

PROCESO REGIONAL
DE LAS AMÉRICAS

FORO MUNDIAL DEL AGUA 2024



AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

INFORME REGIONAL

Autores: Silvia Saravia Matus, Alba Llavona, Lisbeth Naranjo, Natalia Sarmanto

Editora: Sylvia Gómez Bowen

AGRADECIMIENTOS

El reporte regional de América Latina y el Caribe para el 10.º Foro Mundial del Agua se basa en los informes de cada país preparados por los Gobiernos y en los resúmenes elaborados para cada subregión.

Agradecemos a los tres ganadores de la Convocatoria de Propuestas Buenas prácticas en materia de agua y saneamiento en América Latina y el Caribe 2024, quienes comparten sus experiencias en este informe:

- Programa Agua para la Educación, Educación para el Agua de la Fundación EPM (Colombia)
- Escuelas de Lluvia: Sistemas de Captación de Agua de Lluvia para afrontar la escasez de agua en instituciones educativas de nivel básico de Isla Urbana (México)
- Programa Integral Red Agua - PIRAGUA de Corantioquia (Colombia)

Este documento fue preparado por Silvia Saravia Matus, Oficial de Asuntos Económicos de la Unidad de Agua y Energía de la División de Recursos Naturales de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), junto con, Alba Llavona, Lisbeth Naranjo y Natalia Sarmanto, consultoras de la misma Unidad.

La coordinación del proyecto fue realizada por el equipo de la División de Agua y Saneamiento del BID—liderado por su jefe de División, Sergio Campos—. El equipo coordinador del Proceso Regional estuvo liderado Anamaría Núñez y Nadia Goncalves por parte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y de Sandra Gensini por parte de la Organización de Estados Americanos (OEA).

Asimismo, la revisión de documento contó con el apoyo del área de Conocimiento de la División de Agua y Saneamiento del BID —liderado por la especialista del BID María Pérez Urdiales—, y también del equipo del Observatorio Latinoamericano y del Caribe de Agua y Saneamiento (OLAS)—liderado por la María Eugenia de la Peña del BID—. Agradecemos al equipo del BID que apoyaron con la tarea: María Alejandra Baquero, Santiago Cunial y Jesse Libra.

Este documento ha sido desarrollado con el apoyo financiero y técnico del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a través del fondo AquaFund.

El AquaFund es el fondo temático del BID para agua y saneamiento, siendo el principal mecanismo de financiación para apoyar las inversiones del Banco en el sector desde su creación en 2008. El AquaFund ha contribuido a la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en agua y saneamiento en América Latina y el Caribe, y va a jugar un papel crucial para apoyar a los Gobiernos de la región en alcanzar los nuevos Objetivos de Desarrollo Sostenible. Lo ha hecho facilitando las inversiones para aumentar la provisión de agua y saneamiento, la gestión de recursos hídricos, la gestión de residuos sólidos y el tratamiento de aguas residuales, al mismo tiempo que ha contribuido a la sostenibilidad y la accesibilidad de estos servicios para las poblaciones de bajos ingresos. Apoya igualmente a los países clientes del Banco para hacer frente a los nuevos desafíos del cambio climático, la rápida degradación de los ecosistemas de agua dulce, y la creciente inseguridad hídrica. El AquaFund es financiado con recursos propios del BID y con recursos de socios donantes, siendo

estos el Gobierno de Austria, la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), la Fundación PepsiCo y la Cooperación Suiza a través de su Agencia para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y el Secretariado de Estado para Asuntos Económicos (SECO).

La publicación de esta serie de informes cuenta con el visto bueno de María Pérez-Urdiales, punto focal de conocimiento de la División de Agua y Saneamiento del Banco Interamericano de Desarrollo.

PROCESO REGIONAL DE LAS AMÉRICAS

FORO MUNDIAL DEL AGUA 2024

AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE INFORME REGIONAL



10°

FORO MUNDIAL
DEL AGUA

Agua para la prosperidad compartida

Este documento fue preparado por Silvia Saravia Matus, oficial de Asuntos Económicos de la Unidad de Agua y Energía de la División de Recursos Naturales de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), junto con, Alba Llavona, Lisbeth Naranjo y Natalia Sarmanto, consultoras de la misma unidad.

Copyright © 2025 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento al BID.

En alcance a la sección 8 de la licencia indicada, cualquier mediación relacionada con disputas que surjan bajo esta licencia será llevada a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la OMPI. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (CNUDMI). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta obra son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



CONTENIDO

A. Introducción	6
Proceso Regional de las Américas	7
Contexto de la Américas	8
B. Desafíos y oportunidades de la gestión hídrica en la región	11
I. Seguridad hídrica y prosperidad	11
II. Agua para los seres humanos y la naturaleza	14
III. Reducción de riesgos y manejo de desastres	21
IV. Cooperación e hidrodiplomacia	28
V. Financiación hídrica	32
VI. Conocimiento e innovación	40
C. Agua para la prosperidad compartida: próximos pasos en América Latina y el Caribe	49
D. Referencias	54

RECUADROS

Mapocho Urbano Limpio, ejemplo de restauración de la calidad de agua en Chile	18
Avances en monitoreo de sequías	26
La Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) y el Plan Trifinio, ejemplos de hidrodiplomacia en la región	30
Subsidios cruzados en Colombia	33
Mecanismos innovadores de financiamiento en ALC	35
Marco legal y regulatorio del saneamiento básico en Brasil	36
Promoción del conocimiento e innovación en materia hídrica a través de instituciones e instrumentos de gobierno en América del Sur	40
La oportunidad de recuperar los saberes ancestrales como base para innovar	41
Redes de conocimiento en la región	47

AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE INFORME REGIONAL

A. INTRODUCCIÓN

El presente documento responde a la consolidación de los informes subregionales de América del Sur, el Caribe, y Centroamérica y México. Ha sido elaborado por el equipo de agua de la Unidad de Agua y Energía de la División de Recursos Naturales de CEPAL, con el objetivo de tener un único informe donde se muestren los principales desafíos a nivel regional, relacionados con los recursos hídricos, y se destaquen aquellas acciones de interés que ejecutan los países para enfrentarlos, buscando así compartir mejores prácticas y lecciones aprendidas. El documento consta de tres capítulos:

- Breve introducción al Proceso Regional de las Américas en el contexto del X Foro Mundial del Agua y contexto subregional.
- Análisis regional de desafíos y oportunidades de la gestión hídrica. Este capítulo se divide a su vez en seis secciones que responden a los ejes priorizados para el X Foro Mundial del Agua: 1) Seguridad hídrica y prosperidad; 2) Agua para los seres humanos y la naturaleza; 3) Reducción y gestión de desastres; 4) Cooperación e hidrodiplomacia; 5) Financiación del agua y 6) Conocimiento e innovación. Para cada uno de estos ejes se muestra un resumen de los desafíos

y oportunidades a nivel regional, resaltando peculiaridades por subregión y la información relevante de diagnóstico de los países, así como iniciativas y buenas prácticas. Finalmente, se realiza una serie de recomendaciones generales para abordar tales desafíos.

- Agua para la prosperidad compartida: próximos pasos en América Latina y el Caribe. En este capítulo se señalan las ideas fuerza del informe, aquellos puntos a destacar y aquellas acciones a realizar para lograr una transición hídrica sostenible e inclusiva en la región.

Toda la información utilizada para la realización de este documento se encuentra en los informes subregionales de América del Sur, el Caribe, y Centroamérica y México, recogidos en los Anexos I, II y III del presente documento de forma respectiva.

Además, las principales ideas aquí contenidas están alineadas a las que los coordinadores subregionales presentaron durante los Diálogos Regionales del Agua para América Latina y el Caribe, 2024. Este evento, organizado por CEPAL en colaboración con el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), tuvo lugar en Costa Rica

durante los días 11 al 13 de marzo. En él, el BID y la Organización de los Estados Americanos (OEA) estuvieron a cargo del cuarto panel Hacia el Foro Mundial del Agua 2024: la mirada de América Latina y el Caribe, donde se expusieron las principales temáticas, oportunidades y desafíos del sector del agua y saneamiento en América Latina y el Caribe, en el marco del Proceso Regional de las Américas del X Foro Mundial del Agua.

PROCESO REGIONAL DE LAS AMÉRICAS

El X Foro Mundial del Agua, realizado entre el 18 y el 24 de mayo de 2024, en Bali, Indonesia, constituye un evento de importancia vital para abordar los desafíos globales relacionados con el agua y el saneamiento. Su objetivo principal es generar conciencia, compromiso político y acción efectiva en torno a estas cuestiones, a nivel global, reuniendo a líderes, expertos y partes interesadas de todo el mundo. Este Foro se constituye como uno de los mayores encuentros internacionales en el sector del agua, que involucra a políticos, instituciones multilaterales, academia, sociedad civil y sector privado, entre otros, y ha sido coorganizado por el Consejo Mundial del Agua y una ciudad anfitriona. El evento se celebra cada tres años desde 1997. El Foro Mundial del Agua no es solo una conferencia: incluye una fase de preparación de tres años (fase preparatoria), un evento de una semana (fase del evento) y una presentación de los resultados (fase de síntesis), con apoyo continuo para la acción colectiva.

En el contexto de las Américas, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha asumido el rol de coordinador regional para la contribución de la región al Foro Mundial del Agua. Esta contribución se organiza en torno a cuatro subregiones: América del Norte, Centroamérica y México, el Caribe, y

América del Sur. Cada subregión se encarga de preparar informes detallados sobre la situación del agua y el saneamiento en su área respectiva, que se presentarán en el evento.

La realización del *Informe subregional* de Centroamérica y México estuvo a cargo de la Global Water Partnership (GWP) Centroamérica, la Comisión Nacional del Agua (Conagua) México y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). El documento presenta los principales desafíos, mensajes y conclusiones obtenidos a partir de los documentos por país elaborados por puntos focales; la fichas por país y proyectos de financiamiento internacional y las conclusiones de dos talleres subregionales, realizados en Brasil y Panamá, donde se congregaron representantes gubernamentales, de organismos internacionales y profesionistas expertos en el tema, además del resto de coordinadores regionales del documento del X Foro Mundial del Agua. Adicionalmente, México realizó diversos eventos en los que se discutió el documento.

En lo que respecta al Caribe, el proceso de coordinación subregional fue liderado por el Banco de Desarrollo del Caribe en colaboración con la Universidad de West Indias. Este proceso participativo ha involucrado a una amplia gama de actores, desde profesionales del sector del agua, hasta representantes de organizaciones regionales, empresas, academia y jóvenes. Se han llevado a cabo reuniones subregionales para recopilar información y opiniones sobre los desafíos y las respuestas relacionadas con el agua en la región. Como resultado de este proceso, se ha elaborado un informe que refleja la situación actual del sector del agua en el Caribe, donde además se resaltan las experiencias y soluciones que se están implementando para abordar los principales desafíos. También se han establecido conexiones entre el *Informe subregional* y

otras iniciativas regionales, como el Plan de Acción Estratégico Regional para el Sector del Agua en el Caribe, lo que demuestra el compromiso continuo de la región con la gestión sostenible del recurso hídrico.

El *Informe subregional* de América del Sur estuvo a cargo del Programa Hidrológico Internacional de UNESCO Montevideo y la Universidad del Pacífico de Perú, para la recopilación de información de los países y la redacción del informe final. La participación de los puntos focales de los países ha sido esencial en este proceso. Como parte de la elaboración del informe, se llevaron a cabo dos talleres híbridos, durante los cuales se debatieron diversos aspectos relacionados con el recurso hídrico. En el primer taller desarrollado en Brasil, surgió la inquietud de abordar otros temas transversales a los indicados para el informe, como la formación y capacitación, educación y cultura, género, biodiversidad y relevo generacional en agua y saneamiento. En el segundo taller, celebrado en Argentina, se realizaron sesiones temáticas donde se invitó a expertos regionales a presentar la situación actual y proyectos relacionados. Esto propició un espacio enriquecedor para los puntos focales y otros participantes. Cada país involucrado en este informe ha proporcionado la información requerida, describiendo los desafíos que enfrentan y las acciones planificadas a corto, mediano y largo plazo.

Adicionalmente, en esta ocasión se realizó una convocatoria abierta a la postulación de proyectos del sector agua y saneamiento, de los países de América Latina y el Caribe, que pudieran ser considerados como buenas prácticas o experiencias destacables en este campo. El BID recibió así más de 486 propuestas que fueron evaluadas por 24 expertos, dando como ganadores a 3 de ellos: Programa Agua para la Educación, Educación para el Agua (Colombia), Escuelas de Lluvia de Isla Urbana (México) y Programa Integral Red Agua – PIRAGUA (Colombia).

Por segunda vez, tal y como ya se hizo en el año 2018 con ocasión del VIII Foro Mundial del Agua, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) a través de la Unidad de Agua y Energía de la División de Recursos Naturales, es el organismo encargado de consolidar toda la información de los informes subregionales en el presente documento Informe regional de las Américas que incluye los puntos comunes y las particularidades de las subregiones y países de Centroamérica y México, El Caribe y América del Sur.

El Proceso Regional de las Américas ha sido un ejemplo de colaboración, participación y compromiso hacia la seguridad hídrica en la región. Este informe conjunto refleja el arduo trabajo y la dedicación de todos los involucrados en el desarrollo e implementación de soluciones efectivas para los desafíos del agua y el saneamiento.

CONTEXTO DE LAS AMÉRICAS

AMÉRICA DEL SUR

América del Sur es el subcontinente austral del continente americano, localizado en su mayor parte en el hemisferio sur. La subregión está integrada por Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. Abarcan una superficie de 17 073 124 km².

En 2020 registraba una población de 424 877 146 habitantes, concentrada principalmente en los centros urbanos, los cuales tienen una tendencia a seguir creciendo. Venezuela, Argentina y Uruguay reportan los más altos índices de concentración urbana, mientras que Paraguay, Bolivia y Ecuador registran los menores. La población de la subregión está distribuida de forma heterogénea, con zonas escasamente pobladas (en extensas áreas de selvas tropicales, como la Amazonia; en el desierto de

Atacama y en porciones glaciales de la Patagonia) y regiones de alta densidad poblacional. Además, varias ciudades de la subregión están ubicadas en las costas marinas, donde la disponibilidad del agua para consumo es limitada, lo que, sumado al aumento poblacional, está generando una mayor presión sobre el recurso.

América del Sur presenta una gran diversidad climática, con clima tropical húmedo y cálido en el norte y centro de su territorio, templado en latitudes meridionales, y frío en los puntos más elevados de la región andina y en Tierra del Fuego. Sus patrones de precipitación son variados, con alta pluviosidad en el alto Amazonas, el sudoeste de Argentina y el sur de Chile; bandas litorales secas en el Perú y norte de Chile; la llamada Diagonal Árida Sudamericana (que abarca una parte importante de los territorios de Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú) y pluviosidad moderada en las pampas de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Las modelaciones de los efectos del cambio climático muestran un aumento de las temperaturas del aire y, en general, una reducción significativa de las precipitaciones en las zonas áridas y semiáridas; asimismo, el cambio climático afectaría con mayor intensidad las condiciones hidrológicas extremas, en especial aquellas relacionadas con los fenómenos de La Niña y El Niño. Los riesgos de desastres causados por fenómenos de origen natural, como los hídricos, son elevados en la subregión. Inundaciones, sequías y deslizamientos tienen causas atribuibles a la ocupación de zonas vulnerables, urbanización no planificada, el deterioro ambiental por la intervención humana, la sobreexplotación de los recursos naturales y variaciones climáticas.

CARIBE

La subregión del Caribe es un grupo heterogéneo de 32 países y territorios en o alrededor del Mar Caribe y comúnmente se considera que está formado por los Estados insulares y Belice en América Central, así como los Estados del Océano Atlántico Norte de las

Bahamas, y el de Islas Turcas y Caicos, y los Estados costeros sudamericanos de Guyana y Surinam.

La superficie terrestre total de la subregión es de aproximadamente 635 000 km², donde las islas comprenden aproximadamente 234 000 km². Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica y Puerto Rico representan el 87 % de la superficie terrestre insular. De esta forma, la mayoría de los países del Caribe están formados por pequeños Estados insulares, tienen superficies terrestres limitadas y una parte importante de su población e infraestructura se concentra a lo largo de las costas, lo que aumenta la exposición a los peligros costeros y la vulnerabilidad social haciéndolos más susceptibles a los peligros naturales exacerbados por el cambio climático.

Las islas más pequeñas del Caribe dependen en gran medida del turismo como principal sector económico. Los fenómenos meteorológicos extremos impactan al sector turístico, dañan las instalaciones, causan perturbaciones y afectan los medios de vida que dependen del sector. La base económica limitada, junto con los impactos económicos continuos y acumulativos de los desastres naturales, han contribuido a limitar la capacidad financiera y económica de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (PEID) del Caribe para implementar medidas de adaptación para abordar los impactos del cambio climático y la variabilidad climática e invertir en infraestructura.

La población de la subregión es de casi 46.5 millones de personas. Tres países (Cuba, República Dominicana y Haití) representan casi el 75 % del total. Existe disparidad entre países, pero hay una tendencia general continua de aumento demográfico.

El Caribe es considerado como la “zona cero” de la emergencia climática global, dada la ubicación expuesta, el relativo aislamiento y el pequeño tamaño de muchos de sus territorios. La gama de amenazas climáticas incluye un aumento del nivel del mar, una

mayor frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos como huracanes y tormentas tropicales, un aumento de las precipitaciones e inundaciones, aumento de las temperaturas, temperaturas más cálidas de la superficie del mar, erosión costera e intrusión salina, sequías más prolongadas y estaciones húmedas más cortas. Entre 2000 y 2019, Las Bahamas y Haití se ubicaron entre los diez países y territorios del mundo más afectados por fenómenos meteorológicos extremos. En promedio, los países del Caribe sufren pérdidas anuales debido a los daños causados por las tormentas equivalentes al 17 % de su PIB. El número de días secos consecutivos está aumentando, así como la cantidad de lluvia durante eventos de lluvias extremas.

CENTROAMÉRICA Y MÉXICO

La región de Centroamérica está formada por Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá.

Según datos del Sistema de Integración Centroamericano (SICA) Centroamérica tiene una población aproximada de 50 millones de habitantes y México de 127.5 millones según datos del Banco Mundial en 2022. Esta se distribuye principalmente en ciudades en la mayoría de los países y en todos la tendencia es una disminución de la población rural (Banco Mundial, 2022).

Centroamérica y México cuentan con diferencias notables entre países y regiones dentro de los mismos. México presenta un fuerte contraste entre las regiones del Norte y Centro del país, que cuentan con un clima árido; y, por otro, lado el Sur y Sureste, con un clima tropical húmedo, agua en abundancia y un crecimiento económico históricamente inferior al resto. Paradójicamente, la abundancia de agua no está acompañada con un desarrollo económico y social paralelo a su disponibilidad.

La región es especialmente vulnerable al cambio climático y a sus efectos sobre el ciclo hidrológico,

lo que resulta en pérdida de vidas humanas y considerables impactos económicos debido a los efectos de los eventos extremos. Dos países están ubicados dentro de los diez con mayor riesgo. Las sequías también han impactado a los países de la región. México está afrontando una sequía de tres años con consecuencias serias para el abastecimiento de agua para la población y la agricultura. La sequía se presenta también en forma muy significativa en el corredor seco de Centroamérica. Las predicciones del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático muestran escenarios de incrementos de la temperatura del orden de 5 °C, en los cuales se observa una disminución de la precipitación en la región en un 10 % y de los escurrimientos en un 7 % hacia el año 2050.

En México, el cambio climático y el cambio de uso de suelo afectarán de manera significativa a los recursos hídricos y a las fuentes de abastecimiento de agua en todas las regiones del país. El incremento de la temperatura y la alteración en las lluvias podrían impactar en: la disponibilidad y la calidad del agua; la posibilidad de brindar servicios de agua y saneamiento de calidad; y la infraestructura hidráulica. Para el periodo 2020-2030, se espera que los cambios de temperatura impacten a ríos, lagos, presas, lagunas costeras y humedales. Para finales de siglo, las lluvias tenderán a disminuir hasta en un 30 % en los estados del Noroeste durante invierno y en los estados del Sureste en el verano.

Los desafíos sobre el manejo del agua en el norte de México pueden ser comparables a los de Centroamérica en su corredor seco. Del mismo modo, el sureste de Centroamérica y México comparten las mismas problemáticas de zonas tropicales. El efecto del cambio climático, la equidad y la atención a grupos más desfavorecidos representan actualmente el principal desafío en el manejo del agua.

B. DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DE LA GESTIÓN HÍDRICA EN LA REGIÓN

En el presente capítulo se recogen los desafíos y oportunidades de la región en relación con cada uno de los ejes priorizados para el X Foro Mundial del Agua: 1) Seguridad Hídrica y prosperidad; 2) Agua para los seres humanos y la naturaleza; 3) Reducción y gestión de desastres; 4) Cooperación e hidrodiploamacia; 5) Financiación del agua, y 6) Conocimiento e innovación. Se entregan además una serie de recomendaciones resultado del análisis de los informes subregionales, con el objeto de salvar los desafíos definidos en cada uno de los ejes.

I. SEGURIDAD HÍDRICA Y PROSPERIDAD

DESAFÍOS

La seguridad hídrica depende de la existencia de agua disponible y accesible para los distintos usos, de forma sostenible en el tiempo.

Según datos de AQUASTAT, América Latina y el Caribe (ALC) presenta el nivel más bajo de estrés hídrico de entre las regiones del mundo (6 %). Sin embargo, muchas veces los promedios esconden las asimetrías entre países y dentro de estos. Las cifras generales no tienen en cuenta las variaciones interanual y geográfica, basándose principalmente en las precipitaciones y no en el agua que se puede capturar y aprovechar. Por ejemplo, en el caso de Perú, el estrés hídrico promedio a nivel nacional es muy bajo en comparación con otros países, sin embargo, el recurso está distribuido de manera heterogénea dentro del mismo país, concentrando la costa peruana el 70 % de la población y contando solo con el 1.8 % del total de agua que se produce

(Oxfam, 2018). Por su parte, Antigua y Barbuda presenta escasez de agua, sin embargo, el 70 % del suministro ya proviene de la desalinización de agua de mar, lo que aumenta el suministro total, pero no se contabiliza.

Los cambios en la variabilidad climática ya afectan gravemente a la región. En Centroamérica y América del Sur las variaciones del flujo de corrientes o la pérdida de la criósfera andina están poniendo en riesgo la disponibilidad de agua; al mismo tiempo, la demanda de agua destinada a la energía, agricultura, industria y el consumo humano aumenta a medida que mejora el ingreso y crece la población (ONU, 2019). Por ejemplo, en Belice la conversión de áreas forestales en pastos y cultivos en combinación con el cambio climático podría reducir los volúmenes de escorrentía en un 51 % para el río de Belice y en un 65 % para el río Hondo en 2050 (Martín-Arias, 2022). Al respecto, se observa que en todos los países de América del Sur la disponibilidad de agua per cápita ha caído entre 1997 y 2020. Cuando esto ocurre, en ocasiones se produce sobreexplotación de las aguas subterráneas, como en el caso de Jamaica y Antigua, donde el bombeo excesivo de los acuíferos ha dado lugar a la intrusión salina.

El mayor porcentaje de agua extraída en ALC (76 %) se utiliza con fines agrícolas. La región genera aproximadamente el 11 % de la producción mundial de alimentos y cuenta con aproximadamente el 24 % de la tierra cultivable del mundo. Asimismo, la región tiene un estimado del 28 % de la tierra del mundo con potencial medio-alto para la expansión sostenible de la superficie cultivada (Beekman, 2015). En ALC existen 190 millones de hectáreas agrícolas, fundamentalmente de secano. La superficie potencial de riego alcanza los 96 millones de hectáreas, en tanto que la superficie de riego equipada llega a 24 millones, con preeminencia de México, seguido de Brasil.

En relación con el uso de agua para energía, en 2017, en América del Sur, los países que tenían una producción de electricidad, a partir de fuentes hidroeléctricas, superior al 50 % eran Paraguay (99.9 %), Chile (64.9 %), Venezuela (63.7 %), Brasil (61.8 %), Uruguay (60.1 %) y Ecuador (50.7 %). Es probable que los cambios en los patrones climáticos regionales afecten el ciclo hidrológico en el que se basa la generación de energía hídrica. Este es un elemento muy relevante en la región, sobre todo teniendo en cuenta que varios países, dependen en gran medida de la generación hidroeléctrica para satisfacer su demanda. En Centroamérica, el 67 % de la matriz energética costarricense corresponde a hidroelectricidad; en Panamá, más del 65 %; en Guatemala las hidroeléctricas representan el 44.68 %. En México la generación hidroeléctrica neta para 2021 representó el 11 % del total de generación. El potencial hidroeléctrico de las islas del Caribe Oriental no es elevado, al no tener suficientes montañas ni precipitaciones para sustentar las centrales. Sin embargo, los países del Caribe continental de Belice, Guyana y Surinam sí tienen un importante potencial. Además, las tres principales represas hidroeléctricas de Belice también sirven para controlar las inundaciones.

Otra de las relaciones entre agua y energía se manifiesta ahora en la producción de hidrógeno verde. Algunos países están desarrollando iniciativas, como Chile, que desarrolló el Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030.

En países como Anguila, Barbados, Guyana, Jamaica y Santa Lucía, las empresas de agua son los principales consumidores de energía. Al reconocer esto, algunas de estas han comenzado a investigar el uso de energía renovable para compensar sus necesidades de electricidad, siendo Barbados probablemente el país que más ha avanzado en términos de capacidad instalada.

Por otro lado, la región presenta un atraso con relación a la eficiencia de uso del agua¹, comparado con la mayoría de las regiones del mundo. En el año 2017, la eficiencia promedio a nivel mundial del uso del agua estuvo en USD 18.17/m³. La eficiencia promedio en ALC era de alrededor de los USD 14.07/m³, solo por encima de África del Norte (USD 5.17/m³) y Asia Central y Meridional (USD 2.76/m³); y muy por debajo de Europa (USD 58.88/m³) y América del Norte (USD 42.22/m³) (USTATS, 2024). Esta eficiencia varía por países y usos. Por ejemplo, Brasil tiene una eficiencia en el sector industrial de USD 30.63/m³ y Perú de USD 282/m³, mientras que su eficiencia en la agricultura de riego fue de solo USD 0.29/m³ y USD 0.39/m³ respectivamente. En el Caribe las áreas que están bajo riego generalmente se riegan por inundación o por aspersión, por lo que la eficiencia del riego es inferior al 40 %.

Otro aspecto del que depende en gran medida la seguridad hídrica es la infraestructura de almacenamiento disponible. Al respecto, México cuenta en la actualidad con más de 6500 almacenamientos, de los cuales 112 son de gran envergadura y una capacidad de 113 mil millones de m³ de agua que representa el 24.7 % de la disponibilidad de agua total del país. En contraste, Nicaragua, a excepción de su gran Lago Cocibolca, no cuenta con almacenamientos suficientes para mitigar los fenómenos de sequías estacionales y no ha desarrollado la infraestructura hidráulica que hoy requiere, considerando el efecto del cambio climático. Por su parte, Guatemala y el Salvador solo cuentan con algunos almacenamientos importantes destinados principalmente a la generación de energía. Panamá, debido a la demanda de la infraestructura del Canal, y Costa Rica, cuentan con almacenamientos importantes que son de gran valía en las condiciones actuales y apoyan la generación de energía limpia. Pocos países del Caribe tienen represas para el suministro de agua.

RECOMENDACIONES

Garantizar la seguridad hídrica requiere la adaptación al nuevo contexto generado por el cambio climático y el crecimiento de la demanda. Para ello es fundamental contar con información actualizada respecto a la oferta y demanda hídrica actual y futura, lo que permitirá tomar decisiones respecto al uso y asignación del recurso. Se debe considerar que la información varía en función de su distribución temporal y espacial y los promedios pueden enmascarar los problemas del sector, confundiendo a los tomadores de decisiones. Se requiere, por tanto, disponer de un registro certero de usuarios del agua y de los volúmenes que utilizan. Para ello es imperativo que exista una autoridad del agua capaz de monitorear las extracciones efectivas y sistemas de fiscalización que garanticen que los usuarios reporten estos volúmenes. Lo anterior, debe ir acompañado de presupuesto suficiente y de técnicos con competencias de análisis de datos.

Con base en información precisa, se pueden realizar planes de gestión hídrica encaminados a conservar de manera sostenible las fuentes de agua y asegurar así la disponibilidad del recurso hídrico; mejorar la gestión de riesgos hidrometeorológicos y promover la adaptación de los diferentes sectores a los períodos de escasez y exceso hídrico. La gestión hídrica debe considerar el carácter multisectorial del agua. Para ello es necesario implementar una agenda común que considere el enfoque del nexo entre agua-energía, alimentación y ecosistemas y permita el cumplimiento de metas en los tres sectores; y establecer regulaciones que consideren las interrelaciones y metas y objetivos comunes.

Asimismo, se necesita desarrollar infraestructura hídrica adecuada mediante la construcción de embalses, presas multipropósito, plantas desalinizadoras e incrementar la eficiencia en el uso del agua. Esto es especialmente relevante en

agricultura por ser el principal sector consumidor. Es importante aumentar la superficie de riego tecnificado. Igualmente, se debe promover el uso de tecnologías que permitan lograr un suministro más preciso y focalizado del agua de acuerdo con las necesidades de las plantas, tales como el riego de precisión, el microrriego y el riego subterráneo. También mejorar las conducciones de agua hasta los usuarios finales, minimizando las pérdidas y optimizar el uso del agua en la producción energética, lo que podría lograrse, en parte, a través de la implementación de embalses multipropósito gestionados de forma adecuada considerando todos sus usos. El cambio climático afectará directamente a la infraestructura hídrica a través de eventos extremos e indirectamente, a través de su impacto en el desempeño económico. Si bien la prioridad de inversión actualmente es brindar cobertura de suministro de agua, es mandatorio comenzar a invertir en generación de resiliencia y abordar el envejecimiento y el deterioro de la infraestructura existente.

La reutilización de aguas residuales tratadas podría contribuir a satisfacer las demandas futuras de agua. Esto requiere implementar y desarrollar infraestructura para la reutilización de aguas residuales; revisar aspectos legales y normativos sobre calidad de agua para riego u otros usos, que permitan actualizar o crear nuevos instrumentos de control y realizar una evaluación de riesgo para la utilización de aguas grises en aquellos cultivos que las leyes no consideran, teniendo en cuenta las experiencias internacionales. Para todo lo anterior se propone la opción de elaborar y aprobar la Hoja de Ruta de Economía Circular de Agua y Saneamiento al 2030. Dado que los ministerios gubernamentales suelen trabajar de manera independiente y cada uno es responsable de programas específicos, el enfoque multisectorial de la economía circular representa un importante desafío para sus estructuras institucionales, ya que, al trabajar de manera aislada, los ministerios sectoriales se pueden enfrentar a

obstáculos para acelerar la agenda de la economía circular. Por lo anterior, es fundamental fomentar instancias de coordinación entre agencias públicas intersectoriales, a distintas escalas: nacional, regional y local, además del desarrollo de una gobernanza sólida, es necesario el desarrollo de una planificación coordinada, o al menos un diálogo, entre las agencias públicas provenientes de las distintas secretarías involucradas. Para que la transición hacia la economía circular sea posible, resulta importante atraer inversiones nacionales y extranjeras.

Además, se debe implementar una comunicación efectiva sobre la idea de que la seguridad hídrica es un tema de seguridad nacional y la sociedad debe estar informada y conectada adecuadamente al tema. Esto es especialmente relevante en el sector agrícola. Se debe avanzar en políticas que impulsen la capacitación y educación en materia de reúso de agua para riego; los usuarios deben ser incentivados para solicitar permisos de riego o concesiones y la autoridad debe agilizar su autorización empleando criterios de transparencia y rendición de cuentas; se deben incorporar certificaciones como la huella hídrica, para mejorar la eficiencia en procesos e implementar nuevas tecnologías de uso eficiente de agua en el sector productivo. Se requiere impulsar y fortalecer la colaboración entre los productores y los centros de investigación para promover el uso de tecnologías de uso eficiente del agua en el riego, incluyendo el uso de software para el monitoreo. En la actualidad, el uso de drones y la sistematización de la información para la programación del riego y los fertilizantes son herramientas que pueden difundir e incrementar sustancialmente la productividad, los ingresos y el uso eficiente del agua.

Todo lo anterior debe ir acompañado de financiamiento e incentivos por ejemplo para proyectos de reúso en riego, a través de leyes de fomento a la inversión privada u otros mecanismos. También, se deben aumentar las inversiones de

proyectos de riego que propendan a la conservación de la biodiversidad, suelo y agua, evaluando la inclusión de soluciones basadas en la naturaleza (SbN), sistemas agrícolas sustentables, entre otros.

Finalmente, se deben generar planes de adaptación al cambio climático para los recursos hídricos y asignar presupuestos a su ejecución, para atender de forma integral y con enfoque preventivo el impacto de eventos como sequías a largo plazo, y no de forma puntual.

II. AGUA PARA LOS SERES HUMANOS Y LA NATURALEZA

DESAFÍOS

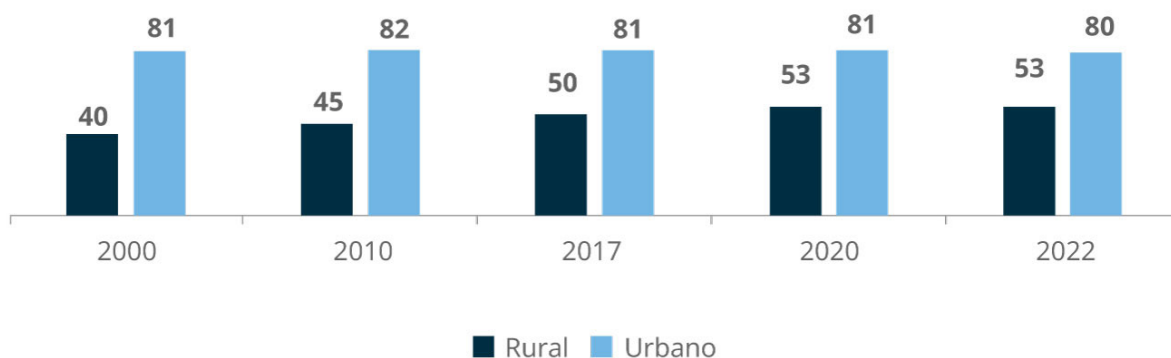
El aumento de la población de ALC requiere un aumento de las necesidades de agua potable y de la infraestructura necesaria para su suministro y tratamiento. Actualmente, la cobertura de agua y saneamiento gestionados de manera segura es insuficiente en la mayoría de los países de la región, alcanzando apenas un 75 % y 49 % respectivamente, según reporta JMP (OMS/UNICEF, 2024). Estas brechas en cobertura se deben, entre otros, a la falta de financiación, tecnología y capacitación. Es común encontrar proyectos de agua potable que ya no funcionan, o bien, en los que las aportaciones de los usuarios solo alcanzan para cubrir los costos de operación directa más urgente y no tienen capacidad para hacer los mantenimientos preventivos y mucho menos la renovación de los activos.

Estos problemas se agudizan aún más en las zonas rurales, ya que los gobiernos suelen dar prioridad a las inversiones en zonas urbanas con mayor densidad poblacional, por su impacto sobre un número mayor de personas concentradas en un área limitada. Si bien hubo una ampliación en la cobertura de acceso al agua potable durante los últimos años, aún existe una brecha muy marcada en las áreas rurales, afectando a mujeres y otros grupos vulnerables.

Por otra parte, al analizar la cobertura del servicio a las poblaciones en pobreza extrema o los grupos en condición de vulnerabilidad, como poblaciones indígenas o afrodescendientes, se identifican carencias significativas. Los países reconocen

estas dificultades y han implementado acciones y programas al respecto, pero se han encontrado con retos en su implementación y en el monto de los recursos financieros, humanos y tecnológicos necesarios para atender estas poblaciones.

Figura 1: Acceso a agua potable gestionada de manera segura en ALC: brechas rural y urbano (%)



Nota. Elaboración propia, sobre la base OMS/UNICEF, JMP Global Database, 2024.

ALC presenta un crecimiento acelerado de las ciudades, que impacta a los servicios de agua, saneamiento y tratamiento de aguas residuales. Las limitaciones en el suministro y la demanda restringida han sido un problema particularmente significativo en el Caribe. Barbados está utilizando aproximadamente el 87.5 % de sus recursos hídricos disponibles, Santa Lucía enfrenta un déficit de suministro de agua de aproximadamente el 35 % y Nevis del 40 %. Los problemas para satisfacer la demanda de agua, particularmente durante la estación seca, se ven exacerbados por los niveles generalmente altos de pérdidas de agua no contabilizada (ANR) de los sistemas de transmisión y distribución.

Debido a lo anterior, preocupa el impacto que los picos estacionales, que se deben a la llegada de turistas al Caribe pueden ocasionar en la

demanda local de agua y los patrones de consumo, y por extensión, en la capacidad de las fuentes e infraestructuras para satisfacerlas. Solo en 2022, por ejemplo, hubo 540 000 turistas con una estancia promedio de aproximadamente 10 días. Se debe considerar que para aquellos que se alojan en hoteles, el consumo promedio de agua puede ser hasta tres veces mayor que el de los residentes.

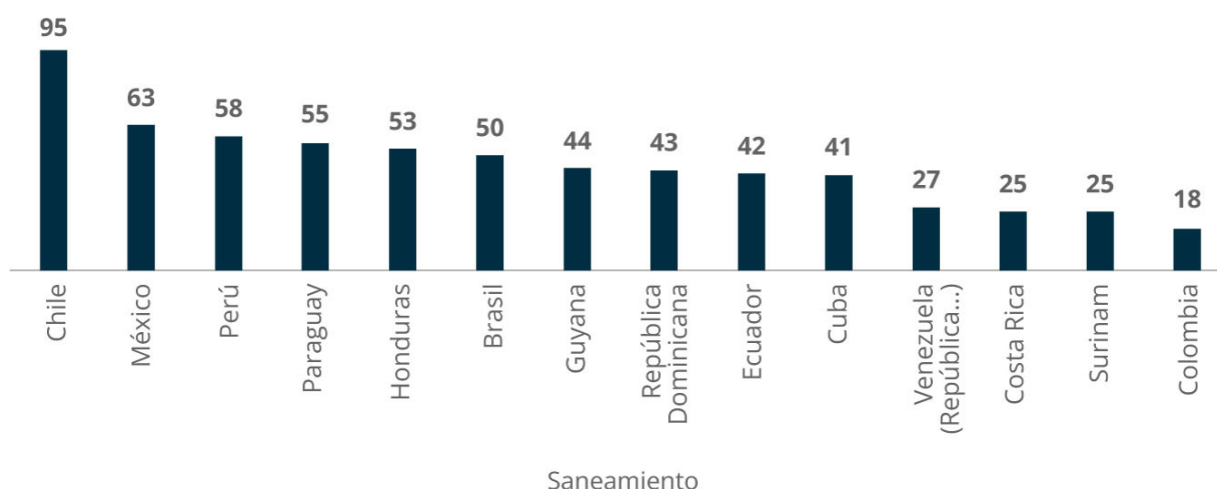
Por otra parte, las tarifas de agua potable en la región suelen ser bajas y no alcanzan para realizar la renovación de activos y las inversiones que demanda el servicio. Además, es frecuente observar fallas de integridad a lo largo de la cadena de valor de la prestación del servicio, que va desde el diseño de la política pública hasta la evaluación del desempeño de los prestadores de servicio. Como resultado de estas deficiencias, la población desfavorecida tiene que recurrir a medidas extremas de compra de agua

en camiones cisterna, construir almacenamientos en sus hogares y comprar agua embotellada. Paradójicamente, las poblaciones más pobres pagan más por el agua de lo que pagan las clases favorecidas, por un servicio también inferior.

En cuanto a la cobertura de saneamiento gestionado de manera segura, los avances de los

países son diversos. Al 2022, apenas 6 países de los 14 que cuentan con datos en la región, presentaron coberturas por sobre el 50 %, destacando el nivel de cobertura de Chile, que alcanza el 95 % según datos del JMP (OMS/UNICEF, 2024). Por el contrario, Colombia es el país con menor grado de cobertura alcanzando apenas el 18 %.

Figura 2: Cobertura de saneamiento gestionado de manera segura en los países de América Latina y el Caribe 2022 (%).



Nota. Elaboración propia, sobre la base OMS/UNICEF, JMP Global Database, 2024.

Cuando se analizan las brechas urbano-rurales, las realidades de los países también difieren entre sí. Por ejemplo, en Ecuador la cobertura en saneamiento en 2022 fue de 82.7 % en el ámbito urbano y 35.8 % en el rural. En cambio, el Salvador no reporta datos para el saneamiento gestionado de manera segura en zonas rurales, pero, aun así, en las zonas urbanas solo llegan a una cobertura de 17 % (Saravia Matus y otros, 2023). En el Caribe, las cifras son alarmantes. Alrededor del 52 % de los hogares en el Caribe insular carecen de conexiones de alcantarillado y solo el 17 % cuenta con sistemas de recolección y tratamiento aceptables (GEF CReW, 2015), y menos

del 2 % de las aguas residuales urbanas son tratadas antes de su eliminación (Peters, 2015). Pocos países tienen servicios de alcantarillado centralizados o descentralizados proporcionados por un proveedor de servicios de aguas residuales. República Dominicana, Trinidad y Tobago y Jamaica tienen las tasas de cobertura más altas con 49 %, 30 % y 22 % respectivamente, mientras que la mayoría de los países del Caribe tienen niveles de acceso del 5 % o menos. Incluso en casos donde existen sistemas de recolección de alcantarillado, la mayoría no trata las aguas residuales más allá de filtrarlas antes de su eliminación en cuerpos de agua.

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

La cobertura en el tratamiento de aguas servidas, en la mayoría de los países de América del Sur, se ha incrementado de manera sostenida a lo largo de los últimos años.

En el caso de las aguas subterráneas, en México existen 18 acuíferos costeros afectados por la intrusión salina (Conagua, 2021). El 30 % de las aguas residuales municipales que se colectan en los drenajes no reciben ningún tipo de tratamiento.

En el Caribe, el uso de fosas sépticas es el principal medio de eliminación de aguas residuales. Debido a los bajos niveles de servicios de alcantarillado, se estima que entre el 70 % y el 80 % de las aguas residuales domésticas, tratadas o sin tratar, se descargan en el medioambiente. Pese a esto, se realizan esfuerzos continuos para abordar esta situación. En 2010 entró en vigor el Protocolo sobre el Control de Fuentes Terrestres de Contaminación Marina (Protocolo LBS), establecido por los gobiernos de la Región del Gran Caribe, la cual se comprometió a realizar mejoras significativas en la gestión de aguas residuales.

CONTAMINACIÓN Y MONITOREO DE LA CALIDAD

La deficiente gestión de aguas residuales en ALC se refleja en la proporción de masas de agua con mala calidad ambiental, que alcanza el 42 % en promedio a nivel regional. Sin embargo, en países como Perú, Argentina y Antigua y Barbuda estos valores ascienden al 75 %, 82 % y 100 % respectivamente. Esta situación se asocia con la propagación de enfermedades diarreicas agudas (EDA), las cuales pueden resultar fatales. Por ejemplo, Bolivia registra un valor de 14.3 muertes, por cada 100 000 habitantes, atribuidas a agua insalubre y la falta de higiene.

Si bien la legislación que rige la descarga de aguas residuales está presente en la mayoría de los países de la región, existen brechas en cuanto a monitoreo y fiscalización. Por ejemplo, la Ley de Protección Ambiental de Belice establece disposiciones para el monitoreo de la calidad del agua ambiental y la emisión de licencias de descarga. Sin embargo, apenas 3 de 21 instalaciones de tratamiento de aguas residuales del río Belice, cumplen con los requisitos de descarga según el Reglamento de Limitaciones de Efluentes (DOE, 2021).

Asimismo, existe una amplia variabilidad sobre las métricas que monitorean los países y la frecuencia con la que se toman las mediciones, lo que a su vez explica la heterogeneidad en las metodologías utilizadas para clasificar los cuerpos de agua como de buena, aceptable o mala calidad. Por ejemplo, El Salvador emplea el Índice de Calidad de Agua (CCME — WQI), mientras que en México, la Red Nacional de Monitoreo de la Conagua, utiliza indicadores como la demanda química de oxígeno (DQO), la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), sólidos suspendidos totales (SST) y coliformes fecales para determinar la calidad de los cuerpos de agua. Nicaragua, por su parte realiza la medición de los parámetros fisicoquímicos, pero deja de lado la calidad biótica.

De igual manera, la exhaustividad del monitoreo de la calidad del agua en la región varía significativamente de un país a otro. En este sentido, Costa Rica, entre los años 2015 y 2020, se realizó el primer proyecto piloto del Plan Nacional de Monitoreo de la Calidad de los cuerpos de agua superficiales, con el fin de tener una línea base de calidad de agua en el país. Algunos países, en cambio, carecen incluso de un inventario de cuerpos de agua superficiales, mientras que otros, como Brasil y Chile, cuentan con sistemas de información de monitoreo de la calidad del agua que son de acceso público. Muchos de los países no ponen a disposición del público sus datos

sobre la calidad del agua superficial, mientras que otros solo publican métricas seleccionadas, que generalmente son un subconjunto de las propiedades fisicoquímicas que deben monitorear por ley. Honduras, por ejemplo, no monitorea sistemáticamente la calidad de las aguas residuales vertidas en los cuerpos receptores principalmente por la carencia de capacidades técnicas y operativas en los prestadores de los servicios, esto a pesar de que trata aproximadamente el 34.26 % de las aguas. Como resultado, es difícil sacar conclusiones objetivas sobre la situación del monitoreo de la calidad del agua en la mayoría de los países.

La falta de mantenimiento y arreglos para la gestión y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales es otro de los desafíos que se presenta en la región. Por ejemplo, en Cuba, todas las plantas de tratamiento de aguas residuales estaban "inoperativas" en 2006, por la falta de repuestos y mantenimiento (Pérez, Cardona y Solo-Gabriele, 2010). En Trinidad y Tobago, 200 plantas de tratamiento de aguas residuales instaladas como parte de desarrollos habitacionales han sido abandonadas por el mismo motivo, sin embargo, actualmente, la empresa nacional de agua, WASA, con la asistencia del BID, ha estado preparando un plan de acción para rehabilitarlas y mejorar el arreglo institucional del sector para abordar la situación.

Por otra parte, la calidad del agua costera ha ido disminuyendo en América del Sur, debido a los crecientes vertidos de residuos municipales sin tratar (Comisión Colombiana del Océano, 2018). En este sentido, varios países han realizado una serie de actividades y avances en el desarrollo e implementación de políticas e iniciativas para la lucha contra la contaminación marina por fuentes terrestres. Por ejemplo, en Colombia se ha elaborado la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares (2000), el Plan Nacional de Aguas

Residuales Municipales (2004), el Plan Nacional para la Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (2004), y la implementación conjunta, con Costa Rica y Nicaragua, del proyecto Colombia: Reduciendo el escurrimiento de plaguicidas al Mar Caribe – REPCar, entre varias otras iniciativas. De igual forma, en el Caribe se han realizado diversas acciones en el marco de planes de seguridad del agua, como es el caso de Belice, Dominica, Guyana, Jamaica, Barbados y Trinidad y Tobago.



Un caso exitoso de restauración de calidad de agua es el proyecto Mapocho Urbano Limpio en Chile, con el cual, desde el año 2010, se ha descontaminado el principal cauce que atraviesa la Región Metropolitana, el río Mapocho. Este proyecto incluyó la instalación de un túnel colector que intercepta 21 descargas de aguas servidas que antiguamente eran vertidas directamente al río (Aguas Andinas, 2020). Dentro de los principales beneficios de esta obra se destacan:

- Restauración de ecosistemas, disminución de malos olores y mejoras en la calidad del agua en el tramo urbano del río.
- Descontaminación de los canales de riego de la zona urbana del río Mapocho.
- Recuperación de 130 mil hectáreas agrícolas para riego con agua limpia.
- Recuperación ambiental de los espacios urbanos ubicados en sectores aledaños al río.
- Disminución de las enfermedades entéricas como cólera, tifus y hepatitis, a través del saneamiento del río Mapocho.

Mapocho Urbano Limpio, ejemplo de restauración de la calidad de agua en Chile

AGUA PARA LA NATURALEZA

Uno de los principales desafíos para la mayoría de los países de la región es establecer caudales ecológicos y otras iniciativas, con el fin de reducir las externalidades ambientales negativas. La contaminación y sobreexplotación de los cuerpos de agua son dos de las principales externalidades de este tipo que pueden llegar a destruir ecosistemas completos, eliminando sus beneficios ambientales (provisión de agua dulce y alimentos, regulación del clima y servicios culturales) y dificultando su sostenibilidad (Saravia *et al.* 2020).

En México se han establecido reservas de agua y la determinación de los gastos mínimos ecológicos en los principales ríos para garantizar el agua para el medioambiente. Este proceso se fundamentó en la aplicación de la Norma Mexicana de Caudal Ecológico (NMX-AA- 159-SCFI-2012), mostrando la factibilidad técnica, legal y económica de las reservas de agua. Por su relevancia, esta iniciativa se constituyó en un Programa Nacional de Reservas de Agua (Barrios, 2015). Este instrumento se elaboró bajo el enfoque de adaptación al cambio climático y considera los sitios con gran interés de conservación y escasa presión hídrica.

En la subregión de Centroamérica, que cuenta con el 8 % de la biodiversidad biológica mundial, varios países forman parte del Convenio sobre Diversidad Biológica y el Convenio Ramsar, como es el caso de Guatemala. Asimismo, en El Salvador, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) monitorea niveles, batimetría y calidad de agua de los humedales, determinando los índices de eutrofización y otras condiciones dependiendo de cada ecosistema (MARN, 2018). En Panamá, la gestión de los ecosistemas relacionados con los humedales es limitada. Existen cinco humedales de interés internacional categoría Ramsar, pero, a pesar de su categoría de protección, son amenazados por actividades antrópicas dentro de

sus áreas. En cuanto a las áreas productoras de agua donde se ubican las bocatomas de los sistemas de agua potable, tanto a nivel urbano como rural, algunas cuentan con el grado de Reserva Hídrica, pero en la mayor parte del país carecen de ese estatus e, incluso, existen casos donde se ubican en predios privados, lo que las pone en riesgo.

En el Caribe, los esquemas de 'Pago por Servicios Ecosistémicos' (PES, por sus siglas en inglés) han sido explorados en varios países como Bahamas, Granada, Jamaica y Santa Lucía, sin embargo, aún no se han implementado.

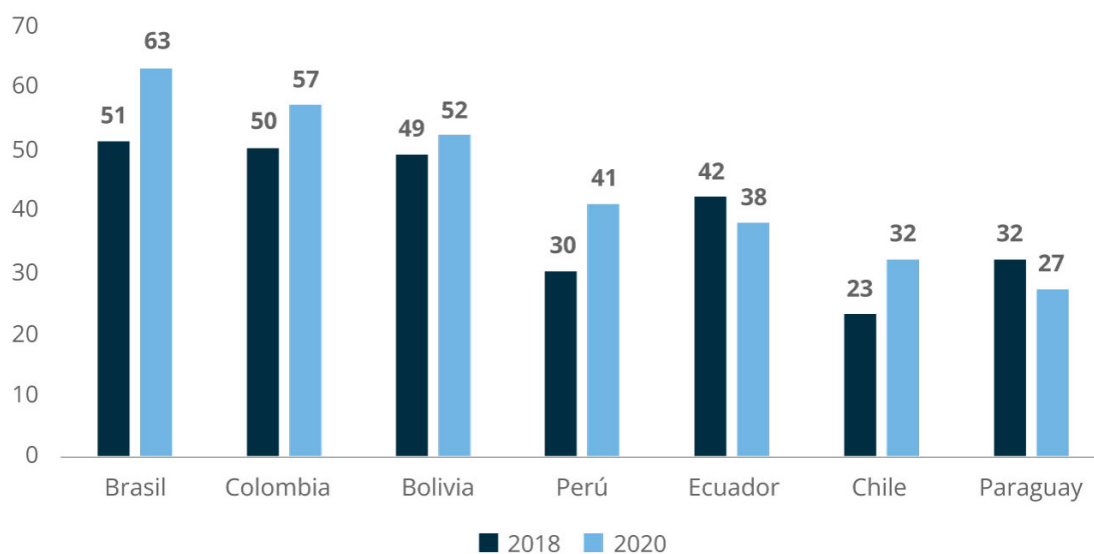
Gestión integrada de recursos hídricos

Actualmente, la mayoría de los países de ALC han implementado las bases para una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). No obstante, la región presenta el menor avance del indicador 6.5.12 de entre todas las grandes regiones del mundo (37 %), mientras que a nivel mundial el nivel de implementación fue del 54 % en 2020. El caso más exitoso en la región es Brasil. En el año 2020 este país alcanzó un grado de implementación de la GIRH de 63 %, ubicándose en el umbral medio alto y siendo categorizado como un país potencialmente capaz de cumplir esta meta en el año 2030. Otros casos prominentes son Colombia (57 %) y Bolivia (51 %).

**Grado de implementación del GIRH en Sudamérica.
2018-2020**

² El indicador 6.5.1 hace referencia al "grado de implementación de la gestión integrada de los recursos hídricos". Mide las etapas de desarrollo e implementación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). Para ver más información consultar: <https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-06-05-01.pdf>

Figura 3: Grado de implementación de la GIRH en América del Sur 2018-2020



Nota. UNSTATS 2024.

RECOMENDACIONES

Asegurar el agua para los seres humanos no puede ser viable sin asegurar el agua para la naturaleza. Inevitablemente, el uso del agua por los seres humanos impacta en la naturaleza, pero se pueden realizar acciones para minimizar y mitigar estos impactos. Se recomienda para ello:

- Incorporar un enfoque multisectorial para la gestión del agua, potenciando el enfoque integral que considere sus interacciones con otros sectores, especialmente con el territorio y los ecosistemas. Para esto se puede elaborar una Política Nacional Multisectorial de Agua y Saneamiento y promover la gestión participativa del agua.
- Establecer mecanismos de articulación e intercambio de información como forma de

fortalecer de las responsabilidades de las instituciones.

- Generar vinculaciones entre la agenda científica y las necesidades de la gestión de la biodiversidad. Incorporar estudios sobre pérdida de biodiversidad y una mirada socioambiental en las investigaciones y acciones desarrolladas.
- Implementar medidas de mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que se alinean con la transición a una economía circular, en vista que los subproductos del tratamiento de aguas residuales se pueden aprovechar, como recursos para la agricultura o para producir energía renovable.
- Determinar los índices de autodepuración de los principales ríos, como precondition para estimar el control de la contaminación de las aguas superficiales.

- Construir nuevos sistemas de tratamiento y la rehabilitación de aquellos que ya están contruidos, pero no funcionando, así como la reparación y rehabilitación de las conexiones de alcantarillado sanitario dañadas.
- Desarrollar líneas base de la calidad de los cuerpos de agua superficial y subterránea, así como programas de control de la contaminación y promover medidas de mitigación.
- Sensibilizar a la población en términos de educación ambiental, para la disposición adecuada de residuos sólidos y generar una cultura del agua para su uso sostenible.
- Continuar los esfuerzos de protección y recuperación de las fuentes superficiales utilizadas para el abastecimiento de agua potable, así como avanzar en la gestión y protección de los acuíferos.

Esto debe ir acompañado del impulso a normativas que promuevan el reúso de los subproductos de tratamiento y el uso eficiente del agua potable, y a inversiones en saneamiento con un enfoque integral, articulado a la planificación urbana y territorial. Se necesita desarrollar una estrategia para asegurar la sostenibilidad del sistema de provisión en el largo plazo y garantizar la sostenibilidad financiera de los prestadores de servicios, principalmente en el ámbito rural. Previamente, se recomienda la realización de estudios tarifarios, que incluya el diseño de las medidas para conservar las fuentes hídricas; la determinación de niveles tarifarios que garanticen el equilibrio financiero de los prestadores y la disponibilidad progresiva de los recursos para el financiamiento de los costos económicos del servicio, incluyendo las inversiones.

III. REDUCCIÓN DE RIESGOS Y MANEJO DE DESASTRES

DESAFÍOS

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (2018) señala

que América Latina está experimentando modificaciones significativas en la temperatura y las precipitaciones, con un calentamiento de 0,7 a 1 °C desde la década de 1970 y un aumento de las precipitaciones anuales en el sudeste de América del Sur, que contrasta con la disminución en América Central y Centro-Sur de Chile.

De hecho, Centroamérica es una de las regiones del mundo que más está sufriendo el cambio climático. El Índice Global de Riesgo Climático 2019 colocó a Honduras y Nicaragua en los puestos 2 y 6 de los 10 países más afectados a nivel mundial por eventos climáticos extremos entre 1998 a 2017. En México, la vulnerabilidad frente a eventos hidrometeorológicos extremos aumenta al no cumplirse en muchos casos con las normativas, por ejemplo, en la planeación urbana y seguir deforestando áreas que permitirían la infiltración de agua. Además, en la planeación del desarrollo no se han incorporado suficientemente las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), infraestructura verde o medidas de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), que podrían prevenir o aminorar los daños por lluvias intensas.

Por otra parte, entre 2000 y 2023, en el Caribe se registraron 126 inundaciones (EM-DAT, CRED). De ellas, la mitad fueron de origen fluvial, y afectaron principalmente a Cuba, República Dominicana y Haití. En todo el Caribe las inundaciones se han visto exacerbadas por los cambios en el desarrollo y la urbanización. El desmonte de terrenos para vivienda y desarrollo urbano, bien controlado o como resultado de asentamientos informales, se encuentran entre los factores que más han contribuido en el impacto de las inundaciones, así como las prácticas agrícolas. Por otro lado, el Grupo de Estudios Climáticos Mona (CSGM) (2020), informó que desde 1950, el Caribe ha experimentado una tendencia a la sequía que se manifiesta principalmente en la región del Caribe sur y Jamaica, seguida por el Caribe oriental.

Sin embargo, los países de la región, especialmente en el Caribe, están trabajando para mejorar la precisión y eficacia de los sistemas de alerta temprana (SAT), el desarrollo de infraestructura resiliente, la creación de estructuras y sistemas de planificación y gestión de riesgos, con la finalidad de que menos personas se vean afectadas por los desastres naturales. A continuación, se describen algunos ejemplos.

PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS

Incrementar la resiliencia hídrica a través de la gobernanza significa establecer instituciones, leyes y regulaciones para promover y apoyar la implementación de medidas que la fomenten. En este sentido, en el Caribe la mayoría de los países han aprobado leyes relacionadas con la preparación y gestión en caso de desastres, aunque no está claro cuán efectivas son, debido a la falta de evaluaciones rigurosas.

Respecto a lo anterior, la Agencia Caribeña para el Manejo de Emergencias y Desastres (CDEMA) es la agencia intergubernamental regional para la gestión de desastres en la Comunidad del Caribe. Incluye a 19 países y tiene su sede en Barbados. Su responsabilidad principal es la coordinación de la respuesta de emergencia y socorro a los Estados participantes. Su trabajo se guía por su Estrategia Integral de Gestión de Desastres, cuya versión actual se extiende hasta 2024. A través de su Centro Regional de Capacitación, CDEMA, ofrece desarrollo de capacidades a los países participantes. También cuenta con una base de datos de información sobre riesgos de desastres en toda la subregión. Otro ejemplo en el Caribe es el Sistema de Seguridad Regional (RSS), el cual se creó a partir de la necesidad de una respuesta colectiva a las amenazas que estaban impactando la estabilidad de la subregión a principios de los años 1970 y 1980. El RSS cuenta actualmente con

ocho países miembros y proporciona asistencia según la petición de estos. La oficina de Asistencia Humanitaria y Respuesta a Desastres (HADR) del RSS asume la responsabilidad de la capacitación anual de los equipos de la Unidad de Ayuda a Desastres del Caribe (CDRU) y coordina el despliegue de la CDRU en nombre de CDEMA. El RSS ha apoyado la coordinación de varias operaciones HADR en la subregión relacionadas con huracanes y tormentas tropicales, erupciones volcánicas y terremotos, entre otras cosas.

Adicionalmente, el Fondo de Seguro de Riesgo Catastrófico del Caribe (CCRIF) es un fondo común de riesgo que ofrece a los gobiernos primas de bajo costo para asegurarse contra desastres naturales específicos. A diferencia de otras formas de seguro, los pagos se activan automáticamente cuando un desastre natural excede un nivel predeterminado. El mecanismo proporciona a los gobiernos la liquidez que tanto necesitan inmediatamente después de un desastre, cuando la financiación es crítica.

Por su parte, Centroamérica cuenta con un marco regulatorio adecuado para el fomento del desarrollo sostenible e integral, el cual incluye una serie de políticas, marcos estratégicos, acuerdos y otras regulaciones que cubren temas transversales de Gestión del Riesgo de Desastres. Dicho marco regulatorio se basa en una institucionalidad regional establecida y reconocida por los países miembros del SICA, así como por los países observadores y otros entes cooperantes.

En el caso de Perú, en el marco de la Gestión de Riesgos de Desastres, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) ha estandarizado los procedimientos técnicos para que se realice el Informe de Evaluación de Riesgos de Desastres ante peligros de origen natural que afecten la infraestructura de los servicios de agua y saneamiento. Asimismo, en la Ley del Servicio

Universal se incorpora el principio de Gestión del Riesgo de Desastres y la Confiabilidad de la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento, a fin de que, en el marco del actual contexto de cambio y variabilidad climática, la prestación de los servicios se efectúe considerando la sostenibilidad de estos.

A su vez, en Argentina, el Ministerio de Obras Públicas impulsa el Programa de Reducción de Riesgo hídrico y de Adaptación a Extremos Climáticos. Este programa debe tener como objetivo establecer los lineamientos para elaborar planes y proyectos de obras y de medidas no estructurales, a nivel local, provincial y nacional, para la reducción de riesgo hídrico y la adaptación a extremos climáticos sobre áreas productivas o urbanas, incluyendo infraestructura existente.

En el caso de Manizales, Colombia, se han desarrollado distintas acciones durante todas las etapas de la gestión de riesgos: identificación, reducción, gestión e incluso transferencia de riesgos. Así, se ha integrado la gestión de riesgos en el Plan de Ordenamiento Territorial a partir de la introducción de un modelo probabilístico de evaluación de riesgos. Este modelo científico está respaldado por la evidencia de datos meteorológicos georreferenciados de 327 eventos anteriores, lo que ayuda a producir una evaluación detallada y realista que para el desarrollo urbano de nuevos espacios. También resalta el modelo de seguro colectivo, único en la región, para proteger a la población más pobre frente a los desastres, y las Guardianas de la Ladera, un programa llevado a cabo por un grupo de 100 mujeres jefas de hogar que, además de eliminar la basura y las malezas de las obras de infraestructura, ayudan a aumentar la conciencia cívica sobre la gestión de riesgos.

SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA, MONITOREO Y PRODUCCIÓN DE DATOS PARA LA TOMA DE DECISIONES INFORMADAS

El enfoque en la región sigue siendo mayoritariamente reactivo en vez de preventivo. La falta de datos desagregados dificulta analizar el impacto de los eventos extremos de índole climática vinculados al agua, así como el desarrollo de medidas con enfoque de género u otros grupos vulnerables en materia de adaptación. Lograr la transición hacia modelos preventivos y desarrollar medidas para la adaptación sin dejar a nadie atrás, implica ampliar las iniciativas de monitoreo, recolección de datos y aplicación de sistemas de alerta temprana. Los países de la región están avanzando al respecto.

En Uruguay, por ejemplo, la Dirección Nacional de Agua (DINAGUA) opera los sistemas de alerta temprana por inundaciones, en asociación con varias instituciones. La DINAGUA elabora y recopila los pronósticos hidrológicos y elabora un informe que sirve como insumo para la toma de decisiones. Por otro lado, la elaboración de herramientas de modelación para pronóstico de crecidas ha sido uno de los avances significativos del país en la materia. En el año 2019, se incorporó la herramienta Delft-FEWS que incluye información hidrometeorológica de todos los proveedores de datos de Uruguay.

Argentina, por su parte, posee un Sistema Nacional de Alerta Temprana y Monitoreo de Emergencias (SINAME), que constituye una herramienta de comunicación e información de datos sensibles. Se nutre de los organismos que emiten alertas por crecida de ríos, incendios forestales, sismos, o meteorológicas. Con imágenes satelitales se observa la situación, se determina un polígono de afectación y con el sistema de geolocalización se obtiene la información de medios disponibles para enfrentar la emergencia.

Programa Integral Red Agua-PIRAGUA

El Programa Integral Red Agua-PIRAGUA, iniciado por la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Colombia) en 2011, se enfoca en la gestión sostenible y eficiente del recurso hídrico en 80 municipios. A través de una red de más de 5000 voluntarios ("piragüeros"), el programa monitorea y gestiona la calidad y cantidad de agua en más de 1000 puntos, incluyendo ríos, quebradas y pozos. Con un enfoque en la educación ambiental y la participación comunitaria, PIRAGUA ha implementado más de 160 equipos automáticos y ha desarrollado herramientas tecnológicas para el monitoreo continuo y la gestión de riesgos climáticos. Este esfuerzo ha contribuido significativamente a fortalecer la resiliencia de las comunidades frente a los desafíos ambientales y climáticos, consolidando una cultura del conocimiento y la gestión sostenible del agua.





Programa Integral Red
Agua-PIRAGUA

Además, el BID, con recursos financieros otorgados por el Fondo Especial de Japón, aprobó en 2020 un proyecto de CT para el Fortalecimiento de la Red Nacional de Alerta Temprana del Perú. El proyecto considera los siguientes puntos: 1) La infraestructura y las aplicaciones digitales desempeñan un papel clave y los teléfonos inteligentes son útiles para obtener la información de alerta, pero no toda la población tiene acceso a esta tecnología. En este sentido, las sirenas comunitarias son un instrumento complementario eficiente para proporcionar la información de alerta a todos los residentes; 2) La protección de la población ante diversas amenazas debe abordarse en un sistema único, en el cual trabaje mancomunadamente la policía, el cuerpo de bomberos, las escuelas, los hospitales, las instituciones científicas y tecnológicas, las organizaciones comunitarias y locales y; 3) la voluntad de participar de los residentes es fundamental para un SAT exitoso, para ello es necesario crear un mecanismo para incentivar a los residentes a participar activamente en las actividades locales de prevención de desastres.

Por otra parte, en Chile, con el fin de evaluar los riesgos relacionados con el cambio climático, el Ministerio del Medio Ambiente promovió el Atlas de Riesgos Climáticos (ARCLIM). Además, el Ministerio de Obras Públicas, a través del Sistema de Emergencia (SIEMOP), levanta información acerca de los continuos eventos en el país, lo que permite identificar las cuencas activas en materia hidrometeorológica y con ello, ser una base para la priorización de estudios, planes y programas y generar mapas de amenazas.



Con el fin de promover el monitoreo regular y periódico de sequías en el país, la ANA Brasil, desarrolló el Monitor de Sequía cuyos resultados consolidados se difunden a través del Mapa del Monitor de Sequía. De esta forma y con información mensual se indica la evolución de las sequías. El Monitor de Sequía integra además conocimientos técnicos y científicos de diferentes instituciones estatales y federales para lograr una comprensión común de las condiciones de sequía, tales como: su severidad, evolución espacial y temporal, y sus impactos en los diferentes sectores involucrados. Es un mecanismo de integración de información a nivel federal, estatal y municipal en las áreas de meteorología, recursos hídricos y agricultura.

En el Caribe, la alerta temprana de sequía es un ejemplo de éxito en la gestión del riesgo climático, particularmente desde la sequía de 2010. Se han logrado avances significativos en el monitoreo, pronóstico y mitigación de los impactos de la sequía en la subregión con inversiones en etapas tempranas, sistemas de alerta, mejores herramientas analíticas, asociaciones estratégicas y difusión de información. Al reconocer la importancia de la planificación para las sequías, varios países han estado considerando su respuesta nacional y algunos han comenzado a desarrollar planes de gestión de sequías, como Belice y Granada.

Avances en monitoreo de sequías

INFRAESTRUCTURA RESILIENTE

La ocurrencia de eventos climáticos extremos requiere de una infraestructura más resiliente. La mayoría de los países de la región ha destinado parte de su presupuesto a este tipo de obras. Así, en Chile, el Ministerio de Obras Públicas invertirá cerca de USD 17.5 millones en iniciativas de mitigación y adaptación al cambio climático. Específicamente, en materia hídrica, se ha definido un estudio llamado Análisis requerimientos de Infraestructura Hídrica de largo Plazo 2025-2055, cuyo objetivo es identificar una cartera de proyectos estratégicos y proponer iniciativas de política pública, programas de inversión innovadores y/o medidas de gestión que permitan abordar los nuevos desafíos hídricos del país. En Perú, a través de la herramienta tecnológica de Identificación Rápida de Oportunidades para la Infraestructura Natural (HIRO) se ha identificado un total de 5 457 803 ha, para la conservación y recuperación de recursos hídricos para el sector saneamiento. En Uruguay, a través de la gestión de la seguridad de presas, el Estado tiene obligación de minimizar el riesgo al que se expone a la población por estas infraestructuras. El Comité Nacional de Seguridad de represas, trabaja para avanzar en una mejora del marco normativo, entre ellas contar con espacios interinstitucionales para la coordinación e intercambio de conocimientos en el área de seguridad de represas. En San Vicente, las tomas que suministran agua a las comunidades de Owia, Fancy, Sandy Bay y Perseverance se vieron gravemente afectadas por la alta turbiedad provocada por las cenizas de la erupción volcánica de Soufriere. Para aumentar la resiliencia, se ha desarrollado una toma de agua subterránea, que también mejorará la calidad y cantidad del agua durante todo el año. Esto garantizará que las zonas vulnerables del norte de la isla reciban agua de buena calidad de manera constante y asequible. Por su parte, en Dominica, las empresas de agua cuentan con procedimientos para prepararse y gestionar desastres. Para ello,

garantizan que haya suficiente almacenamiento en embalses en caso de interrupciones en el suministro. Han incluido también la instalación de generadores de respaldo y sistemas de energía renovable para bombeo. La disponibilidad de apoyo externo en caso de emergencias y desastres, incluida la capacitación en respuestas a desastres, ha aumentado, creándose organizaciones como Operadores sin Fronteras para brindar apoyo.

A nivel individual, sensibilizar a la población sobre la necesidad de estar preparados es una tarea anual cuando se acerca la temporada de huracanes. Muchos países del Caribe están promoviendo la adopción de sistemas de recolección de agua de lluvia como medida de resiliencia y seguridad para emergencias. Sin embargo, es necesario abordar cuestiones financieras para lograrlo, destacando que la resiliencia a nivel individual y familiar depende del acceso a recursos financieros y otros activos, y que aquellos individuos y hogares que tienen menos activos son menos resilientes.

La resiliencia de la infraestructura también está relacionada con la planificación física y la zonificación realizada para proteger el medioambiente y garantizar que las urbanizaciones no se realicen donde las personas puedan correr riesgos, por ejemplo, construyendo casas en áreas propensas a inundaciones. En el Caribe, todos los países tienen algún tipo de regulación de control de planificación y requisitos para las evaluaciones de impacto ambiental, sin embargo, su nivel de aplicación varía entre estos. Barbados es un ejemplo de país con controles de planificación para la gestión de residuos sólidos, lo que previene la contaminación de cuerpos de agua, y disminuye el riesgo asociado a la misma.

RECOMENDACIONES

Es de suma importancia buscar medidas de adaptación al cambio climático y priorizar las medidas preventivas intentando minimizar los daños

a la población y los costos de las medidas reactivas a los eventos extremos. Para ello se recomienda:

- Continuar con la realización y actualización de los mapas de riesgo que consideran tanto las inundaciones de ribera, costeras, de drenaje pluvial y pequeños cursos de agua, con énfasis en el cambio climático, ecosistemas y descargas de pluviales a playas en los mapas de riesgo costeros. Asimismo, continuar con la identificación de infraestructuras y equipamientos en áreas inundables. Considerar también los riesgos de sequías. Es importante desarrollar modelos hidrometeorológicos que incorporen como variable el cambio climático. Lo anterior no es posible sin el fortalecimiento de las redes de monitoreo, la captura y análisis de datos. Se debe también seguir incentivando la participación de los centros de investigación a través de financiamiento. La incorporación de inteligencia artificial y otros avances tecnológicos pueden ayudar en este propósito. Del mismo modo, es importante motivar la participación de las comunidades en su territorio, ya que existe conocimiento basado en la observación por décadas, fundamental para generar propuestas de medidas de adaptación ante el riesgo espacialmente asociado al cambio climático.
- Se puede utilizar enfoques basados en riesgo mediante los cuales en vez de partir de la proyección de escenarios futuros que puedan determinar el adecuado desempeño de un sistema de abastecimiento de agua y saneamiento (climáticas, poblacionales, uso de suelo, financieras, entre otras), se busca primero entender los objetivos y características propias del sistema, para así identificar las condiciones que harían que este sea vulnerable y por consiguiente falle. Estas condiciones de fallo se las encuentra mediante la exploración exhaustiva del funcionamiento de un sistema de abastecimiento de agua y saneamiento ante un amplio número

de escenarios que describan condiciones de *shock* o conmoción. Así, con este enfoque se busca diseñar medidas e intervenciones que ofrezcan un mejor desempeño ante la mayor cantidad de escenarios posibles.

- Con base en lo anterior, se deben realizar planificación estratégica para la gestión de riesgos y la generación de proyectos, políticas y programas basadas en evidencia y leyes y normativa que se ajusten a esto.
- También revisar la planificación territorial, y promover políticas y planes de inversión para disminuir la urbanización de zonas en riesgo y reducir los asentamientos informales.
- Invertir en infraestructura resiliente, priorizando al sector de los recursos hídricos para la ejecución de proyectos de infraestructura tales como reservorios, lagunas de laminación, sistemas de riego, entre otros. Previo a esto, se deben actualizar los diagnósticos de la infraestructura actual para conocer su estado, las brechas y las necesidades de inversión. Además, es de suma importancia invertir en protección de ecosistemas y soluciones basadas en la naturaleza, realizando estudios y análisis para la diversificación y aprovechamiento de fuentes de agua alternativos, para la provisión de los servicios, y para el aumento de la infiltración, disminución de escorrentía entre otros.

Igualmente, se deben seguir fortaleciendo los sistemas de alerta temprana y los planes de contingencia ante emergencias. Se deben implementar aquí programas de capacitación en comunidades para la respuesta rápida y autoayuda.

Por otro lado, es clave fortalecer la articulación intersectorial e interinstitucional entre los niveles estatales nacional, provincial y local, con relación a la gestión del riesgo de desastres. Establecer medios de comunicación e instancias para este propósito.

Todo lo anterior requiere de capacitación en todos los niveles y de la incorporación de personal con altas capacidades técnicas que soporten con su experiencia y conocimiento la toma de decisiones, incorporando además a la academia. Para ello es clave fomentar la generación de conocimiento con programas académicos nacionales en niveles de educación formal e informal. Estos programas deberían incluir los efectos de las acciones antrópicas y el cambio climático. Se debe trabajar también para contribuir a una cultura en el ámbito público y en la sociedad, activa por parte la ciudadanía y sus organizaciones en el proceso de gestión del riesgo.

Se debe además fomentar la cooperación regional y la creación de instancias de relacionamiento donde se promuevan y compartan buenas prácticas. Se necesita además mantener la gestión de colaboración y participación de entidades internacionales que aportan recursos y capacitación, principalmente asociados a eventos extremos y uso del agua de forma responsable.

Finalmente, se debe destinar presupuesto a la gestión del riesgo integral, para capacitaciones, para investigación e innovación y desarrollo tecnológico, para protección de los ecosistemas, para renovación e inversión en infraestructura resiliente.

IV. COOPERACIÓN E HIDRODIPLOMACIA

DESAFÍOS

La mayoría de los países de ALC comparten cursos de agua, lagos y acuíferos transfronterizos. Desde los grandes ríos compartidos por varios países, como el Amazonas (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana y Perú), el Orinoco (Colombia, Guyana y Venezuela) y el Río de la Plata (Argentina, Bolivia, Brasil y Paraguay), hasta el Sistema Acuífero Guaraní (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay), y las

numerosas cuencas de menor tamaño compartidas entre dos o más países. Sin embargo, los niveles de cobertura de los arreglos operacionales dentro de las cuencas fluviales y lacustres de ALC son bajos, y solo el 25 % de los acuíferos transfronterizos están cubiertos bajo el criterio de acuerdos cooperativos (UNESCO, 2021). Además, el número de países que no informan sobre acuíferos transfronterizos es alto en comparación con otras regiones. La implementación de instrumentos de gestión de acuíferos también es baja a nivel nacional. Solo en 4 países (Argentina, Brasil, Ecuador y Paraguay) más del 90 % de la superficie transfronteriza es objeto de arreglos de cooperación. (UNECE, 2021). En Centroamérica, algunas cuencas transfronterizas como la del Río Coco o Segovia (Honduras-Nicaragua) y el sistema Ostúa-Guija-Lempa (El Salvador-Guatemala-Honduras) se encuentran identificadas con riesgo muy alto derivado de la falta de acuerdos internacionales para su gestión.

A pesar de esto, en la región existen ejemplos puntuales muy alentadores que requieren escalabilidad y replicabilidad. Uno de ellos es la adopción del acuerdo que establece la Comisión Binacional para la GIRH de las cuencas hidrográficas transfronterizas entre Perú y Ecuador; el Protocolo Específico Adicional entre Chile y Argentina sobre Recursos Hídricos Compartidos, en virtud del cual, en la actualidad, se está confeccionando un Plan General de Utilización en la cuenca compartida Puelo-Manso y definiendo un mecanismo institucionalizado de intercambio de información respecto de proyectos de inversión que puedan tener impactos transfronterizos; y el Gabinete Binacional entre Chile y Perú, principal instancia de diálogo político y diplomático en contexto de la cual se acordó seguir impulsando la cooperación mutua en materia de recursos hídricos transfronterizos.

Un ejemplo emblemático en la región es el del Sistema Acuífero Guaraní (SAG), sistema de aguas

subterráneas transfronterizo entre Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. Estos países firmaron el primer acuerdo de gestión compartida para un acuífero transfronterizo en América Latina (Acuerdo del Acuífero Guaraní). A través de un proyecto GEF implementado por CAF y bajo la ejecución de la UNESCO, se encuentra en proceso de desarrollo un marco de coordinación técnica y herramientas de gestión regional para permitir la implementación coordinada y armonizada de las acciones prioritarias a nivel nacional que garantizarán la sostenibilidad de este valioso recurso, a través de la formación de capacidades, transferencia tecnológica y de infraestructura para el monitoreo coordinado y estandarizado de parámetros de calidad y cantidad.

Igualmente, la gran mayoría de las cuencas hidrográficas transfronterizas brasileñas están dotadas de acuerdos de cooperación, con proyectos y actividades en curso. Brasil tiene intensas actividades de cooperación en las áreas de medioambiente, recursos hídricos, generación de energía hidroeléctrica y vías fluviales, con énfasis en los Tratados de la Cuenca del Plata, la Laguna Mirim o la Cooperación Amazónica. Sin embargo, no ocurre lo mismo con los acuíferos, así entre los 11 principales, solo el Sistema Acuífero Guaraní está cubierto por un tratado de cooperación.

En América Central también existen varios ejemplos de cooperación, como la Comisión Técnica Interinstitucional Proyecto Mina Cerro Blanco, formada con el propósito de monitorear la presencia de metales pesados en el agua y sedimentos del Lago de Güija, ubicado entre los territorios de El Salvador y Guatemala; el Convenio entre Panamá y Costa Rica sobre Cooperación para el Desarrollo Transfronterizo, que articula acciones, a través de una comisión binacional para la gestión de la Cuenca Binacional del Río Sixaola (CBCRS). La CBCRS está integrada por representantes de 35 organizaciones de ambos países, incluyendo gobiernos, sector

privado y representación de los 7 territorios indígenas de la cuenca.

En junio de 2023, Panamá ratificó su adhesión a la Convención sobre la Protección y Utilización de los Cursos de Agua Transfronterizos y de los Lagos Internacionales, comúnmente conocida como la Convención del Agua. Esta medida fomenta el uso sostenible de los recursos hídricos transfronterizos y promueve la cooperación a través de un marco jurídico y una plataforma institucional. Panamá se convirtió en el primer país de la región en ratificar esta Convención.

Destaca también la colaboración entre México y Estados Unidos, a través del Tratado de Aguas Internacionales para la gestión conjunta de los ríos internacionales. Por otro lado, la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos (CILA) es un ejemplo diplomático exitoso que demuestra la voluntad de ambas naciones para establecer una agenda de cooperación que garantice una distribución equitativa de los recursos hídricos de los ríos Colorado y Bravo.



La OTCA es una organización intergubernamental formada por ocho países amazónicos (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela), que han firmado el Tratado de Cooperación Amazónica (TCA). La OTCA trabaja en diferentes dimensiones: político-diplomática, estratégica y técnica, creando sinergias entre gobiernos, organismos multilaterales, agencias de cooperación, sociedad civil organizada, movimientos sociales, comunidad científica, sectores productivos y sociedad en su conjunto.

La OTCA ejecuta el Proyecto Aguas Amazónicas con la Agencia Nacional de Agua y Saneamiento

(ANA/Brasil) y la Agencia Brasileña de Cooperación del Ministerio de Relaciones Exteriores (ABC/MRE), con el apoyo del Servicio Geológico Brasileño (CPRM). Dicho proyecto se inició en 2012 para fortalecer la integración y la cooperación técnica entre los países miembros, con respecto a la gestión de los recursos hídricos en la Cuenca Amazónica, buscando una mayor nivelación de las capacidades de las entidades involucradas. La primera fase del proyecto se centró en el intercambio de sistemas de información para el monitoreo de los recursos hídricos en la cuenca amazónica y en la formación de los técnicos de las agencias y organismos del agua de los Estados miembros. La segunda fase del proyecto buscó fortalecer las acciones de cooperación técnica en gestión de recursos hídricos desarrolladas durante la primera fase del proyecto, particularmente en relación con la implementación de la Red Hidrológica Amazónica (RHA) y la formulación de estrategias para la conformación de la Red Regional de Monitoreo de la Calidad del Agua (RR-MCA). Actualmente, se está discutiendo la implementación de un programa específico para el estudio y conocimiento de los acuíferos de la región Amazónica que promueva un entendimiento común de los sistemas acuíferos amazónicos para fortalecer la gobernanza existente y la gestión integrada de las aguas subterráneas.

La Comisión Trinacional del Plan Trifinio (CTPT), conformada por representantes de El Salvador, Guatemala y Honduras, tiene como objetivo la gestión y ejecución de proyectos relacionados con sus recursos hídricos transfronterizos. Entre los esfuerzos que han realizado, se encuentran la implementación de la agenda hídrica Agua sin Fronteras y del Programa Trinacional de Desarrollo Sostenible de la Cuenca Alta del río Lempa (PTCARL). Este último se enfoca

en mejorar la cooperación trinacional en la cuenca del río Lempa, y tiene como objetivo fortalecer las capacidades de instituciones nacionales y regionales para promover la gestión integral de los recursos transfronterizos (agua, suelo, bosque y biodiversidad). De esta manera, el Plan Trifinio cumple con la misión de construir un modelo de desarrollo territorial transfronterizo, participativo y transparente, con el involucramiento de las comunidades y actores locales, nacionales y regionales. Este enfoque busca fomentar el desarrollo económico, social y ambiental, así como preservar la riqueza hídrica y la biodiversidad de los ecosistemas involucrados (Plan Trifinio, 2023).

La Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) y el Plan Trifinio, ejemplos de hidrodiplomacia en la región

Haití y la República Dominicana firmaron el Tratado de Paz, Amistad Perpetua y Arbitraje en 1992, que prohíbe cualquier obra que afecte los caudales o el cauce existente de los ríos transfronterizos. Con excepción de este tratado y del TCA, no existen instrumentos formales o legales que rijan la gestión y cooperación de los recursos transfronterizos en el Caribe. Las principales razones de esto son la falta de capacidades y recursos dentro de la subregión, junto con la percepción de que hay poca necesidad de acuerdos de cooperación transfronteriza.

El SICA, a través de su Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), tiene un papel muy importante en el diseño de estrategias y políticas regionales que ayuden a avanzar gradualmente en materia de cooperación transfronteriza. Al respecto, la CCAD contempla la constitución y operación de un marco regional de trabajo para el manejo de los

cursos de aguas internacionales, cuencas y acuíferos en la Estrategia Regional Ambiental Marco (ERAM) 2021-2025. En tal sentido, en 2019 inició un proceso de diálogo regional multiactor, en colaboración con socios como GWP y UNECE, con el propósito de avanzar en la cooperación entre los países de la región para la gestión de las aguas transfronterizas.

Finalmente, el Programa Hidrológico Intergubernamental (PHI) de la Unesco en ALC, en conjunto con la Conferencia Iberoamericana de Directores de Agua, desarrolla frecuentemente un curso de hidrodiplomacia orientado a tomadores de decisiones, técnicos, académicos y profesionales de los distintos Estados miembros.

RECOMENDACIONES

Es necesario establecer marcos institucionales que permitan desarrollar agendas que impliquen iniciativas de conservación, elaboración de planes de gestión conjunta y el intercambio de información. Para esto, es fundamental promover primeramente tratados o acuerdos en la materia. Cobran aquí un papel fundamental los asociados técnicos y financieros, así como los organismos de las Naciones Unidas y los donantes internacionales, que reciben solicitudes de ayuda de los países para acelerar el establecimiento de arreglos operacionales en este ámbito. Estos deben responder con prontitud, asegurándose de que cualquier apoyo brindado sea específico y eficaz. Es primordial, además, identificar socios estratégicos. Al respecto, la red de embajadas constituye un importante espacio para el acercamiento de relaciones bilaterales en materia de recursos hídricos.

También se pueden aprovechar los convenios y convenciones mundiales sobre el agua y el proyecto de artículos sobre el derecho en materia de acuíferos transfronterizos como base para elaborar nuevos arreglos o revisar los ya existentes en el ámbito de las cuencas o las subcuencas.

Además, se requiere reconocer los beneficios de aumentar la cooperación entre países, entendiendo que sin conocimiento e información técnica adecuada, no se podrán lograr una gestión de aguas transfronterizas exitosa. Una forma de abordar este tema es realizar acciones como la celebración de reuniones regulares, el establecimiento de sistemas de intercambio de datos o la creación de mesas técnicas de trabajo en acuíferos transfronterizos. En este punto, es importante que se amplíen y movilicen los conocimientos especializados de los organismos internacionales y los asociados mediante, por ejemplo, la creación de capacidades, y el asesoramiento en la formulación e implementación de las políticas.

A nivel nacional es importante mejorar y reforzar los canales de comunicación interinstitucional. Cada servicio u organismo del Estado involucrado tiene objetivos y metas que en relación con el agua no siempre coinciden con lineamientos generales. En ese sentido, se hace necesario establecer metas y objetivos comunes, para que la crisis hídrica no pierda prioridad ante otras necesidades nacionales.

Por otro lado, y considerando que uno de los principales desafíos para la gestión en materia de aguas transfronterizas en la región es la falta de datos armonizados, necesarios para la toma de decisiones informadas, los países tienen que:

- Establecer una instancia de coordinación capaz de trabajar con los representantes de cada país para construir una base de datos articulada. Esta instancia de coordinación tendría como objetivo principal la creación de estándares, reconociendo y respetando al mismo tiempo las estrategias específicas de gestión del agua de cada país.
- Recopilar datos de la morfología de ríos, ya que los meandros de los ríos pueden cambiar, lo que provoca cambios en las fronteras de los países y en la superficie nacional de una determinada cuenca hidrográfica. Además, es necesario crear

bases de datos precisas de manera consensuada para evitar problemas de desajuste de fronteras por superposición de bases de datos nacionales, por ejemplo, o desajustes por problemas de escala.

- Robustecer la relación con universidades y centros de investigación para la obtención de información y conocimiento y el fortalecimiento de capacidades. Se requiere asistencia técnica para poner en práctica lo anterior.
- Tomar como referencia los ejemplos de buenas prácticas de cooperación en la región, como los ejemplos de Chile y Argentina y, Costa Rica y Panamá.

Los países deben entender además que el intercambio de datos e información no constituye un quiebre de su soberanía. Esta información debe servir para identificar las diferencias metodológicas de los países para delimitar las cuencas, pero también para comprender los arreglos operacionales de cada realidad. De esta manera se debe reconocer que el agua ofrece así una oportunidad de cooperación entre los países, y no una fuente de conflicto.

Asimismo, la hidrodiplomacia requiere remover barreras lingüísticas e incurrir en programas de capacitación en las zonas fronterizas con el objetivo de comprender los problemas relacionados con la compartición de cuencas hidrográficas.

V. FINANCIACIÓN HÍDRICA

DESAFÍOS FINANCIAMIENTO Y NECESIDADES DE INVERSIÓN

Para cerrar las brechas de cobertura, mantener la infraestructura hídrica en buen estado y asegurar la sostenibilidad de los servicios frente a los desafíos que plantea el cambio climático, se requiere la movilización de elevadas cantidades de recursos financieros.

Parte de estos recursos pueden provenir de las tarifas que se cobra a los usuarios que deberían al menos cubrir los costos operativos y de mantenimiento. En la región, la realidad de los países es diversa al respecto, siendo, por ejemplo, la relación de costos operativos totales contra la facturación total del servicio en Argentina de 110 %, es decir, los costos son 10 % mayores que la facturación total del servicio; en Ecuador de 69 %, lo que significa que los costos operativos totales son menores que la facturación total del servicio. En la mayoría de los países del Caribe las tarifas son bajas y debido a la alta vulnerabilidad a la sequía, varios países caribeños han introducido sistemas tarifarios diferentes. Por ejemplo, Jamaica ha incorporado en sus tarifas de agua los llamados factores K y X, que representa un porcentaje anual aplicado a los cargos mensuales de cada cliente, dirigido a obras de capital, y una deducción por mejoras de eficiencia. En Trinidad y Tobago, la tarifa para clientes residenciales se basa en el impuesto a la propiedad, mientras que, en la mayoría de los países del Caribe, las tarifas para clientes no residenciales son más altas, a excepción de aquellos donde el agua agrícola se considera como una categoría de consumo separada.

La región de ALC, con alrededor de USD 101 mil millones a USD 124 mil millones por año en subsidios, exhibe la mayor cantidad de estos tanto en términos absolutos como porcentaje del PIB (incluidos los subsidios operativos y de capital) (Andrés, 2020). Sin embargo, esto no resulta suficiente en muchos casos, existiendo países como Honduras o Nicaragua, donde la brecha financiera sobre los gastos totales de agua, saneamiento e higiene alcanza niveles del 34.8 % y 26.9 %, respectivamente. Además, el nivel de contribución del usuario al costo del agua varía entre los países. Por ejemplo, en Costa Rica, más del 90 % de los costos totales son cubiertos por el usuario, mientras que en Panamá, el usuario solo aporta el 18 % del total de los costos. En este sentido, es fundamental garantizar que los recursos públicos

asignados al sector se utilicen de manera eficiente para lograr la prestación universal de servicios de abastecimiento de agua y saneamiento.



La prestación de los servicios de agua potable y saneamiento en Colombia es responsabilidad de las municipalidades quienes los pueden brindar por medio de empresas industriales y comerciales del Estado (EICE), sociedades anónimas públicas o mixtas o delegándolas — por contratos de concesión— al sector privado. La selección de los usuarios beneficiarios del sistema se realiza mediante una metodología específica de estratificación socioeconómica: bajo-bajo (estrato 1), bajo (estrato 2), medio-bajo (estrato 3), medio (estrato 4), medio-alto (estrato 5), alto (estrato 6). Dicho esto, se debe mencionar que se aplica un esquema de subsidios cruzados según el cual pueden ser objeto de subsidios los cargos fijos y el consumo básico de los usuarios residenciales de los estratos 1, 2 y 3; están sujetos a contribución (sobreprecio), los cargos fijos y el consumo de los usuarios residenciales de los estratos 5 y 6, y de los usuarios comerciales e industriales.

Subsidios cruzados en Colombia

Además, en la región la pérdida de agua en la red producida no solo por el estado de la infraestructura, sino también por la existencia de conexiones informales, se convierte en un gran desafío, oscilando el porcentaje de unidades de agua no contabilizada en la región entre 31 y 62 % (Aderasa 2022). En ese sentido, Venezuela es el país que cuenta con el mayor porcentaje de agua no contabilizada (62 %). Perú y Bolivia tienen un indicador menor a 40 % de agua no contabilizada. Por último, Chile es el país que cuenta con el menor porcentaje de agua no contabilizada (31.46 %). (ADERASA, 2020; IBNET, 2021). Por otro lado, alcanzar altos porcentajes de cobertura no garantiza necesariamente que el suministro de agua cumpla con los estándares de calidad y oportunidad deseados si la infraestructura no está en buen estado. Por ejemplo, en México, aunque la cobertura alcanza el 98 %, solo el 43 % de la población recibe un suministro continuo de agua las 24 horas del día, los 7 días de la semana.

Pese a este contexto, las inversiones públicas anuales desde 2008, en agua potable y saneamiento en la mayor parte de los países son inferiores al 0.5 % del PIB, con excepciones como el Estado Plurinacional de Bolivia y Perú, a partir de 2013 y 2017 respectivamente. Para cerrar las brechas de acceso a agua potable y saneamiento, se necesita una inversión más alta, considerando que, en varios países, como por ejemplo Nicaragua y Panamá, los gastos totales del sector representan más del 1 % del PIB. Respecto a la inversión privada, según el Global Infrastructure Hub (2020), la región de ALC registró una inversión en infraestructura en el sector agua de USD 651 millones en 2020, en el que las principales fuentes de financiamiento fueron los préstamos de instituciones financieras internacionales y préstamos gubernamentales. Además, los datos muestran que este sector solo recibe el 5 % de la inversión total en infraestructura de la región.

De acuerdo con el estudio La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe: estimación de las necesidades de inversión hasta 2030 para progresar hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, realizado por el BID en 2021, para lograr acceso seguro a agua potable y saneamiento se requiere que los países de ALC pasen de invertir anualmente 0.39 % del PIB a por lo menos 0.52 % del PIB anualmente hasta el año 2030. Para resolver lo anterior, es necesario revisar la inversión pública y privada en el sector. Además, según datos del BID, con el nivel de inversiones actuales, ALC no podrá alcanzar las metas del ODS 6 sino hasta después del año 2100. Por su parte, CEPAL ha calculado que, para universalizar los servicios de agua y saneamiento gestionado de manera segura, durante la próxima década, considerando gastos de mantenimiento y operación de la infraestructura existente y el costo de las nuevas instalaciones requeridas, la región debería invertir al menos el 1.38 % de su PIB anualmente³. Lo anterior tendría un impacto directo en las economías de los países de estudio, a través de la generación de 3.8 millones de empleos verdes, y en el incremento del valor agregado bruto promedio en 1.56 % (Saravia y otros, 2023) Para reducir la brecha y aumentar el acceso a infraestructuras de Agua y Saneamiento (AyS) eficientes, según el BID, las inversiones actuales deberían duplicarse, lo que requiere más participación del sector privado. No obstante, el número de proyectos en el sector AyS que cuentan con participación privada bajó en torno a un 40 % en el periodo 2015-2019, en comparación con el quinquenio anterior, y más de la mitad si excluimos a Brasil, la economía de la región donde más hincapié se ha hecho en inversiones de este tipo.

³ La principal diferencia entre el estudio de La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe: estimación de las necesidades de inversión hasta 2030 para progresar hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, realizado por el BID en 2021 y el realizado por CEPAL (Saravia y otros 2023), radica en los costos unitarios considerados en el cálculo de las brechas: el primero basa sus estimaciones en proyectos del BID y consejos de expertos, utilizando datos de estudios nacionales y regionales. En cambio, Saravia Matus y otros (2023) diferenciaron los costos de inversión en zonas urbanas y rurales utilizando los costos unitarios documentados por Sánchez y otros (2017), ajustados a cada país según el deflactor del PIB.



La Alianza Latinoamericana del Fondo del Agua busca promover la creación y fortalecimiento de Fondos de Agua a través del uso de SbN en la gestión del agua. Existen Fondos de Agua ya implementados en más de 20 ciudades de la región (Calvache et al., 2012). El Fondo para la Protección del Agua de Quito (Ecuador) estableció una dotación de USD 21.5 millones para financiar actividades de conservación en partes críticas de su cuenca principal (BID, 2021). En 2014, Perú aprobó una ley nacional que exige que los prestadores de servicios públicos de agua inviertan entre el 3 % y el 5 % de sus ingresos en SbN, lo que generó la creación de 40 fondos de conservación (ibid).

Los bonos verdes han demostrado ser un instrumento con potencial para movilizar recursos adicionales para proyectos de infraestructura. Aunque el 49 % de los recursos desembolsados (USD 2.724 millones) se han destinado a refinanciar proyectos de infraestructura existentes, el 51 % (USD 2.809 millones) se ha invertido en nuevos proyectos. Sin embargo, solo el 1 % (USD 58 millones) se ha destinado a proyectos de agua (Green Bond Transparency Platform, 2022).

En Chile se han explorado algunos mecanismos innovadores de financiamiento como Euroclima, fondos Global Environment (GEF) y el Fondo verde del Clima (GCF). El proyecto GEF Humedales Costeros es una iniciativa dirigida por el Ministerio de Medio Ambiente (MMA), financiada por el GEF, en alianza con ONU Medio Ambiente, que actúa como agencia implementadora y cuyos fondos son gestionados en Chile por la Fundación Sendero de Chile. GCF se destaca como un impulsor clave

de la acción climática al proporcionar recursos financieros significativos y respaldar proyectos que contribuyan tanto a la mitigación como a la adaptación al cambio climático en países en desarrollo. Dentro de sus mecanismos innovadores destacan: financiación combinada, financiamiento verde, fondos climáticos y pagos por servicios ambientales.

Dado que el Caribe enfrenta desafíos de inversión y una posición financiera y económica débil, se necesitan nuevos enfoques para financiar el agua. Las cláusulas de suspensión temporaria de la deuda tras una crisis climática transforman bonos o préstamos en instrumentos de deuda contingentes al Estado y establecen desencadenantes predefinidos que llevarían a un prestatario a posponer los pagos de intereses. Actualmente, Granada, Barbados y Las Bahamas han adoptado estas cláusulas, aunque en 2023 el Banco Mundial indicó que incluiría una pausa en los pagos y la incorporación de seguros contra catástrofes en nuevos préstamos, uniéndose al BID. La Iniciativa Bridgetown propuso aumentar la liquidez de emergencia, un adicional de USD 1 billón en préstamos multilaterales, inversión privada en resiliencia climática respaldada por Derechos Especiales de Giro, la suspensión de recargos de intereses y la operacionalización del Fondo de Resiliencia y Sostenibilidad del FMI. El proyecto CReW+ ha estado explorando el uso de Fondos Revolventes para financiar la infraestructura de aguas residuales. Se han establecido programas piloto en Belice, Guyana y Trinidad y Tobago. Uno de los desafíos más importantes es poder financiar la recuperación. El Colectivo de Seguros de Servicios de Agua del Caribe (CWUIC) ha sido desarrollado por el BID, el CDB y con asistencia financiera del Gobierno del Reino Unido para capitalizar la instalación.

En la cumbre climática COP27, todos los países acordaron establecer un fondo para pagar pérdidas y daños.

Mecanismos innovadores de financiamiento en ALC

GOBERNANZA Y REGULACIÓN

Movilizar recursos financieros suficientes para lograr la universalización del servicio de agua potable y saneamiento seguro para todos, solo puede ser posible en un contexto país estable y confiable basado en una gobernanza fuerte con una institucionalidad robusta y marcos normativos que den seguridad a las inversiones privadas, asegurando la transparencia de las transacciones.

En general, el marco institucional en el sector agua en ALC ha ido variando a lo largo de los años. Algunos países cuentan con una autoridad de cuenca o de agua separada del ministerio o viceministerio sectorial, mientras que otros tienen organismos reguladores especializados en agua y saneamiento. En algunos casos, estas autoridades son autónomas, mientras que en otros dependen de los ministerios. La mayoría de los países de la región tienen una diversidad de autoridades administrativas involucradas en la gestión de los recursos hídricos, lo que dificulta la coordinación y la toma de decisiones. Jamaica se destaca como uno de los pocos países que tienen un mecanismo centralizado y nacional de aprobación para todos los proyectos de infraestructura, lo que facilita la toma de decisiones en materia de conexión y alcantarillado.

Durante los últimos 40 años, se ha observado un cambio de los operadores de alcance nacional o centralizado a sistemas descentralizados a

nivel regional o municipal. Además, ha habido una separación institucional entre las funciones del sector, como la formulación de políticas y la planificación, la regulación y el control, mediante la creación de entidades especializadas. En Brasil, el Comité Interministerial de Saneamiento Básico, presidido por el Ministerio de Desarrollo Regional, tiene como objetivo garantizar la implementación de la política federal de saneamiento básico y coordinar las acciones de las dependencias y entidades federales en la asignación de recursos financieros para el saneamiento básico.

Con respecto al marco legal en el sector agua y saneamiento en ALC, muchos países de la región han establecido leyes que regulan la prestación y utilización de los servicios de agua potable y saneamiento. En Centroamérica, salvo el caso de Guatemala, todos los países cuentan con los ordenamientos jurídicos y el marco institucional del sector.



La Política Nacional de Saneamiento Básico en Brasil tiene como objetivo la universalización del acceso a servicios de saneamiento, abarcando el suministro de agua, alcantarillado, limpieza urbana, gestión de residuos sólidos y drenaje urbano. Destaca la importancia de abordar estos aspectos de manera equitativa e integrada, con beneficios para la salud pública, la vivienda y la preservación del medioambiente, especialmente en lo relacionado con la conservación de los recursos hídricos.

La regulación, inspección y prestación de los servicios de saneamiento básico son competencias de los municipios y del Distrito Federal, pero pueden ser delegadas en entidades independientes. Se estima que existen al menos

89 organismos reguladores de los servicios de saneamiento en el país, conocidas como Agencias Reguladoras Infranacionales (ERI), que operan a nivel municipal, intermunicipal o estatal. Estas entidades regulan los servicios de saneamiento básico de forma individual o conjunta en el sector.

ANA ahora tiene la autoridad para establecer estándares de referencia para las Agencias Reguladoras Infranacionales (ERI), lo que busca promover la seguridad jurídica y reducir los riesgos regulatorios en el sector del saneamiento básico en Brasil. Estas medidas buscan mejorar el atractivo para las inversiones públicas y privadas con el objetivo de universalizar los servicios básicos de saneamiento en el país, según lo establecido en el Nuevo Marco Legal para el Saneamiento Básico.

Fuente: Informe Anual de Coyuntura de los Recursos Hídricos – ANA (2023).

Marco legal y regulatorio del saneamiento básico en Brasil

La mayor parte de los países cuentan con Planes Nacionales de Desarrollo (PND), con diferentes denominaciones y horizontes de planeación. El Plan Nacional de Saneamiento Básico (Plansab) en Brasil, es un instrumento de la Política Nacional de Saneamiento Básico, que fue elaborado por el Gobierno Federal a partir de un proceso de construcción participativo. En Chile, se ha generado un programa para la Transición Hídrica de Chile, con el Banco Mundial, el cual se traduce en siete líneas de programas de inversión con un valor total estimado de USD 1872 millones para el período 2022-2027.

Hay un gran potencial para aumentar la participación del sector privado en la prestación de servicios de AyS. En Bolivia, la Constitución establece que el acceso al agua y alcantarillado es un derecho humano y no está sujeto a concesión o privatización, aunque destaca el papel del sector privado como proveedor de insumos y asistencia técnica. En Uruguay, la Constitución establece que los servicios de saneamiento y agua son exclusivamente provistos por empresas estatales, lo que impide el desarrollo de asociaciones público-privadas (APP) en el sector de AyS. Por otro lado, en Chile, la mayoría de las empresas que operan en el mercado urbano son privadas y persisten leyes de APP que no incluyen al sector. Un análisis de Infrascopio en 2021 muestra que Brasil, Chile, Uruguay, Colombia y Perú tienen marcos jurídicos y regulatorios sólidos para fomentar la participación privada en infraestructura. Chile aprobó una nueva legislación en 2017, reemplazando el organismo de concesiones anterior con la Dirección General de Obras Públicas (DGOP), que ha emitido directrices para facilitar propuestas de APP no solicitadas por el sector privado, mostrando un enfoque más ágil en las APP (*Reporte subregional*, Chile, 2024).

Los países de América Latina han sido generalmente caracterizados por una falta de regulación ambiental, políticas diseñadas de forma deficiente o falta de implementación (Samaniego y Jordán, 2013). Sin embargo, en la actualidad, casi todos los países han adoptado políticas para combatir el cambio climático, y algunos cuentan con leyes marco o generales al respecto (Paraguay, y Perú, que sancionó su ley 30.754: Marco de Cambio Climático del Perú en abril de 2018). En adición a estas políticas, se han creado comisiones o comités específicos interinstitucionales. Solo desde 2015 se han establecido: el Gabinete Nacional de Cambio Climático en Argentina, la Comisión Asesora Presidencial Permanente de Cambio Climático de Chile, el Foro sobre Cambio

Climático de Brasil. Todos ellos se suman a mecanismos institucionales ya existentes en Ecuador y Uruguay (Comisión Europea, 2019).

La corrupción ha sido un tema que ha afectado a la región a lo largo de los años, y se estima que en algunos lugares hasta el 50 % de las inversiones en el sector del agua podrían perderse debido a actos de corrupción, con una pérdida mínima del 10 %. Se calcula que, en los países en desarrollo, la corrupción aumenta el costo de las conexiones a servicios de agua y alcantarillado en un promedio del 30 % (Adam, 2020). Para abordar este desafío, en Brasil, todas las acciones desarrolladas por el Gobierno Federal están disponibles para su consulta en los sitios web de las respectivas dependencias. Además, existe una Ley que regula el derecho constitucional de acceso a la información pública. En Chile, la Dirección General de Aguas creó una aplicación web para acceder a información sobre licencias de uso de agua y para facilitar la presentación de denuncias de daños (*Reporte subregional*, Chile, 2024). Evaluar la corrupción en los países resulta difícil debido a la falta de datos, pero el estudio *Beyond Leakage: Quantifying the Effects of Corruption on the Water and Sanitation Sector in Latin America and the Caribbean* (Adam, 2020) encontró que Jamaica se destacó relativamente bien, con un índice de riesgo de corrupción (CRI) compuesto de 0,4, donde 1 indica un alto riesgo de corrupción. Además, señaló que los valores bajos de CRI eran más comunes en contratos de Agua y Saneamiento.

RECOMENDACIONES

Para reforzar los sistemas de gobernanza y financiamiento se necesita consolidar y coordinar las diversas autoridades administrativas involucradas en la gestión de los recursos hídricos en la región. Esto facilitaría la toma de decisiones y evitaría la superposición o rivalidad de roles. La coordinación efectiva ayudaría a simplificar la implementación de

medidas y estrategias, promoviendo así una gestión más eficiente y coherente de los recursos hídricos. La administración de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes es una función esencial, que necesita contar con recursos suficientes para sostener su ejecución.

Se recomienda establecer una política financiera sólida que permita optimizar los esfuerzos conjuntos entre los organismos financiadores, donantes y el Estado. Es fundamental realizar una cuantificación anual de todos los recursos asignados específicamente al sector en los países, lo cual facilitaría una gestión más eficiente de los fondos disponibles.

Se recomienda también implementar una política clara y actualizada para la asignación de subsidios al consumo de agua, especialmente dirigidos a la población más vulnerable, con el fin de garantizar que el servicio sea accesible para todos. Es necesario reevaluar el actual subsidio a la oferta, ya que puede fomentar la fragmentación del servicio, lo que dificulta la eficiencia y la sostenibilidad en su prestación.

Hay que posicionar el sector de AyS con relación a los otros sectores de infraestructura en los gobiernos de la región, para que exista voluntad política focalizada en el incremento de la inversión. Incentivar una mayor eficiencia en el gasto público a través de financiamiento de pagos por éxito (sujeto a cumplimiento de metas) o contratos por desempeño. Adicionalmente, para promover la financiación de la infraestructura hídrica, se requiere fortalecer la colaboración entre los sectores de energía y recursos hídricos, compartiendo responsabilidades y recursos financieros de manera equitativa.

Para acceder a inversiones internacionales, es beneficioso formar plataformas de inversión o colaborativas con el objetivo de desarrollar paquetes

de infraestructura con un mayor impacto. Además, es necesario promover la simplificación de procesos y reducir las barreras administrativas para facilitar el acceso a mecanismos innovadores, así como combinar financiamiento público y privado para incentivar nuevos enfoques.

Finalmente, es primordial explorar alternativas para mejorar el control de extracciones y descargas, así como el monitoreo de los cuerpos de agua y la efectividad en la recaudación. Una tarea pendiente es el hacer más eficiente el cobro por la descarga de aguas residuales, pues es una labor compleja que requiere de un esfuerzo jurídico y personal calificado, lo que depende de la puesta en marcha de un programa de capacitación específico.

El financiamiento y la inversión estarán totalmente condicionados a la existencia de una gobernanza sólida. Para lograr una buena gobernanza de los recursos hídricos, especialmente en los servicios de agua y saneamiento, es esencial llevar a cabo un proceso de planificación que involucre a todos los actores relevantes. Esto implica obtener el respaldo necesario a nivel legislativo, institucional y presupuestario para garantizar la viabilidad de estas iniciativas y cumplir con los objetivos establecidos en la Agenda 2030. La participación de la sociedad civil y las partes interesadas en la formulación e implementación de estas políticas, es fundamental para asegurar el éxito en la gestión sostenible del agua.

Además, para respaldar una buena gobernanza, se requiere transparencia en los datos y un sistema de monitoreo continuo. Es imprescindible implementar una estrategia digital para la Inteligencia del Agua con el fin de fortalecer, modernizar y tecnificar los sistemas de información existentes, incluyendo bases de datos, modelos y aplicaciones, para mejorar la gestión y la calidad de la información disponible. Esto facilitará un acceso

oportuno, transparente y ágil a la información para todos los ciudadanos, abordando los desafíos relacionados con el agua en los territorios. Además, los fondos internacionales requieren datos e información transparentes, por lo que es crucial contar con una mayor disponibilidad ellos. La transparencia y disponibilidad de datos ayudarán a combatir los problemas de corrupción que aún persisten en el sector.

Es clave explorar la adopción de instrumentos económicos y financieros adecuados, como las APP, para promover e implementar políticas de gestión de recursos hídricos y satisfacer las necesidades de los diversos sectores usuarios. El sector público debe buscar los siguientes beneficios al involucrar la participación privada en el ámbito del agua y saneamiento:

- Enfocar los esfuerzos en mejorar la calidad de los servicios de agua y saneamiento en lugar de simplemente construir infraestructuras.
- Fortalecer la capacidad de los sistemas de agua y saneamiento para que sean sostenibles, garantizando servicios de calidad a precios asequibles.
- Agilizar la toma de decisiones y la asignación de recursos, especialmente para la operación y el mantenimiento, lo que impacta directamente en la eficiencia operativa.
- Aprovechar la capacidad técnica e innovadora del sector privado para mejorar la eficiencia de los sistemas y la calidad de los servicios, así como promover la racionalidad económica.
- Garantizar una continuidad institucional en la gestión de los servicios para proporcionar estabilidad en las funciones técnicas y administrativas, independientemente de los cambios políticos.

En cuanto a la organización de la regulación en el sector del agua y su relación con el medioambiente,

es crucial considerar los siguientes factores:

- La inclusión de mecanismos compensatorios para abordar conflictos de intereses relacionados con el agua y el clima, y para negociar soluciones integradas y coordinadas que no afecten a ningún sector involucrado. Esto requiere un enfoque justo, participativo y multilateral en la gobernanza del agua en el marco del cambio climático.
- El reconocimiento de la paradoja temporal que tiene el cambio climático, implicando un horizonte de largo plazo, pero que requiere actuar en el inmediato, atendiendo a los períodos de construcción y uso, por ejemplo, de obras de infraestructura.
- La conjugación a la adaptación y la mitigación del cambio climático a través del agua. Esto contribuye directamente a combatir tanto las causas como las consecuencias del cambio climático, incluida la reducción del riesgo.
- La valoración del agua en la sociedad. Esforzarse por comprender y analizar plenamente el valor que los diferentes grupos de partes interesadas, en diferentes niveles, le dan al agua desde diversas perspectivas, incluidas las fuentes de agua y el medio ambiente; infraestructura de agua; servicios de agua; el agua como insumo de la actividad económica; y valores socioculturales del agua.

VI. CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN

Numerosos obstáculos dificultan la adopción y el desarrollo de la innovación del sector hídrico en la región, principalmente vinculados a aspectos de gobernanza. La mayoría de los países no han implementado marcos jurídicos e institucionales favorables a la innovación y la actual regulación limita su promoción. El sector no es considerado una prioridad en el ámbito de las políticas públicas si se tienen en cuenta las asignaciones presupuestarias destinadas a su financiamiento. En el caso del Caribe, la mayor parte de la financiación proviene de fuentes externas a la subregión, lo que produce

que el enfoque de los proyectos tienda a centrarse en los desafíos de los propios países financiadores, ofreciendo pocas oportunidades para poner en primer plano las necesidades de investigación locales. Por otra parte, la rotación interna con base en ciclos gubernamentales de los principales hacedores de política pública, como también reguladores y responsables de entidades públicas del sector hídrico, dificulta la mirada de mediano y largo plazo requerida por la innovación.



En Brasil, a través del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, vinculado al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MCTI, se pretende ampliar la capacidad nacional de investigación e innovación en cuestiones estratégicas relacionadas, entre otras, con el agua. Estas tienen foco en la elaboración de un plan de acción en Ciencia, Tecnología e Innovación para el Agua, que promueva la investigación e innovación para la gestión integrada de los recursos hídricos, y satisfaga las demandas de agua para las actividades humanas y el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos, considerando aspectos del cambio climático.

En Chile, la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) ha desarrollado los Proyectos Sequía, bajo el contexto de escasez hídrica del país y el Plan de Emergencia contra la Sequía. Estos proyectos se enfocan en generar conocimiento científico que permita aportar al diseño de políticas públicas o que apoye la toma de decisiones en temas de sequía, y en desarrollar tecnología basada en I+D, para contribuir a resolver desafíos relacionados con la escasez hídrica. En este contexto, se encuentran en desarrollo algunos proyectos como la creación de una plataforma inteligente de apoyo a la toma

de decisiones mediante el uso de satélites y datos meteorológicos para mejorar la gestión de los recursos hídricos en la agricultura o Chileflux, una red científica de seguimiento de los flujos de agua, energía y CO₂ como herramienta de adaptación y mitigación del cambio climático.

En Uruguay, se establecieron por decreto las directrices del Plan Nacional de Aguas, las cuales incluyen la investigación, innovación y generación de capacidades.

Promoción del conocimiento e innovación en materia hídrica a través de instituciones e instrumentos de gobierno en América del Sur

Pese a ser fundamental para mejorar la eficiencia en el sector, la innovación en los servicios de AyS es marginal y cuenta con recursos insuficientes. En general, la cultura innovadora de los prestadores de servicios representa menos de una quinta parte del umbral internacional de referencia en el sector. Por otro lado, carecen de mecanismos de estímulo interno para promover actividades de investigación y desarrollo, convirtiéndose en receptores de innovación y no productores. Generalmente, los responsables operativos y los líderes políticos locales cuentan con una aversión alta al riesgo de innovar, ya que temen generar fallas en los procesos críticos de los servicios de AyS, perjuicios a la salud pública, al medio ambiente y a la economía local. Además, son excepcionales las actividades de vinculación con otros actores del entorno para innovar, como proveedores, centros tecnológicos y/o emprendimientos. Ejemplo de lo anterior, es la subregión del Caribe, donde no existe un solo prestador de servicios que tenga un área dedicada a la investigación y el desarrollo.



Los pueblos indígenas, a través de sus conocimientos tradicionales han demostrado ser sabios administradores los recursos naturales, aplicando prácticas sostenibles de manejo ambiental. Su conocimiento deriva de una relación con la naturaleza basada en la comprensión del entorno local. En algunos países del Caribe, como Belice, Dominica, Guyana, San Vicente y Surinam, hay comunidades indígenas que aún mantienen prácticas tradicionales, basadas en sus conocimientos sobre el medioambiente. Los cultivos de mínimo riesgo o el cambio de fuente de agua según la temporada, son algunas de las técnicas que utilizan para mantener su resiliencia. Incluir a estos grupos en la toma de decisiones representa un paso importante en el reconocimiento de la sabiduría ancestral y el papel que juegan estas comunidades en la conservación de los ecosistemas y el manejo sostenible de los recursos naturales en la región. Al respecto, en Brasil se está elaborando el Programa Nacional de Saneamiento Indígena, donde se destaca un avance significativo en la inclusión y representatividad de los pueblos indígenas y las comunidades tradicionales en las esferas de toma de decisiones relacionadas con la gestión ambiental y de los recursos hídricos. Asimismo, en el caso del Proyecto de Porte Medio del Sistema Acuífero Guaraní - PPM, se presenta la inserción de la participación de los pueblos y comunidades indígenas, que se llevará a cabo a través de consultas y organización de un taller específico. Lo mismo se aplica al proyecto de acuíferos de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA).

La oportunidad de recuperar los saberes ancestrales como base para innovar

En lo que respecta a los sistemas de información de agua potable, saneamiento y alcantarillado, esenciales para la toma de decisiones sobre la base de la evidencia y la determinación de los focos de innovación, los países suelen tener una prevalencia de la información urbana sobre la rural, y con pocas excepciones, casi todos poseen retos importantes al momento de levantar y generar datos. Algunos países ya han dado pasos hacia un proceso de digitalización mediante la creación de políticas y/o planes, como es el caso de Colombia y Perú; o con el desarrollo de sistemas de información en algunas de sus instituciones claves. En la subregión del Caribe, muchas empresas de agua han implementado sistemas de supervisión, control y adquisición de datos (SCADA) y han incorporado tecnología GIS. Sin embargo, muy pocos han instalado medidores inteligentes para proporcionar lecturas automatizadas que se transmitan a las empresas de servicios públicos para facturación, detección de fugas, iniciativas de conservación de agua o análisis con fines de optimización operativa. Además, existen dificultades para la introducción de contadores de agua inteligentes, como es el caso de Barbados. En 2015, la autoridad del agua de Barbados inició un programa de sustitución de contadores de agua mecánicos por otros inteligentes, sin embargo, el programa tuvo problemas debido a una disputa sobre el pago del código de acceso, algo que aún no se ha resuelto en 2024. De la misma manera, muchos sistemas todavía funcionan como islas, con limitada capacidad de interoperabilidad, lo que afecta los procesos de planificación y toma de decisiones. A lo anterior, se suma que la implementación de estructuras de metadatos es mínima. En ocasiones incluso existe cierta reticencia cuando se trata de compartir información con el público. En contraste, en República Dominicana, Puerto Rico y las Islas Vírgenes de los Estados Unidos, la información debe compartirse públicamente. En 2024 se lanzó el Portal Regional de Datos de Monitoreo Ambiental (REMDAP) para el Caribe, el cual fue diseñado para mejorar la

disponibilidad de datos y servir como mecanismo de intercambio de información.

Sobre la generación de conocimiento y capacitación, los esfuerzos de investigación de la región se concentran en general en institutos universitarios cuyas capacidades para generar nuevas tecnologías patentables se han mantenido prácticamente estancadas. Particularmente en ALC, la tendencia del peso relativo de las solicitudes de patente de la región ha disminuido. En el ámbito de las instituciones de gobierno, no se tiene una estrategia establecida a través del sistema educativo o los círculos académicos para fortalecer las capacidades para la GIRH.

Innovación hídrica en centros educativos: ejemplo de éxito en la región

El Programa Agua para la Educación, Educación para el Agua de la Fundación EPM se enfoca en proporcionar acceso a agua potable a escuelas rurales en Colombia mediante la instalación de soluciones de potabilización hechas con madera plástica reciclada y tecnologías ecoeficientes. Estas soluciones incluyen sistemas de tratamiento que eliminan contaminantes del agua, adaptados a las necesidades específicas de cada región. Desde su inicio en 2011, el programa ha instalado 848 soluciones en escuelas rurales, beneficiando a 98 187 estudiantes y comunidades en varios departamentos del país. En 2023, el programa reutilizó el 100 % del agua residual tratada a través de humedales artificiales, con un 36 % de esta agua destinada a huertas escolares y el 64 % reintegrada a fuentes

superficiales. Además, el programa ha llevado a cabo actividades educativas con más de 700 estudiantes y ha formado docentes en el uso eficiente del agua y la conservación ambiental. Estas actividades han mejorado la salud y bienestar de las comunidades educativas, promoviendo el uso responsable del agua y la sostenibilidad ambiental.





**Innovación hídrica en centros educativos:
ejemplo de éxito en la región**

Innovación hídrica en centros educativos: ejemplo de éxito en la región

El proyecto Escuelas de Lluvia de Isla Urbana aborda la escasez de agua en escuelas públicas de educación básica en México mediante la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia (SCALL). Estos sistemas proporcionan agua limpia y abundante para uso en sanitarios, lavamanos, limpieza y riego de áreas verdes. Además, incluye estaciones ahorradoras de lavamanos y sistemas de purificación de agua potable. En el estado de Nuevo León, se han instalado 66 SCALL y 13 estaciones de lavamanos en 71 escuelas, beneficiando a 26 879 estudiantes. El proyecto promueve la autonomía hídrica, reduce la dependencia de camiones cisterna y fortalece la cultura del uso sustentable del agua en las comunidades escolares.





Innovación hídrica en centros educativos: ejemplo de éxito en la región

Por otra parte, la región carece de personal especializado. Muchas veces los municipios, las cooperativas de agua o las empresas de servicios sanitarios y hasta los entes reguladores, no cuentan con profesionales convenientemente formados. En otras ocasiones, los beneficios de los programas de capacitación para el personal técnico del sector no generan el impacto deseado debido a la alta rotación. Pese a esto, hay una gran cantidad de universidades y centros de investigación que dan cuenta de la capacidad para trabajar en la formación y desarrollo de capacidades. Se reconocen al menos diez instituciones en América del Sur y América Central que imparten formación en GIRH. Si bien la formación en la materia en el Caribe no es tan amplia, la excepción la constituye el Grupo de Modelado Climático Mona de la Universidad de las Indias Occidentales, con una reputación de clase mundial en investigación climática. Del mismo modo, se puede resaltar el programa de Cultura del Agua de Perú como una de las principales actividades de la Autoridad Nacional del Agua. Este programa intenta incorporar conocimientos relacionados con la buena gestión de los recursos hídricos principalmente en la población más joven, desde la niñez. Es así, que están trabajando con el Ministerio de Educación para incorporar temas relacionados con la gestión del agua y capacitar a maestros y profesores en esta temática.



La Conferencia de Direcciones y Autoridades Iberoamericanas del Agua (CODIA) es la red que integra a las instituciones responsables de la gestión del agua de los 22 países que conforman el espacio iberoamericano, la cual fue creada bajo el mandato de trasladar al Foro de Ministras y Ministros de Medio Ambiente los lineamientos comunes en materia de agua. La CODIA lleva a cabo su Programa de Formación Iberoamericano (PFI) desde 2008. Actualmente,

el PFI ofrece una propuesta de capacitación dirigida a gestores y técnicos, impartiendo cursos adaptados a las particularidades de cada contexto, y teniendo como principal método de trabajo el intercambio de experiencias exitosas ya desarrolladas, que sirven de modelo para resolver problemas similares en otros territorios. Por otra parte, el Caribe ha desarrollado dos estancias formales para la promoción de la interfaz ciencia-política: la Conferencia Anual de la Asociación Caribeña de Agua y Aguas Residuales (CWWA) y el Foro de Alto Nivel (HLF) asociado para Ministros y el más reciente Simposio bienal sobre Ciencias del Agua de la Asociación Mundial del Agua-Caribe. El HLF permite que profesionales del agua realicen presentaciones y que los ministros se actualicen sobre los últimos desarrollos nacionales y regionales. Este espacio representa una oportunidad para compartir experiencias e ideas que abordan los problemas del agua. Asimismo, el Simposio Científico del Caribe es un simposio virtual donde jóvenes y empresarios del agua comparten y muestran sus ideas y debaten con profesionales del agua y políticos.

Desde 2021 la CEPAL celebra anualmente los Diálogos Regionales del Agua en ALC, espacio de intercambio de los avances y experiencias para el cierre de brechas del ODS 6 en la región. El resultado de los diálogos 2023 fue el desarrollo conjunto de la Agenda Regional de Acción por el Agua de América Latina y el Caribe, que incluyó los principales compromisos voluntarios expresados por los países, la sociedad civil y las instituciones y organizaciones regionales durante el evento.

Redes de conocimiento en la región

RECOMENDACIONES PARA IMPULSAR EL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN EN MATERIA HÍDRICA EN LA REGIÓN

La innovación y el conocimiento son herramientas que permiten adoptar una gestión sostenible del agua, adaptarse al nuevo contexto de demanda hídrica y cambio climático, y catalizar la transición hídrica necesaria en la región para terminar con las brechas actuales. Sin embargo, innovar requiere difusión para entender las bondades y beneficios de invertir en su ejecución, y necesita además de voluntad política y marcos regulatorios acertados. Por otro lado, la exigencia de generar conocimiento en el sector hídrico debe ser igualmente relevada, abogando y promoviendo incentivos para su impulso.

DIFUSIÓN DE LA INNOVACIÓN EN MATERIA HÍDRICA Y MEJORES PRÁCTICAS DISPONIBLES

Los países de la región deben crear y promover espacios para facilitar la conexión entre instituciones tecnológicas, así como entre estas y otras entidades de diferentes disciplinas y actores del sector de AyS y el diálogo público-privado local e internacional. Se debe además promover enlaces adecuados entre la demanda y la oferta emprendedora. Lo anterior, con el fin de encontrar las mejores prácticas disponibles adaptadas a cada ocasión. Es importante favorecer la realización de misiones de capacitación sobre la base de casos de éxito, y relevar experiencias de innovación incluso de otras regiones del mundo. Para esto, es clave generar encuentros de trabajo y acciones conjuntas. Además, es necesario introducir la temática de innovación a la alta dirección de los operadores de servicios y apoyar el aprendizaje de enfoques novedosos, demostrando beneficios de implementación de los mismos al equipo ejecutivo de alto nivel. Aprovechando la riqueza de experiencias en la región, se insta a documentar estrategias de

pueblos y comunidades indígenas para la gestión del agua dulce y poner los aprendizajes adquiridos a disposición de la ciudadanía en general.

INVERSIÓN EN INNOVACIÓN Y CONOCIMIENTO

Se deben implementar compras públicas de soluciones innovadoras (startups) en agua y apoyar tecnologías emergentes facilitando la gestión de propiedad intelectual; promover emprendimientos con propuestas de valor innovador para el sector; incentivar la adopción de la innovación por parte de los prestadores de servicios de AyS y apoyar investigaciones en tecnologías emergentes. Todo a través de la inversión pública-privada, financiamiento o beneficios tributarios.

Por otro lado, se debe incentivar el estudio en recursos hídricos apoyando a través del otorgamiento de becas de estudio vinculadas al sector y bonos de calificación para técnicos. Se necesita impulsar proyectos académicos y/o de investigación con perspectiva multidimensional, con búsqueda de financiación público-privada; integrar plataformas de aprendizaje sobre recursos hídricos y saneamiento; e incluir temas relacionados con los recursos hídricos y el saneamiento en los planes de estudio de las carreras de pregrado del sistema académico.

A la hora de diseñar capacitaciones es importante identificar los múltiples destinatarios de estas, definiendo para cada uno de ellos el propósito o resultado que se quiere lograr. El formato y el alcance de las capacitaciones debería ser distinta, adaptando la didáctica no solo al resultado de aprendizaje planteado, sino también a sus tiempos y roles. Por esto se deben fomentar puentes entre el sector político y la academia, definiendo colaborativamente las mejores estrategias para llevar a cabo acciones de capacitación adaptadas a los destinatarios.

Finalmente, el impulso a la innovación requiere de estudios del impacto de la política de innovación en el sector que muestren sus beneficios y rentabilidad e implementar sistemas de información confiables para desarrollar el conocimiento, esenciales para acceder a financiamiento y desarrollar proyectos de infraestructura y servicios.

MODIFICACIÓN DE MARCOS NORMATIVOS Y REGULATORIOS

El sector público tiene que liderar el desarrollo de contextos de innovación, generando un marco legal e institucional adecuado. Para ello es fundamental que sea capaz de desarrollar regulaciones y herramientas que faciliten asumir el riesgo de innovar; apoyar la generación de ámbitos regulatorios específicos a los efectos de desarrollar y escalar la innovación en el sector AyS; facilitar medidas regulatorias de estímulo a la creación y desarrollo de la oferta y demanda de innovación; desarrollar políticas activas de apoyo a la innovación en el sector AyS.

C. AGUA PARA LA PROSPERIDAD COMPARTIDA: PRÓXIMOS PASOS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

El Proceso Regional de las Américas a través de los informes subregionales que recogen la información de los países de la región, nos deja como puntos clave a resaltar: la inversión en el sector hídrico sobre la base de una gobernanza sólida; el agua como indicador del cambio climático y el impulso del crecimiento verde alto, sostenido e inclusivo en ALC; y la innovación como base para el impulso de una transición hídrica sostenible.

Para salvar los desafíos que incluyen estos puntos, la CEPAL recomienda el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas, operativas, políticas y prospectivas de las instituciones de los países, entregando así la solución o el cómo estas deben prepararse para lograr sus objetivos, en este caso en materia de agua y saneamiento.

LA INVERSIÓN EN EL SECTOR HÍDRICO SOBRE LA BASE DE UNA GOBERNANZA SÓLIDA

Los desafíos a salvar para conseguir un uso sostenible e inclusivo del agua en la región están ampliamente definidos en el marco de las seis prioridades temáticas establecidas en la décima edición del Foro Mundial del Agua 2024. Lo mismo ocurre con las diversas iniciativas y buenas prácticas que pueden servir para lograr dicho propósito. Cada acción identificada necesita de inversión y financiamiento para su puesta en marcha o ejecución, desde el fortalecimiento de capacidades hasta la construcción de nueva infraestructura de almacenamiento. En general, los recursos estatales suelen ser limitados, y el sector agua debe competir por dichos recursos con otros sectores; además, en relación por ejemplo al agua potable y saneamiento, existe también una reticencia del sector financiero para otorgar créditos a municipios y prestadores de servicios públicos, principalmente los de tamaño mediano o pequeño, en especial por la percepción de una baja capacidad de cobro. Por todo ello, resulta imperioso generar un entorno estable y confiable a través de una gobernanza robusta, basada en una institucionalidad fuerte y transparente y marcos normativos que den seguridad a las inversiones privadas.

Para lograr una buena gobernanza de los recursos hídricos, es fundamental realizar una planificación que involucre a todos los actores relevantes. Esto implica obtener el respaldo necesario a nivel legislativo, institucional y presupuestario para

garantizar la viabilidad de las iniciativas necesarias para cumplir Agenda 2030. Para reforzar los sistemas de gobernanza se necesita consolidar y coordinar las diversas autoridades administrativas involucradas, lo que facilitaría la toma de decisiones y evitaría la superposición o rivalidad de roles. La coordinación efectiva ayudaría a simplificar la implementación de medidas y estrategias, promoviendo así una gestión más eficiente y coherente de los recursos hídricos. Para esto se deben generar instancias de coordinación entre agencias públicas intersectoriales, a distintas escalas: nacional, regional y local. La participación de la sociedad civil y las partes interesadas en la formulación e implementación de las políticas hídricas también es fundamental para asegurar el éxito en la gestión sostenible del agua.

Por otro lado, respaldar una buena gobernanza, requiere la transparencia en los datos y un sistema de monitoreo continuo. Es imprescindible implementar una estrategia digital para la inteligencia del agua con el fin de fortalecer, modernizar y tecnificar los sistemas de información existentes, incluyendo bases de datos, modelos y aplicaciones, para mejorar la gestión y la calidad de la información disponible.

Incrementar la resiliencia hídrica a través de la gobernanza significa también establecer leyes y regulaciones para promover y apoyar la implementación de medidas que la fomenten, como pueden ser leyes relacionadas con la preparación y gestión en caso de desastres; leyes que fomenten el uso eficiente del agua y la economía circular, evitando barreras relacionadas con la calidad de las aguas para diversos usos; leyes que regulen la prestación y utilización de los servicios de agua potable y saneamiento; leyes que regulen las asociaciones público-privadas e incluyan al sector; leyes marco o de cambio climático que consideren el agua como elemento central. Además, es necesario promover la simplificación de procesos y reducir las barreras administrativas para facilitar el acceso a mecanismos

innovadores, así como combinar financiamiento público y privado para incentivar nuevos enfoques de financiamiento. Además, es crucial explorar otras fuentes de inversión, como la inversión pública, los ingresos generados, las tarifas por uso, los proyectos licenciados y un porcentaje del impuesto predial.

Por otro lado, se recomienda establecer una política financiera sólida que permita optimizar los esfuerzos conjuntos entre los organismos financiadores, donantes y el Estado. Para ello se debe cuantificar, periódicamente, los recursos asignados al sector en los países, lo cual facilitaría una gestión más eficiente de los fondos disponibles. Se recomienda además implementar una política clara y actualizada para la asignación de subsidios al consumo de agua.

Finalmente, es prioritario posicionar el sector de AyS con relación a los otros sectores de infraestructura para que exista voluntad política para el incremento de la inversión e incentivar una mayor eficiencia en el gasto público a través de financiamiento de pagos por éxito (sujeto a cumplimiento de metas) o contratos por desempeño.

EL AGUA COMO INDICADOR DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL IMPULSO DEL CRECIMIENTO VERDE ALTO, SOSTENIDO E INCLUSIVO EN ALC

Ha quedado ampliamente de manifiesto que América Latina y el Caribe es una región seriamente afectada por el cambio climático, conteniendo a varios de los países con más riesgo del mundo al respecto. La manifestación más clara de este impacto se muestra a través del agua, con prolongadas sequías, inundaciones, disminución de su calidad o el incremento del nivel del mar entre otros.

Empieza a ser imperioso situar al agua como elemento central en las nuevas políticas, planes o proyectos enfocadas en la adaptación y mitigación del cambio climático. De esta forma, las inversiones

que se destinen a este fin deben considerar mecanismos para la adaptación de los sistemas de agua y saneamiento, fundamentadas en cálculos de las pérdidas económicas ocasionadas por variaciones en los parámetros hídricos y modelos predictivos de los impactos esperados.

En este contexto, los gobiernos deben incentivar la mejora en la eficiencia del uso del agua en todos los sectores, por ejemplo, aumentando la eficiencia de riego; construyendo embalses multipropósito o mejorando la eficiencia de las conducciones de agua potable. Asimismo, es necesario proteger las fuentes de agua, evitando la sobreexplotación y su contaminación a través de un monitoreo efectivo. Además, se necesita proteger la infraestructura hídrica de los eventos extremos y proteger a la población con sistemas de gestión de riesgos que resalten los relacionados con el agua, no solo en cuanto a inundaciones sino también los debidos a la falta de disponibilidad del recurso y lo que ello conlleva para la salud humana y los medios de producción.

Lo anterior requiere de difusión y conocimiento sobre la importancia del agua en el cambio climático y el fortalecimiento de capacidades para lograr la adaptación, especialmente relevante en este punto las capacidades de recolección y análisis de datos para tomar decisiones basadas en evidencia.

Con base en información fidedigna y análisis de datos se debe gestionar el recurso en armonía con los ecosistemas, garantizando caudales mínimos y el menor impacto utilizando para ello enfoques basados en ecosistemas para asegurar la disponibilidad hídrica en todos los usos. Se debe impulsar así una transición hídrica sostenible e inclusiva basada en un crecimiento verde, donde se fomente el uso de tecnologías de economía circular y reúso de agua o la implementación de soluciones basadas en la naturaleza, tal y como se explica en el siguiente punto.

LA INNOVACIÓN COMO BASE PARA EL IMPULSO DE UNA TRANSICIÓN HÍDRICA SOSTENIBLE

La innovación relacionada con los recursos hídricos debe ser considerada como una herramienta clave para adoptar una gestión sostenible del agua y adaptarse al nuevo contexto propiciado por el cambio climático y las variaciones de demanda.

La innovación puede darse en nuevas formas de financiamiento como los bonos verdes capaces de movilizar recursos adicionales para proyectos de infraestructura resiliente o sistemas de apoyo a la información climática; la financiación combinada o los pagos por servicios ambientales.

Por otro lado, se pueden usar métodos innovadores de protección y conservación de fuentes de agua, almacenamiento de agua y tratamiento de agua como las soluciones basadas en la naturaleza (SbN). En muchos casos la recuperación de saberes ancestrales puede servir en la recuperación de ecosistemas. Existen sistemas innovadores para optimizar el uso del recurso hídricos en el sector industrial, minero y agrícola mediante riego de precisión, sistemas de detección de déficit hídrico, detección de fugas. También se pueden incluir principios de circularidad en las plantas de tratamiento, reutilizando las aguas por ejemplo con fines agrícolas o riego de jardines y aprovechando la energía del metano o los lodos obtenidos con otros fines.

La innovación sirve además para generar conocimiento científico y ayuda en el levantamiento de datos, mejorar su registro y apoyar en la toma de decisiones, aportando al diseño de políticas públicas basadas en evidencia. Además, el uso compartido de datos por diferentes actores, sectores, gobiernos e incluso entre países puede mejorar la gestión integrada de los recursos hídricos.

FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES TOPP: TECNOLÓGICAS, OPERATIVAS, POLÍTICAS Y PROSPECTIVAS

Para potenciar una inversión que mejore la gestión de los recursos hídricos, conseguir poner al agua en el centro de la conversación de cambio climático, y fomentar la innovación en el sector, la CEPAL recomienda el fortalecimiento de las capacidades técnicas, operativas, políticas y prospectivas (TOPP) de las instituciones encargadas de los temas hídricos en la región. Dichas capacidades, se identifican como la base para solventar los desafíos antes presentados y poder poner en marcha las recomendaciones que lleven a una gestión sostenible del agua.

CAPACIDADES TÉCNICAS

- Monitorear mejor y de forma sistemática los recursos hídricos superficiales y subterráneos, tanto su disponibilidad como su aprovechamiento, así como el estado de las infraestructuras hídricas que viabilicen usos sostenibles y menos contaminantes del agua.
- Construir sistemas de indicadores hídricos que informen sobre los acervos, la extracción, los usos y la calidad del agua, permitiendo la identificación temprana de los problemas de sobreexplotación y contaminación.
- Establecer catastros y evaluaciones sobre las concesiones y/o derechos del uso del agua en diversos sectores productivos y de consumo humano, así como mecanismos ágiles y transparentes para la resolución de conflictos.
- Considerar las interrelaciones entre agua, energía, alimentación y ecosistemas y recolectar datos intersectoriales para evaluaciones de impacto y riesgo.
- Establecer un sistema transparente para la fijación de cánones sobre el uso del agua cruda enfocados a garantizar un uso responsable y sostenible del agua en los diversos sectores productivos.

CAPACIDADES OPERATIVAS

- Establecer que los titulares de concesiones o derechos de agua paguen los cargos financieros correspondientes a estos títulos, así como multas en caso de provocar perjuicios ambientales. Los fondos recaudados por dicho concepto deben destinarse al fortalecimiento de la operación de las instituciones hídricas.
- Diseñar estructuras tarifarias que aseguren la recuperación de costos de forma eficiente, inclusiva y transparente. Que, por un lado, reflejen la capacidad de pago de los hogares más ricos, promoviendo un consumo de agua eficiente y sostenible; y, por otro lado, establezcan subsidios para aliviar la carga de los hogares de menor ingreso, garantizando el acceso al agua y saneamiento seguro sin comprometer la economía del hogar.
- Adoptar mecanismos de inversión novedosos (bonos, fondos revolventes, etc.) que permitan expandir las fuentes de financiamiento desde lo público a lo privado y/o comunitario, explorando opciones del financiamiento climático.
- Desarrollar y aplicar incentivos que impulsen principios de mayor productividad, resiliencia y circularidad en la gestión de la demanda de agua de cada sector usuario, con base en enfoques de GIRH para asegurar los requerimientos humanos y ecosistémicos de la población.
- Implementar una comunicación efectiva vinculada a la premisa que la seguridad hídrica es un tema de seguridad nacional.
- Establecer mecanismos que estimulen la capacitación de profesionales especializados en recursos hídricos, con el objetivo de promover la actualización continua de técnicos y gestores públicos. Esta capacidad es esencial para identificar y promover políticas y prácticas que impulsen la innovación en el sector.

CAPACIDADES POLÍTICAS

- Consagrar el derecho humano al agua potable y al saneamiento al más alto nivel (constitucional).
- Respaldar constitucionalmente y fortalecer de forma continua el funcionamiento de los sistemas de asignación del agua, así como a las normas de otorgamiento y derogación de los derechos de uso.
- Reforzar o crear una autoridad hídrica de carácter (i.e. ministerial) que establezca las políticas considerando las relaciones con los diversos sectores y usuarios, a fin de eliminar la alta fragmentación institucional que limita el financiamiento estable en inversiones dirigidas a la gestión sostenible y eficiente del agua. Lo anterior incluye el fortalecimiento de los entes reguladores y un compromiso para garantizar la sostenibilidad financiera de los prestadores de servicio y mantención de la infraestructura hídrica.
- Crear espacios de coordinación entre los diferentes usuarios de agua a través de prácticas como las de un Gabinete de Agua, que permita agilizar la toma de decisiones con respaldo de las máximas autoridades nacionales.
- Fomentar los organismos de cuenca como opciones válidas de coordinación y participación para asegurar una correcta articulación entre las escalas locales y nacionales.
- Instaurar una cultura de valoración del agua donde todos los actores se comprometen con su producción y consumo responsable.

CAPACIDADES PROSPECTIVAS

- Conocer y evaluar de forma sistemática los datos relacionados a la evolución y el futuro del aprovechamiento de los recursos hídricos, de la integridad de las cuencas y los ecosistemas relevantes (escenarios hídricos), así como de medidas progresivas que garanticen la resiliencia de la prestación de servicios e infraestructura hídrica a largo plazo.

- Diseñar planes de adaptación al cambio climático con el agua como elemento central, incluyendo gestión de riesgo y fortalecimiento de los sistemas de alerta temprana.
- Desarrollar análisis de transformación tecnológica en los diferentes sectores que dependen estratégicamente del agua para promover de forma temprana soluciones de resiliencia, circularidad, eficiencia y ahorro hídrico.
- Establecer grupos de análisis intersectorial que permitan evaluar futuros impactos a la seguridad hídrica de la mano de otras posibles crisis como pandemias, conflictos, recesiones, etcétera.

De lo anterior, cabe resaltar que las instituciones deben disponer del financiamiento adecuado para contar con estas capacidades y darles sostenibilidad, aunque esto no es garantía de la existencia de las capacidades. El reto financiero supone condiciones como un suficiente espacio fiscal para apoyar a las instituciones encargadas de las transformaciones prioritarias, una gestión presupuestaria que permita alcanzar la suficiencia de recursos proporcionales a la magnitud del reto institucional, procesos efectivos de negociación presupuestaria con la autoridad fiscal, alineación de los planes nacionales de desarrollo con las grandes transformaciones prioritarias y los respectivos procesos presupuestarios, así como transparencia y rendición de cuentas (Salazar, 2024).

REFERENCIAS

Adam, I., Fazekas, M., Regos, N., & Toth, B. (2020).

Quantifying the Effects of Corruption on the Water and Sanitation Sector in Latin America and the Caribbean. Washington DC: Inter-American Development Bank.

Aderasa. (2022).

Informe anual – 2022. Grupo de Trabajo de Benchmarking. Datos a 2020.

IBNET. (2021).

Indicadores IBNET. Banco Mundial. www.ib-net.org

Aguas Andinas. (2020).

Reporte Integrado 2021. Disponible en: <https://www.aguasandinas.cl/documents/20450/77036359/Reporte+Integrado+Aguas+Andinas+2021.pdf/1f180c1a-247c-316c-3206-82cf4b6465c9>.

América Latina y el Caribe, (2023).

(LC/PUB.2023/22-P), Santiago, 2023.

Agencia Nacional del Agua y Saneamiento Básico (ANA). (2023).

Recursos hídricos en Brasil: informe anual 2023. Brasilia, ANA.

Andrés, L., Espiñeira, G., Joseph, G., Sember, G., Thibert, M. (2020).

Estimating the Magnitude of Water Supply and Sanitation Subsidies. World Bank, Policy Research Working Paper (9448). World Bank, Washington, DC.

Banco Mundial. (2022).

<https://datos.bancomundial.org/indicador/>

Barrios, E., S. Salinas, M. López, R. Villón, F. Rosales, A. Guerra, R. Sánchez. (2015).

Programa Nacional de Reservas de Agua en México: Experiencias de caudal ecológico y la asignación de agua al ambiente. Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Fundación Gonzalo Río Arronte (FGRA) I.A.P. World Wildlife Fund. México. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/17045/programa-nacional-de-reservas-de-agua-en-mexico-experiencias-de-caudal-ecologico>

Beekman, G. (2015).

Agua y seguridad alimentaria. Caracas: CAF. <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/784>

BID. (2021).

La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe: estimación de las necesidades de inversión hasta 2030 para progresar hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Banco Interamericano de Desarrollo.

Castrosin, M. P., Suárez-Alemán, A., Astesiano, G., Garcia Merino, L. J., & Berto, M. E. G. (2021).

Perfil de las asociaciones público-privadas en activos y servicios de agua y saneamiento de América Latina y el Caribe: Principales cifras y tendencias del sector. Banco Interamericano de Desarrollo.

Calvache, A., Benitez, S., & Ramos, A. (2012).

Fondos de Agua. Conservando la Infraestructura Verde. Guía de Diseño, Creación y Operación. Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua. The Nature Conservancy, Fundación FEMSA y Banco Interamericano de Desarrollo. Comisión Colombiana del Océano (2018). Hacia una potencia oceánica.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Balance Preliminar de las Economías de Conagua. (2021).

Estadísticas del Agua en México 2021. https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/port_publicaciones.html

Comisión Europea (2019).

Avances en la acción climática de América Latina: contribuciones nacionalmente determinadas al 2019. Programa EUROCLIMA+, Dirección General de Desarrollo y Cooperación – EuropeAid, Comisión Europea, Bruselas, Bélgica. 171p.

CSGM. (2020).

The State of the Caribbean Climate. Bridgetown: Caribbean Development Bank. <https://peru.oxfam.org/qu%C3%A9-hacemos-ayuda-humanitaria/entre-7-y-8-millones-de-peruanos-no-tienen-acceso-agua-potable>

DOE. (2021).

Annual Report. Belmopan: Department of the Environment.

Organización para la Agricultura y Alimentación de las Naciones Unidas (FAO). (2023).

AQUASTAT, División de Tierras y Aguas. Recuperado en octubre de 2023 de <https://www.fao.org/aquastat/statistics/?lang=en>.

GEF CReW. (2015).

Wastewater Management Platforms for the Wider Caribbean Region: A Situational Analysis. UNEP-CEP. http://gefcrew.org/images/reports/project_final_reports/CReW_C2_Report_WastewaterManagementPlatforms_for_the_WCR_Final_2015

Global Infrastructure Hub (GI Hub). (2020).

InfraCompass. Set your infrastructure policies in the right direction. Sydney, Australia. <https://www.ipfa.org/infracompass-2020/>

Green Bond Transparency Platform. (2022).

Cofinanciamiento con bonos verdes para nuevos proyectos de infraestructura, por país y sector USD Millones 2014-2021

<http://documents.worldbank.org/curated/en/879091603290352424/Estimating-the-Magnitude-of-Water-Supply-and-Sanitation-Subsidies>

<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis>

<https://www.ipfa.org/infracompass-2020/>

IPCC. (2018).

Global warming of 1.5 °C: An 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.

<https://www.ipcc.ch/sr15/>

Martin-Arias, V., Evans, C., Grif, R., Cherrington, E., Lee, C., Gomez, N., Mishra, D. (2022).

Modeled Impacts of LULC and Climate Change Predictions on the Hydrologic Regime in Belize. Frontiers in Environmental Science, 10.

ONU Agua. (2024).

SDG 6 Data Portal.

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), Organización Mundial de la Salud (OMS). (2024).

The JMP global database. [Base de datos en línea]. <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>.

Organización de las Naciones Unidas. (2019).

Informe de políticas de ONU AGUA sobre el cambio climático y el agua. https://www.unwater.org/app/uploads/2019/12/UN-Water_PolicyBrief_Water_Climate-Change_ES.pdf

Oxfam. (2018).

Entre 7 y 8 millones de peruanos no tienen acceso a agua potable. <https://peru.oxfam.org/qu%C3%A9-hacemos-ayuda-humanitaria/entre-7-y-8-millones-de-peruanos-no-tienen-acceso-agua-potable>

Pérez, A., Cardona, R., & Solo-Gabriele, H. (2010).

Water and Wastewater Infrastructure Priorities for Cuba with Emphasis on Havana, Including Cost-Benefit Considerations. Association of Cuban Engineers.

Peters, E. (2015).

Wastewater reuse in the Eastern Caribbean: A Case Study. Proceedings of the Institution of Civil Engineers. doi:<http://dx.doi.org/10.1680/wama.14.00059>

Salazar, J. M. (2024).

Repensar, reimaginar, transformar: los “qué” y los “cómo” para avanzar hacia un modelo de desarrollo más productivo, inclusivo y sostenible. *Revista de la CEPAL*.

Ruiz-Tagle, M. T., Samaniego, J., & Jordán Fmegaciudades13).

Estrategias de desarrollo bajo en carbono en megaciudades de América Latina. CEPAL. <http://hdl.handle.net/11362/36624>

Sánchez, R., et al. (2017).

Inversiones en infraestructura en América Latina: tendencias, brechas y oportunidades, serie *Recursos Naturales e Infraestructura*, N° 187 (LC/TS.2017/132), Santiago.

Saravia Matus, S., et al. (2023).

Necesidades de inversión en agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe: efectos en el empleo verde y el valor agregado bruto. Santiago (Chile): Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Saravia Matus, S., Montañez, A., Fernández, D. y Sarmanto, N. (2023).

Diagnóstico de la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento en El Salvador, México y Panamá. CEPAL *Serie Recursos Naturales y Desarrollo*, N° 217 (LC/TS.2023/96). Santiago. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/c5d2b308-3921-4f01-b3d7-ee8da612599d/content>

Saravia Matus, S., Gil, M., Blanco, E., Llavona, A. y Naranjo, L. (2020).

Desafíos hídricos en Chile y recomendaciones para el cumplimiento del ODS 6 en América Latina y el Caribe. CEPAL. <http://hdl.handle.net/11362/46503>

UNECE. (2021).

Avances en la cooperación en materia de aguas transfronterizas - Situación mundial del indicador 6.5.2 de los ODS y necesidades de aceleración.

UNESCO. (2021).

Avances en la cooperación en materia de aguas transfronterizas Situación mundial del indicador 6.5.2 de los ODS y necesidades de aceleración. Página 15.

UNSTAT. (2024).

Objetivos de Desarrollo Sostenible. [Base de datos en línea]. <https://unstats.un.org/sdgs/dataportal/database>.

