



CRHIAM
CENTRO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LA AGRICULTURA Y LA MINERÍA
ANID/FONDAP/1523A0001



Universidad de Concepción



SERIE COMUNICACIONAL CRHIAM



EL PAPEL DE LAS COMUNIDADES EN LA ADAPTACIÓN A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Camila Navarrete Valladares / José Sandoval / Marcela Salgado / Patricio Neumann

SERIE COMUNICACIONAL CRHIAM

Versión impresa ISSN 0718-6460

Versión en línea ISSN 0719-3009

Directora:

Gladys Vidal Sáez

Comité editorial:

Sujey Hormazábal Méndez

María Belén Bascur Ruiz

Serie:

El papel de las comunidades en la adaptación a los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos.

Camila Navarrete Valladares, José Sandoval,

Marcela Salgado y Patricio Neumann.

Diciembre 2024.

Agradecimientos:

Centro de Recursos Hídricos
para la Agricultura y la Minería
(CRHIAM)

ANID/FONDAP/1523A0001

Victoria 1295, Barrio Universitario,

Concepción, Chile

Teléfono +56-41-2661570

www.crhiam.cl

Este documento debe citarse como:

Navarrete, C., Sandoval, J., Salgado, M., Neumann, P. 2024. El papel de las comunidades en la adaptación a los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos. Serie Comunicacional CRHIAM, Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería (ANID/FONDAP/1523A0001). ISSN 0718-6460 (versión impresa), ISSN 0719-3009 (versión online),

No. 80, 37pp.

Disponible en: <https://www.crhiam.cl/publicaciones/series-comunicacionales/>



Universidad de Concepción



SERIE COMUNICACIONAL CRHIAM



EL PAPEL DE LAS COMUNIDADES EN LA ADAPTACIÓN A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Camila Navarrete Valladares / José Sandoval / Marcela Salgado / Patricio Neumann

SERIE COMUNICACIONAL CRHIAM

PRESENTACIÓN

El Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería -Centro Fondap CRHIAM- está trabajando en el tema de "Seguridad Hídrica", entendida como la "capacidad de una población para resguardar el acceso sostenible a cantidades adecuadas de agua de calidad aceptable para el sustento, bienestar y desarrollo socioeconómico sostenibles; para asegurar la protección contra la contaminación transmitida por el agua y los desastres relacionados con ella, y para preservar los ecosistemas, en un clima de paz y estabilidad política" (ONU-Agua, 2013).

La "Serie Comunicacional CRHIAM" tiene como objetivo potenciar temas desde una mirada interdisciplinaria, con la finalidad de difundirlos a los tomadores de decisiones públicos, privados y a la comunidad general. Estos textos surgen como un espacio de colaboración colectiva entre diversos investigadores ligados al CRHIAM como un medio para informar y transmitir las evidencias de la investigación relacionada a la gestión del recurso hídrico.

Con palabras sencillas, esta serie busca ser un relato entendible por todos y todas, en el que se exponen los estudios, conocimiento y experiencias más recientes para aportar a la seguridad hídrica de los ecosistemas, comunidades y sectores productivos. Agradecemos el esfuerzo realizado por nuestras y nuestros investigadores, quienes han trabajado de forma mancomunada y han puesto al servicio de la comunidad sus investigaciones para aportar de forma activa en la búsqueda de soluciones para contribuir a la generación de una política hídrica acorde a las necesidades del país.

Dra. Gladys Vidal
Directora de CRHIAM

DATOS DE INVESTIGADORES



Camila Navarrete Valladares

Psicóloga,
Universidad del Bío-Bío
Dra. (c) en Psicología,
Universidad de Concepción.



José Sandoval Díaz

Psicólogo,
Universidad de Tarapacá.
Doctor en Psicología, Universidad de Chile.
Profesor Asistente del Departamento de Ciencias
Sociales, Universidad del Bío-Bío.
Director del Centro de Estudios de Ñuble (CEÑ).



Marcela Salgado

Socióloga,
Universidad de Concepción.
Doctora en Ciencias Sociales, Universidad de Chile.
Profesora Asistente del Departamento de Planificación
Territorial y Sistemas Urbanos,
Universidad de Concepción.
Investigadora Adjunta CRHIAM.



Patricio Neumann

Ingeniero Ambiental,
Universidad de La Frontera.
Doctor en Ciencias Ambientales,
Universidad de Concepción.
Profesor Asistente del Departamento de Ciencias Básicas,
Universidad del Bío-Bío.
Investigador Adjunto CRHIAM.

RESUMEN

El objetivo de esta serie comunicacional es abordar aspectos relevantes para una adaptación comunitaria efectiva y situada frente al cambio climático, los eventos extremos que conlleva, y el papel de la resiliencia comunitaria. A modo de introducción, se presentan diversas nociones articuladas para dar una respuesta tentativa a esta problemática. Estas incluyen los conceptos de riesgo y vulnerabilidad, adaptación y percepción de la adaptación ante el cambio climático, y el rol de la resiliencia comunitaria y de las comunidades en la adaptación y gestión del riesgo de desastre. Finalmente, se proporcionarán ejemplos prácticos de soluciones basadas en la naturaleza así como estrategias comunitarias de adaptación al cambio climático, mostrando cómo estas prácticas se integran en dichos ejemplos. Lo anterior cobra relevancia si atendemos la advertencia del Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático respecto a la necesidad de considerar las dimensiones sociales y psicológicas en el desarrollo de estrategias de mitigación y adaptación.



INTRODUCCIÓN

El cambio climático es un fenómeno principalmente desencadenado por actividades humanas, constituyendo una de las principales amenazas actuales para el desarrollo humano. Algunos de sus efectos sociales más importantes, incluyen desplazamientos forzados, migraciones ambientales, dificultades en el acceso al agua, entre otros; generando así profundas transformaciones al entramado socrionatural que habitamos (Iglesias, 2022; Ruiz Rivera y Rodríguez Velázquez, 2022).

De acuerdo con el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, 2022), uno de los efectos importantes del cambio climático sobre los recursos hídricos a nivel global es la generación de patrones desiguales de distribución en las precipitaciones, lo que conlleva a la aparición de regiones propensas a sequías prolongadas, así como otras susceptibles a inundaciones repentinas. A su vez, el aumento de las temperaturas globales tiene como resultado la intensificación y aparición más frecuente de eventos climáticos extremos tales como olas de calor, sequías e inundaciones, exacerbando aún más los problemas preexistentes asociados a la gestión de recursos hídricos. A nivel productivo, en particular, la agricultura es una de las actividades humanas que más se ve afectada por los cambios en las temperaturas y patrones hidrológicos, lo que puede llevar a una disminución en los rendimientos de los cultivos y a un mayor riesgo de inseguridad alimentaria (Fernández *et al.*, 2023).

Además de los ya mencionados efectos sobre las precipitaciones, el aumento de las temperaturas promedio provoca el deshielo de glaciares y el retroceso de las capas de hielo, lo que puede afectar la disponibilidad de agua dulce y elevar los niveles del mar (Ríos y Rodríguez, 2018). La salinización de acuíferos costeros compromete la calidad del agua, mientras que los cambios en las temporadas de deshielo presentan desafíos adicionales para la gestión de embalses y sistemas de distribución de agua. Paralelamente, los cambios oceanográficos generados por el incremento en la temperatura del mar impactan negativamente en la biodiversidad y productividad acuática, afectando de sobremanera a las comunidades que dependen de estos recursos para su sustento (Celik, 2020).

RIESGO Y VULNERABILIDAD FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Para abordar los efectos del cambio climático, se han desarrollado nuevos y variados enfoques en la gestión del riesgo de desastre. En primer lugar, el *riesgo* se entiende como la suma de las posibles pérdidas derivadas de un desastre u otro evento adverso, afectando áreas críticas como vidas, salud, medios de sustento, bienes y servicios. En esta línea, el IPCC (2018), entiende el riesgo como el potencial de que se produzcan consecuencias adversas que pongan en peligro algo de valor y cuyo desenlace o magnitud son inciertos.

A su vez, los riesgos son el resultado de la interacción de la *vulnerabilidad* (del sistema afectado), la *exposición* a lo largo del tiempo (al peligro), así como el peligro (relacionado con el clima) y la probabilidad de que ocurra. Por su parte, la *vulnerabilidad*, en su dimensión social, es entendida como la propensión o predisposición a ser afectado negativamente, articulando una multiplicidad de dimensiones tales como la sensibilidad o susceptibilidad al daño, así como también la capacidad de respuesta y adaptación (Díaz Caravantes, 2018).

Respecto a esta última noción, frente a las amenazas (peligros), el concepto de *capacidades* hace referencia a la combinación de fortalezas, atributos, conocimientos y recursos que posee una persona o grupo para afrontar dicho riesgo (Córdova Aguilar, 2020). Finalmente, el *nivel de afectación* se refiere a las consecuencias concretas que pueden surgir de la interacción entre la amenaza, la vulnerabilidad, y las capacidades en una comunidad.

Para dar cuenta de la articulación de estos distintos conceptos en forma práctica, usaremos de ejemplo el siguiente escenario: en una región agrícola semiárida, la falta de lluvias durante varios meses provoca una sequía severa (*exposición al peligro*). Los agricultores y sus familias, que dependen de la producción agrícola para su sustento, enfrentan la preocupación y el estrés de perder sus cosechas y su principal fuente de ingresos (*riesgo*). La *vulnerabilidad* de estos agricultores se manifiesta en su dependencia económica de la agricultura, su limitada capacidad de almacenamiento de agua y la falta de diversificación de cultivos, haciéndolos especialmente susceptibles a las sequías prolongadas.

En términos de *capacidades*, los agricultores pueden poseer conocimientos tradicionales sobre la conservación del agua, pero podrían carecer de recursos financieros para implementar soluciones avanzadas, como sistemas de riego eficientes o infraestructura para la recolección de agua de lluvia. El *nivel de afectación* resultante se refleja en la reducción de la producción agrícola, el agotamiento de las reservas de agua y el deterioro de la seguridad alimentaria de la comunidad. Estos impactos concretos surgen de la interacción entre la exposición al peligro, la vulnerabilidad de los agricultores y sus capacidades para manejar el riesgo de sequía.

La Figura 1 resume la relación entre los elementos antes mencionados, proporcionando una visión integral de la complejidad del riesgo, permitiendo una comprensión más detallada de la problemática a escala humana. Esta comprensión puede aplicarse no solo al caso de la sequía, sino también a otros tipos de riesgos naturales, facilitando la implementación de estrategias más efectivas en su gestión y reducción de su vulnerabilidad.

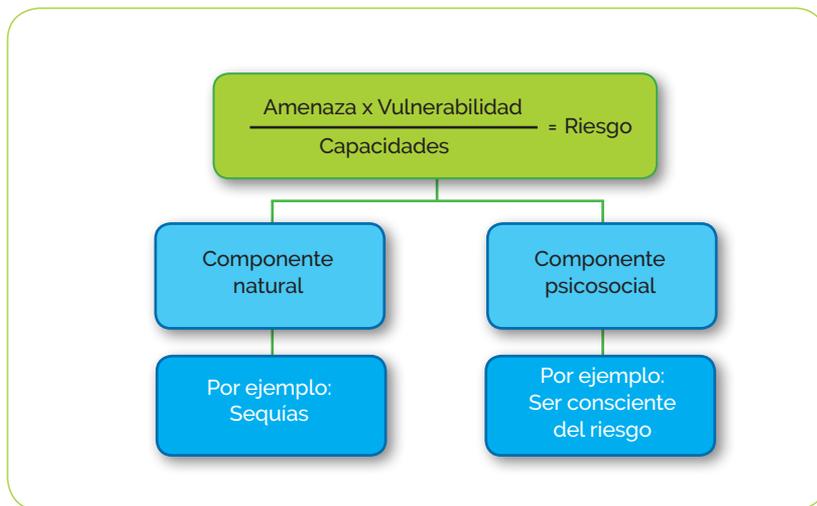


Figura 1.

Componentes de riesgo.

Fuente: Elaborado a partir de Eraso (2008).

Uno de los aspectos a considerar para una efectiva adaptación al cambio climático, tiene relación con las repercusiones que este puede tener sobre la salud humana, los que incluyen una mayor mortalidad y agotamiento físico debido al aumento de las temperaturas, así como el agravamiento de enfermedades circulatorias y respiratorias (Benitez Leite, 2022). Además, deben considerarse los efectos perniciosos sobre la salud (física y mental) y mortalidad causados por la mayor frecuencia e impacto de desastres como tormentas e inundaciones, así como efectos indirectos tales como el aumento de alérgenos, y aquellas enfermedades transmitidas por alimentos, el agua, y vectores como los insectos (Sánchez y Rosa, 2022).

Adicionalmente, el cambio climático puede acentuar problemas socioeconómicos, al mismo tiempo que intensifica desigualdades sociales preexistentes (Bárcena, 2020). Por lo tanto, no solo plantea amenazas directas a la salud y estabilidad económica, sino que también amplifica las injusticias basales, afectando de manera desproporcionada a comunidades vulnerables y/o expuestas, así como a sus medios de vida. Por ejemplo, se prevé que el cambio climático aumente el riesgo de desnutrición en grupos vulnerables, debido a la disminución de la producción de alimentos y el acceso reducido a estos. Esto puede provocar efectos crónicos, como el retraso en el crecimiento y la emaciación infantil (Sotelo Tornero, 2017).

No obstante, el nivel de vulnerabilidad de los distintos grupos sociales dependerá de diversas variables, como la ubicación geográfica, los recursos disponibles y las susceptibilidades preexistentes, incluidas las desigualdades de género y la presencia de discapacidad, entre otras. Estos factores son determinantes para evaluar la magnitud de los impactos en grupos específicos, dado que algunos podrían ser más propensos a sufrir efectos negativos duraderos. Por ejemplo, las personas mayores, los niños y aquellos que viven en entornos empobrecidos y de alta exposición a riesgos (Han *et al.*, 2024). Además, se espera que la población en general se vea expuesta a un aumento en los niveles de estrés, especialmente quienes tienen predisposición a enfermedades mentales (Altamirano, 2021). Este aumento del estrés puede predisponer al desarrollo de agresividad y trastornos mentales, como angustia reactiva, depresión y psicopatías complejas (Vidal Cobo *et al.*, 2021). Por tanto, es fundamental abordar no solo los aspectos medioambientales del cambio climático, sino también sus con-

secuencias directas en la salud y bienestar de las comunidades, así como las capacidades locales para adaptarse y/o transformarse.

ADAPTACIÓN HUMANA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Uno de los enfoques que permite abordar las estrategias de afrontamiento ante el cambio climático y sus impactos es lo que se conoce comúnmente como *adaptación* (CEPAL, 2019). Este concepto hace referencia a todos los esfuerzos y estrategias que debe implementar la sociedad para enfrentar de manera efectiva los riesgos climáticos que ya están ocurriendo o que se espera que ocurran en el futuro (Victoria Jumilla, 2020); e incluye medidas tales como la construcción de infraestructura, prácticas agrícolas adaptativas, planificación del uso del suelo para reducir la vulnerabilidad a eventos climáticos extremos, y mejoras en sistemas de alerta temprana, por mencionar solo algunos.

Al respecto, el IPCC (2018) identifica dos tipos de adaptación:

- **Adaptación gradual:** entendida como aquella que mantiene la esencia e integridad de un sistema o proceso a una escala determinada.
- **Adaptación transformativa:** entendida como aquella que cambia los atributos fundamentales del sistema.

El objetivo principal de la adaptación es reducir la vulnerabilidad de las comunidades y los ecosistemas al cambio climático, ayudándolos a enfrentar y recuperarse de sus impactos (Petkova *et al.*, 2015). Este proceso implica la adopción o fortalecimiento de estrategias que permitan mitigar los impactos en la calidad de vida, la salud y los medios de subsistencia. Así, la adaptación no se limita solo a tecnologías innovadoras y gestión sostenible de recursos, sino que reconoce la complejidad de los sistemas humanos y ecológicos, incorporando aspectos sociales, culturales y económicos (Funder *et al.*, 2018).

En el ámbito *social*, la adaptación implica fortalecer las capacidades comunitarias, promover la participación ciudadana y garantizar la equidad en la toma de decisiones. Se centra en comprender y abordar las desigualdades existentes, intentando disminuir la vulnerabilidad, especialmente

en aquellos grupos sociales más propensos a sufrir sus efectos negativos (Magrin, 2015). Desde la perspectiva *cultural*, la adaptación busca respetar y preservar las prácticas y conocimientos tradicionales que han permitido a las comunidades enfrentar condiciones climáticas cambiantes (Parrotta y Agnoletti, 2012). En el ámbito *económico*, busca salvaguardar los medios de subsistencia y promover oportunidades económicas sostenibles. Esto puede incluir la diversificación de actividades económicas, la promoción de empleos sostenibles y el desarrollo de sectores menos susceptibles a los riesgos climáticos (Magrin, 2015).

En este contexto, la adaptación se convierte en una tarea multidimensional que va más allá de afrontar eventos climáticos extremos, puesto que involucra la comprensión (y reducción) de la vulnerabilidad de las comunidades frente a los cambios climáticos, considerando factores como la equidad, la justicia social y la participación ciudadana (Johnson *et al.*, 2023). Asimismo, se destaca la importancia de fortalecer las capacidades locales y fomentar la resiliencia comunitaria, entendida como un proceso dinámico y continuo que involucra la participación activa de la comunidad (Chandra *et al.*, 2013).

DIMENSIÓN DISPOSICIONAL DE LA ADAPTACIÓN

La percepción social de las medidas de adaptación frente a los cambios climáticos es fundamental para el éxito de cualquier estrategia, ya que las creencias y valores desempeñan un papel crucial en la aceptación y adopción de estas medidas (Barclay y Klotz, 2019). La conciencia individual del riesgo, moldeada por experiencias pasadas y el nivel de conocimiento, es importante en la disposición de las personas a adoptar medidas preventivas y de respuesta (Sandoval-Díaz *et al.*, 2021).

Por otro lado, las creencias culturales, normas sociales y la percepción personal de la vulnerabilidad, mediada por factores sociodemográficos como el nivel de educacional, socioeconómico, género, experiencias colectivas, entre otros, también influyen en la aceptación de potenciales prácticas seguras, así como el despliegue de capacidades de afron-

tamiento (Sandoval-Díaz y Cuadra-Martínez, 2020). En este contexto, se deben considerar las dimensiones psicosociales que pueden afectar el comportamiento y el papel de las comunidades frente a los riesgos, destacando el "mito de invulnerabilidad personal", bajo el cual las personas tienden a creer erróneamente que un evento desastroso solo afectará a otros y no a ellas mismas. Según Urbina Soria (2006), este mito presenta cinco características que la potencian:

- **Falta de claridad comunicacional sobre el cambio ambiental global:** los cambios en el clima a nivel global no son fácilmente visibles, convirtiendo el desafío del cambio climático más en un problema de comunicación efectiva y sensible, que de percepción directa.
- **Temporalidades distintas en la relación entre las causas y los efectos:** la conexión entre las acciones humanas y las consecuencias del cambio climático presenta temporalidades distintas, lo que dificulta que las personas asocien directamente sus comportamientos (locales) con los efectos globales del cambio climático.
- **Percepción equivocada de eventos poco probables:** las personas tienden a subestimar la frecuencia relativa de eventos extremos infrecuentes, incluso cuando la frecuencia absoluta está aumentando.
- **Distancia social entre quienes afectan y quienes son afectados por el cambio ambiental:** el cambio climático ocurre en lugares y momentos lejanos, dificultando el aprendizaje directo de experiencias cercanas.
- **Baja percepción de beneficios inmediatos de comportamientos proambientales:** las personas pueden no percibir resultados inmediatos o importantes al cambiar su comportamiento para proteger el medio ambiente.

Sin embargo, las dimensiones teóricas descritas por Urbina Soria (2006) parecen estar cambiando en el caso de Chile. Según la Encuesta Sobre Cambio Climático y Problemas Ambientales, Chile 2021, los resultados indican que la "Salud", el "Medioambiente" y la "Educación" son considerados los problemas más relevantes por la muestra encuestada, muy por encima de la "Seguridad" y la "Economía".

Además, los problemas ambientales que más afectan a la muestra encuestada, en orden de importancia, son: "Cambio climático" (29,1%), "Residuos" (17,4%), "Pérdida de biodiversidad" (14,9%), "Contaminación del aire"

(12,6%) y "Acceso al agua" (10,2%) (Encuesta Sobre Cambio Climático y Problemas Ambientales, Chile 2021, p.23). Otros aspectos determinantes que considerar es la confianza en las autoridades, la accesibilidad a recursos y una comunicación efectiva (Ospina-Maldonado & García-García, 2023).

Explorar estas dimensiones implica reconocer y valorar la diversidad de conocimientos tradicionales y locales de las comunidades sobre su entorno, fortaleciendo el sentido de pertenencia y participación transversal en el diseño, intervención e implementación de políticas y programas de adaptación (Nurjanah y Rezza, 2021). En línea con esto, cuando las comunidades tienen claro los posibles impactos del cambio climático y de las acciones que pueden tomar para adaptarse, es más probable que respalden y se impliquen activamente en las iniciativas de adaptación (Hügel y Davies, 2020).

En este escenario, la participación activa y el empoderamiento durante el diseño e implementación de estas medidas son factores determinantes para su aceptación comunitaria (Barclay y Klotz, 2019). Aquellas medidas que generan beneficios tangibles, tales como mejoras en infraestructuras y seguridad alimentaria, suelen ser recibidas con una actitud más positiva por parte de la comunidad. La consideración y respeto por las prácticas culturales y tradicionales, junto con una distribución equitativa de beneficios, contribuyen de manera esencial a la aceptación comunitaria (Nishikawa Menacho, 2016).

Otro de los elementos a considerar es la experiencia previa de eventos climáticos extremos y las respuestas pasadas, factores cruciales que configuran la manera en que las comunidades perciben y responden a las medidas de adaptación propuestas (Navarrete-Valladares *et al.*, 2023). Las comunidades locales pueden poseer un conocimiento profundo de su entorno, incluidos los patrones climáticos, las prácticas agrícolas tradicionales y las condiciones geográficas, lo cual es invaluable para desarrollar estrategias efectivas. El saber arraigado en la experiencia y la comprensión específica de un entorno particular permite a las comunidades anticipar, responder y recuperarse de manera más efectiva frente a eventos adversos (Navarrete-Valladares *et al.*, 2023). Este conocimiento es crucial para la gestión sostenible de los recursos hídricos.

Comprender estos elementos es esencial para diseñar estrategias de adaptación que no solo sean efectivas desde el punto de vista técnico, sino que también sean socialmente inclusivas y culturalmente apropiadas (Font, 2018). Reconocer y respetar las perspectivas locales no solo fortalece la resiliencia, sino que también promueve la participación comunitaria y la cohesión social. De igual modo, emociones como el miedo, la confianza y la esperanza influyen significativamente en la disposición de las personas a comprometerse con las medidas de adaptación (Sapiains *et al.*, 2022).

EL PAPEL DE LA RESILIENCIA COMUNITARIA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

La resiliencia comunitaria es un enfoque que busca fortalecer la capacidad de una comunidad para enfrentar y recuperarse de adversidades, ya sean desastres siconaturales, crisis económicas, conflictos sociales u otras situaciones estresantes (Cohen *et al.*, 2013). La resiliencia no es una característica fija de una comunidad, sino más bien un proceso dinámico y continuo que involucra la colaboración y la participación activa de los miembros de la comunidad y las organizaciones locales (Chandra *et al.*, 2013). Algunos de los elementos clave de este enfoque son:

a. Desarrollo de capacidades: principalmente ligado a proporcionar capacitación y educación a los miembros de la comunidad para desarrollar habilidades específicas como primeros auxilios, coordinación de recursos y suministros, entre otros. Estas habilidades están directamente relacionadas con la gestión de riesgos, la respuesta a emergencias y la recuperación, y, a su vez, la diversificación de habilidades para aumentar las capacidades adaptativas de la comunidad (Chandra *et al.*, 2013).

Un ejemplo de esta estrategia se refleja en los planes desarrollados en México (Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 2019), Chile (Sandoval-Díaz *et al.*, 2015) y otros países, a través de los Equipos Comunitarios para Respuesta en Emergencias (CERT). Estos equipos tienen como principal objetivo preparar a las comunidades frente a procesos de riesgo

de desastres, trabajando tanto para anticiparse como para responder de manera efectiva a situaciones de emergencia que puedan afectar a una comunidad.

b. Redes de apoyo social: la integración de conexiones sociales y comunitarias es fundamental para la construcción de una red de apoyo sólida a la cual poder recurrir en caso de emergencia y/o necesidad (Norris *et al.*, 2008). Fomentar la solidaridad comunitaria implica (re)construir la confianza y la colaboración entre individuos, promoviendo así el capital social. Este se entiende como las conexiones sociales y redes de apoyo que se convierten en un recurso invaluable durante momentos de crisis. Un mayor capital social no solo facilita el acceso a recursos locales, sino que también contribuye a la resiliencia psicológica y a la coordinación eficiente de acciones colectivas (Jovita *et al.*, 2019).

En una investigación realizada en Colombia después de inundaciones, se observó que el apoyo social surge como factor protector, siendo esencial para afrontar el suceso y sus posibles secuelas en fases posteriores (Sañandres *et al.*, 2014). Además, se observó que la vinculación con actores externos al contexto de desastre, contribuye significativamente al despliegue de apoyo social a nivel emocional, instrumental e informativo. Estos hallazgos subrayan la importancia crucial del respaldo social tanto dentro como fuera de la comunidad afectada, resaltando la necesidad de una red de apoyo integral para enfrentar y superar los desafíos generados por eventos catastróficos.

c. Participación comunitaria: involucrar a las comunidades en la toma de decisiones relacionadas ante riesgos climáticos es esencial para garantizar que las políticas y acciones implementadas sean culturalmente apropiadas y socialmente justas (Brown y Kulig, 1996). La participación comunitaria promueve un sentido de pertenencia y responsabilidad, lo que puede aumentar la efectividad de las iniciativas de adaptación climática.

Ejemplificando estas dinámicas, tras una inundación en La Plata (Argentina), se observó que una comunidad afectada asumió un papel activo en la relocalización de su barrio, generando nuevas instancias para mejorar el territorio y prevenir riesgos futuros (Aversa *et al.*, 2020). Posteriormente, las mujeres de la zona se destacaron como líderes, convirtiéndose en

figuras políticas significativas al participar activamente en la toma de decisiones.

Un caso distinto se observó durante la reconstrucción de la caleta Tumbes después del terremoto de 2010 (Flores Cisternas *et al.*, 2018). En esta situación, la escasa participación de la comunidad en la elaboración del plan de reconstrucción generó conflictos sociales adicionales, asociados a la decisión de potenciar el turismo gastronómico en desmedro de las actividades tradicionales que daban identidad a la caleta y a sus habitantes.

El nivel de participación de la comunidad se puede representar como una Escalera de Participación Comunitaria (Figura 2), basada en los trabajos de Arnstein (1969) y Hart (1993). Este modelo resalta la necesidad de evolucionar desde niveles predominantemente informativos, donde la comunidad asume un papel de observador, hacia niveles más activos y participativos. En este contexto, se promueven espacios colaborativos donde la comunidad no solo recibe información, sino que también contribuye activamente en los procesos de toma de decisiones. Este enfoque se alinea con los principios de gobernanza participativa y desarrollo sostenible, reconociendo la importancia crítica de la voz y la contribución de la comunidad en la gestión de sus propios asuntos.

En Chile, han prevalecido esquemas de gobernanza no inclusivos, sectoriales y fragmentados (Barton, 2013; Sapiains *et al.*, 2018). Por tanto, es necesaria una gobernanza colaborativa que fomente la inclusión de la ciudadanía en la toma de decisiones. Esto incrementa la legitimidad del proceso y de sus resultados, y mejora el abordaje de los complejos impactos del cambio climático al posibilitar la inclusión de una gran cantidad de actores (Sapiains *et al.*, 2018).

La aplicación de modelos de participación lineales y jerárquicos limita la efectividad de la participación comunitaria. En estos modelos, actividades como la entrega de información, la organización de talleres y las consultas públicas suelen desarrollarse al final del proceso, cuando los instrumentos y decisiones ya están definidos. Esto restringe la participación ciudadana a niveles simbólicos, nominales o instrumentales, donde su capacidad de influir significativamente en los resultados es reducida. La exclusión de la comunidad en las etapas tempranas de diseño impide que su contribución sea efectiva, debilitando el impacto real de la participación.



Figura 2.

Escalera de participación comunitaria.

Fuente: Elaborado a partir de Arnstein (1969) y Hart (1993).

d. Evaluación de riesgos y recursos: consiste en realizar evaluaciones regulares de los riesgos a los que se enfrenta la comunidad, incluyendo amenazas naturales, sociales y económicas, así como identificar los recursos físicos y sociales disponibles dentro de la comunidad (Twigg, 2007; Pfefferbaum *et al.*, 2005; Sandoval-Díaz *et al.*, 2018).

Una de las estrategias propuestas por varios estudios para abordar este desafío implica la creación de un mapeo colectivo que contemple tanto las amenazas y vulnerabilidades como los recursos presentes en la comunidad. Esta herramienta facilita la planificación de decisiones colectivas frente a posibles riesgos y permite abordar el proceso desde una perspectiva multiescalar, integrando diferentes niveles y actores en la evaluación y gestión de riesgos. La multiescalaridad influye en el grado de alcance de

la cartografía, asegurando que se consideren tanto los contextos locales como regionales en la identificación y manejo de riesgos.

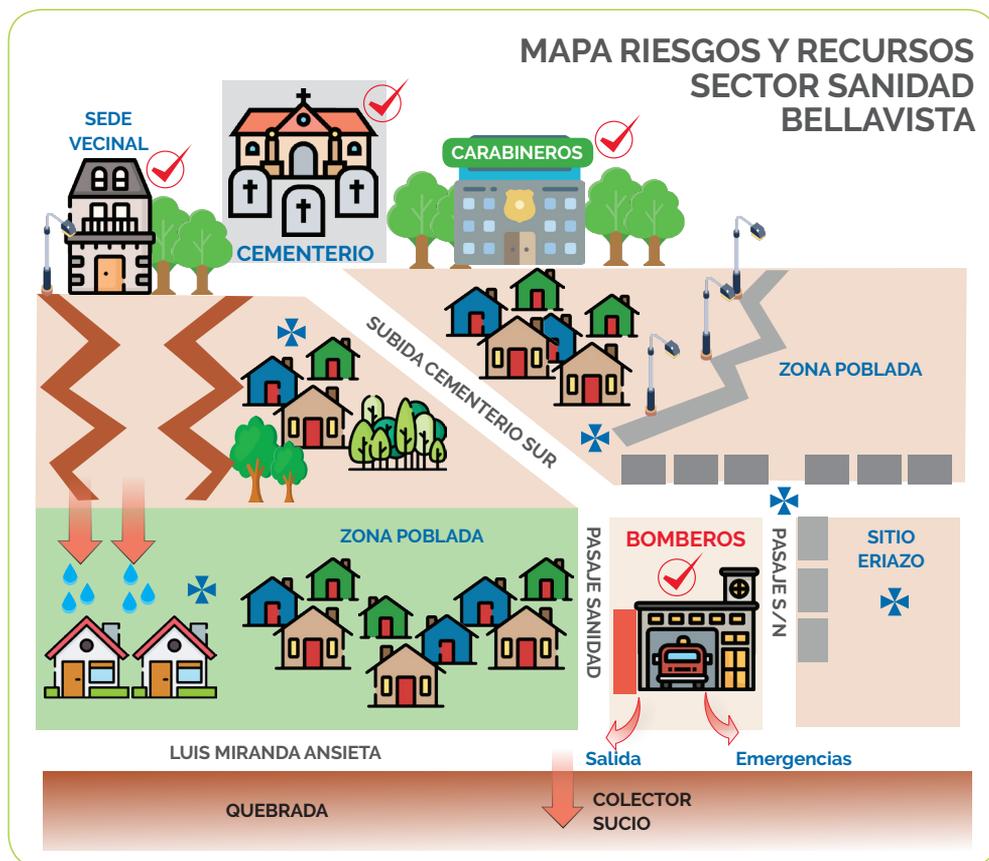


Figura 3.

Ejemplo de mapeo para la evaluación de riesgos y recursos.
Fuente: Elaboración propia.

Por ejemplo, en México, tras una serie de catástrofes, se promulgó una ley para impulsar el desarrollo de mapeos comunitarios, con el objetivo de identificar las áreas de riesgo que requerían limitaciones en el uso del suelo y de construcción (Visconti *et al.*, 2021). Este enfoque participativo no solo permitió la identificación precisa de zonas de riesgo, sino que también involucró a la comunidad en el proceso de toma de decisiones, fomentan-

do un sentido de responsabilidad compartida en su gestión. Además, la capacitación previa de los voluntarios garantizó la calidad de los datos recopilados y fortaleció la efectividad del mapeo comunitario como herramienta para la planificación urbana ante procesos de riesgo de desastre.

e. Gestión de emergencia y respuesta: generar planes de emergencia comunitarios que involucren a todos los sectores de la población. Esto incluye el establecimiento de sistemas efectivos de alerta temprana y coordinación de respuesta para actuar rápidamente en situaciones de crisis (Twigg, 2007; Pfefferbaum *et al.*, 2005).

En un estudio llevado a cabo en Filipinas por Bawagan (2011) se analizó cómo la participación activa de la comunidad y la coordinación entre diversos sectores, como agencias gubernamentales, organizaciones comunitarias y grupos de voluntarios, pueden garantizar una respuesta rápida y eficaz ante situaciones de desastre.

f. Monitoreo y adaptación continua: considera implementar sistemas de monitoreo para evaluar la efectividad de las medidas tomadas. Adaptar y ajustar las estrategias de resiliencia según sea necesario, teniendo en cuenta cambios en el entorno y nuevas amenazas, con la finalidad de reorganizarse y mejorar las funciones, así como su estructura e identidad (Maguire y Cartwright, 2008).

En dos estudios desarrollados en México (Rubio Zapata *et al.*, 2018) y Colombia (Vargas González, 2002), se resalta un proceso de monitoreo y adaptación continua que contribuye significativamente a fortalecer la capacidad de comunidades y gobiernos locales para afrontar riesgos naturales. Estos estudios resaltan la importancia de involucrar a los actores locales debido a su conocimiento y experiencia del territorio, especialmente en la identificación de vulnerabilidades y capacidades locales para la reducción local de riesgos.

g. Mejora del entorno: se basa en la mejora de la infraestructura local para resistir y recuperarse ante eventos adversos. Esto puede incluir medidas para fortalecer edificios, sistemas de alerta temprana y servicios esenciales, así como infraestructura verde y sistemas de drenaje efectivos para mitigar el impacto de las inundaciones (Tarazona Tobo *et al.*, 2021).

Un ejemplo lo constituye la construcción de refugios públicos diseñados para resistir vientos y lluvias fuertes, cumpliendo con los estándares de construcción resistentes a desastres, medida que busca proteger a la comunidad que no reside en espacios adaptados y seguros (Liang *et al.*, 2023).

En este sentido, los componentes ya expuestos resaltan la necesidad de una gestión efectiva de los riesgos, considerando las posibles consecuencias adversas que podrían impactar en la sociedad. La gestión eficaz de una comunidad permitiría el fortalecimiento de la resiliencia, convirtiéndose en un pilar fundamental para el desarrollo comunitario y la adaptación colectiva ante el cambio climático.

EL ROL DE LAS COMUNIDADES EN LA ADAPTACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGO

La evolución desde la gestión de desastres hacia la gestión de riesgos representa un cambio significativo en la forma en que abordamos las amenazas y sus posibles consecuencias. La gestión tradicional de desastres se enfocaba mayormente en responder a eventos catastróficos después de que ya habían ocurrido, centrándose en la emergencia, la recuperación y la mitigación de los daños (Baeza Gómez, 2017). Este enfoque reactivo presentaba limitaciones evidentes al no abordar eficazmente la prevención ni la reducción de los riesgos subyacentes (Rosales-Veitia, 2021).

En contraste, la gestión de riesgos adopta un enfoque más proactivo y preventivo. Se basa en identificar y comprender los riesgos antes de que se conviertan en desastres, permitiendo la implementación de medidas anticipadas y la planificación para reducir la vulnerabilidad. En lugar de centrarse únicamente en la respuesta a situaciones de emergencia, la gestión de riesgos busca integrar estrategias para minimizar, reducir y transferir los riesgos, así como mejorar la capacidad de respuesta y recuperación (Baeza Gómez, 2017). Este cambio de paradigma implica un enfoque más holístico y a largo plazo, priorizando la prevención y la preparación, lo que implica analizar los factores que contribuyen a los riesgos, implementar medidas de adaptación y concienciar a las comunidades sobre cómo an-

ticipar y responder a posibles amenazas (Rosales-Veitia, 2021). La gestión de riesgos también reconoce la importancia de la colaboración entre diversas partes interesadas, como gobiernos, comunidades, organizaciones no gubernamentales y el sector privado, para abordar de manera efectiva los desafíos relacionados con la seguridad y la resiliencia.

Así, la gestión de riesgos de desastres plantea un conjunto de etapas y herramientas de apoyo que facilitan la toma de decisiones de manera lógica, considerando la incertidumbre, la posibilidad de anticipación y respuesta ante eventos futuros, así como los efectos o impactos sobre una realidad o situación específica (Baeza Gómez, 2017; Figura 4). De este modo, se establece una base sólida para anticiparse y gestionar de manera proactiva los posibles eventos adversos, favoreciendo el desarrollo de la resiliencia como medida adaptativa (García López, 2020).



Figura 4.

Etapas clave en la gestión del riesgo de desastre.

Fuente: Instituto Superior de Seguridad (2023).

En las comunidades se ha observado que las soluciones efectivas para abordar y gestionar el riesgo del cambio climático a menudo surgen de la innovación local y la creatividad. Esto permite adaptar las propuestas a las necesidades específicas de cada comunidad, incorporando métodos tradicionales sostenibles para la gestión de recursos naturales. Estas prácticas y conocimientos ancestrales, desarrollados y perfeccionados por comunidades a lo largo del tiempo, han demostrado ser efectivos para gestionar los recursos de manera sostenible (Hasen, 2012).

Las prácticas tradicionales, transmitidas de generación en generación, ofrecen una valiosa base de conocimientos arraigados en la adaptación sostenible a los entornos locales (Nishikawa Menacho, 2016). Al enfrentar amenazas climáticas, estas prácticas se convierten en recursos fundamentales, proporcionando estrategias probadas y eficaces que han resistido la prueba del tiempo. Algunos ejemplos de estas prácticas se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1.

Prácticas tradicionales en Chile para afrontar desafíos asociados al cambio climático.

TIPO DE PRÁCTICA	MÉTODO	EFFECTIVIDAD
Agricultura ancestral de los aymaras del norte de Chile (Koohafkan y Altieri, 2010)	Agricultura en terrazas, construyendo estructuras escalonadas en las laderas de las montañas para aprovechar mejor el agua de riego y prevenir la erosión del suelo.	Permite una gestión eficiente del agua en regiones áridas, optimizando el uso de recursos hídricos limitados, y protege contra la degradación del suelo.
Manejo del bosque nativo en la Región de los Ríos (Vargas Huanca, 2017)	Empleo de prácticas de manejo sostenible de bosques, incluyendo la rotación de áreas de cosecha y la conservación de especies nativas.	Contribuyen a la preservación de la biodiversidad, la captura de carbono y la mitigación de incendios forestales.
Pesca artesanal (Vargas Huanca, 2017)	Respeto por los periodos de veda y utilizando áreas de pesca selectivas.	Ayuda a conservar poblaciones de especies marinas, preservar la biodiversidad y mantener la sostenibilidad de las actividades pesqueras locales.
Construcción de viviendas rurales en pueblos originarios (Vargas Huanca, 2017)	Uso de materiales locales y técnicas de construcción adaptadas al clima local para edificar viviendas resistentes a eventos climáticos extremos.	Estas construcciones han demostrado ser más resistentes frente a terremotos y condiciones climáticas adversas.
Rituales mapuches en la conservación de la naturaleza (Hansen, 2012)	La realización de rituales mapuches, como la ceremonia del Kúme Mogñen (pedir permiso a la naturaleza), destaca la conexión espiritual con la tierra y promueve la conservación de los recursos naturales.	Fomentan la conciencia ambiental, incentivando prácticas de cuidado y respeto hacia la naturaleza.

La gestión local desempeña un papel fundamental en fortalecer la adaptación al cambio climático, asegurando la inclusión de voces diversas, especialmente de grupos tradicionalmente marginados, en los procesos de gobernanza local (Roy, 2022). La educación y concienciación, a través de programas locales y campañas de sensibilización, son herramientas poderosas para construir una base sólida de conocimiento y conciencia sobre los desafíos climáticos y la necesidad de soluciones colaborativas y sostenibles (Córdova Aguilar, 2020). Al destacar la interconexión entre las actividades humanas y el medio ambiente, estas campañas promueven la responsabilidad compartida y el sentido de pertenencia a un esfuerzo colectivo por abordar el cambio climático (Gatti *et al.*, 2017).

Además, un modelo de gobernanza colaborativa para el cambio climático, tal como lo plantean Sapiains *et al.*, (2017), se define como un proceso de aprendizaje social orientado a superar las limitaciones de la ciencia y los objetivos políticos de corto plazo. La participación de múltiples actores es fundamental para desarrollar estrategias más efectivas y duraderas, con acceso a un mayor conjunto de alternativas de solución y un enfoque más proactivo que reactivo ante eventos climáticos específicos (Amundsen *et al.*, 2010).

En paralelo, la gestión sostenible de recursos juega un papel vital (Font, 2018). Incorporar enfoques de resiliencia basada en la comunidad y Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) complementa estas estrategias, contribuyendo a construir comunidades locales más preparadas y sostenibles ante los desafíos del cambio climático (Roy, 2022).



SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA COMO ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN COMUNITARIA

Las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) son estrategias utilizadas para mitigar los impactos y favorecer la adaptación al cambio climático que se basan en aprovechar y potenciar los procesos ecosistémicos naturales (O'Hogain *et al.*, 2018). Constituyen enfoques innovadores que integran los servicios que los ecosistemas naturales ofrecen, diferenciándose de las estrategias convencionales centradas únicamente en tecnologías.

Las SBN no solo buscan objetivos ambientales, sino que también generan impactos sociales y económicos positivos. Además de los beneficios para la naturaleza, estas estrategias tienen un potencial significativo para generar empleos en sectores relacionados con la gestión de ecosistemas, promover el turismo ecológico y mejorar la calidad de vida en entornos urbanos. La Figura 5 ilustra cómo distintas SBN pueden contribuir en distintos entornos para favorecer la resiliencia.

También se ha observado que la conexión con el conocimiento local es fundamental para el éxito de las SBN. El integrar prácticas y técnicas tradicionales para su implementación no solo mejora su eficacia, sino que también fortalece el vínculo entre la población local y su entorno (Nishikawa Menacho, 2016). Al incorporar conocimientos locales, las SBN pueden adaptarse a las condiciones específicas de cada región, aprovechando la sabiduría acumulada a lo largo del tiempo. Este enfoque no solo enriquece las estrategias de mitigación y adaptación, sino que también promueve una colaboración más estrecha entre las comunidades locales y los esfuerzos globales para abordar los desafíos del cambio climático (Rubio Zapata *et al.*, 2018).



Figura 5.

Ejemplos de Soluciones Basadas en la Naturaleza.

Fuente: Elaborado a partir de Global Commission on Adaptation, GCA (2019).

CONCLUSIONES

En un mundo afectado por el cambio climático, abordar los riesgos climáticos e hidrológicos es una prioridad ineludible. Las alteraciones en los patrones de precipitación, el aumento de eventos climáticos extremos y el actual modelo de gobernanza del agua plantean desafíos para la gestión sostenible de los recursos hídricos, afectando la disponibilidad tanto para las necesidades humanas como ecosistémicas (García López *et al.*, 2020; Fernández *et al.*, 2023). La participación activa de la comunidad es crucial para buscar soluciones sostenibles y fortalecer la resiliencia comunitaria. Esto implica la inclusión de diversas perspectivas, el fortalecimiento de las capacidades de agencia local y la movilización de recursos especialmente en comunidades socialmente vulnerabilizadas y susceptibles a riesgos de desastre.

La dimensión psicosocial es necesaria para comprender y atender el impacto emocional y mental del cambio climático en las comunidades (Urbina Soria, 2006). Además, la adaptación humana involucra la implementación de tecnologías innovadoras y la gestión sostenible de recursos, considerando aspectos sociales, culturales y económicos (Magrin, 2015; Bárcerna *et al.*, 2020). Integrar la diversidad de conocimientos tradicionales y locales fortalece el sentido de pertenencia y participación (Nishikawa Menacho, 2016), contribuyendo a un enfoque más complejo y sensible culturalmente, reconociendo la importancia de las experiencias y saberes locales en la gestión de los riesgos y la promoción de la resiliencia comunitaria (Navarrete-Valladares *et al.*, 2023). Junto con esto, robustece las aproximaciones técnico-científicas, enriqueciéndolas con los conocimientos, prácticas y experiencias locales que dotan de mayor pertinencia el desarrollo de investigaciones de carácter transdisciplinar.

La transición de la gestión de desastres a la gestión de riesgos representa un cambio hacia un enfoque preventivo, colaborativo y sostenible (Rosales-Veitia, 2021). La gestión de riesgos de desastres, con especial atención a la dimensión humana, es esencial para anticiparse y gestionar posibles eventos adversos, considerando las dimensiones sociales, económicas y de equidad (Córdova Aguilar, 2020). La gestión sostenible de recursos hídricos, con estrategias para la conservación del agua y prácticas agrícolas resistentes al clima debe integrarse en políticas locales (Roy, 2022). En este escenario, la implementación de SBN no solo brinda beneficios ambientales, sino que permite la participación de las comunidades (GCA, 2019). Integrar estas soluciones en estrategias de adaptación y gestión de riesgos de desastres, con un enfoque participativo, permite abordar eficazmente los desafíos del cambio climático y construir comunidades más sostenibles y resilientes (Magrin, 2015).

Reconocer, relevar e integrar el conocimiento local, promover y resguardar la participación comunitaria y fomentar la colaboración global, son elementos clave para construir un futuro donde las comunidades no solo enfrenten los desafíos del cambio climático, sino que también prosperen en armonía con su entorno (Font, 2018). La acción colectiva, respaldada por políticas inclusivas y prácticas sostenibles, es la clave para forjar un camino hacia la resiliencia y la preservación de recursos naturales para las generaciones venideras.

REFERENCIAS

- Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. 2019. Capacitación básica del CERT. Manual del participante. FEMA. Disponible en: https://www.ready.gov/sites/default/files/2019.CERT_.Basic_.PM_.FINAL_.Spanish.508c.pdf
- Altamirano, T. 2021. *Refugiados ambientales: cambio climático y migración forzada*. Fondo Editorial de la PUCP.
- Arnstein, S. R. 1969. A Ladder Of Citizen Participation. *Journal of the American Institute of Planners*, 35(4), 216-224.
- Aversa, M., Rotger, D., y Senise, F. 2020. Vivir en las márgenes del riesgo. Inundación y resiliencia en La Plata. *Bitácora Urbano Territorial*, 30(3), 219-232.
- Baeza Gómez, E. 2017. *Enfoque basado en riesgos para la gestión del agua*. Biblioteca Nacional del Congreso de Chile.
- Bárcena, A., Samaniego, J., Núñez, W. P., y Alatorre, J. E. 2020. *La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe: ¿Seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción?* United Nations. CEPAL.
- Barclay, N., y Klotz, L. 2019. Role of community participation for green stormwater infrastructure development. *Journal of Environmental Management*, 251.
- Bawagan, A. B. 2011. Community-Based Disaster Risk Reduction and Management Framework: Lessons from Implementation. *Philippine Journal of Social Development*, 3.
- Benitez Leite, S. 2022. Cambio climático: desafíos para el sector de la salud en Paraguay. *Pediatría (Asunción)*, 49(2), 65-66.
- Birkhold, M. H. 2023. *Chasing Icebergs: How Frozen Freshwater Can Save the Planet*. Simon and Schuster.

- Brown, D., y Kulig, J. 1996. The concept of resiliency: Theoretical lessons from community research. *Health and Canadian Society*, 4, 29-52. Disponible en <http://hdl.handle.net/10133/1275>
- Carbonel, J. 2022. Análisis de la percepción del riesgo de desastre en la población flotante chilena en República Dominicana. Memoria para optar al título de Geógrafo, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile.
- Celik, S. 2020. Los efectos del cambio climático en los comportamientos humanos. *Medio ambiente, clima, crecimiento vegetal y vegetal*, 577-589.
- CEPAL. 2019. *Cambio climático y derechos humanos: contribuciones desde y para América Latina y el Caribe*. United Nations. CEPAL.
- Chandra, A., Williams, M., Plough, A., Stayton, A., Wells, K., y Horta, M. 2013. Getting actionable about community resilience: the Los Angeles county community disaster resilience project. *American Journal of Public Health*, 103, 1181-1189. doi: 10.2105/AJPH.2013.301270
- Córdova Aguilar, H. 2020. Vulnerabilidad y gestión del riesgo de desastres frente al cambio climático en Piura, Perú. *Semestre económico*, 23(54), 85-112.
- Díaz Caravantes, R. E. 2018. Vulnerabilidad y riesgo como conceptos indisolubles para el estudio del impacto del cambio climático en la salud. *Región y sociedad*, 30(73).
- Eraso, M. M. 2008. Gestión del riesgo hídrico en comunidades vulnerables. Inundaciones en el arroyo El Cardalito, Mar del Plata, Buenos Aires. *Revista Universitaria de Geografía*, 17, 285-307.

- Fernández, F. J., Rivera, D., Ponce, R. D., Campos-Requena, N., y Faúndez, A. G. 2023. *Sostenibilidad hídrica en la producción de alimentos. Desafíos y oportunidades de la agricultura en Chile*. Serie Comunicacional 61. Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería (CRHIAM). Disponible en: https://www.crhiam.cl/wp-content/uploads/2023/12/No61_Serie-Comunicacional-CRHIAM-Sostenibilidad-hidrica-en-la-produccion-de-alimentos.pdf
- Flores, P. y Sanhueza, R. 2018. Resiliencia comunitaria frente a los desastres naturales: caleta Tumbes, región del Biobío, Chile. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 27(1), 131-145.
- Font, J. G. 2018. Ciudades adaptativas y resilientes ante el cambio climático. Estrategias locales para contribuir a la sostenibilidad urbana. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, 52, 102-158.
- Funder, M., Mweemba, C., Nyambe, I. 2018. The politics of climate change adaptation in development. Authority, resource control and state intervention in rural Zambia. *J. Dev. Stud.* 54, 30-46.
- García López, B. C., López Bastida, E. J., y Castro Perdomo, N. A. 2020. Propuesta metodológica para la gestión de riesgos hídricos que inciden en la salud. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(4), 461-467.
- Gatti, C., García, A., Vera, J., y Fontanet, F. 2017. La construcción de herramientas de Gestión Integral del Riesgo de Desastres a nivel local. La experiencia del Municipio de Gral. San Martín. *Revista Internacional de Cooperación y Desarrollo*, 4(1), 7-29.
- Global Commission on Adaptation. 2019. *Adapt now: a global call for leadership on climate resilience*. Global Commission on Adaptation, Rotterdam, The Netherlands y World Resources Institute, Washington.
- Han, Y., Jia, H., Xu, C., Bockarjova, M., van Westen, C., y Lombardo, L. 2024. Unveiling spatial inequalities: exploring county-level disaster damages and social vulnerability on public disaster assistance in contiguous US. *Journal of environmental management*, 351

- Hart, R. 1993. La participación de los niños. De la participación simbólica a la participación auténtica. *Ensayos Innocenti*, UNICEF, (4).
- Hasen, F. 2012. La noción de kúme mogñen en el pueblo mapuche: Aproximaciones desde un enfoque ecosistémico. *Kula. Antropólogos del Atlántico sur*, 96-114.
- Hügel, S., y Davies, A. R. 2020. Public participation, engagement, and climate change adaptation: A review of the research literature. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 11(4), 645.
- Iglesias, A. 2022. On the risk of climate change on agriculture and water resources. *Integr Environ Assess Manag*, 18: 595-596.
- Instituto Superior de Seguridad. *Etapas clave de la gestión del riesgo de desastre*. Instituto Superior de Seguridad. Disponible en: <https://www.institutodeseguridad.edu.pe/etapas-clave-de-la-gestion-del-riesgo-de-desastre/>
- IPCC. (2014). Glossary [Mach, K.J., Planton, S. and C. von Stechow (eds.)] 869-883pp In: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Pachauri, R.K. and Meyer, L.A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 1820 p.
- IPCC. 2018. *Global Warming of 1.5°C*. IPCC Special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pörtner, H.-O., Roberts, D., Skea, J.,
- Johnson, L., Mikulewicz, M., Bigger, P., Chakraborty, R., Cunniff, A., Griffin, P. J. y Simon, G. 2023. Intervention: The invisible labor of climate change adaptation. *Global Environmental Change*, 83.

- Jovita, H. D., Nashir, H., Mutiarin, D., Moner, Y., y Nurmandi, A. 2019. Social capital and disasters: How does social capital shape post-disaster conditions in the Philippines? *Journal of Human Behavior in the Social Environment*, 29(4), 519-534.
- Koohafkan, P., y Altieri, M. 2010. *Sistemas importantes del patrimonio agrícola mundial: Un legado para el futuro*. Roma: FAO.
- Liang, Y., Xie, Z., Chen, S., Xu, Y., Xin, Z., Yang, S., y Wang, Q. 2023. Spatial Accessibility of Urban Emergency Shelters Based on Ga2SFCA and Its Improved Method: A Case Study of Kunming, China. *Journal of Urban Planning and Development*, 149(2).
- Magrin, G. O. 2015. *Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe*. CEPAL.
- Maguire, B., y Cartwright, S. 2008. Assessing a community's capacity to manage change: A resilience approach to social assessment. *Australian Government. Bureau of Rural Sciences*.
- Ministerio de Medio Ambiente. 2021. Informe principales resultados encuesta sobre cambio climático y problemas ambientales, Chile 2021. Disponible en: <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/03/Análisis-Primera-Encuesta-Medioambiente-y-Cambio-Climatico-El-Bar.pdf>
- Navarrete-Valladares, C., Sandoval-Díaz, J., y Sandoval-Obando, E. 2023. Experience and local memory of older people in the face of disasters: a systematic review. *Frontiers in public health*, 11, 1163561.
- Nishikawa Menacho, J. 2016. Cadenas productivas promisorias para la seguridad alimentaria e inclusión económica en familias pobres rurales. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Norris, F., Stevens, S., Pfefferbaum, B., Wyche, K., y Pfefferbaum, R. 2008. Community resiliencies as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. *Journal of Community Psychology*, 41(1-2), 127-150.

- Nurjanah, N., y Rezza, A. M. 2021. Disaster preparedness and risk perception: A study in Bandung. *Tourism and Sustainable Development Review*, 2(1), 32-38.
- O'Brien, K. 2018. Is the 1.5 C target possible? Exploring the three spheres of transformation. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 31, 153-160.
- O'Hogain, S., McCarton, L., O'Hogain, S., y McCarton, L. 2018. Nature-based solutions. *A Technology Portfolio of Nature Based Solutions: Innovations in Water Management*, 1-9.
- Ospina Maldonado, L., y García García, L. E. 2023. Dimensión cultural del cambio climático. Estrategias de adaptación de la Comunidad de Mocoa. En L. E. García García, *Cambio climático y cuidado de la naturaleza: una construcción social con comunidades diversas de Colombia* (pp.85-111). Universidad de Manizales.
- Panel Intergubernamental del Cambio Climático. 2022. *Climate Change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>
- Parrotta, J. A., y Agnoletti, M. 2011. Traditional forest-related knowledge and climate change. En *Traditional Forest-Related Knowledge* (pp. 491-533). Springer Verlag.
- Petkova, E. P., Ebi, K. L., Culp, D., y Redlener, I. 2015. Climate change and health on the U.S. Gulf Coast: Public health adaptation is needed to address future risks [Article]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(8), 9342-9356.
- Pfefferbaum, R. L., Neas, B. R., Pfefferbaum, B., Norris, F. H., y Van Horn, R. L. 2013. The communities advancing resilience toolkit: Development of a survey instrument to assess community resilience. *International Journal of Emergency Mental Health and Human Resilience*, 15(1), 15-30.

- Ríos, O. V., y Rodríguez, L. A. Á. 2018. Riesgos y efectos del cambio climático en la Región Altoandina. En A. L. González Pinto. *Biodiversidad y cambio climático en Colombia. Avances, perspectivas y reflexiones*. Bogotá D.C., Colombia: Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.
- Rosales-Veitia, J. 2021. Evolución histórica de la concepción de la gestión de riesgos de desastres: algunas consideraciones. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y medio ambiente*, (7), 67-81.
- Roy, P. 2022. Towards Urban Sustainability: Impact of Blue and Green Infrastructure on Building Smart, Climate Resilient and Livable Cities. En *Handbook of Sustainable Development Through Green Engineering and Technology* (pp. 119-146). CRC Press.
- Rubio Zapata, J. L. M. 2018. Evaluación de la gestión del riesgo de desastres en la ciudad de Piura mediante el método de indicadores. Propuesta de monitoreo. Universidad Nacional de Piura.
- Ruiz Rivera, N., y Rodríguez Velásquez, D. 2022. *Recuperaciones diversas ante el proceso de desastre: Reflexiones y perspectivas para México*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sanandres, E., Madariaga, C., Abello-Llanos, R., y Ávila-Toscano, J. 2014. Redes personales de apoyo en momentos de crisis: el caso de víctimas de desastres invernales en el caribe colombiano. IV Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.
- Sandoval-Díaz, J., Ruiz-Rivera, N., y Cuadra-Martínez, D. 2021. Experiencia y afrontamiento ante el riesgo aluvional: Un modelo mediacional múltiple. *Acta Colombiana de Psicología*, 24(2), 130-143.
- Sandoval-Díaz, J., y Cuadra-Martínez, D. 2020. Vulnerabilidad social, severidad subjetiva y crecimiento postraumático en grupos afectados por un desastre climatológico. *Revista de psicología (Santiago)*, 29(1), 42-56.

- Sandoval Díaz, J. S., Rojas Paez, L., Villalobos Soublet, M., Sandoval Díaz, C., Moraga, F., y Aguirre, N. 2018. De organización vecinal hacia la gestión local del riesgo: diagnóstico de vulnerabilidad y capacidad. *Revista invi*, 33(92), 155-180.
- Sandoval-Díaz, J., Rojas, L., Villalobos, M. S., Sandoval, C., Aguirre, N. P., Moraga, F., y Trujillo, P. 2015. *Diagnóstico de capacidades y vulnerabilidades ante el riesgo de desastres socionaturales en brigadas de emergencia de Arica*. Universidad de Tarapacá.
- Sapiains, R., Bro, A., Ugarte, A. M., Inostroza, V., Urquiza, A., y Zuleta, P. 2022. Explorando diferencias entre hombres y mujeres en las respuestas emocionales al cambio climático en Chile. *Psicologías*, 6, 24-57.
- Sapiains, R., Ugarte, A. M., & Aldunce, P. 2018. Los significados de la participación para el cambio climático en Chile. *Revista Ambiente y Desarrollo*, 21(41), 43-60. Salgado, M. y Aldunce, P. 2020. Cómo nos transformamos para responder a los crecientes impactos del cambio climático. 24pp. Disponible en: <https://www.cr2.cl/marco-teorico-de-transformacion-como-nos-transformamos-para-responder-a-los-crecientes-impactos-del-cambio-climatico-cr2/>
- Sánchez, M., y Rosa, A. 2022. Salud y medio ambiente. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 65(3), 8-18
- Sotelo Tornero, M. 2017. El impacto del acceso a los servicios de agua y saneamiento sobre la desnutrición crónica infantil: evidencia del Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Tarazona Tobo, L., Bonilla-Granados, C. A., y Rojas Suárez, J. P. 2021) Sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) una alternativa integral para el manejo de las aguas lluvias. *Mundo FESC*, 11(21), 140-155.
- Twigg, J. 2007. Características de una comunidad resiliente ante los desastres. Disponible en: <https://docplayer.es/16993555-Caracteristicas-de-una-comunidad-resiliente-ante-los-desastres-nota-guia.html>

- Urbina Soria, J. 2006. Dimensiones psicosociales del cambio ambiental global. En J. Urbina Soria y J. Martínez Fernández. *Más allá del cambio climático. Las dimensiones psicosociales del cambio climático*. México: Instituto Nacional de Ecología.
- Vargas González, J. E. 2002. Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales. Cepal.
- Vargas Huanca, D. E. (2017). *Sistema de conocimientos aymaras para la sostenibilidad de la agrobiodiversidad y protección ambiental en un contexto de crisis global*. Tesis. Doctorat, Universitat Autònoma de Barcelona. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10803/455002>
- Victoria Jumilla, F., Delgado, J.P., y Martínez Balbi, M. 2020. *Guía de inclusión de la mitigación y adaptación del cambio climático en las políticas locales*. Life Adaptate.
- Vidal Cobo, J. M., Vidal Mojena, M. A., y Villanueva Salinas, M. L. (2021). Repercusión del cambio climático en la salud psicológica. *Humanidades Médicas*, 21(1), 259-273.
- Visconti, C., Carraro, V., e Inzunza, S. 2021. *Mapeo colectivo como metodología participativa para el estudio de riesgos de la planificación urbana comunal: una propuesta para Chile*. Centro de Investigación para la Gestión Integrada del Riesgo de Desastres (CIGIDEN).



CRHIAM
CENTRO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LA AGRICULTURA Y LA MINERÍA
ANID/FONDAP/1523A0001



Universidad de Concepción



SERIE COMUNICACIONAL CRHIAM



EL PAPEL DE LAS COMUNIDADES EN LA ADAPTACIÓN A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS RECURSOS HÍDRICOS



Universidad de Concepción



UNIVERSIDAD
DE LA FRONTERA



Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia

