en los últimos años sobre estrategias de resiliencia ante las lluvias en Latinoamérica. Se realizó una revisión sistemática con metodología PRISMA, con búsquedas en bases de datos ScienceDirect, Lilacs y Scielo. De 532 registros iniciales, se seleccionaron mediante criterios de inclusión a 20 estudios finales para su análisis. Las estrategias de resiliencia encontradas se clasificaron en categorías: resiliencia comunitaria o social; resiliencia de gestión de riesgos y gobernanza; infraestructura resiliente y soluciones basadas en la naturaleza; adaptación sectorial y sistemas de producción. Estos indicadores señalan que la resiliencia ante las lluvias no depende de una sola acción, sino que se beneficia de esfuerzos conjuntos entre comunidad-instituciones-infraestructura y sistemas de producción. En este sentido, las principales estrategias urgentes que se necesitan fortalecer a futuro son la capacitación comunitaria, ampliar el acceso a información climática especializada, optimizar los sistemas de alerta temprana y promover la participación ciudadana en la gestión del riesgo para mejorar la respuesta inmediata ante lluvias extremas.

Palabras Clave: lluvia, gestión ambiental, desarrollo sostenible; gestión de recursos.

1. Universidad César Vallejo. Trujillo, Perú

* Autor de correspondencia: rebazaras@ucvvirtual.edu.pe

ABSTRACT

Heavy torrential rains highlight the need for constantly improving management and resilience mechanisms. The objective was to synthesize the evidence generated in recent years on resilience strategies to rainfall in Latin America. Using the PRISMA methodology, 20 final studies were selected for analysis from an initial 532 records based on inclusion criteria. The resilience strategies identified were classified into categories: community or social resilience; risk management and governance resilience; resilient infrastructure and nature-based solutions; and sectoral adaptation and production systems. These indicators show that resilience to rainfall does not depend on a single action, but rather benefits from joint efforts among communities, institutions, infrastructure, and production systems. In this sense, the main urgent strategies that need strengthening in the future are community training, expanding access to specialized climate information, optimizing early warning systems, and promoting citizen participation in risk management to improve the immediate response to extreme rainfall.

Keywords: rainfall, environmental management, sustainable development; resource management

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, los fenómenos meteorológicos extremos de fuertes lluvias se han convertido en uno de los desastres naturales más comunes y letales, representando aproximadamente el 40 % de los desastres naturales (Shamsudduha, 2025). En las últimas dos décadas, los fenómenos extremos causados por lluvias intensas han afectado a más de 4200 millones de personas, provocando daños económicos desproporcionados y un total de 1,2 millones de personas fallecidas o desaparecidas (Liu et al., 2025). Las lluvias torrenciales, además, se están convirtiendo en una grave amenaza para las plantas de tratamiento de agua, los sistemas de alcantarillado y la infraestructura de transporte debido al cambio climático (Gründemann et al., 2025).

Al mismo tiempo, se han implementado mecanismos, tanto estructurales como no estructurales, diseñados para reducir los efectos adversos de estos fenómenos meteorológicos en diferentes niveles para abordar este desafío internacional específico (Jongman, 2018). Además, es necesario analizar variables adicionales, como el tiempo de emergencia de eventos combinados sin precedentes (Liu et al., 2025; Frausto-Martínez et al., 2020), que incluyen olas de calor y marejadas ciclónicas simultáneas, dado que muchos lugares no están preparados para este tipo de fenómenos multirriesgo.

En particular, la región de América Latina y el Caribe es vulnerable a desastres relacionados con las lluvias intensas, con importantes consecuencias económicas. Según estimaciones, esta región ocupa el primer lugar a nivel mundial en cuanto a costos por desastres climáticos (Liu et al., 2020). Las fuertes lluvias tienen eventos frecuentes y su impacto en la infraestructura física suele ser severo, lo que provoca pérdidas económicas y la interrupción del desarrollo humano en una región con numerosos países cuya economía se basa en la agricultura, y merma desarrollos urbanos vulnerables (Illescas y Buss, 2016; Arenas, 2014). Además, la rápida urbanización no planificada ha incrementado la vulnerabilidad de muchas ciudades a las inundaciones, e incluso lluvias relativamente leves pueden tener un gran impacto en la economía y la sociedad (Van der Borgh y Pallares-Barbera, 2024).

Según trabajos previos, la resiliencia a las lluvias se entiende como un concepto holístico que va más allá de las estructuras de ingeniería. De hecho, la resiliencia es la capacidad de los sistemas socioeconómicos para soportar las presiones de las lluvias, adaptándose a ellas y manteniendo sus funciones esenciales (Fernandes y Valverde, 2017). Los artículos revisados destacan la resiliencia a las lluvias como una respuesta clave al creciente desafío del cambio climático, enfatizando la importancia de la gobernanza del riesgo para construir sociedades sostenibles en armonía con la naturaleza (Alcívar et al., 2025).

Existen pocos estudios que cuenten con un análisis sistemático de los mecanismos para desarrollar dicha resiliencia en América Latina y el Caribe. Una de las razones de esto es que la revisión sistemática de la literatura científica está dominada por artículos de Asia, Europa y Norteamérica, lo que refleja el interés global en el tema (Liu et al., 2020). Además, los investigadores en Latinoamérica se han centrado hasta ahora en el análisis de mecanismos locales, principalmente en países o áreas específicas, como los Andes o la Amazonía (Baltazar Flores et al., 2025; Alcívar et al., 2025). En consecuencia, resulta difícil extraer conclusiones generales sobre los enfoques para estudiar las precipitaciones y su impacto en la sociedad, así como compararlos entre sí a escala regional. Si bien Latinoamérica cuenta con menos literatura y recursos científicos, es importante realizar una revisión sistemática de estudios sobre resiliencia a las precipitaciones para comprender las necesidades de la región.

Por lo tanto, el objetivo trazado de esta revisión sistemática fue analizar y sintetizar la evidencia científica sobre los mecanismos de resiliencia frente a las precipitaciones intensas e inundaciones derivadas, en la región latinoamericana. Esta investigación permitirá no solo recopilar y analizar los datos obtenidos en los estudios, sino también identificar prácticas para adaptarse a estas condiciones climáticas.

METODOLOGÍA

Esta revisión sistemática se llevó a cabo siguiendo las instrucciones mencionadas dentro de la metodología PRISMA, que guió cada fase de la investigación, la selección, la evaluación de la calidad y la síntesis de la evidencia científica encontrada.

Para empezar en el proceso de selección, los criterios de inclusión y exclusión se establecieron de acuerdo con el objetivo de la investigación. Así, se seleccionaron criterios como artículos publicados entre 2015 y 2026; se incluyeron artículos escritos en español, inglés o portugués que abordaran mecanismos de resiliencia ante las lluvias intensas en la región de Latinoamérica. Por otro lado, los criterios de exclusión contemplaron excluir libros, monografías, actas de congresos, tesis universitarias o artículos con información insuficiente para extraer y analizar los datos.

En cuanto a las fuentes de información consultadas para la revisión, se priorizaron bases de datos en inglés y español como ScienceDirect, LILACS y Scielo, cuya búsqueda se efectuó durante junio del 2026. Para localizar la información y acercarse a la probabilidad de obtener artículos sobre el tema, se realizaron varias combinaciones de palabras clave. Entre ellas: "rain", "rainfall", "flood", "El Niño", "precipitation", "resilience", "management" y sus traducciones al español. De manera general, la estrategia de búsqueda combinó los términos mediante operadores booleanos de la siguiente forma: ("rain" OR "rainfall" OR "precipitation" OR "flood" OR "El Niño") AND ("resilience" OR "management"). La búsqueda final fue realizada en junio de 2026 y posteriormente adaptada a la sintaxis de cada fuente consultada. Los filtros de las bases de datos se aplicaron según la búsqueda entre 2015 y 2026 y filtros por países latinoamericanos cuando estuvieron disponibles.

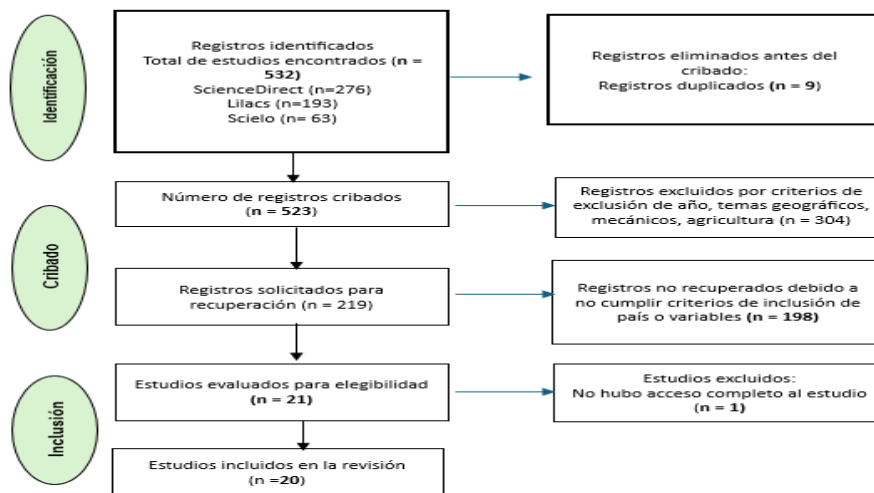
Luego se procedió con aplicar los criterios de inclusión y exclusión según el título y el resumen para eliminar duplicados y definir los pasos de selección. Esto procedió mediante el software Rayyan. Posteriormente, identificados los artículos elegibles, se cargaron en el software Zotero para mejor selección. Además, se diseñó una matriz para extraer la información relevante de los artículos, la cual contribuiría a la síntesis de los resultados. Asimismo, se graficó con los resúmenes de los artículos seleccionados una nube de palabras de 50 de ellas más repetidas, a través de una herramienta online Voyant.

RESULTADOS

Figura 1

Proceso de la selección de artículos

FIGURA 1. Proceso de la selección de artículos.



Conforme a la figura1, las bases de datos utilizadas para la búsqueda fueron: ScienceDirect, LILACS, SciELO. Se encontraron 532 artículos con las palabras clave, operadores booleanos y filtros temáticos aplicados. Se eliminaron 9 registros duplicados y 304 registros adicionales debido a que no cumplían criterios de año del estudio, países distintos a Latinoamérica, y artículos periféricos de otras áreas de conocimiento que tenían la palabra “resiliencia” pero sin relación con lluvias. Tras eliminar estos registros quedaron 219 registros. De estos, se eliminaron 198 por no cumplir criterios específicos a pesar de tener en cuenta las variables de estudio, quedando 21 artículos seleccionados para recuperarlos. Se eliminó un artículo porque no se disponía de acceso al texto completo. En conclusión, se incluyeron finalmente 20 artículos para la revisión sistemática.

Respecto a la calidad de los 20 registros seleccionados, el 95% reportó claros objetivos de investigación que involucraban la evaluación de resiliencia en comunidades de países de Latinoamérica. Por otro lado, el 100 % demostró coherencia entre el enfoque metodológico reportado con los resultados obtenidos. El 100% exhibió muestras únicamente de países de Latinoamérica. Además, el 85% de los estudios mencionó resultados claros sobre formas de resiliencia ante lluvias o inundaciones derivadas, el porcentaje restante lo hizo parcialmente. En conjunto la evaluación de calidad demostró que todos los artículos debían retenerse para continuar con la aplicación de temáticas.

Tabla 1

Hallazgos sobre resiliencia ante lluvias

Autores y Año	País	Hallazgos sobre el tipo de resiliencia y resultados
Aburto et al. (2024)	Chile	Ante lluvias que afectaron labores de pescadores, se usó resiliencia socioecológica y gestión comunitaria. Esto enfrentó cambios ambientales, pero las desigualdades en derechos de propiedad y el desequilibrio de poder entre instituciones limitan la capacidad de los pescadores para adaptarse y diversificar sus formas de sustento plenamente.
Blazquez-Soriano y Ramos-Sandoval (2022)	Perú	Basada en resiliencia de transferencia de información preventiva a agricultores. Muy pocos agricultores reciben esta información y dependen de medios no especializados como radio y TV. Esto debilita su capacidad de respuesta y resiliencia ante lluvias extremas y otros eventos climáticos.
da Cruz e Sousa y Miranda (2018)	Ecuador	Resiliencia en ecosistemas mediante la restauración de humedales. Los modelos demostraron que recuperar la capacidad de almacenamiento de agua de estos humedales puede reducir los picos de agua entre un 50% y 70%, disminuyendo significativamente las zonas inundadas en áreas urbanas vulnerables.
Célia dos Santos et al. (2024)	Brasil	Resiliencia ante lluvias mediante la gestión de riesgos y alertas tempranas. Aunque hubo avisos antes de las lluvias, fueron insuficientes debido a la extrema pobreza y falta de infraestructura en municipios agrícolas pequeños. Los resultados exigen políticas que mejoren las condiciones de vida para ser realmente resilientes.
Flórez Bossio et al. (2021)	Perú	Ante lluvias intensas de El Niño costero que provocó inundaciones y afectó plantas de tratamiento, se exploró la resiliencia psicológica y estrategias de supervivencia ante la falta de agua en Lima. Personas guardan agua a corto plazo, pero prejuicios como creer que no les pasará a ellos impiden cambios reales.
French et al. (2020)	Perú	Se evaluó la resiliencia institucional a través del sistema nacional de gestión de riesgos. Hallaron que la corrupción, el centralismo y la falta de coordinación anulan los esfuerzos de prevención. Esto deja a la población muy expuesta y vulnerable a desastres que ocurren una y otra vez.
Galarza-Villamar et al. (2018)	Ecuador	Se aplicó una resiliencia basada en el conocimiento local de pequeños productores de arroz. Estrategias como el uso de canoas, infraestructura flotante para animales y el apoyo mutuo entre vecinos son fundamentales para manejar el riesgo de inundación y proteger sus medios de vida de forma autónoma.
Antonucci et al. (2025)	Brasil	Se investigó la resiliencia a través de redes de monitoreo de lluvias en la Amazonía. Es urgente mejorar estas redes para obtener datos precisos en tiempo real. Esto permitiría a las comunidades ribereñas predecir peligros y proteger mejor su economía y biodiversidad ante eventos climáticos extremos.
Barrios-Perez et al. (2021)	Colombia	El Niño y la Niña afectó cultivos, se evaluó la gestión de riesgos agroclimáticos. El uso de seguros agrícolas y semillas resistentes al calor permite a los agricultores adaptarse mejor. Entender cómo el calor nocturno afecta las cosechas ayuda a tomar decisiones para ser más resilientes.
Flores et al. (2025)	Perú	Se estudió la resiliencia psicosocial en comunidades golpeadas por inundaciones en Tumbes. La falta de apoyo y la corrupción generan desconfianza y angustia constante; verdadera resiliencia

		requiere atención emocional integrada y reconstrucción física para evitar que el trauma por desastres sea permanente.
Galarza-Villamar et al. (2024)	Ecuador	Se utilizó la resiliencia basada en el capital social (redes de apoyo). Los recursos propios (comida, canoas) y la ayuda entre vecinos permitieron enfrentar las inundaciones. Sin embargo, la falta de recursos externos puede forzar deudas que aumentan la vulnerabilidad a largo plazo.
González González et al. (2020)	Chile	Se enfocó en la resiliencia urbana mediante equipamientos críticos (hospitales, escuelas) y espacios abiertos. Los resultados muestran que tener múltiples servicios distribuidos en la ciudad y rutas de evacuación redundantes mejora la estabilidad y recuperación del sistema frente a inundaciones fluviales.
Gonçalves Sales (2023)	Brasil	Se evaluaron políticas de gobernanza y resiliencia. El programa "Ciudades Resilientes" ONU redujo los riesgos de deslizamientos por lluvia en áreas críticas. Las leyes locales de cambio climático también ayudaron, aunque los sistemas de alerta por SMS tuvieron una efectividad limitada.
McClymont et al. (2020)	Brasil	Se usaron Sistemas de Drenaje Sostenible (infraestructura verde como techos vegetales y pavimentos permeables). Las soluciones optimizaron el control del agua y mejoraron su calidad. Los barriles de lluvia resultaron ser la opción más económica y efectiva para zonas residenciales con pocos recursos.
Prada-Álvarez y Arrieta-Padilla (2024)	Perú	Se propuso fortalecer la resiliencia mediante gestión del riesgo e inversión pública. Los hallazgos sugieren que proteger bosques ribereños, mejorar drenajes e involucrar a la ciudadanía en la planificación territorial reduce significativamente la vulnerabilidad ante lluvias extremas causadas por el fenómeno de El Niño.
Rosas Neira et al. (2023)	Chile	Resiliencia de adaptación preventiva, resultados destacan que proteger las dunas naturales, mantener áreas sin construir (parques) y realizar simulacros frecuentes son las medidas sociales y físicas más importantes para que una comunidad resista inundaciones de forma resiliente.
Marengo et al. (2024)	Brasil	Se analizó la infraestructura y sistemas de alerta. Ante inundaciones extremas, es vital reforzar las barreras físicas y mejorar la percepción del riesgo en la población mediante educación ambiental y planeamiento urbano sustentable para adaptarse al cambio climático.
Marengo et al. (2025)	Brasil	Se evaluó el desempeño de los Sistemas de Alerta Temprana. Aunque se emiten alertas, falta mayor coordinación entre instituciones. La resiliencia mejora si se comparten datos en tiempo real y se comunica el riesgo de forma clara a las comunidades vulnerables.
Ortega et al. (2023)	Colombia	Se estudiaron los Sistemas de Drenaje Sostenible combinando infraestructura tradicional con soluciones naturales. Ayudan a controlar inundaciones y crean espacios recreativos. Los resultados enfatizan que la participación de la comunidad y desarrolladores es esencial para superar barreras técnicas y operativas.
Parodi et al. (2021)	Perú	Se aplicó una evaluación multidimensional de daños (sociales, económicos y ambientales). Los resultados muestran que la expansión urbana sin control aumenta el impacto de las lluvias. Se requiere que las políticas de resiliencia protejan no solo la economía, sino también la salud y los ecosistemas.

[illegible]

PROHOMINUM. Revista de Ciencias Sociales y Humanas
Volumen 8 N°4 octubre-diciembre 2026 / E-ISSN: 2665 0169

ante casos fortuitos que necesitan acciones más preventivas y menos riesgosas (Flórez Bossio et al., 2021).

En comparación con revisiones anteriores, este trabajo es similar a otros estudios que ofrecen especial énfasis en la organización local y la utilización del conocimiento ancestral para proteger los medios de subsistencia, donde el capital social se identifica como el principal motor para la adopción de nuevas tecnologías y habilidades. Así, convergen en el aprendizaje social como factores clave en la gestión de riesgos, donde la participación y el empoderamiento ciudadano también son factores cruciales para la reducción de la vulnerabilidad en América Latina. En general, esto sugiere que la supervivencia local depende del fortalecimiento de los vínculos sociales frente a un apoyo estatal limitado como sugiere otro trabajo (Sandoval-Díaz et al., 2023).

Gobernanza e instrumentos de gestión del riesgo

Los hallazgos en este punto están en la línea de evidencia que indican barreras tanto por la corrupción institucional como por la excesiva centralización administrativa (Alcívar et al., 2025; French et al., 2020), lo que impide cualquier esfuerzo de prevención resiliente y continúa la vulnerabilidad ante los desastres socioambientales (French et al., 2020). Se sabe que la reducción del riesgo en regiones específicas gracias a la asistencia internacional se ve minimizada ante la efectividad de la legislación climática local (Gonçalves Sales, 2023) y las fallas en los sistemas de alerta temprana en municipios rurales pobres con infraestructura básica deficiente (Célia dos Santos et al., 2024). Aplicar monitoreo más sofisticado en regiones en riesgo podría permitir evaluación de datos en tiempo real para una mejor protección económica y ecológica (Antonucci et al., 2025). Esto complementado con compartir información y coordinar a todos los agentes de respuesta ante desastres es crucial para una mejor respuesta (Marengo et al., 2025), e involucrar a la población en las decisiones de planificación disminuye significativamente la exposición a eventos de lluvias intensas (Prada-Álvarez y Arrieta-Padilla, 2024). En resumen, como menciona otra investigación, la tecnología de alerta temprana no serviría para proteger a los más vulnerables sin reformas institucionales adecuadas y acciones transparentes (Sandoval-Díaz et al., 2023).

Como se menciona en revisiones externas a este estudio, la falta de un marco institucional sólido y transparente está asociado con altos niveles de corrupción, lo que resulta en políticas y prácticas deficientes de gestión de riesgos (French et al., 2020). Esto permite identificar fallas en los sistemas de alerta temprana involucran una capacidad tecnológica limitada, las estrategias de prevención no serían eficientes, en particular en municipios pequeños. Factores adicionales, como la falta de implementación de una política intersectorial para abordar la salud pública, agravarían el impacto (Alcívar et al., 2025).

Infraestructura resiliente y soluciones basadas en la naturaleza

Otro tema tratado fue la infraestructura para construir resiliencia y soluciones basadas en la naturaleza para controlar eventos de inundaciones extremas en entornos urbanos (exceso de agua), señalando que la preservación de humedales permitiría reducir los picos de inundación en un 50-70 % en áreas de mayor vulnerabilidad (da Cruz e Sousa y Miranda, 2018). Además, los techos verdes y los pavimentos permeables son alternativas de vivienda económicamente eficientes para personas de bajos ingresos (McClymont et al., 2020). Esto corrobora los hallazgos de otros estudios que sugieren que, a través de la conservación y restauración de ecosistemas como humedales y dunas, se podría mitigar el impacto causado por eventos de inundaciones extremas y otros peligros, y que existen alternativas rentables, como infraestructura verde y superficies permeables, y que se debe

apoyar el desarrollo de estudios que resaltan la necesidad de mejorar la infraestructura de agua y salud para salvaguardar los servicios básicos y que la alternativa de infraestructura verde tiene mayor sostenibilidad, señalando también que la alta dependencia de la energía hidroeléctrica hace necesaria la gestión del agua en resiliencia (Alcívar et al., 2025)

Considerar a la naturaleza, como la conservación de dunas costeras y la construcción de parques, actúa como defensa natural contra desastres naturales y tsunamis (Rosas-Neira et al., 2023). La ubicación óptima de escuelas y hospitales garantiza la continuidad de los servicios durante y después de una emergencia (González et al., 2020). La combinación de naturaleza e infraestructura contribuye a la creación de espacios urbanos recreativos que, a su vez, cumplen una función técnica de seguridad hídrica (Ortega et al., 2023). Asimismo, la planificación urbana sostenible y la educación constituyen la principal estrategia para adaptarse al cambio global (Marengo et al., 2024). Del estudio anterior se deduce que, mediante la inversión en infraestructura verde, las ciudades se vuelven más seguras, habitables y con costos de mantenimiento público considerablemente menores.

Adaptación sectorial y sistemas productivos

La adaptación de los sistemas agrícolas y pesqueros exige soluciones técnicas de gestión que reduzcan las pérdidas económicas (Barrios-Pérez et al., 2021). Las semillas de variedades vegetales resistentes y la aplicación de seguros agrícolas han permitido a los agricultores afrontar mejor fenómenos climáticos fluviales extremos (Barrios-Pérez et al., 2021). Sin embargo, ante la falta de información específica del sector, muchos agricultores se ven obligados a recurrir a medios de comunicación locales, como la radio o la televisión, menos conocidos, para orientar en algún modo sus decisiones (Blázquez-Soriano y Ramos-Sandoval, 2022). En el sector pesquero, los desequilibrios en el poder institucional impiden que los trabajadores cuenten con medios de subsistencia diversificados que los protejan frente a los cambios ambientales (Aburto et al., 2024).

La expansión urbana descontrolada está erosionando los mejores suelos, agravando así los efectos destructivos de las lluvias intensas (Parodi et al., 2021). Comprender cambios ambientales específicos, como el aumento de las temperaturas nocturnas, permite tomar mejores decisiones financieras para asegurar las cosechas, de modo tal que la resiliencia económica solo sería completa cuando se defiende el equilibrio ambiental junto con la salud de la población (Barrios-Pérez et al., 2021; Parodi et al., 2021). Por lo tanto, se infiere que la seguridad alimentaria regional se basa en la profesionalización de la comunicación climática y la desconcentración del apoyo técnico estatal.

Otra revisión similar argumenta que el 90% de las tierras agrícolas regionales dependen exclusivamente del agua de lluvia, lo que aumenta su vulnerabilidad; por consiguiente, los riesgos de El Niño también afectan la seguridad alimentaria tanto de pescadores como de agricultores (Carvalho, 2020). Si bien esta revisión apunta a la profesionalización de la comunicación climática, otras investigaciones proponen alternativas como incentivar la agroecología para limitar la deforestación y la vulnerabilidad de los sectores. El objetivo final es lograr la resiliencia económica para proteger la salud pública y, mediante el apoyo técnico estatal, obtener mejores resultados agrícolas (Alcívar et al., 2025).

La revisión presenta algunas limitaciones relacionadas con el número de fuentes de información consultadas, la heterogeneidad metodológica de los estudios incluidos y la concentración de publicaciones en determinados países latinoamericanos. Asimismo, la inclusión exclusiva de documentos disponibles a texto completo y publicados en español,

inglés o portugués pudo limitar la identificación de evidencia adicional. Estas condiciones deben considerarse al interpretar y generalizar los hallazgos.

CONCLUSIONES

En resumen, surgieron cuatro temas principales de estrategias ante lluvias: 1) Resiliencia comunitaria y capacidades sociales; 2) Resiliencia de gestión de riesgos y gobernanza; 3) Infraestructura resiliente y soluciones basadas en la naturaleza; 4) Adaptación sectorial y sistemas de producción. A partir de estos temas, es necesario deducir que la resiliencia ante las lluvias no depende de una sola acción, sino además requiere esfuerzos combinados entre la comunidad, las instituciones, la infraestructura y los sistemas de producción. Se constató un consenso sobre la necesidad de fortalecer la participación ciudadana, desarrollar la gobernanza pública y promover la protección de los ecosistemas, así como elaborar un plan de adaptación para reducir la vulnerabilidad. En este sentido, las actividades que promueven la resiliencia ante las lluvias deben integrar los componentes sociales, institucionales, ambientales y económicos, en lugar de tratarlos como aspectos aislados.

REFERENCIAS

- Aburto, J. A., Ojea, E., Arthur, J., Contreras, F., & Ramajo, L. (2024). Social climate resilience: Evidence from a traditional surf clam fishery community in Chile. *Ocean & Coastal Management*, 259, 107435. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2024.107435>
- Alcívar, S., Macías, M., & 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>
- Antonucci, B., Gazel Menezes, J. F., de Andrade, N. L. R., de Oliveira, G., Guimarães Santos, C. A., Dantas Chaves, M. E., Mataveli, G., Schultze, S. R., & Webler, A. D. (2025). Investigation of an unusual extreme precipitation event in the Jarú biological reserve, Brazilian Amazonia. *Natural Hazards Research*, 5(4), 898-906. <https://doi.org/10.1016/j.nhres.2025.04.003>
- Arenas, J. C. (2014). La economía del cambio climático en Bolivia: Impactos de eventos extremos sobre infraestructura y producción agropecuaria. *IDB Publications*. (Bolivia). <https://doi.org/10.18235/0012676>
- Baltazar Flores, R., Elías Silupu, J. W., Padilla Sevillano, A. W., & Alva Reyes, L. A. (2025). Impacto del cambio climático en la disponibilidad de recursos hídricos y estrategias de adaptación en comunidades vulnerables. *Innovarium International Journal*, 3(3), 3.
- Barrios-Perez, C., Okada, K., Varón, G. G., Ramirez-Villegas, J., Rebolledo, M. C., & Prager, S. D. (2021). How does El Niño Southern Oscillation affect rice-producing environments in central Colombia? *Agricultural and Forest Meteorology*, 306, 108443. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2021.108443>
- Blazquez-Soriano, A., & Ramos-Sandoval, R. (2022). Information transfer as a tool to improve the resilience of farmers against the effects of climate change: The case of the Peruvian National Agrarian Innovation System. *Agricultural Systems*, 200, 103431. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2022.103431>
- Carvalho, L. M. V. (2020). Assessing precipitation trends in the Americas with historical data: A review. *WIREs Climate Change*, 11(2), e627. <https://doi.org/10.1002/wcc.627>
- Célia dos Santos, R., Ribeiro, D. F., Marengo, J. A., Seluchi, M. E., Gonçalves, D. A., Antunes da Silva, L., Cuartas Pineda, L. A., & Saito, S. M. (2024). Analysis of the

- hydrological disaster occurred in the state of Rio Grande do Sul, Brazil in September 2023: Vulnerabilities and risk management capabilities. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 110, 104645. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2024.104645>
- da Cruz e Sousa, R., & Miranda, O. L. (2018). Incorporating wetlands in hydrologic and hydraulic models for flood zone delineation: An application to Durán, Ecuador. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 28, 375-383. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2018.03.023>
- Fernandes, R. A., & Valverde, M. C. (2017). Análise da resiliência aos extremos climáticos de chuva: Estudo preliminar na região de Mauá no ABC Paulista – São Paulo. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, 1-17. <https://doi.org/10.5327/Z2176-947820170183>
- Flores, E. C., Fuhr, D. C., Simms, V., Lescano, A. G., & Thorogood, N. (2025). "Beyond the flood: Exploring the psychosocial consequences and resilience challenges in the aftermath of «El Niño» in Tumbes, Peru". *The Journal of Climate Change and Health*, 24, 100477. <https://doi.org/10.1016/j.joclim.2025.100477>
- Flórez Bossio, C., Labbé, D., & Ford, J. (2021). Urban dwellers' adaptive capacity as a socio-psychological process: Insights from Lima, Peru. *Climate Risk Management*, 34, 100352. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2021.100352>
- Frausto-Martínez, O., Aguilar-Becerra, C. D., Colín-Olivares, O., Sánchez-Rivera, G., Hafsi, A., Contreras-Tax, A. F., & Uhu-Yam, W. D. (2020). COVID-19, Storms, and Floods: Impacts of Tropical Storm Cristobal in the Western Sector of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Sustainability*, 12(23), 9925. <https://doi.org/10.3390/su12239925>
- French, A., Mechler, R., Arestegui, M., MacClune, K., & Cisneros, A. (2020). Root causes of recurrent catastrophe: The political ecology of El Niño-related disasters in Peru. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 47, 101539. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101539>
- Galarza-Villamar, J. A., Leeuwis, C., & Cecchi, F. (2024). Rice farmers and floods in Ecuador: The strategic role of social capital in disaster risk reduction and livelihood resilience. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 104, 104332. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2024.104332>
- Galarza-Villamar, J. A., Leeuwis, C., Pila-Quinga, G. M., Cecchi, F., & Párraga-Lema, C. M. (2018). Local understanding of disaster risk and livelihood resilience: The case of rice smallholders and floods in Ecuador. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 31, 1107-1120. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2018.08.009>
- Gonçalves Sales, V. (2023). Assessing the impact of governance policies on landslide risk in Brazilian municipalities. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 99, 104058. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2023.104058>
- González González, L. E., Baeriswyl Rada, S., & Zazo Moratalla, A. (2020). Resiliencia urbana frente a inundaciones fluviales en Chile: Experiencias de San Fernando y Los Ángeles. *Revista de urbanismo*, (43), 131-150. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2020.57868>
- Gründemann, G., van der Ent, R., van de Giesen, N., Brunner, L., Zorzetto, E., & Clark, M. (2025). *Changing precipitation extremes on the global domain*. EGU25-5026. <https://doi.org/10.5194/egusphere-equ25-5026>
- Illescas, C. F., & Buss, S. (2016). Ocurrencia y gestión de inundaciones en América Latina y el Caribe: Factores claves y experiencia adquirida. *IDB Publications*. (Bolivia). <https://doi.org/10.18235/0010109>
- Isa, M., Sugiyanto, F. X., & Susilowati, I. (2018). Community resilience to floods in the coastal zone for disaster risk reduction. *Jàmbá: Journal of Disaster Risk Studies*, 10(1), 1-7. <https://doi.org/10.4102/jamba.v10i1.356>

- Jongman, B. (2018). Effective adaptation to rising flood risk. *Nature Communications*, 9(1), 1986. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-04396-1>
- Liu, Y., Chen, J., Pan, T., Liu, Y., Zhang, Y., Ge, Q., Ciais, P., & Penuelas, J. (2020). Global Socioeconomic Risk of Precipitation Extremes Under Climate Change. *Earth's Future*, 8(9), e2019EF001331. <https://doi.org/10.1029/2019EF001331>
- Liu, J., Chen, J., & Yin, J. (2025). Time of Emergence of Record-shattering Compound Extreme Precipitations Preconditioned by Heatwaves and Their Socio-economic Exposures. EGU25-2350. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu25-2350>
- Marengo, J. A., Alcantara, E. H., Moraes, O. L., Martinez, R., Seluchi, M., Alvalá, R. C., Dolif, G., & Goncalves, D. (2025). Early warning services for disaster risk reduction in Brazil: The experience of CEMADEN during the floods of Rio Grande do Sul of May 2024. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 126, 105645. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2025.105645>
- Marengo, J. A., Dolif, G., Cuartas, A., Camarinha, P., Gonçalves, D., Luiz, R., Silva, L., Alvala, R. C. S., Seluchil, M. E., Moraes, O. L., Soares, W. R., & Nobre, C. A. (2024). O maior desastre climático do Brasil: Chuvas e inundações no estado do Rio Grande do Sul em abril-maio 2024. *Estudos Avançados*, 38(112), 203-228. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.202438112.012>
- McClymont, K., Fernandes Cunha, D. G., Maidment, C., Ashagre, B., Vasconcelos, A. F., Batalini de Macedo, M., Nóbrega Dos Santos, M. F., Gomes Júnior, M. N., Mendiando, E. M., Barbassa, A. P., Rajendran, L., & Imani, M. (2020). Towards urban resilience through Sustainable Drainage Systems: A multi-objective optimisation problem. *J Environ Manage*, 275, 111173-111173. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111173>
- Ortega, A. D., Rodríguez, J. P., & Bharati, L. (2023). Building flood-resilient cities by promoting SUDS adoption: A multi-sector analysis of barriers and benefits in Bogotá, Colombia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 88, 103621. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2023.103621>
- Parodi, E., Kahhat, R., & Vázquez-Rowe, I. (2021). Multi-dimensional damage assessment (MDDA): A case study of El Niño flood disasters in Peru. *Climate Risk Management*, 33, 100329. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2021.100329>
- Prada-Álvarez, A. E., & Arrieta-Padilla, H. L. (2024). Análisis de la Gestión del Riesgo de Desastres en el departamento de Piura para hacer frente al fenómeno de El Niño. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, (14). <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202402.d002>
- Rosas Neira, J., Mazzorana, B., & Villagra, P. (2023). Desarrollo de un modelo dinámico para planificar una adaptación preventiva, ante una amenaza de tsunami en la localidad de Mehuín (Chile). *Revista de geografía Norte Grande*, (86). <https://doi.org/10.4067/s0718-34022023000300112>
- Sandoval-Díaz, J., Muñoz, M. N., & Martínez, D. C. (2023). Revisión sistemática sobre la capacidad de adaptación y resiliencia comunitaria ante desastres socionaturales en América Latina y el Caribe. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*, 7(2), 187-203. <https://doi.org/10.55467/reder.v7i2.132>
- Shamsudduha, M. (2025). Redefining flood hazard and addressing emerging risks in an era of extremes. *Npj Natural Hazards*, 2(1), 29. <https://doi.org/10.1038/s44304-025-00082-7>
- Van der Borgh, R., & Pallares-Barbera, M. (2024). Greening to shield: The impacts of extreme rainfall on economic activity in Latin American cities. *Global Environmental Change*, 87, 102857. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2024.102857>