

# Proceso Regional de Las Américas Foro Mundial del Agua (2018)

Informe subregional Sudamérica

Víctor Pochat  
María Concepción Donoso

División de Agua y Saneamiento

NOTA TÉCNICA N°  
IDB-TN-01580

# Proceso Regional de Las Américas Foro Mundial del Agua (2018)

## Informe subregional Sudamérica

Víctor Pochat

María Concepción Donoso

Noviembre 2018

Catalogación en la fuente proporcionada por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo  
Pochat, Víctor.

Proceso Regional de Las Américas Foro Mundial del Agua (2018): Informe subregional  
Sudamérica / Víctor Pochat, María Concepción Donoso.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 1580)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Water-supply-South America-Management. 2. Water-supply-Government policy-  
South America. 3. Sanitation-South America. 4. Climatic changes-Risk management-  
South America. I. Donoso, María Concepción. II. Banco Interamericano de Desarrollo.  
División de Agua y Saneamiento. III. Título. IV. Serie.

IDB-TN-1580

Códigos JEL: Q01; Q25; Q53; Q54; Q56; Q57; F63; F64.

Palabras clave: Sudamérica, agua, recursos hídricos, desarrollo sostenible, cambio  
climático, vulnerabilidad, sequía, cobertura acueductos y alcantarillado, servicios  
urbanos de agua, saneamiento, ecosistemas, biodiversidad, gobernanza, participación,  
creación de capacidades, canon, instrumentos económicos, Foro Mundial del Agua.

La publicación se realizó con la colaboración de Juan Saldarriaga Valderrama

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2018 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

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 CNUDMI (UNCITRAL). 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 CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



# Proceso Regional de las Américas

Foro Mundial del Agua (2018)  
Informe subregional  
Sudamérica

Víctor Pochat  
María Concepción Donoso

En colaboración con:  
Juan Saldarriaga  
Valderrama



# Créditos

El informe subregional de Sudamérica para el 8.º Foro Mundial del Agua fue elaborado por los consultores Víctor Pochat y María Concepción Donoso del Instituto de Agua y Ambiente de la Universidad Internacional de Florida, en colaboración con el Sr. Juan Saldarriaga, del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad de los Andes la Universidad de Los Andes. Se basa en los informes de cada país preparados por los Gobiernos y refleja los principales retos y oportunidades que comparte la región. Asimismo, incorpora los resultados de análisis y discusiones con diversos actores de la sociedad civil, desarrollados en talleres nacionales y regionales.

El trabajo se desarrolló con el apoyo financiero y técnico del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

## Los autores del informe son:

Víctor Pochat

María Concepción Donoso

## En colaboración con:

Juan Saldarriaga Valderrama

## La coordinación y revisión del documento estuvo a cargo del BID y del Programa Hidrológico Internacional de la Unesco para América Latina y el Caribe, a través de:

Celia Bedoya del Olmo

División de Agua y Saneamiento, Sector de Infraestructura y Ambiente, Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Miguel de França Doria

Especialista de Programa PHI-UNESCO Montevideo

## Los insumos nacionales para la preparación de este reporte fueron preparados y coordinados por los siguientes puntos focales de los Gobiernos para el 8.º Foro Mundial del Agua:

Carlos Paoli, Subsecretaría de Recursos Hídricos, Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda, Argentina

María Lafage, Subsecretaría de Recursos Hídricos, Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda, Argentina

Carlos Lacunza, Subsecretaría de Recursos Hídricos, Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda, Argentina

Ángela Salinas Villafañe, consultora, Viceministerio Agua Potable y Saneamiento Básico, Bolivia

Paulo Salhes, Adasa, Brasil

Irani Braga Ramos, asesor especial del ministro, Ministerio de Integración Nacional, Brasil

Ney Maranhano, presidente de Agencia Nacional de Aguas, Brasil

Luiz Amore, asesor cooperación internacional, Agencia Nacional de Aguas, Brasil

Henrique Chaves, profesor PhD en Hidrosedimentología, coordinador del Programa GRAPHIC (GWater Resources and Climate), Brasil

Carlos Estévez, director general de Aguas, Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas, Chile

Nelson Omar Vargas Martínez, Subdirección de Hidrología, Colombia

Humberto Cholango, secretario nacional de Agua, Ecuador

David Fariña Gómez, director general, Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos, Secretaría del Ambiente (SEAM), Paraguay

Óscar Felipe Obando, director de Hidrología, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, Perú Daniel Greif, director nacional de Aguas, Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, Uruguay

Emma Fierro, asesora, Dirección Nacional de Agua - DINAGUA, Ministerio de Vivienda, Ordenamiento, Territorial y Medio Ambiente, Uruguay

Fernando Decarli, gerente de Hidrología, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, Venezuela

## Se agradece a Jorge Ducci (BID), Miguel Solanes y Humberto Peña por sus comentarios al informe.

**Se agradece a las oficinas nacionales del BID y a Unesco-PHI por la organización de los talleres para revisión y retroalimentación de los informes nacionales y el reporte subregional, con apoyo de Constanza Lobo (Unesco-PHI) y Yara Vásquez y Larissa Trejo (BID), así como a los participantes de dichos talleres. El contenido del documento es responsabilidad de los autores.**



# resu men

ejecutivo





# Introducción

La subregión de Sudamérica, objeto de este documento, está integrada por Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. Abarca una superficie de 17,329,710 km<sup>2</sup>, con una población en 2013 de alrededor de 405 millones de habitantes (FAO, 2016), y se caracteriza por su diversidad climática y muy diferentes patrones de precipitación (FAO, 2016). La mayor parte de su territorio ha experimentado incrementos moderados de temperatura, entre 0.1 a 0.3 °C por década en los últimos 20 años (CC, 2018).

La población está heterogéneamente distribuida, con zonas escasamente pobladas y regiones de alta densidad poblacional. La cultura de sus países está marcada por la herencia española y portuguesa y el ancestro precolombino a los que se fueron sumando elementos traídos por inmigraciones posteriores de diverso origen (CAF, 2015).

Los riesgos de desastres naturales de origen hídrico son elevados. Inundaciones, sequías y deslizamientos tienen causas atribuibles a la ocupación de zonas vulnerables, una urbanización no planificada, el deterioro ambiental por la intervención humana y la sobreexplotación de los recursos naturales, a las que se suman las variaciones climáticas.

En la mayoría de los países, los servicios de agua potable han estado incrementando su cobertura, especialmente en las zonas urbanas. La cobertura en saneamiento básico está aún en niveles más bajos. A nivel rural, las coberturas son menores (OMS y UNICEF, 2017). Un alto porcentaje de las aguas residuales vuelve a los cuerpos de agua sin ser tratadas, con la excepción de Chile, donde el 100 %<sup>1</sup> de las aguas colectadas tiene tratamiento (SISS, 2016).

Entre 1961 y 2014, la superficie agrícola pasó de 400 a 600 millones de hectáreas, expansión acompañada de un uso intensivo de insumos, degradación de suelos y aguas, reducción de la biodiversidad y deforestación (FAO, 2018b). Ya en 2014, alrededor de 15.8 millones de hectáreas estaban equipadas para riego (FAO, 2018a).

---

<sup>1</sup> Este porcentaje incluye las descargas a emisarios submarinos que solo tienen pretratamiento (alrededor del 13 % del caudal total).



La subregión cuenta con 117 sitios Ramsar<sup>2</sup> (Ramsar, 2018) y 173,570,488 ha de áreas terrestres protegidas (adaptado de Elbers, 2011).

En 2016, la capacidad hidroeléctrica instalada era de 164,071 MW y la energía generada de 707.25 TWh (IHA, 2017). La participación de la hidroelectricidad en la matriz eléctrica variaba en 2013 entre un 22 % para Argentina y un 100 % para Paraguay. La subregión posee un gran potencial hidroeléctrico, aún no explotado.



## PRIORIDADES DESTACADAS (*issues*)

**CLIMA. Mejorar el monitoreo, la gestión de datos y el acceso a la información hidrológica y relacionada con el agua**

### **Análisis de la prioridad destacada (issue)**

Para mejorar la resiliencia de las comunidades a las fluctuaciones climáticas, es importante comprender los factores que modulan tales variaciones, por lo que es crucial la disponibilidad de información sobre las diversas variables hidrológicas y meteorológicas, para lo que es necesario fortalecer el monitoreo, la gestión de datos y la accesibilidad a la información. Las capacidades del personal involucrado en la obtención y análisis de los datos han mejorado, pero el número total de recursos humanos adecuados sigue siendo escaso.

### **Principales recomendaciones**

#### *Acciones operativas, de corto plazo*

Adquisición de equipos de monitoreo y plataformas de computadoras adicionales. Desarrollo de capacidades. Medidas para disminuir el vandalismo de las instalaciones de monitoreo.

#### *Acciones estratégicas, de mediano plazo*

Plan de acción estratégico para la adquisición de equipos y aumento del almacenamiento de datos. Estudio

<sup>2</sup> Humedales de Importancia Internacional, que cumplen con los criterios establecidos en el marco de la Convención sobre los Humedales, o Convención de Ramsar.

sobre necesidades de capacitación. Fortalecimiento de las interacciones entre los responsables de políticas y los profesionales e investigadores. Consideración del riesgo económico por la variabilidad y cambio climático en los planes de GIRH. Planes nacionales de emergencia y contingencia.

### *Acciones de política, de largo plazo*

Políticas relacionadas con la recopilación, gestión e intercambio de datos e información climática entre los países. Promoción de políticas de desarrollo derivadas de la comprensión del cambio climático como una oportunidad para el desarrollo en torno al agua.



## **PERSONAS. Agua y saneamiento para zonas rurales dispersas**

### **Análisis de la prioridad destacada (issue)**

La cobertura universal de agua y saneamiento sigue siendo un desafío para la mayoría de países sudamericanos. Es mucho más baja en zonas rurales, ya que los gobiernos suelen dar prioridad a las zonas urbanas, con mayor densidad poblacional. La población rural suele residir en pequeñas localidades con gran dispersión de sus casas y en condiciones de extrema pobreza, lo cual no permite un autoabastecimiento adecuado (adaptado de BID, 2016). Las soluciones de saneamiento son generalmente comunales o individuales y no hay tratamiento de las aguas servidas. Para la prestación de servicios en estas zonas existe una amplia diversidad de organizaciones comunitarias. El modelo de las Organizaciones Comunitarias de Servicios de Agua y Saneamiento (OC-SAS) está bien establecido en varias partes de la región. Aun así, se encuentran grandes retos para asegurar la sostenibilidad de los servicios (CLOCSAS, 2012).

## **Principales recomendaciones**

### *Acciones operativas, de corto plazo*

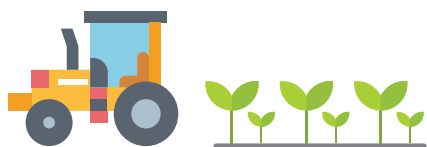
Actualización de los relevamientos sobre poblaciones rurales considerando, entre otros aspectos, condiciones sociales y económicas, y formas de provisión y organización comunitaria. Intercambio, entre los países, de información y mejores prácticas sobre la provisión de servicios en zonas rurales.

### *Acciones estratégicas, de mediano plazo*

Ampliación de la prestación de los servicios de agua y saneamiento en zonas rurales, que priorice la inversión en estas zonas. Metodologías técnicas, financieras y regulatorias diferenciales y sostenibles. Modelos de asociaciones público-comunitarias y de alianzas público-privado-comunitarias para la gestión y operación de los servicios.

### *Acciones de política, de largo plazo*

Planes específicos para la prestación de los servicios de agua y saneamiento en zonas rurales. Financiamiento de acciones y obras. Fortalecimiento de la organización institucional de los prestadores de servicios y de los organismos regulatorios específicos para las zonas rurales.



### **DESARROLLO. Uso eficiente del agua** **Análisis de la prioridad destacada (issue)**

La agricultura es uno de los principales motores de desarrollo económico, ya que es fuente prioritaria de provisión de alimentos y brinda empleo a una parte sustancial de la población. La demanda internacional ha permitido a la agricultura y a la agroindustria afianzarse como una de las actividades más dinámicas del sector exportador. En las zonas áridas, el riego es una herramienta estratégica para aumentar la producción de alimentos, dinamizar zonas marginadas del mercado global y promover el arraigo de las nuevas generaciones en su tierra de origen. En las zonas húmedas, el riego complementario ha contribuido a aumentar la producción; así se compensan los déficits en épocas de menor precipitación y se aporta una mayor humedad en épocas normales. La operación de la mayoría de los sistemas de riego todavía mantiene importantes ineficiencias. La búsqueda del aumento de productividad ha incrementado el uso de fertilizantes, herbicidas y plaguicidas, los cuales, al ser transportados por el agua por escurrimiento e infiltración, afectan la calidad del recurso hídrico superficial y subterráneo.

La producción energética es otro de los motores clave, y es el agua un insumo imprescindible para las diversas formas de generación eléctrica, particularmente la hidroeléctrica. Los países prevén seguir construyendo presas de distinta magnitud, no solo para la producción

de energía, sino con otros propósitos como (entre otros) la atenuación de crecidas y la acumulación de agua para riego y usos domésticos, urbanos e industriales. La búsqueda de una mayor participación del sector hidroeléctrico ha encontrado resistencia, por el impacto social y ambiental de los embalses. Se suele identificar a las presas y sus embalses solo con la generación hidroeléctrica, sin valorar sus otros propósitos. Por otro lado, no se evalúan comparativamente las formas alternativas para generar la energía eléctrica que demandan los países.

## **Principales recomendaciones**

### **De carácter general**

#### *Acciones estratégicas, de mediano plazo*

Programas de gestión de cuencas. Medidas de ordenamiento territorial. Aumento de la eficiencia en el uso del agua por los diferentes sectores sociales y económicos.

#### *Acciones de política, de largo plazo*

Planes directores para cuencas hídricas y de ocupación y uso del suelo, para garantizar la utilización de las áreas de mayor potencial productivo y la protección de las más vulnerables. Proyectos de embalses. Promoción de la eficiencia en el uso del agua, mediante nuevas tecnologías y estímulos financieros. Medidas para la protección de las fuentes de agua. Implementación de las tres R (reducir, reutilizar, reciclar) en todas las actividades productivas. Ampliación del rol de fiscalización de las organizaciones de usuarios.

### **Agua para la alimentación**

#### *Acciones operativas, de corto plazo*

Determinación de la tendencia en el consumo de agua con base en la “huella hídrica”. Balance de agua virtual entre las exportaciones e importaciones del sector agropecuario.

#### *Acciones estratégicas, de mediano plazo*

Uso complementario de aguas meteóricas, superficiales y subterráneas. Tecnologías para ahorro y uso eficiente del agua. Aumento de la fiscalización de la contaminación de las aguas, producto del uso de fertilizantes y plaguicidas.



### *Acciones de política, de largo plazo*

Planes nacionales de riego relacionados con los planes de desarrollo económico y social. Incremento de la cobertura de riego y mejoramiento de los sistemas existentes, con participación de los sectores público y privado. Construcción de presas, obras de toma, tajamares y canales, entre otras obras. Reemplazo de fertilizantes y plaguicidas por sustancias equivalentes menos contaminantes. Reúso de aguas residuales tratadas.

## **Agua para la energía**

### *Acciones operativas, de corto plazo*

Análisis de los impactos sociales y ambientales de la construcción de presas, con participación de todos los grupos de interesados, en la búsqueda de soluciones consensuadas.

### *Acciones estratégicas, de mediano plazo*

Cambio de la matriz de generación de electricidad, lo que aumenta la proporción de energías renovables, en particular la hidroelectricidad.

### *Acciones de política, de largo plazo*

Construcción de presas y embalses de propósito múltiple. Mejora de la eficiencia en el uso del agua para la producción de energía (reutilización del agua, reducción de las pérdidas, aplicación del concepto de economía circular al uso de agua en la producción de energía).



## **URBANO. Gestión de aguas residuales y aguas de lluvia**

### **Análisis de la prioridad destacada (issue)**

Las proyecciones sobre incremento de las temperaturas promedio y cambios en los patrones de precipitación indican que es probable que las ciudades sean más vulnerables a inundaciones, sequías y otros desastres naturales (adaptado de BM, 2012). Es imprescindible tomar las medidas infraestructurales o no infraestructurales para proteger a las poblaciones. En general, la gestión del suministro de agua, del saneamiento y de las aguas pluviales se ha planificado y llevado a cabo como servicios aislados, perdiéndose las interconexiones entre los problemas y las posibles soluciones. Asimismo, los temas hídricos urbanos frecuentemente se mantienen

desconectados de la planificación urbana y de la gestión en el ámbito de la cuenca (GWP, 2011).

## **Principales recomendaciones**

### *Acciones operativas, de corto plazo*

Intercambio de información, experiencias y mejores prácticas entre los países en materia de organización institucional y normativa sobre prestación y regulación de servicios de saneamiento, participación de la sociedad civil, estructuras tarifarias y sistemas de subsidios, entre otros aspectos. Intercambio de metodologías y tecnologías innovadoras para el tratamiento y reutilización de aguas residuales. Relevamiento de políticas, planes y programas sobre vivienda, energía, diseño paisajístico y manejo de desechos, entre otros, para la futura coordinación con los planes de gestión de aguas residuales y aguas urbanas.

### *Acciones estratégicas, de mediano plazo*

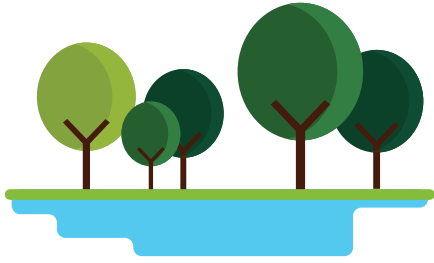
Fortalecimiento institucional para la gestión de aguas residuales y aguas de lluvia y la respectiva regulación. Soluciones alternativas para la implementación y gestión de financiamiento de acciones y obras respectivas. Actualización de las estructuras tarifarias y sistemas de subsidios. Organización de la participación de la sociedad civil. Medidas para mejorar la eficiencia y continuidad de los servicios asociados.

### *Acciones de política, de largo plazo*

Planes estratégicos para la gestión de aguas residuales y aguas de lluvia. Compatibilización con planes de ordenamiento territorial, vivienda, vialidad, industria, gestión de residuos sólidos, entre otros. Sistemas de información, como base para la planificación, la regulación y el control de las acciones de implementación. Sistemas de *benchmarking* regional e internacional. Acciones y obras (expansión de redes de alcantarillado, construcción de plantas de tratamiento, obras de protección y planes de contingencia ante inundaciones, entre otras).

## ECOSISTEMAS. Ecosistemas y gestión del agua. Rol de la infraestructura verde

### Análisis de la prioridad destacada (issue)



Durante muchos años las soluciones frente al deterioro o insuficiencia del recurso hídrico en la cuenca abastecedora era la inversión en obras de infraestructura o “infraestructura gris”. En los últimos tiempos la tendencia a invertir en la conservación y protección de los ecosistemas naturales –“infraestructura verde”- se ha incrementado. Por ejemplo, para los operadores de agua potable (OAP), la inversión en medidas de conservación, restauración o protección de los ecosistemas que proveen el recurso hídrico es una prioridad. Se está entendiendo que el cuidado de las fuentes de agua puede ser más costo-eficiente que invertir en infraestructura gris. La inversión en infraestructura verde responde en su mayoría a programas ambientales, que retribuyen a propietarios privados y comunitarios por la protección de los ecosistemas naturales que se encuentran en sus predios (Eco-Decisión et al., 2015).

### Principales recomendaciones

#### *Acciones operativas, de corto plazo*

Intercambio de información, experiencias y mejores prácticas sobre la amplia variedad de medidas de infraestructura verde, que abarquen tecnologías actuales y ancestrales; metodologías y herramientas para el diseño, implementación y evaluación de la infraestructura verde, y experiencias sobre diversos métodos de pago por servicios ecosistémicos.

#### *Acciones estratégicas, de mediano plazo*

Medidas de infraestructura verde más adecuadas para cada situación. Monitoreo y evaluación de su impacto y costo-efectividad. Evaluación de diversos métodos de pago por servicios ecosistémicos. Marco regulatorio claro que facilite y motive la inversión en infraestructura verde.

#### *Acciones de política, de largo plazo*

Programas de conservación y uso sustentable del agua, con identificación de zonas a preservar y restaurar; definición y priorización de medidas de infraestructura verde. Marco legal e implementación y evaluación de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos.



## **FINANZAS. Asociaciones público-privadas (APP)**

### **Análisis de la prioridad destacada (issue)**

En Sudamérica se utilizan diferentes modelos de marcos institucionales y regulatorios con el propósito de promover la inversión privada en infraestructura a través de APP. En algunos casos, esto se ha logrado a través de contratos a largo plazo en los que el sector privado financia, construye y/o mantiene la infraestructura, y asume los riesgos relacionados con la disponibilidad o demanda de la obra (WEF, 2014). Este modelo tiene como objetivo no solo de atraer capital privado, sino también de mejorar la eficiencia en el diseño y la calidad de los servicios, así como reducir los costos y las demoras totales del proyecto a raíz de las sinergias entre la construcción y el mantenimiento (IMF, 2014). Sin embargo, la experiencia de la aplicación de este modelo fue más bien mixta.

### **Principales recomendaciones**

#### *Acciones operativas, de corto plazo*

Reformas sectoriales, fortalecimiento institucional y mejora de marcos regulatorios para fomentar la participación privada en el sector hídrico. Desarrollo de capacidades a corto plazo, para abordar las principales deficiencias que se identifiquen.

#### *Acciones estratégicas, de mediano plazo*

Estrategia APP clara y enfocada. Estrategias para fortalecer y consolidar las interacciones a largo plazo entre los sectores privado y público. Priorización del agua en los planes nacionales de desarrollo o relacionados.

#### *Acciones de política, de largo plazo*

Establecimiento o reformulación (en lo que se refiere a las APP) de políticas adaptadas a las nuevas tendencias políticas y financieras mundiales.





## Capacidad

### **PUNTOS CLAVE PARA LOS TEMAS TRANSVERSALES: CAPACIDAD, COMPARTIR, GOBERNANZA**

**Capacidad. Educación para la concientización sobre la sostenibilidad del recurso agua y la vulnerabilidad de las personas en zonas de riesgo de origen hídrico**

Se reconoce que la educación ambiental debe incluirse como educación formal desde los primeros años de escolaridad y fortalecer en la educación superior, para crear una conciencia que conlleve al cuidado del recurso hídrico. La educación formal debe complementarse con campañas educativas a distintos sectores de la sociedad a través de diversos medios de comunicación masiva. Hay avances destacados en este sentido en todos los países de la subregión.



## Compartir

**Compartir. Participación de todos los grupos de interés (stakeholders)**

Ha habido en los últimos años un incremento cuantitativo y cualitativo en la inserción de elementos participativos en los procesos de gobernanza. Este hecho contribuye al avance de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) como forma de gestión del agua en los países de la subregión. Se destacan, por ejemplo, los modelos de gestión que permiten involucrar a diferentes actores, y la implementación de la GIRH a través de los instrumentos legales e institucionales de las políticas nacionales de recursos hídricos, que combine el proceso de toma de decisiones con la capacitación y el empoderamiento de los diferentes grupos de interés.



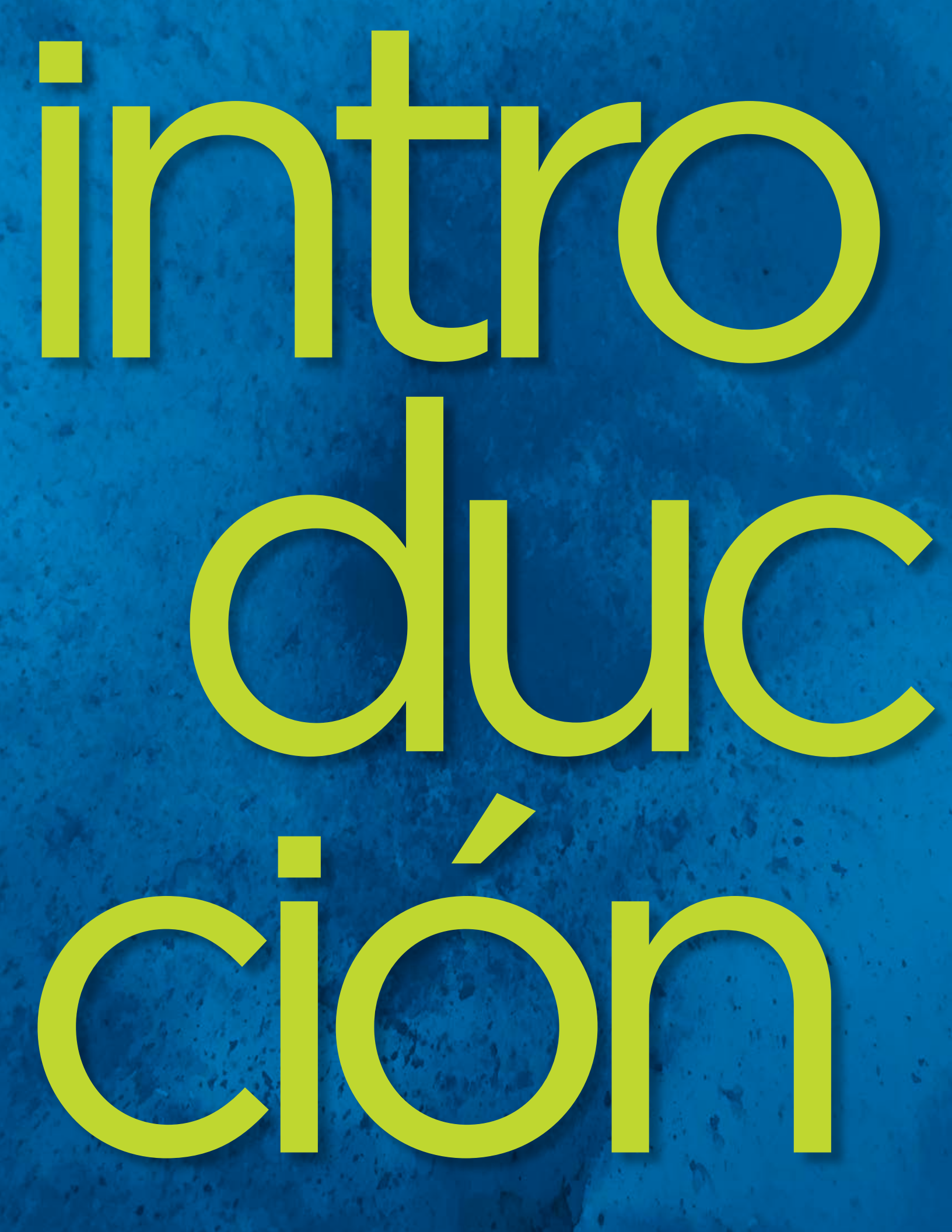
## Gobernanza

**Gobernanza. Política y regulación normativa para la gestión eficiente del recurso hídrico**

Sudamérica ha mostrado avances importantes en el desarrollo de los procesos de gobernanza, lo que incluye elementos culturales, legales, financieros y sociales. Las diferencias en las concepciones políticas de los países de la región han incidido en los modelos de gobernanza adoptados, en particular en lo que se refiere a los derechos de agua y en lo relativo a las modalidades de gestión, regulación y prestación de los servicios de abastecimiento y saneamiento. La subregión reconoce la necesidad de seguir abordando mejoras en las prácticas regulatorias.

## CONSIDERACIONES FINALES

Sudamérica aún tiene que enfrentar grandes desafíos (como los reseñados) en relación con la gestión de recursos hídricos. Sin embargo, sus países han avanzado notablemente, desde hace ya décadas, en la búsqueda de soluciones a los diversos problemas que se han ido presentando y que se prevé que aparezcan en el futuro. El panorama, aunque complejo, es promisorio, sobre todo si se considera que, a las sobresalientes condiciones naturales de la subregión, se suman una visión compartida en cuanto a los objetivos a alcanzar y la base cultural de sus países, con muchos rasgos en común. Al mismo tiempo, se cuenta con una diversidad enriquecedora; una sólida y creciente experiencia en el abordaje de los diversos temas, fácilmente compartible, dada la excelente relación entre los países; la presencia de un significativo núcleo de profesionales y técnicos con muy buena formación en diversas disciplinas, y una sociedad civil con una reconocida vocación de participación.



# introducción



La subregión de  
**Sudamérica,**  
objeto de este  
documento,  
está integrada  
por Argentina,  
Bolivia, Brasil,  
Chile, Colombia,  
Ecuador, Paraguay,  
Perú, Uruguay y  
Venezuela.

---





Sudamérica es el subcontinente austral del continente americano, localizado en su mayor parte en el hemisferio sur, entre las latitudes 12°28' norte, en Punta Gallina, Colombia, y 56°30' sur, en Cabo de Hornos, Chile. Se extiende desde Cabo Branco en Brasil, 34°47' oeste, y Punta Pariñas en Perú, 81°19' este. Limita al norte y al oriente con el océano Atlántico y al occidente con el océano Pacífico. Está conectado con Centroamérica por Panamá, que limita con el noroccidente de Colombia.

La cordillera de los Andes lo atraviesa paralela al océano Pacífico, desde el sur en Tierra del Fuego, en una longitud aproximada de 7,000 km. Su mayor altura es el Aconcagua, a 6,962 msnm, en Argentina.

La subregión de Sudamérica, objeto de este documento, está integrada por Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. Abarcan una superficie de 17,329,710 km<sup>2</sup>, y registra en 2013 una población de 405,448,000 habitantes (Tabla 2.1).

**Tabla 2.1. Países de Sudamérica. Superficie y población**

País	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Población (2013)	Densidad de población [hab./km <sup>2</sup> ]	Población urbana (2013) [%]
Argentina	2,780,400	41,446,000	15	93
Bolivia	1,098,580	10,671,000	10	68
Brasil	8,515,770	200,362,000	24	85
Chile	756,100	17,620,000	23	90
Colombia	1,141,750	48,321,000	42	76
Ecuador	256,370	15,738,000	61	69
Paraguay	406,750	6,802,000	17	63
Perú	1,285,220	30,376,000	24	88
Uruguay	176,220	3,407,000	19	93
Venezuela	912,550	30,705,000	33	97
TOTAL	17,329,710	405,448,000	23	79

Fuente: FAO (2016).

Sudamérica se caracteriza por su 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.

La disponibilidad hídrica media es equivalente a aproximadamente el 28 % de los recursos hídricos renovables del mundo. Sin embargo, existen áreas áridas y semiáridas (como el semiárido nordestino de Brasil, el sur de Ecuador, toda la franja litoral en Perú, el norte de Chile, zonas de Bolivia y más de la mitad del territorio argentino), que cubren el 23 % del continente.

Sesenta y seis cuerpos de agua transfronterizos (37 ríos y 29 acuíferos, observables en la Figura 2.1) comparten territorio de dos o más países en el subcontinente. Las cuencas hidrográficas de mayor extensión son las de los ríos Amazonas y Orinoco, más la cuenca del Plata. El acuífero Guaraní es el acuífero internacional de agua dulce más importante en Sudamérica. El lago de mayor extensión es el lago Titicaca (Tabla 2.1).

**Tabla 2.2. Principales cuencas y cuerpos de agua transfronterizos de Sudamérica**

Cuencas y cuerpos de agua transfronterizos	Países	Área [1,000 km <sup>2</sup> ]	Caudal medio [m <sup>3</sup> /s]	Volumen de agua [km <sup>3</sup> ]
Cuenca del río Amazonas [1]	Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela	7,000 (*)	240,000	-
Cuenca del Plata [2]	Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay	3,182	27,225 (**)	-
Cuenca del río Orinoco [3]	Colombia y Venezuela	992 (*)	36,000	-
Acuífero Guaraní [4]	Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay	1,190	-	37,000
Lago Titicaca [5]	Bolivia y Perú	8	-	866

(\*) Valor aproximado. (\*\*) Valor estimado. Fuentes: [1] OTCA (2018). [2] CIC (2017). [3] Correa et al. (2005). [4] OAS/DSD (2005). [5] FAO (1994).

La población de la subregión está heterogéneamente distribuida, 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, como las regiones metropolitanas de San Pablo, Río de Janeiro y Buenos Aires, donde cada una supera los 10 millones de habitantes. Las tasas de urbanización son iguales o superiores al 60 % para sus países.

La cultura de los países mencionados está marcada por la herencia española y portuguesa más el ancestro precolombino, a los que se fueron sumando, en distinta medida, elementos traídos por posteriores inmigrantes que fueron llegando a la región. La cultura indígena de origen precolombino tiene fuerte presencia en Bolivia, Ecuador y Perú. El quechua, lengua oficial del Perú y uno de los 37 idiomas oficiales de Bolivia, se habla además en Ecuador, algunas provincias de Argentina, el norte de Chile y el suroeste de Colombia. En Paraguay, el guaraní (lengua aborigen del pueblo del mismo nombre) es ampliamente utilizado además del español y es reconocido como idioma oficial del país.

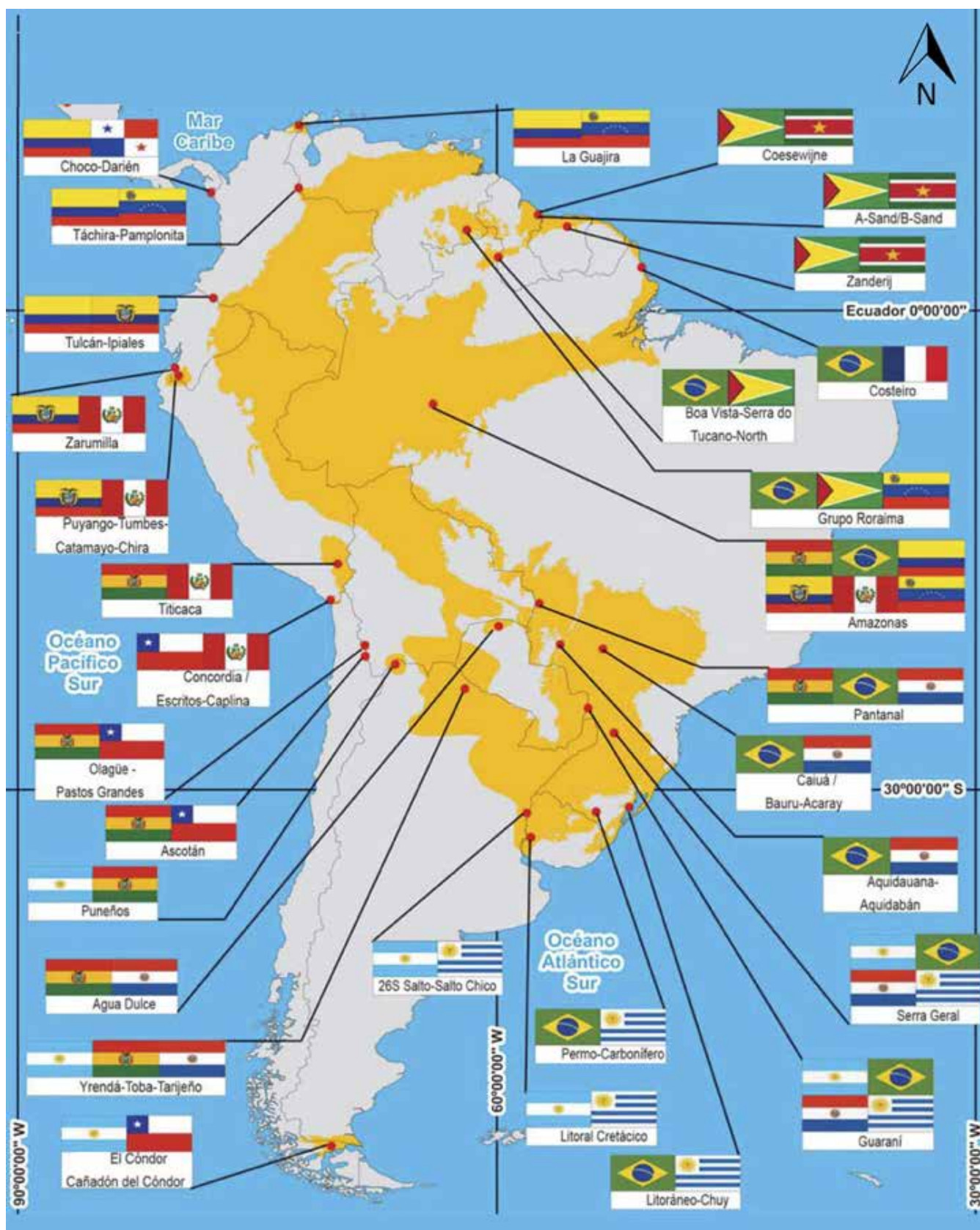


Figura 2.1. Acuíferos transfronterizos de Sudamérica Fuente: Da Franca et al. (2007).



A partir de la segunda mitad del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, la región experimentó una masiva inmigración europea, concentrada preferentemente en Argentina, Brasil, Chile, Uruguay y Venezuela. Esta población provino de España, Portugal, Italia, Alemania y Rusia, entre otros países. También se recibió una considerable inmigración proveniente de Armenia, Siria y Líbano, así como de Japón, China y Corea (CAF, 2015).

Para los países de la subregión, los Índices de Desarrollo Humano (IDH) abarcan valores considerados muy altos (dos países), altos (seis países) y medios (dos países)<sup>3</sup>. El producto bruto interno (PBI) supera USD 10,000 per cápita en tres países; está en un rango entre 5,000 y 9,000 en cuatro países, y es menor a 5,000 en dos países (Tabla 2.3).

**Tabla 2.3. Datos sociales y económicos**

Países	Índice de Desarrollo Humano (2015)	PBI per cápita [USD] (2016)
Argentina	0.827	12,440.3
Bolivia	0.674	3,105.0
Brasil	0.754	8,649.9
Chile	0.847	13,792.9
Colombia	0.727	5,805.6
Ecuador	0.739	6,018.5
Paraguay	0.693	4,077.7
Perú	0.740	6,049.2
Uruguay	0.795	15,220.6
Venezuela	0.767	s/d

Fuente: PNUD (2016).

<sup>3</sup> Muy altos ( $\geq 0.800$ ), altos ( $\geq 0.700$ ) y medios ( $\geq 0.550$ ) (PNUD, 2016).

situación

# Sudamérica

abarca una  
superficie de  
17,329,710 km<sup>2</sup>

---



# Situación

## de los recursos hídricos y de los servicios de agua y saneamiento

### 3.1. Clima

La precipitación media anual de Sudamérica oscila entre 400 y 3,200 mm en las diversas zonas del continente (Tabla 3.1.1). Posee una de las regiones más pluviosas del planeta (la zona del Chocó) con 9,000 mm/año y la más seca (el desierto de Atacama) con 42 mm/año.

La temperatura del aire ha tenido variaciones en los últimos años. La mayor parte de Sudamérica ha experimentado incrementos moderados de temperatura entre 0.1 a 0.3 °C por década en los últimos 20 años (CC, 2018). El derretimiento de los glaciares y nevados, y el aumento en el nivel del mar son algunas de las consecuencias del aumento de la temperatura.

Los riesgos de desastres naturales de origen hídrico en la subregión son elevados. 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.

**Tabla 3.1.1. Situación climática de Sudamérica**

País	Precipitación media (a largo plazo) [mm/año] [1]	Rango de precipitaciones [mm/año] (*)	Rango de temperaturas medias mensuales 1991-2015 [°C] [6]
Argentina	591		5.2 - 22.5
Bolivia	1,146	421 - 1,814 [2]	15.7 - 24.1
Brasil	1,761	450 - 3,400 [3]	22.9 - 27.4
Chile	1,522		2.8 - 13.8
Colombia	3,240		23.3 - 26.4
Ecuador	2,274		19.5 - 23.4
Paraguay	1,130	400 - 1,800 [4]	14.8 - 29.0
Perú	1,738		17.7 - 21.7
Uruguay	1,300		8.8 - 25.9
Venezuela	2,044	400 - 4,000 [5]	24.1 - 27.7

Fuentes:

[1] FAO (2016).

\*A título de ejemplo, se incluyeron rangos en algunos de los países donde las precipitaciones varían significativamente entre regiones, de acuerdo con lo informado en los siguientes informes nacionales: [2] Bolivia (2017), [3] Brasil (2017), [4] Paraguay (2017) y [5] Venezuela (2017).

[6] Elaboración propia con base en WBG (2016).

## 3.2. Personas

Como se vio en el capítulo 2 (Tabla 2.1), la población total de Sudamérica era, en 2013, de alrededor de 405 millones de habitantes y el porcentaje promedio de población rural de un 21 %, de donde Paraguay resulta el país con mayor porcentaje (37 %) y Venezuela el de menor (6 %).

El reconocimiento del derecho al agua potable y el saneamiento como derecho humano esencial es un aspecto clave en el desarrollo humano y social de los países, así como un desafío primordial para la subregión. En términos generales, los servicios de agua potable han estado incrementando su cobertura. De acuerdo con las estimaciones del Programa Conjunto de Monitoreo del Abastecimiento del Agua, el Saneamiento y la Higiene (JMP) (OMS y UNICEF, 2017), Chile, Argentina, Brasil y Uruguay muestran el mayor alcance en cobertura de agua para consumo en zonas urbanas gestionada de



manera segura. La cobertura en saneamiento, sin embargo, está aún en niveles más bajos en casi todos los países; se destaca Chile con la mayor cobertura gestionada de manera segura. A nivel rural las coberturas son menores en toda la subregión. Cabe señalar que un alto porcentaje de las aguas residuales vuelve a los cuerpos de agua sin ser tratadas, lo que afecta la calidad de vida de las poblaciones y de los ecosistemas (BID, 2017). La excepción es Chile, donde el 100 %<sup>4</sup> de las aguas residuales colectadas tienen tratamiento (SISS, 2016) (Tabla 3.2.1).

**Tabla. 3.2.1. Cobertura de agua para consumo y saneamiento (estimaciones 2015). Tratamiento de aguas residuales**

Países	Cobertura agua para consumo (% población) [1]				Cobertura saneamiento (% población) [1]				Aguas residuales tratadas (% hog.)
	Urbana		Rural		Urbana		Rural		
	(a)	(b)	(a)	(b)	(c)	(d)	(c)	(d)	
Argentina	98	100	--	100	25	95	--	94	8 [2]
Bolivia	--	99	--	79	22	64	--	27	11 [2]
Brasil	97	99	--	87	40	91	--	58	27 [2]
Chile	98	100	--	100	81	100	--	99	100 [3]
Colombia	81	100	40	86	16	88	--	72	11 [2]
Ecuador	85	100	56	80	34	89	57	80	16 [2]
Paraguay	--	99	--	98	--	98	--	81	1 [2]
Perú	58	95	20	72	35	81	--	58	23 [2]
Uruguay	94	100	--	94	64	96	--	95	45 [2]
Venezuela	--	99	--	86	17	98	--	72	7 [2]

Agua potable. Suministros: (a) gestionados de manera segura; (b) por lo menos básicos.

Saneamiento. Servicios: (c) gestionados de manera segura; (d) por lo menos básicos.

Fuentes: [1] OMS y UNICEF (2017). [2] BID (2017). [3] SISS (2016).

<sup>4</sup> Este porcentaje incluye las descargas a emisarios submarinos que solo tienen pretratamiento (alrededor del 13 % del caudal total).

### 3.3. Desarrollo

La Tabla 3.3.1. consigna los recursos hídricos anuales renovables por habitante y el consumo de agua entre el sector municipal, el agropecuario y el industrial. En la subregión, el mayor consumo se da en el sector agropecuario con valores que superan el 50 %. Bolivia registra el mayor consumo con 91 % y Colombia el menor, con 54 %. La principal fuente de abastecimiento son las aguas superficiales, aunque varios países se abastecen de reservas acuíferas para consumo humano y para riego. Brasil explota el acuífero Guaraní, con lo que abastece total o parcialmente entre 300 y 500 ciudades; Uruguay tiene 135 pozos de abastecimiento público de agua, algunos de los cuales se destinan a la explotación termal. En Paraguay se registran unos 200 pozos destinados principalmente al uso humano (Newton, 2008).

**Tabla 3.3.1. Recursos hídricos renovables [m³/hab./año] y extracción de agua por sector [%]**

País	Recursos hídricos renovables (2014) [m³/hab./año]	Extracción de agua por sector [%]		
		Municipal	Agropecuario	Industrial
Argentina	21,142	15	74	11
Bolivia	53,791	7	91	2
Brasil	43,155	23	60	17
Chile	52,384	4	83 (*)	13 (**)
Colombia	48,840	27	54	19
Ecuador	28,110	13	81	6
Paraguay	57,012	15	79	6
Perú	61,884	9	89	2
Uruguay	50,543	11	87	2
Venezuela	43,579	23	73	4

(\*) Incluye acuicultura. (\*\*) Incluye minería.

Fuente: FAO (2018a).

En 2014, en Sudamérica, alrededor de 15.8 millones de hectáreas estaban equipadas para riego. La Tabla 3.3.2 muestra, para cada uno de los países, el área cultivada, la equipada para riego y el porcentaje de esa área equipada que se regaba.

**Tabla 3.3.2. Área cultivada, área equipada para riego y porcentaje del área equipada que se regaba (2014)**

País	Área cultivada (x 10 <sup>3</sup> ha)	Área equipada para riego (x 10 <sup>3</sup> ha)	Área regada (% área equipada)
Argentina	51,000	2,360	91.7
Bolivia	8,000	300	100.0
Brasil	739,000	5,400	96.8
Chile	4,000	1,110	98.6
Colombia	35,000	1,090	36.2
Ecuador	7,000	1,500	62.8
Paraguay	9,000	136	100.0
Perú	11,000	2,580	70.1
Uruguay	4,000	258	100.0
Venezuela	7,000	1,055	92.8
TOTAL	875,000	15,789	---

Fuente: FAO (2018a).

La Tabla 3.3.3. muestra la capacidad hidroeléctrica instalada y la respectiva energía generada en 2016 en cada uno de los países de la subregión.

**Tabla 3.3.3. Hidroelectricidad. Capacidad instalada [GW] y Energía generada [TWh]**

País	Capacidad instalada [MW] <sup>(1)</sup>	Energía generada (2016 estimada) [TWh]
Brasil	98,015	410.24
Venezuela	15,393	80.00
Colombia	11,606	46.79
Argentina	11,170	38.86
Paraguay	8,810	62.36
Chile	7,055	20.80
Perú	5,271	23.34
Ecuador	4,409	15.59
Uruguay	1,538	7.55
Bolivia	494	1.72
Total	164,071	707.25

Incluye almacenamiento para bombeo

Fuente: IHA (2017).

### 3.4. Urbano

La población sudamericana está concentrada principalmente en los centros urbanos con 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 (Tabla 2.1). Varias ciudades de Latinoamérica se fundaron en zonas en las que era posible tener desarrollo económico - de acuerdo con las condiciones de la época - como suelen ser las costas marinas, pero no necesariamente donde la disponibilidad del agua para consumo era suficiente lo que, con el aumento poblacional, ha llevado a generar una mayor presión sobre el recurso. Los planes de ordenamiento territorial, como instrumentos técnicos actuales para orientar el desarrollo sostenible de las ciudades, tienen diferentes conceptos en su planificación e implementación en los países de Sudamérica.

### 3.5. Ecosistemas

El área forestal representaba el 46 % del territorio sudamericano en el año 2014 (Tabla 3.5.1). Según datos del Banco Mundial (2018), la pérdida de área forestal fue de 486,000 km<sup>2</sup> en el período comprendido entre los años 2000 y 2016. Cabe resaltar que en Chile y Uruguay, por el contrario, el área de reserva forestal está en aumento. La Tabla 3.5.1 también muestra el número de sitios Ramsar y el área terrestre protegida para cada uno de los países de la subregión. Por su parte, el área agrícola representaba el 36 % del territorio en 2014 mientras que, de acuerdo con datos de la FAO, en 2011 el área agrícola ocupaba el 33 %, lo que indica que la frontera agrícola se sigue expandiendo. Durante el período 1961-2014, la superficie agrícola en Sudamérica pasó de 400 a 600 millones de hectáreas. Según la FAO, esta expansión se presenta acompañada de uso intensivo de insumos, degradación de suelos y aguas, reducción de la biodiversidad y deforestación (FAO, 2018b).

**Tabla 3.5.1. Información ecosistémica de Sudamérica**

País	Área agrícola (2014) [1]		Área forestal (2014) [1]		Pérdida de área forestal (2000-2016) [2]		Nºsitios RAMSAR [3]	Áreas terrestres protegidas [4]
	[km²]	% (*)	[km²]	% (*)	[km²]	% (*)		[km²]
Argentina	1,487,000	54.34	274,090	10.01	47,500	1.74	23	36,810
Bolivia	377,040	34.80	550,530	50.82	53,300	4.92	11	170,669
Brasil	2,825,890	33.81	4,945,220	59.17	277,300	3.32	22	767,111
Chile	157,610	21.20	174,340	23.45	-19,100	-2.57	13	145,490
Colombia	449,870	40.55	585,280	52.75	33,000	2.97	6	113,891
Ecuador	56,020	22.56	126,270	50.84	11,800	4.75	18	48,710
Paraguay	218,850	55.08	156,480	39.39	40,500	10.19	6	23,814
Perú	243,310	19.01	741,410	57.92	21,800	1.70	13	179,614
Uruguay	144,490	82.56	18,220	10.41	-4,800	-2.74	3	2,493
Venezuela	216,000	24.49	468,470	53.11	24,700	2.80	5	247,102
TOTAL	6,176,080	35.63	8,040,310	46.39	486,000	2.80	120	1,735,704

(\*) De la superficie de los países sudamericanos (17,329,710 km²).

Fuentes: [1] FAO (2018b). [2] Banco Mundial (2018). [3] Ramsar (2018). [4] Adaptado de Elbers (2011).

## 3.6. Finanzas

La inversión en el sector de los recursos hídricos está influenciada por el desarrollo económico en los países de la subregión. En varios países de Sudamérica se gestionan fuentes de financiación para desarrollar los diferentes programas y planes de inversión en el tema de recursos hídricos y constituyen una porción importante del presupuesto nacional.

Por ejemplo, en Brasil se requiere definir políticas específicas de financiación de obras de infraestructura y de herramientas de gestión. Existen iniciativas aisladas como los programas PRODES (Brasil, 2017). En Chile, para impulsar la gestión integral del recurso hídrico se requiere de un método para planificar la cuenca o el acuífero con metas obligatorias para el Estado y otras instituciones indicativas. Además, se precisa de un Plan Maestro con recursos para que la población rural

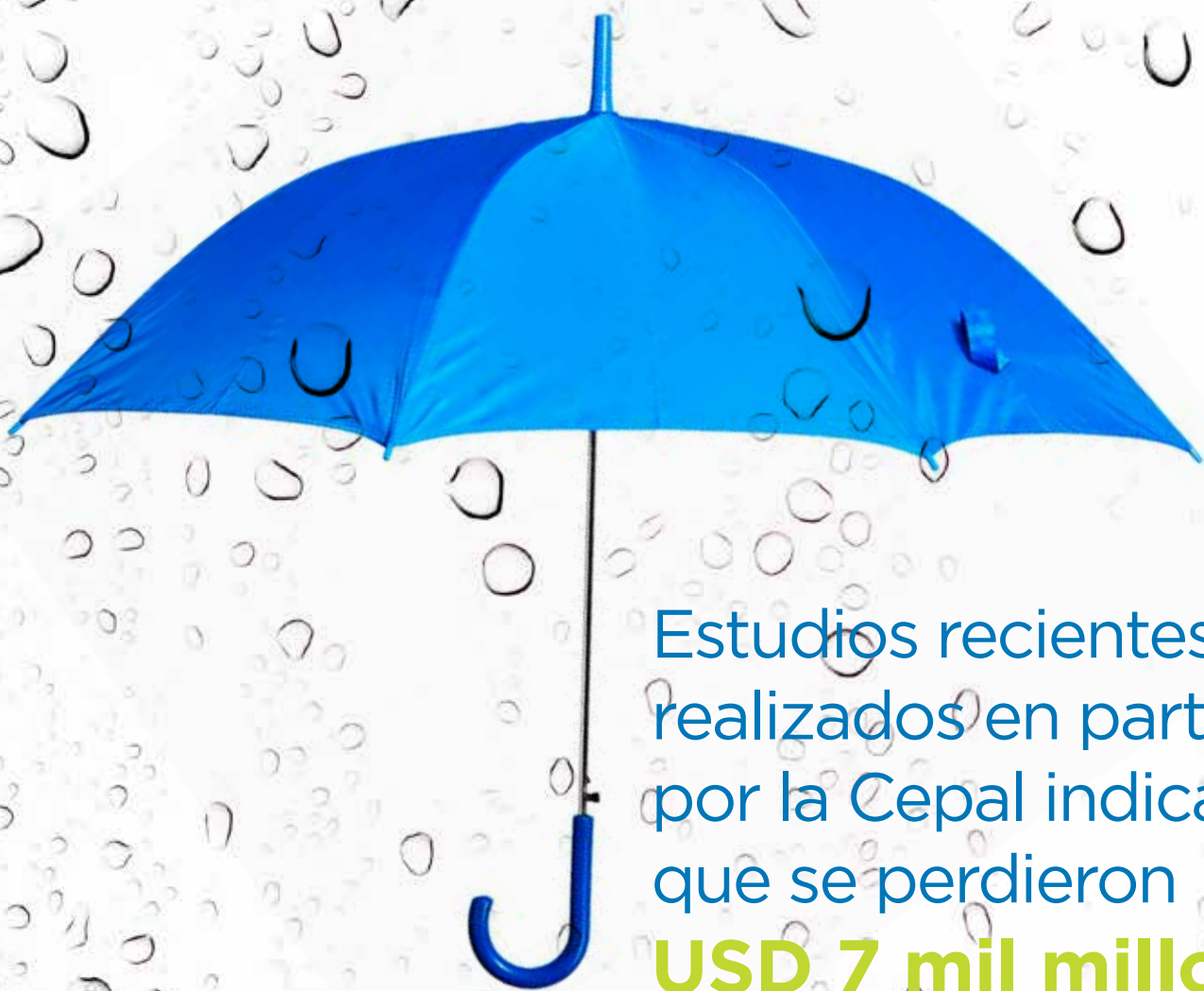


cuenta con el saneamiento garantizado (Chile, 2017). Venezuela, por su parte, propone mecanismos financieros que promuevan la consolidación y construcción de infraestructura y servicios básicos de agua para alcanzar los objetivos de desarrollo establecidos (Venezuela, 2017).

En Paraguay la gestión de recurso hídrico está ligada al presupuesto general de la nación. El monitoreo de calidad y cantidad de agua están a cargo de organismos binacionales o cooperaciones internacionales y del sector privado (Paraguay, 2017). En Colombia, el sector público asigna recursos para inversiones compatibles con el cambio climático, y sigue la normativa de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para la política de cambio climático (Colombia, 2017). Mientras, en Ecuador se ha puesto énfasis en la definición de tarifas de pago del agua. Cabe destacar que, en este último país, cada ciudadano tiene derecho a una cuota gratuita de agua, considerada vital, pero una vez superada la misma se requiere la aplicación de una tarifa de pago (Ecuador, 2017).

En Perú, a través del Plan Nacional de Recursos Hídricos, se tienen identificadas las inversiones necesarias para cumplir al año 2035 con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular el ODS 6; de estas, el 60 % están vinculadas al agua y el saneamiento (Perú, 2017). En Bolivia se gestiona financiamiento para el Programa de Recursos Hídricos y Riego por USD 1,075 millones, y USD 1,045 millones para los programas de agua y saneamiento, que beneficiarían a 1.9 millones de personas con agua potable y a 2.8 millones de personas con saneamiento (Bolivia, 2017). En Argentina, para el cubrimiento universal del servicio de acueducto urbano, se requieren USD 8,220 millones y, para alcanzar la meta del 75 % en alcantarillado, se requieren USD 13,392 millones. La premisa es que el Estado aporte dos terceras partes y el sector privado la restante. Para obtener los recursos de inversión en zonas de riego se están desarrollando alianzas público-privadas (APP) (Argentina, 2017).

cli  
ma



Estudios recientes  
realizados en parte  
por la Cepal indican  
que se perdieron  
**USD 7 mil millones**  
por año debido a  
desastres naturales  
en la región de  
Latinoamérica y el  
Caribe

---

## Mejorar el monitoreo, la gestión de datos y el acceso a la información hidrológica y relacionada con el agua

**Palabras clave:** Clima, monitoreo, gestión de datos, acceso a la información.

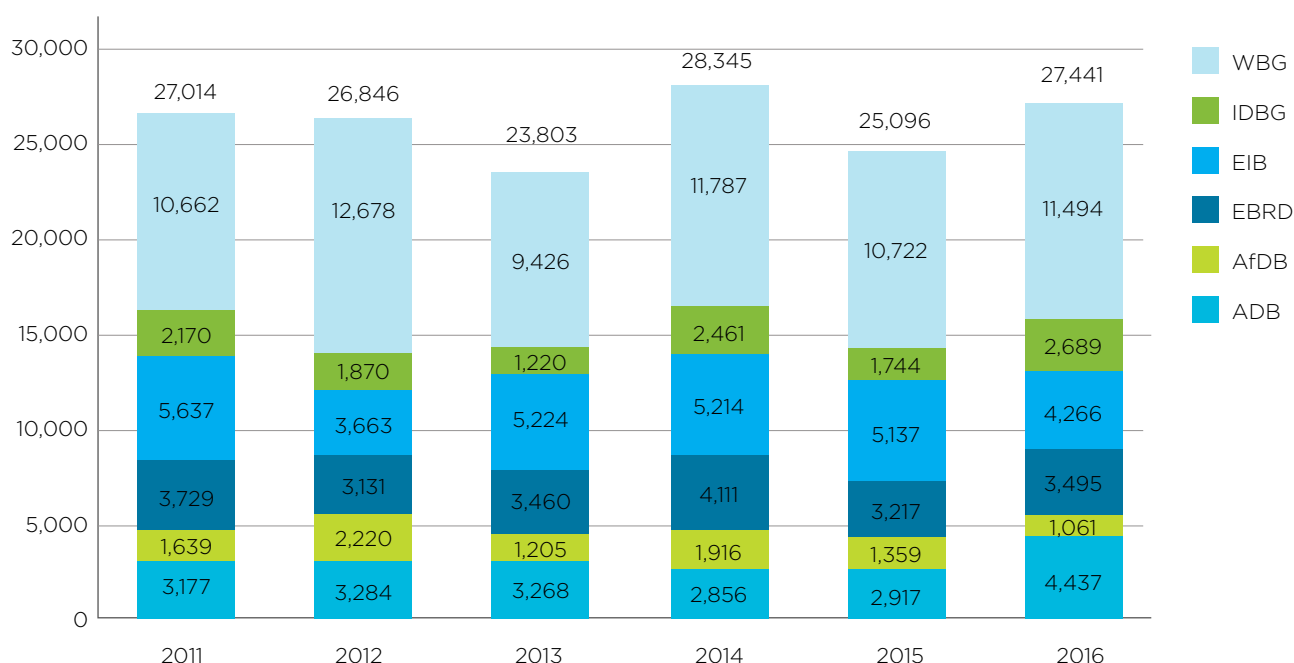
### 4.1. Relevancia de la prioridad destacada (*issue*)

Las variaciones en los patrones del clima, tanto en el tiempo como en el espacio, que conducen a fenómenos meteorológicos extremos son hoy responsables de un amplio porcentaje de los desastres naturales registrados que afectan a la población mundial. A pesar del crecimiento económico regional y la reducción de la pobreza en la última década, persiste un déficit de adaptación a la variabilidad climática actual (Villamizar et al., 2016). Estudios recientes realizados en parte por la Cepal indican que se perdieron USD 7 mil millones por año debido a desastres naturales en la región de Latinoamérica y el Caribe, además de que un promedio de 4.5 millones de personas se vieron afectadas por tales eventos, la mayoría de los cuales relacionada con el agua. Para ilustrar la afirmación anterior, solo en los deslizamientos de tierra que siguieron a las lluvias torrenciales en Venezuela en diciembre de 1999 se perdieron USD 4,400 millones y murieron 30,000 personas. Del mismo modo, en Colombia, como resultado de las inundaciones de 2010-2011, se perdió 0.4 del producto bruto interno (PBI), mientras que 2,350,207 personas se vieron afectadas (de ellas, 1,016 desaparecieron y 1,374 fallecieron (Cepal y BID, 2012). La Figura 4.1.1 muestra los compromisos relacionados con el clima asumidos por los Bancos Multilaterales de Desarrollo (BMD) para el período 2011-2016.



El aumento en el impacto de las variaciones relacionadas con el clima en los países de América Latina y el Caribe es impulsado por factores naturales y antropogénicos. En otras palabras, la magnitud de las inundaciones, la severidad de las sequías o la intensidad de grandes tormentas no son más que un elemento catalítico, cuyo impacto está determinado por la presencia de desarrollos humanos y la resiliencia de estos para soportar estos eventos extremos. La Figura 4.1.2 muestra los cambios proyectados en la temperatura para dos escenarios diferentes de cambio climático, a saber, A2 y B2<sup>5</sup>.

**Figura 4.1.1. Compromisos de financiación en materia climática informados por los BMD, 2011-2016 (en millones de USD)**



Fuente: AfDB, ADB, EBRD, EID, IDBG y WBG (2016).

Notas:

1. En los años 2011-2014, las cifras para el GBM solo incluyeron a IFC y BM, e IFC incluyó financiamiento a corto plazo (como financiamiento del comercio). En 2015 y 2016, la financiación a corto plazo de IFC no se ha incluido. Las finanzas de MIGA se han incluido desde 2015.
2. Las cifras de financiación del clima del BEI (en esta y en todas las ediciones anteriores del Informe Conjunto sobre el Financiamiento del Clima de los BMD) están restringidas a las economías en desarrollo y emergentes en transición. En los años 2011-2015, esto excluyó a la UE-15. Para 2016, los datos corresponden a la UE-12, con lo que excluye así a varios Estados miembros de la UE (incluidas la República Checa y Malta), donde el BEI también está activo. En 2016, los números para el BERD y el BEI también incluyen a Grecia.
3. Los números IDBG en los informes conjuntos de MDB incluyen la actividad de la CII solo desde 2015. Los informes corporativos de IDBG brindan información para el año correspondiente de aprobación por parte del respectivo Directorio Ejecutivo.
4. Los números en las tablas y figuras de este informe pueden no coincidir con los totales mostrados debido al redondeo.

<sup>5</sup> El Escenario A2 se refiere a una economía internacional dinámica con un uso intensivo de combustibles fósiles, que genera un aumento en las concentraciones de GEI en la atmósfera con valores mucho más altos que los actuales. En el escenario B2, habría una menor concentración de GEI y, por lo tanto, un menor nivel de impacto asociado con el calentamiento global.



El crecimiento constante y casi no planificado de los entornos urbanos, la expansión de las ciudades en llanuras de inundación, sistemas de drenaje inadecuados y en muchos casos inexistentes y deficiencias similares relacionadas con la infraestructura, entre otros, aumentan el grado en que los fenómenos hidrológicos extremos afectan a un número creciente de habitantes de la subregión. Por lo tanto, en el esfuerzo por mejorar la resiliencia de las comunidades a las fluctuaciones climáticas, es importante comprender y predecir los factores que modulan tales variaciones y, para esto, la disponibilidad de información adecuada sobre las diversas variables hidrológicas sigue siendo hoy de crucial importancia.

A pesar del aumento exponencial de capacidades tecnológicas en términos de desarrollo de *software* y *hardware* computacional, en la reunión bianual del Programa Hidrológico Internacional de la Unesco para América Latina y el Caribe (organizada por el Banco Interamericano de Desarrollo -BID-, como parte del proceso regional hacia el 8º Foro Mundial del Agua) y en las discusiones posteriores de los representantes de los países de las Américas, los profesionales del agua, investigadores y académicos reunidos identificaron la necesidad de fortalecer el monitoreo de parámetros hidrológicos para mejorar la gestión de riesgos relacionados con el clima y adaptarse mejor a las variaciones climáticas como uno de los principales desafíos para avanzar en el aumento de la resiliencia y en las medidas de adaptación al cambio climático.

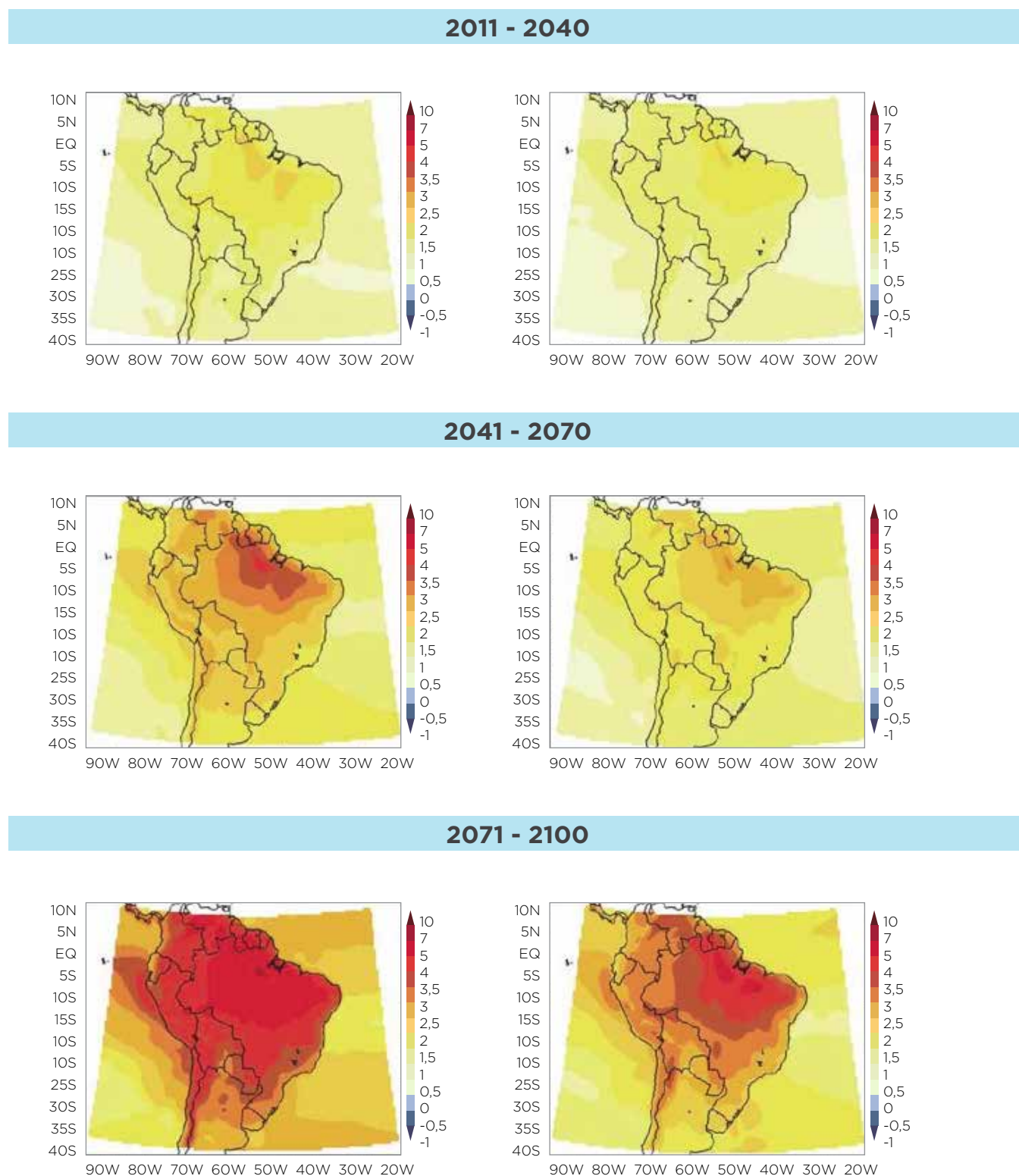
No obstante, el monitoreo por sí solo no puede proporcionar las herramientas necesarias para mejorar la adaptación al clima cambiante; se requiere gestión de la información y un mayor acceso a los datos para alcanzar la resiliencia. Por lo tanto, la visión sudamericana compartida por los representantes nacionales reconoció la necesidad de fortalecer, aumentar y mejorar el monitoreo hidrológico y meteorológico, la gestión de datos y el acceso a la información como temas relevantes para abordar el impacto de las variaciones climáticas, el riesgo de eventos extremos y la construcción de resiliencia de las comunidades a los cambios globales y climáticos.

## 4.2. Características

En los países de Sudamérica, el monitoreo de los parámetros hidrológicos es responsabilidad de las entidades centralizadas del Gobierno. La ubicación de estas entidades dentro de la estructura gubernamental varía en cada nación, pero generalmente están bajo un Ministerio particular. Tal es el caso del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) en Bolivia; el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), dependiente del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en Colombia, y el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH), dependiente del Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas en Venezuela. En Chile, sin embargo, la Dirección General de Aguas (DGA) depende del Ministerio de Obras Públicas, lo que refleja las singularidades del marco legal del agua en Chile. La DGA chilena también compila información sobre las variables meteorológicas importantes para la gestión del agua, como la precipitación, la temperatura del aire y la humedad relativa. En el caso de estos cuatro países, las instituciones que gestionan los datos hidrometeorológicos están vinculadas a los ministerios que tienen responsabilidad en la gestión de los recursos hídricos (Donoso, 2017).

Los otros países de la región tienen una simbiosis más compleja entre la gestión del agua y las instituciones de gestión de la información relacionada con el clima. Por ejemplo, en Uruguay, la Dirección Nacional de Aguas (DINAGUA) compila los datos de cantidad y calidad del agua, así como de lluvia, pero es el Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET) el que mide la temperatura del aire y otros parámetros meteorológicos. Tal es también el caso de Brasil y Argentina, con relación a la Agencia Nacional de Aguas de Brasil (ANA) y la Subsecretaría de Recursos Hídricos de Argentina (SSRH), que gestionan la información hidrológica (incluyendo las precipitaciones), mientras que el Instituto Nacional de Meteorología de Brasil (INMET) y el Servicio Meteorológico Nacional de Argentina (SMN) compilan los datos meteorológicos.

**Figura 4.1.2. Sudamérica: Temperatura anual proyectada**



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), sobre la base de información del Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE) de Brasil (Cepal, 2010a).

Nota: Cambios proyectados en la temperatura atmosférica anual para los períodos 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100, correspondientes a los escenarios A2 y B2, derivados del modelo HadRM3P. La escala cromática se muestra a la derecha de cada panel.

En los otros tres países, Paraguay, Ecuador y Perú, existen instituciones de larga data que han sido a lo largo de los años responsables de la observación, almacenamiento y análisis de datos hidrológicos y meteorológicos. Estas son la Dirección de Meteorología e Hidrología en Paraguay, el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) en Ecuador y el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) en Perú, dependientes de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC), la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR) y el Ministerio de Ambiente (MINAM), respectivamente. En cada uno de estos países, durante las últimas dos décadas, se han establecido instituciones con el mandato de supervisar los recursos hídricos: estas son la Secretaría del Ambiente en Paraguay (est. 2000), la Autoridad Nacional del Agua (est. 2008) en Perú y, más recientemente, la Secretaría del Agua (est. 2015) en Ecuador. Estas instituciones también se han involucrado en el establecimiento de estaciones para monitorear parámetros hidrológicos y ciertos parámetros meteorológicos, pero sus redes no están muy extendidas y las series de tiempo recogidas son cortas (Tabla 4.2.1).

**Tabla 4.2.1. Instituciones responsables de la medición y compilación de información de variables relacionadas con el clima** (adaptado de Donoso, 2017)

País	Entidad	Ministerio/Secretaría relacionados
Argentina	Subsecretaría de Recursos Hídricos (SSRH) <a href="http://www.mininterior.gov.ar/obras-publicas/subsecretaria-rh.php">http://www.mininterior.gov.ar/obras-publicas/subsecretaria-rh.php</a>	Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda <a href="https://www.argentina.gob.ar/interior">https://www.argentina.gob.ar/interior</a>
	Servicio Meteorológico Nacional (SMN) <a href="http://www.smn.gov.ar">http://www.smn.gov.ar</a>	Ministerio de Defensa <a href="http://www.mindef.gov.ar">http://www.mindef.gov.ar</a>
Bolivia	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) <a href="http://www.senamhi.gob.bo/web/public/">http://www.senamhi.gob.bo/web/public/</a>	Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) <a href="http://www.mmaya.gob.bo">http://www.mmaya.gob.bo</a>
Brasil	Agencia Nacional de Aguas (ANA) <a href="http://www3.ana.gov.br/">http://www3.ana.gov.br/</a>	Ministerio do Meio Ambiente (MMA) <a href="http://www.mma.gov.br/sitio">www.mma.gov.br/sitio</a>
	Instituto Nacional de Meteorología (INMET) <a href="http://www.inmet.gov.br/">http://www.inmet.gov.br/</a>	Ministerio da Agricultura, Pecuária e Abastecimento <a href="http://www.inmet.gov.br/">http://www.inmet.gov.br/</a>
Chile	Dirección General de Aguas (DGA) <a href="http://www.dga.cl">http://www.dga.cl</a>	Ministerio de Obras Públicas (MOP) <a href="http://www.mop.cl">http://www.mop.cl</a>
Colombia	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) <a href="http://www.ideam.gov.co">http://www.ideam.gov.co</a>	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible <a href="http://www.minambiente.gov.co/">http://www.minambiente.gov.co/</a>
Ecuador	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) <a href="http://www.inamhi.gob.ec/">http://www.inamhi.gob.ec/</a>	Secretaría de Gestión de Riesgos <a href="http://www.gestionderiesgos.gob.ec/">http://www.gestionderiesgos.gob.ec/</a>
	Dirección de Sistema de Información de los Recursos Hídricos	Secretaría del Agua <a href="http://www.agua.gob.ec/">http://www.agua.gob.ec/</a>
Paraguay	Dirección de Meteorología e Hidrología <a href="http://www.meteorologia.gov.py/">http://www.meteorologia.gov.py/</a>	Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC) <a href="http://www.dinac.gov.py/v2/">http://www.dinac.gov.py/v2/</a>
	Dirección General de Recursos Hídricos <a href="http://www.seam.gov.py/recursos_hidricos">http://www.seam.gov.py/recursos_hidricos</a>	Secretaría del Ambiente, SEAM <a href="http://www.seam.gov.py">http://www.seam.gov.py</a>



País	Entidad	Ministerio/Secretaría relacionados
Perú	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) <a href="http://www.senamhi.gob.pe/">http://www.senamhi.gob.pe/</a>	Ministerio de Ambiente (MINAM) <a href="https://www.minam.gob.pe">https:// www.minam.gob.pe</a>
	Autoridad Nacional del Agua (ANA) <a href="http://www.ana.gob.pe/">http://www.ana.gob.pe/</a>	Agricultura y Riego (MINAGRI) <a href="http://www.minag.gob.pe/portal">http://www.minag.gob.pe/portal</a>
Uruguay	Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET) <a href="https://inumet.gub.uy">https://inumet.gub.uy</a>	N/A
	Dirección Nacional de Aguas (DINAGUA) <a href="http://www.mvotma.gub.uy/portal/el-ministerio/institucional/divisiones-y-departamentos.html">http://www.mvotma.gub.uy/portal/el-ministerio/institucional/divisiones-y-departamentos.html</a>	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) <a href="http://www.mvotma.gub.uy/portal/">http://www.mvotma.gub.uy/portal/</a>
Venezuela	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH) <a href="http://www.inameh.gob.ve">http://www.inameh.gob.ve</a>	Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas <a href="http://www.minea.gob.ve/">http://www.minea.gob.ve/</a>

En cuanto al estado del equipo de monitoreo, todos los países de la región están haciendo esfuerzos para reemplazar el instrumento tradicional por estaciones automáticas más modernas que transmitan datos en tiempo real, pero la cobertura no es suficiente. La longitud de las series temporales es limitada para los estudios climáticos, ya que solo un número muy pequeño de estaciones ha estado en funcionamiento durante más de cien años. La calidad de los datos recopilados ha ido mejorando a lo largo de los años, pero las series de tiempo de las estaciones anteriores tienen en muchos casos lagunas considerables, especialmente en lo que se refiere a las mediciones realizadas en la primera mitad del siglo pasado.

Con respecto a las capacidades del personal involucrado en el proceso de obtención, almacenamiento y análisis de los datos hidrometeorológicos, a pesar de que ha mejorado en los últimos 10-15 años, el número total de recursos humanos adecuados disponibles sigue siendo escaso. La falta de personal se encuentra a nivel de los técnicos a cargo de los instrumentos y los administradores de datos, pero más grave es que está también a nivel de los analistas climáticos.

El acceso a la información es limitado, en particular en lo relacionado con la obtención de series temporales. En la mayoría de los países, el público en general no puede conseguirlas directamente, por ejemplo, descargándolas de una página web. Se requiere que las personas hagan una solicitud especial para obtener las series de tiempo. En algunos casos, se cobra una tarifa para que la institución correspondiente provea las series temporales de parámetros climáticos. No obstante, las diversas entidades referidas anteriormente presentan la información sobre variables climáticas en forma de tablas, gráficos, mapas y otras herramientas visuales. De manera similar, el intercambio de información sobre parámetros climáticos entre agencias gubernamentales dentro de un país rara vez es un proceso directo como se desearía. Tal es también el caso entre los estados dentro de una cuenca fluvial transfronteriza.

## 4.3. Consecuencias

La breve caracterización presentada sobre el monitoreo hidrológico y meteorológico, la gestión de datos y la accesibilidad a la información proporciona una plataforma para definir la situación o el estado actual de la situación en la región de Sudamérica. El efecto de la existencia de múltiples entidades que emprenden la tarea de monitorear las variables climáticas en varios ministerios o secretarías en algunos países es una causa para la dilución de esfuerzos y recursos, en particular los recursos financieros, que se traduce en instalaciones individuales de observación climática más débiles. Además, esta situación obstaculiza la estructuración de un plan de distribución espacial de los sitios de observación que permita la optimización del uso y la futura adquisición de instrumentación y su ubicación en lugares de mayor importancia para un análisis climático adecuado (Donoso, 2017). Además, la separación histórica de las entidades encargadas de monitorear los parámetros meteorológicos y las mediciones hidrológicas, así como las observaciones oceanográficas necesarias para esfuerzos más globales, crean un nivel adicional de complejidad en la implementación de estudios climáticos. Las políticas internas de gestión de datos institucionales y, en algunos casos, la competencia interinstitucional, constituyen un obstáculo para los procesos de intercambio de información.

En términos de deficiencia de recursos humanos, en particular a nivel de analistas climáticos (la clara distinción entre estos y los profesionales de la predicción meteorológica debe tenerse en cuenta) ha obligado a muchas entidades gubernamentales con responsabilidad relacionada con el clima a depender en gran medida de consultores externos, tanto de origen nacional como extranjero. En particular, los consultores extranjeros dedican una parte sustancial de su tiempo a “desenterrar” conjuntos de datos e información. En muchos casos, debido a restricciones en tiempo y recursos o por la dispersión de instituciones que miden variables climáticas, el análisis realizado no puede beneficiarse de la totalidad de la información disponible en el país, lo que lleva a un debilitamiento de los resultados del estudio contratado y, en algunos casos extremos, de la utilidad del estudio en su conjunto.

También debe abordarse la accesibilidad a la información, en particular a las series temporales de parámetros hidrológicos y meteorológicos. Aunque la provisión de pronósticos meteorológicos es útil para fines operativos de algunos sectores (por ejemplo, aviación), estos no satisfacen la necesidad de productos derivados del análisis climático a más largo plazo necesarios para otros sectores (por ejemplo, agricultura, energía, etc.). Los esfuerzos deben ser realizados por las entidades correspondientes para aumentar las ofertas de productos basados en diagnósticos climáticos a una escala más local. Esto implica aumentar las capacidades dentro de los países y la región, crear o fortalecer asociaciones regionales para el intercambio de datos y conocimientos, así como consolidar alianzas con los principales grupos internacionales de especialistas en clima.

## 4.4. Recomendaciones

Para mejorar el monitoreo, la gestión de datos y el acceso a la información hidrológica y relacionada con el agua, se recomienda que los países de la subregión encaren o sigan llevando a cabo, entre otras, acciones como las siguientes:

*Para mejorar la resiliencia de las comunidades a las fluctuaciones climáticas, es importante comprender los factores que modulan tales variaciones, por lo que es crucial la disponibilidad de información sobre las diversas variables hidrológicas y meteorológicas.*

#### 4.4.1. Acciones operativas, de corto plazo

- Adquisición de equipos de monitoreo y plataformas de computadoras adicionales. Actividades de desarrollo de capacidades a corto plazo (cursos cortos, talleres, entrenamientos rápidos, intercambios profesionales, otros) para abordar las principales deficiencias de capacidad identificadas.
- Revisión y actualización del balance hídrico a nivel nacional y regional.
- Primeros pasos para mejorar y expandir el intercambio de información interinstitucional relacionada con el clima.
- Medidas para disminuir el vandalismo sobre la instrumentación y las instalaciones de monitoreo con el apoyo de las autoridades policiales locales y vecinos de las comunidades cercanas.

#### 4.4.2. Acciones estratégicas, de mediano plazo

- Desarrollo e implementación de un plan de acción estratégico para la adquisición de equipos y el aumento de las instalaciones de almacenamiento de datos destinados a optimizar los recursos financieros disponibles y las redes de monitoreo.
- Desarrollo o actualización de un estudio sobre los recursos humanos y las necesidades de capacitación en diferentes niveles.
- Definición e implementación de una estrategia para fortalecer y consolidar las relaciones e interacciones a largo plazo entre los responsables de las políticas y los profesionales e investigadores.
- Establecimiento de protocolos para intercambiar/compartir datos e información relacionada con el clima entre diferentes entidades gubernamentales.
- Inclusión, en los Planes de Gestión Integrada de Recursos Hídricos, la consideración de los procesos de gestión de las variaciones climáticas y la gestión del riesgo económico producido por las variaciones y cambios climáticos.
- Desarrollo de estrategias de base científica para reducir la vulnerabilidad del sector primario de los países de Sudamérica mediante una mejor comprensión de los posibles efectos del cambio climático.
- Desarrollo de planes nacionales de emergencia y contingencia frente al riesgo climático.

- Promoción de estrategias de inversión en infraestructura para la adaptación al cambio climático, incluyendo la recopilación, gestión e intercambio de información relacionada con el clima.

#### **4.4.3. Acciones de política, de largo plazo**

Políticas que se deben establecer o reformular para utilizar los nuevos hallazgos científicos, las realidades políticas y financieras, más las tendencias mundiales:

- Política relacionada con la recopilación, gestión e intercambio de datos e información climática.
- Política para garantizar la mejora continua de las capacidades humanas.
- Política para intercambiar/compartir información y datos climáticos entre los países de Sudamérica.
- Promoción de políticas de desarrollo derivadas de la comprensión del cambio climático como una oportunidad para el desarrollo en torno al agua, es decir considerando las variaciones y el cambio climático desde una perspectiva que va más allá de la adaptación y la mitigación.

En resumen, los representantes del sector de los países de la región recomendaron la generación y expansión de bases de datos de alta calidad, confiables y oportunas, así como el posterior procesamiento y análisis de la información para una gestión del agua más eficiente y equitativa, que debe ir acompañada de la implementación de políticas adecuadas (ANA, ABC, MVOTMA, 2017). A nivel regional, el consenso fue promover, facilitar y compartir datos e información climáticos para la gestión concertada de los recursos hídricos en Sudamérica.

per  
so  
nas



El acceso al  
**agua potable  
y al saneamiento  
básico**

es considerado  
un potenciador  
del desarrollo  
económico y social  
de una región.



# Personas

## Agua y saneamiento para zonas rurales dispersas

**Palabras clave:** Personas, agua, saneamiento y salud, agua y saneamiento para zonas rurales dispersas

### 5.1. Relevancia de la prioridad destacada (*issue*)

Garantizar la cobertura universal de servicios de agua potable y saneamiento, con calidad y continuidad, es un tema fundamental en el contexto actual de Sudamérica. No solo es deseable, sino fundamental para mejorar la calidad de vida de la población, principalmente de los sectores más vulnerables, y para disminuir inequidades.

Esto es especialmente importante en las zonas rurales nucleadas y dispersas, donde los índices de calidad de vida y la oportunidad de los pobladores de contar con acceso a servicios de atención en salud son menores.

La importancia de la expansión de los servicios de agua potable y saneamiento radica en la existencia de múltiples externalidades positivas en la calidad de vida de los hogares (especialmente en aquellos de bajos recursos y alta vulnerabilidad), en el desarrollo de las naciones y en el cuidado del medio ambiente.

El impacto directo más significativo se concentra en la salud de los habitantes, especialmente de los niños, puesto que, al evitar las enfermedades de origen hídrico, disminuyen las tasas de morbilidad y mortalidad infantil, así como los problemas de desnutrición. Estas enfermedades pueden ser contagiadas por múltiples vías, ya sea al beber o tener contacto con agua contaminada, mediante la ingesta de alimentos regados con aguas servidas y por falta de higiene personal (lavado de manos) y de los alimentos. Asimismo, hay que considerar las enfermedades transmitidas por vectores que

*La cobertura universal de agua y saneamiento sigue siendo un desafío para la mayoría de países sudamericanos. Es mucho más baja en zonas rurales, ya que los gobiernos suelen dar prioridad a las zonas urbanas, con mayor densidad poblacional.*

proliferan en el agua (dengue, por ejemplo) y los trastornos ocasionados por la presencia de determinadas sustancias como arsénico y nitratos.

Por otra parte, el acceso al agua potable y al saneamiento básico es considerado un potenciador del desarrollo económico y social de una región. El suministro de estos servicios ayuda a reducir la pobreza y a mejorar la calidad de vida de la población. Se genera una mayor igualdad, no solo en las condiciones de vida, sino también en las actividades de desarrollo, entre las poblaciones que cuentan o no con acceso a esos servicios.

Asimismo, la adecuada disposición y tratamiento de las aguas residuales evita que se afecte de manera indirecta, en diferentes momentos del tiempo, la calidad de vida y la salud de las personas, ya que el agua residual no tratada, siendo utilizada en alguna proporción para riego de cultivos agrícolas, afecta diversos ecosistemas que hacen parte del desarrollo de diferentes poblaciones.

Al reducirse los riesgos sanitarios, se generan impactos socioeconómicos positivos, ya que los países ya no necesitan destinar una parte del gasto público y de las familias en salud para atender enfermedades de transmisión hídrica; cuentan con una mayor cantidad de población económicamente activa, con un mayor potencial en la generación de ingresos, al evitar las ausencias laborales por problemas de salud propios o familiares (cuidado de niños o adultos mayores enfermos) o por el tiempo destinado a acarrear agua desde alguna fuente distante de la vivienda.

Cabe remarcar que según análisis costo-beneficio realizados, este último motivo explica el mayor impacto en zonas rurales, donde la disponibilidad de agua segura en la vivienda o fuente pública muy cercana genera el mayor beneficio, ya que el tiempo de acarreo puede ser ahora destinado a la realización de actividades productivas capaces de generar ingresos para la familia, lo que da lugar a un mercado de trabajo más grande y, paralelamente, puede fomentar también diferentes industrias (agrícola, ganadera, pesquera, turística, recreativa, entre otras) (adaptado de Lentini y Brenner, 2012).

La dimensión mundial de este problema llevó a instaurar el agua como uno de los temas de la agenda internacional, que culminó en 2010 con la declaración de la Asamblea General de las Naciones Unidas que reconoció el derecho humano al agua y el saneamiento. Esto reafirmó la responsabilidad de los Estados de garantizar este derecho a toda su población, especialmente en los países en vías de desarrollo, como los países de Latinoamérica (Naciones Unidas, 2010).

## 5.2. Características

La cobertura de agua y saneamiento sigue siendo un desafío para la mayoría de países sudamericanos debido principalmente a la falta de financiación, tecnología y capacitación. Al comparar la cobertura entre el sector rural y el urbano (Tabla 3.2.1), se puede observar que esta es mucho más baja en 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.

La población rural suele residir en pequeñas localidades con gran dispersión de las casas y en condiciones de extrema pobreza, lo cual no permite el autoabastecimiento en condiciones adecuadas. El abastecimiento actual suele provenir de aljibes, arroyos y pozos sin protección, y es el acarreo del agua la principal actividad de las mujeres. Algunos poblados se encuentran emplazados en zonas geográficas donde, por sus características geológicas, el abastecimiento a través de agua subterránea es insuficiente, y no están cercanos a cursos de agua superficiales, lo cual constituye un problema técnico y económico (adaptado de BID, 2016).

En las zonas rurales no existe alcantarillado sanitario y las soluciones de saneamiento son comunales o individuales, principalmente letrinas. Y en la mayor parte de los casos no hay tratamiento de las aguas servidas ni de los lodos generados. En Chile, de las 550 plantas de tratamiento existentes, un 49 % funciona mal o directamente no funciona (Saavedra, 2013). La falta de saneamiento lleva a la contaminación de las fuentes de abastecimiento y, por consiguiente, a todas las afectaciones derivadas del consumo de agua no apta para beber.

En las poblaciones dispersas, el modelo de densidad de la población es muy variado, resultado de las dinámicas sociales, económicas y políticas, que luego son expresadas en multifacéticas relaciones entre las innumerables unidades espaciales.

Para la prestación en la zona rural existen diversos modelos, que varían de país a país y aun dentro de cada uno de ellos. Un modelo consolidado en la región es el de la gestión y operación de los sistemas por las Organizaciones Comunitarias de Servicios de Agua y Saneamiento (OCSAS). La amplia diversidad de organizaciones comunitarias del agua no se refiere solamente a su forma jurídica sino también a su tamaño, destrezas, capacidades y calidad de servicios, entre otros aspectos.

Algunos países están fortaleciendo la gestión y el funcionamiento de iniciativas comunitarias mediante el incentivo de alianzas entre lo público y lo comunitario para la prestación de los servicios. Se reconoce a las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, con sus propias formas de organización para la gestión del agua y la prestación de los servicios públicos asociados.

Generalmente se requiere fortalecer su capacidad de gestión y regular aspectos técnicos y tarifarios, tanto para agua potable como para la recolección y tratamiento de aguas servidas, lo que posibilita nuevas inversiones en saneamiento, que administrarán las propias organizaciones.

El modelo de OCSAS está ampliamente reconocido en la mayoría de países de la región. Por medio de estatutos de autogobierno, elección de líderes de manera abierta, sencilla, democrática y trabajo mancomunado, las OCSAS dirigen sus esfuerzos para establecer un sistema de captación, potabilización, distribución y pago por el servicio de agua y muchas veces también de saneamiento. Sus líderes normalmente no reciben pago por su trabajo, sino que lo hacen por vocación y compromiso social.

Las OCSAS tienen diferentes nombres según sea el país: juntas de agua, juntas de saneamiento, juntas o asociaciones administradoras de agua potable y saneamiento,



*Las soluciones de saneamiento son generalmente comunales o individuales y no hay tratamiento de las aguas servidas.*

comités de agua potable, acueductos comunales, cooperativas y varios otros (CLOCSAS, 2012). En la mayor parte de los casos, es el Estado el que asume la inversión de capital para la infraestructura y desarrolla programas de capacitación y apoyo para que las OCSAS puedan cumplir sus responsabilidades en las mejores condiciones. Aun así, este modelo enfrenta retos para asegurar la sostenibilidad a corto y medio plazo.

## 5.3. Consecuencias

Para que puedan lograrse los objetivos de desarrollo asociados con la ampliación de los servicios de APS debe garantizarse su sostenibilidad, entendida como el mantenimiento en el largo plazo de la calidad del servicio previsto en las intervenciones, tanto a nivel técnico, como financiero y operacional. Una vez asegurada dicha calidad de manera sostenida en el tiempo, será posible alcanzar mejoras en las condiciones de la población y en particular sobre los indicadores de salud. Por lo tanto, es necesario identificar los factores y buenas prácticas que pueden correlacionarse con mayores niveles de sostenibilidad de los sistemas construidos.

La sostenibilidad es uno de los aspectos clave para asegurar el impacto de los programas de provisión de agua potable y saneamiento (APS), especialmente en las zonas rurales. Sin embargo, existe limitada evidencia cuantitativa y cualitativa sobre cuáles son las variables más significativas para promover esa sostenibilidad y cuál es el rol de los diferentes actores involucrados (adaptado de BID, 2014).

La literatura existente considera varios aspectos geográficos, técnicos, financieros, operacionales y sociales como factores correlacionados con mayores niveles de sostenibilidad de los sistemas de APS en zonas rurales. Entre ellos, destacan la tipología de las comunidades a ser atendidas en términos de población, situación geográfica y aislamiento; el nivel de participación de la comunidad en la operación y mantenimiento de los sistemas; el capital social o institucional existente en la comunidad; la tecnología e innovación en el suministro de agua potable y en el servicio de saneamiento; la capacidad y compromiso financiero de la población en términos de repago de la inversión; las modalidades de

subsidio, y los modelos financieros durante y tras la implementación del servicio (BID, 2014).

Se requiere desarrollar una estrategia para asegurar la sostenibilidad del sistema de provisión en el largo plazo, la cual está vinculada con la necesidad de que las comunidades beneficiarias cuenten con recursos suficientes para garantizar el adecuado y oportuno financiamiento de sus costos de operación y mantenimiento, a través de diversos mecanismos financieros (tarifas, inyección presupuestaria, apoyo de la autoridad local, etc.). Habrá que cuantificar para cada comunidad, los ingresos operativos y los costos de operación y mantenimiento esperados y, con base en ellos, se determinará el eventual subsidio necesario para lograr el equilibrio financiero.

Paralelamente, deberán especializarse y fortalecerse algunas áreas técnicas de los organismos municipales, provinciales o nacionales proveedores de los servicios de agua y saneamiento a otras escalas, para que ellas apoyen regularmente la gestión de las organizaciones comunitarias y verifiquen la adecuada operación y mantenimiento de los sistemas (adaptado de BID, 2016).

## 5.4. Recomendaciones

Para garantizar el saneamiento integral para todas las personas, se recomienda que los países de la subregión encaren o sigan llevando a cabo acciones como las que se enumeran a continuación, las cuales están particularmente dirigidas a la provisión de agua y saneamiento para zonas rurales dispersas, en respuesta al Objetivo de Desarrollo Sostenible 6: “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”, y a sus metas 6.1 a 6.3<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Metas 6.1 a 6.3: “De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos y el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos (...) prestando especial atención a las (...) mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad y apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento”.

#### 5.4.1. Acciones operativas, de corto plazo

- Actualización de los relevamientos sobre poblaciones rurales con distintos grados de concentración considerando, entre otros aspectos, ubicación geográfica, distancia a centros urbanos, características climáticas y geológicas, fuentes de agua superficiales y subterráneas (disponibilidad en cantidad y calidad), tipo de viviendas, número de habitantes (total y estimado por vivienda), condiciones sociales y económicas de la población, formas actuales de provisión de agua y saneamiento, y organización comunitaria.
- Intercambio de información, experiencias y mejores prácticas sobre la amplia variedad de aspectos relacionados con la provisión de servicios de agua potable y saneamiento en zonas rurales dispersas incluyendo, entre otros temas, metodologías aplicadas, tecnologías específicas, formas de organización comunitaria, requerimientos de inversión, costos de operación y mantenimiento, fuentes de financiamiento, modalidades de subsidios y actividades de supervisión y regulatorias.
- Recopilación e intercambio de estudios sobre prevención de enfermedades de origen hídrico y sus consecuencias sociales y económicas.
- Recopilación e intercambio de estudios sobre los beneficios sociales, ambientales y económicos resultantes de la adecuada disposición y tratamiento de las aguas residuales.

#### 5.4.2. Acciones estratégicas, de mediano plazo

- Desarrollo e implementación de programas para ampliar la prestación de los servicios de agua y saneamiento en zonas rurales.
- Desarrollo de metodologías técnicas, financieras y regulatorias diferenciales, adaptables y sostenibles para el abastecimiento de agua y saneamiento básico en zonas rurales nucleadas y dispersas.
- Organización de asociaciones público-comunitarias para la gestión y operación de los servicios en localidades rurales concentradas y semiconcentradas (por ejemplo, cooperativas y comités de Agua Potable Rural, donde el Estado invierte en infraestructura y asesoría técnico-administrativa y la comunidad organizada gestiona y opera los sistemas).

- Organización de alianzas público-privado-comunitarias para la gestión y operación en zonas rurales.
- Actualización de la legislación relacionada con la prestación de los servicios de agua y saneamiento en poblaciones rurales.
- Desarrollo e implementación de tecnologías apropiadas de bajo costo para el saneamiento en poblaciones rurales dispersas.
- Participación de las comunidades en el proceso de planificación de soluciones y su seguimiento y control.

#### **5.4.3. Acciones de política, de largo plazo**

- Elaboración e implementación de planes específicos para la prestación de los servicios de agua y saneamiento en zonas rurales.
- Implementación y gestión de financiamiento de acciones y obras destinadas a satisfacer las necesidades en materia de agua y saneamiento en zonas rurales.
- Fortalecimiento de la organización institucional de los prestadores de servicios en zonas rurales.
- Fortalecimiento de los organismos regulatorios específicos para zonas rurales.

# desa rro llo

Uso  
eficiente  
del agua



**La agricultura**  
ha sido  
tradicionalmente  
considerada uno  
de los principales  
motores de  
desarrollo  
económico a lo largo  
de Sudamérica.



**Palabras clave:** Desarrollo, agua y producción sostenible, nexo entre agua, energía y seguridad alimentaria (agua para la alimentación / agua para la energía). Uso eficiente del agua.

## 6.1. Relevancia de la prioridad destacada (*issue*)

El agua es un recurso indispensable para el desarrollo económico y social; es utilizada por todos los sectores productivos y, consecuentemente, su gestión debe ser priorizada en los niveles locales, subnacionales, nacionales e internacionales para garantizar un desarrollo sostenible de la subregión. Asimismo, constituye un elemento estratégico en el planeamiento de la ocupación del suelo y como vía de integración económica y territorial.

### 6.1.1. Agua para la alimentación

La agricultura ha sido tradicionalmente considerada uno de los principales motores de desarrollo económico a lo largo de Sudamérica, ya que no solo es la fuente fundamental de provisión de los alimentos que consumen sus habitantes, sino que brinda empleo a una parte sustancial de su población económicamente activa y es la principal actividad productiva del mundo rural. Debido a ello, la promoción del desarrollo agrario constituye una poderosa herramienta para combatir la desigualdad social en dicha subregión.

Consecuentemente, es clave incrementar la rentabilidad y competitividad de su producción agraria, con implementación del empleo permanente, mejora de la distribución de ingresos, reducción de la pobreza rural y contribución a la seguridad alimentaria en un marco de equidad y aprovechamiento sostenible de sus recursos hídricos.

En las últimas décadas, la demanda de los mercados internacionales y la apertura comercial de varios de sus países ha permitido a la agricultura y a la agroindustria convertirse o afianzarse como una de las actividades más dinámicas de su sector exportador. En este contexto favorable, la frontera agrícola se ha expandido y el agro se ha capitalizado. Con ello se han generado nuevos puestos de trabajo en el sector formal y se han dinamizado las economías regionales circundantes.

*La agricultura es uno de los principales motores de desarrollo económico, ya que es fuente prioritaria de provisión de alimentos y brinda empleo a una parte sustancial de la población.*

En sus zonas áridas, el riego es una herramienta estratégica para aumentar la producción de alimentos y contribuir a la seguridad alimentaria, generar nuevas oportunidades de trabajo, dinamizar zonas que se han visto marginadas de las fuerzas del mercado global y, además, promover el arraigo de las nuevas generaciones en su tierra de origen. Se conoce que, como efecto de la agricultura bajo riego, un buen número de familias campesinas ha superado el nivel de pobreza y puede cubrir sus necesidades básicas; otro grupo ha transitado de la pobreza extrema a una moderada, y familias que se encontraban en nivel de indigencia han alcanzado a asegurar su alimentación familiar.

Por su parte, en sus zonas húmedas, con una producción agrícola tradicionalmente dependiente del régimen de lluvias, el riego complementario ha contribuido a aumentar la producción, no solo compensando los déficits en épocas de menor precipitación, sino también aportando una mayor humedad en épocas normales.

### **6.1.2. Agua para la energía**

La producción energética es otro de los motores clave del desarrollo económico de Sudamérica y, dentro de ella, el agua es un insumo imprescindible para las diversas formas de generación eléctrica, particularmente, la hidroeléctrica.

Los países de la subregión han continuado y prevén seguir construyendo presas de distinta magnitud, con sus respectivos embalses, no solo para la producción de energía (aprovechando el potencial existente) sino para cumplir con otros propósitos, como la atenuación de crecidas, la acumulación de agua para riego y usos domésticos, urbanos e industriales, además de mejorar las condiciones para la navegación y ofrecer un ámbito propicio para actividades recreativas.

Asimismo, dentro del campo de la energía y considerando el cambio climático, están tomando en cuenta las ventajas comparativas que la generación hidroeléctrica ofrece (en cuanto a la emisión de gases de efecto invernadero) frente a la producción de electricidad utilizando carbón e hidrocarburos y (dentro de las energías renovables) la posibilidad de complementar la producción de electricidad de fuentes intermitentes, como la solar y la eólica.

### 6.1.3. Nexos entre agua, energía y seguridad alimentaria

Se confía en que la utilización del enfoque del nexo, desde los últimos años, contribuya a la adopción de decisiones para conseguir determinadas metas económicas, ambientales y sociales, formuladas en el contexto de la presión del cambio climático y las demandas de una población urbana creciente. Efectivamente, el nexo sugiere un método de planteamiento de políticas hídricas, energéticas, agrícolas, de seguridad alimentaria y ambientales en general en que, desde el principio y a través de todo el proceso (adopción de políticas, legislación, planificación y gestión) está presente la relación entre agua, energía y producción y comercialización de alimentos, a veces solo entre dos de esos aspectos y, en muchas ocasiones, los tres<sup>7</sup>.

## 6.2. Características

### 6.2.1. Agua para la alimentación

La producción agrícola de la subregión se desarrolla en zonas con condiciones muy dispares en cuanto a la magnitud y distribución temporal de la oferta de agua, proveniente de las precipitaciones pluviales y nivales, lo que exige recurrir al riego integral (en las zonas semiáridas y áridas) y al riego complementario (en las zonas húmedas, donde habitualmente se practicaba una agricultura de secano) para compensar los déficits hídricos temporales y aumentar la productividad.

Existe capacidad de expandir el área actualmente irrigada, lo que busca además aumentar su productividad. Esto se fundamenta en tres acciones diferentes: a) aumentar la eficiencia y las superficies de los sistemas de riego existentes; b) generar nuevas áreas de riego integral, y c) implementar el riego complementario.

La distribución de agua para riego se realiza mayormente por gravedad, aunque ha crecido el uso de sistemas mecanizados en los últimos años al amparo del aumento de rendimiento, la promoción de inversiones mediante incentivos económicos y los precios internacionales de los productos.

---

<sup>7</sup> Adaptado de Embid y Martín (2017).

### 6.2.2. Agua para la energía

La participación de la generación hidroeléctrica en la matriz eléctrica de los países de la subregión variaba en 2013 entre un 22 %, para Argentina y un 100 % para Paraguay (Millán, 2015).



Desde el punto de vista de la disponibilidad de recursos hídricos, la subregión posee un gran potencial hidroeléctrico, aún no explotado. Por ejemplo, Brasil (el país que más ha desarrollado esta forma de generación) produjo 410.24 TWh en 2016, aproximadamente el 50 % de su potencial económicamente explotable, que se estima en alrededor de 818 TWh.

## 6.3. Consecuencias

El crecimiento poblacional y los nuevos patrones de consumo (resultantes de una mayor producción de bienes y servicios, incluyendo la exportación de *commodities*) han aumentado significativamente la demanda por el agua, y de hecho se han tornado un factor limitante para el desarrollo en algunas regiones.

Asimismo, existe una competencia entre sectores, tales como el agropecuario, el abastecimiento de agua para la población, los requerimientos de sectores productivos (como la industria y la minería) y la conservación de los ecosistemas.

Por otra parte, los países son vulnerables a los eventos hidrológicos extremos (inundaciones y sequías), lo que incrementa la variabilidad y el cambio climático.

### 6.3.1. Agua para la alimentación

El sector agropecuario tiene un alto consumo de suelo y agua. Entre aproximadamente el 60 y el 91 % del agua utilizada en los países de la subregión está destinada a dicho sector (Tabla 3.3.1).



El uso del agua subterránea (tradicional en zonas semiáridas y áridas) se ha ido ampliando a las zonas húmedas para el riego complementario, lo que causa preocupación por la eventual sobreexplotación de los acuíferos, cuya capacidad pocas veces se conoce.



El aumento de la población y de la actividad productiva, aunado a las variaciones del clima, requiere optimizar el uso del agua, y gestionar tanto su oferta como su demanda.

En todos los países de la subregión se ha desarrollado tradicionalmente y sigue desarrollándose infraestructura hidráulica para la gestión de la oferta. Se construyen embalses y obras de captación y distribución de diversa magnitud, y obras de trasvase entre cuencas con menor presión sobre sus recursos, a otras donde se concentra la población y la producción. Es necesario dar mayor importancia a medidas de gestión para proteger las fuentes de agua y manejar adecuadamente el agua y el suelo en las cuencas de aporte.

En cuanto a la demanda, cabe señalar que la operación de la mayoría de los sistemas de riego (tanto en la agricultura de secano como la irrigada) todavía mantiene importantes ineficiencias, con altos porcentajes de pérdidas de agua. Por lo tanto, este es otro aspecto clave a considerar.

Por otra parte, cabe señalar que la búsqueda del aumento de productividad ha incrementado el uso de fertilizantes, herbicidas y plaguicidas. Estos, al ser transportados por el agua, por escurrimiento e infiltración, afectan la calidad del recurso hídrico en sus fases superficial y subterránea.

### **6.3.2. Agua para la energía**

En varios países de Sudamérica, el desarrollo de la matriz energética buscando una mayor participación del sector hidroeléctrico ha encontrado resistencia por el impacto social y ambiental de los embalses. Particularmente, grupos ambientalistas y representantes de pueblos originarios suelen oponerse a los aprovechamientos de dicho sector. Suele identificarse a las presas y sus embalses solo con su propósito de generación hidroeléctrica, sin valorar los otros propósitos (mencionados anteriormente) que pueden satisfacer. Y no se evalúan paralelamente (con criterios semejantes) las formas alternativas que habría que utilizar en su lugar para generar la energía eléctrica que demanda el desarrollo de los países.

## 6.4. Recomendaciones

Para garantizar el desarrollo sostenible, se recomienda que los países de la subregión encaren o sigan llevando a cabo acciones como las que se enumeran a continuación, las cuales están particularmente dirigidas a un uso más eficiente del agua, en respuesta a la meta 6.4 del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6: “De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua”.

Algunas de las acciones recomendadas son de carácter general (válidas para todos los usos del agua) y otras están particularmente asociadas a determinados usos, como el agua para la alimentación y el agua para la energía.

### 6.4.1. De carácter general

#### 6.4.1.1. Acciones operativas, de corto plazo

- Incremento del intercambio de información científico-técnica, social, económica, institucional y legal.
- Intercambio de experiencias y mejores prácticas.
- Relevamiento de actividades de capacitación, particularmente las disponibles a distancia.

#### 6.4.1.2. Acciones estratégicas, de mediano plazo

- Eficiencia en el uso del agua. Promoción del uso eficiente. Aumento de la eficiencia en el uso del agua por los diferentes sectores sociales y económicos (provisión de agua potable y saneamiento, agricultura, industria, generación de energía, navegación y turismo, entre otros), lo que elevaría la resiliencia hídrica durante los períodos de escasez.

#### 6.4.1.3. Acciones de política, de largo plazo

- Eficiencia en el uso del agua. Adopción de nuevas tecnologías y estímulos financieros. Ampliación y mayor eficacia en la cobranza por el uso del agua.

*La producción energética es otro de los motores clave, y es el agua un insumo imprescindible para las diversas formas de generación eléctrica, particularmente la hidroeléctrica.*

- Implementación de las tres R (reducir, reutilizar, reciclar) en todas las actividades productivas.
- Regulación de los usos del agua. Modificaciones a la actual legislación, tendientes a terminar con extracciones ilegales, reforzando la fiscalización y el aumento de sanciones, extinción de derechos de agua ociosos, aumento de patentes por no realizar obras de aprovechamiento, derogación de incentivos que atentan contra la protección del ambiente.
- Ampliación del rol de fiscalización de las organizaciones de usuarios de aguas, frente a actividades tales como las extracciones de áridos en cauces o la contaminación de las aguas por terceros.

## **6.4.2. Agua para la alimentación**

### **6.4.2.1. Acciones operativas, de corto plazo**

- Aplicación del enfoque de “Huella hídrica” en el sector agropecuario. Determinación de la tendencia en el consumo de agua con base en la “Huella hídrica” más la estimación de la eficiencia en el uso del recurso según las características de abundancia y escasez de agua imperantes en los lugares de procedencia de los productos. Balance de agua virtual entre las exportaciones e importaciones del sector agropecuario.

### **6.4.2.2. Acciones estratégicas, de mediano plazo**

- Uso complementario de aguas meteóricas, superficiales y subterráneas. Combinación del uso de aguas meteóricas, superficiales y subterráneas de acuerdo con la variación de las precipitaciones en determinados períodos de tiempo, anuales o interanuales.
- Mejoramiento de la eficiencia en el uso del agua. Incorporación de tecnologías para ahorro y uso eficiente del agua. Sistemas inteligentes de irrigación.
- Mitigación de la contaminación. Aumento de la fiscalización de la contaminación de las aguas, producto del uso de fertilizantes y plaguicidas. Investigaciones sobre alternativas innovadoras que permitan aumentar la productividad y reducir la contaminación. Control de la eutrofización mediante zonas de amortiguación aledañas a los cuerpos de agua.
- Adecuación de la legislación sobre riego para optimizar el uso y la calidad del recurso.

### 6.4.2.3. Acciones de política, de largo plazo

- Aumento y mejoramiento de la superficie agrícola irrigada<sup>8</sup>. Incremento de la cobertura de riego y mejoramiento de los sistemas existentes, con participación de los sectores público y privado. Construcción de nuevos sistemas, incluyendo presas, obras de toma, tajamares y canales, entre otras obras de infraestructura.
- Mitigación de la contaminación. Reemplazo de fertilizantes y plaguicidas por sustancias equivalentes menos contaminantes. Incremento de las áreas destinadas a agricultura orgánica.
- Reúso de aguas residuales tratadas. Riego de cultivos seleccionados con aguas residuales con determinados niveles de tratamiento.
- Aplicación de enfoques integrales productivos. Énfasis en la agricultura familiar comunitaria y campesina<sup>9</sup>, con miras al incremento progresivo de la superficie y de la producción en cultivos estratégicos.
- Desarrollo y ejecución de planes nacionales de riego relacionados con los planes de desarrollo económico y social. Estrategias de intervención dirigidas a incrementar la productividad, la rentabilidad y la competitividad de la producción agraria, con implemento del empleo permanente, mejora de la distribución de ingresos, reducción de la pobreza rural y contribución a la seguridad alimentaria, en un marco de equidad y aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos.

### 6.4.3. Agua para la energía

#### 6.4.3.1. Acciones operativas, de corto plazo

- Atención a los impactos sociales y ambientales de las presas y sus embalses. Análisis de los impactos con participación de todos los grupos de interesados, con posiciones a favor y en contra de su construcción, en la búsqueda de soluciones consensuadas.

<sup>8</sup> Esta estrategia es compartida por la mayor parte de los países de la subregión. Sin embargo, Ecuador considera que no debe seguirse aplicando en su país para no afectar determinados ecosistemas.

<sup>9</sup> Enfoque adoptado por algunos de los países de la subregión.

#### **6.4.3.2. Acciones estratégicas, de mediano plazo**

- Cambio de la matriz de generación de electricidad. Aumento de la proporción correspondiente a energías renovables (en particular la hidroelectricidad, por su potencialidad para satisfacer demandas a diversas escalas y su capacidad de complementar la generación de fuentes de carácter intermitente, como la eólica y la solar).
- Atención especial (en la construcción de presas y la operación de sus embalses) a los requerimientos sociales y ambientales, de manera de mitigar los respectivos impactos. Preferencia a la construcción de aprovechamientos en sitios despoblados y que minimicen los impactos ambientales.

#### **6.4.3.3. Acciones de política, de largo plazo**

- Construcción de aprovechamientos de propósito múltiple. Presas y embalses destinados no solo a generación de energía eléctrica, sino también al abastecimiento de agua para uso humano e industrial, la regulación de agua a través de los embalses, el control de inundaciones, el incremento de áreas de riego, el aumento de la garantía de provisión de agua en áreas existentes y la mejora en la navegación.
- Aplicación de enfoques innovadores para mejorar la resiliencia ante eventos de disminución de las precipitaciones. Compensación de la reducción de generación de electricidad debida a menores caudales. Aplicación de soluciones tales como sistemas de baja energía, producción de energía a partir de aguas residuales (biogás), instalación de microturbinas en las redes de distribución de agua, entre otras.
- Uso sostenible del agua en el sector energético. Mejora de la eficiencia en el uso del agua para la producción de energía, mediante la reutilización del agua, la reducción de las pérdidas de agua en los procesos energéticos, la aplicación del concepto de economía circular al uso de agua en la producción de energía y la promoción de prácticas de conservación.



#### **6.4.4. Nexos entre agua, energía y seguridad alimentaria**

##### **6.4.4.1. Acciones de política, de largo plazo**

- Alineamiento de las políticas de agua con las políticas de energía y alimentación. Integración y articulación de las acciones gubernamentales a nivel nacional y subnacional. Propuestas de acciones orientadas a fortalecer las relaciones entre agua, alimentos y energía.
- Consideración de la vinculación particular de los ODS 1. “Fin de la pobreza”, 2. “Hambre cero”, 6. “Agua limpia y saneamiento”, 7. “Energía asequible y no contaminante”, 11. “Ciudades y comunidades sostenibles”, y 12. Producción y consumo responsables”, entre otros.

urba  
no

# Los sistemas de ciclo cerrado

representan la  
mejor práctica en  
la reutilización y  
recuperación de  
aguas.

---



# Urbano

## Gestión de aguas residuales y aguas de lluvia

**Palabras clave:** Urbano, agua y ciudades, gestión de aguas residuales y aguas de lluvia

### 7.1. Relevancia de la prioridad destacada (*issue*)

La población urbana en la región de Latinoamérica y el Caribe se estima que alcanzó el 81.1 % en el año 2015 (porcentaje significativamente superior al promedio mundial) y se espera que el porcentaje de la población que vive en las áreas urbanas de la región aumente a 84.1 % para el año 2030 (BID, 2015), con sus respectivas repercusiones sobre la forma de gestionar el agua en las ciudades de la región.

Los impactos negativos de las grandes ciudades sobre los recursos hídricos son particularmente importantes, con cuencas con estrés hídrico frecuente y descargas a gran escala de aguas residuales no tratadas en cuerpos de agua. Además, la expansión urbana y la conversión de tierras eliminan funciones clave del entorno acuático, alteran los patrones de escorrentía e inhiben la recarga natural, lo que genera consecuencias negativas para la calidad del agua (Unesco, 2003).

Las proyecciones climáticas indican que las temperaturas promedio se incrementarán de manera continua en toda la región y los patrones de precipitaciones registrarán cambios en la cantidad, intensidad y frecuencia. Se espera que esta mayor variabilidad en los patrones climáticos aumente el riesgo de casos de temperatura extrema y disminuya la confiabilidad en el suministro de agua cruda. Y es probable que las ciudades sean más vulnerables a inundaciones, sequías y a otros desastres naturales debido a las precipitaciones menos frecuentes y más intensas (adaptado de BM, 2012).

Los que más sufren los desafíos que representa el agua son las poblaciones pobres de las ciudades que, con frecuencia, viven en zonas suburbanas o en asentamientos irregulares en rápido proceso de expansión. En esas zonas no están cubiertas las necesidades más básicas para la vida, como un agua potable saludable, un saneamiento adecuado, el acceso a servicios de salud y una vivienda duradera y segura.

Como resultado, la calidad de vida ha empeorado en muchas aglomeraciones urbanas, y el impacto insostenible en estas ciudades se ve reflejado en riesgos contra la salud, pérdidas humanas y materiales en inundaciones, degradación ambiental y otros costos económicos y sociales.

Consecuentemente, garantizar la cobertura universal de servicios de agua potable y saneamiento es uno de los temas fundamentales en el contexto actual de Sudamérica. Esto se considera urgente, debido a la importancia que conlleva que todos los pobladores de la región tengan acceso a fuentes de agua seguras y a un correcto sistema de alcantarillado y posterior tratamiento de aguas residuales.

Por su parte, es imprescindible tomar las medidas infraestructurales o no infraestructurales para proteger a las poblaciones de los efectos de fenómenos naturales extremos.

Las consecuencias de la falta de abastecimiento adecuado de dichos servicios y de esas medidas de protección se pueden resumir en afectaciones en la salud pública, desigualdad y efectos indirectos sobre la calidad de vida.

## 7.2. Características

Dos son los principales desafíos en materia de agua que afectan a la sostenibilidad de los asentamientos urbanos: la falta de acceso a agua saludable y a saneamiento y el aumento de desastres relacionados con el agua, como inundaciones y sequías. Estos problemas conllevan enormes consecuencias para la salud y el bienestar humanos, la seguridad, el medio ambiente, el crecimiento económico y el desarrollo.



*los temas hídricos urbanos frecuentemente se mantienen desconectados de la planificación urbana y de la gestión en el ámbito de la cuenca (GWP, 2011).*

El acelerado crecimiento de las zonas urbanas durante las últimas décadas, acompañado de una significativa ampliación territorial, ha puesto en evidencia las dificultades para avanzar en el logro de las metas relativas a la universalización de los servicios de agua potable y saneamiento y la mejora de su calidad. Los países de la región deben enfrentar una creciente demanda insatisfecha.

Las áreas con altos niveles de marginalidad y pobreza, donde se han desarrollado de manera desordenada asentamientos precarios, en muchos casos en terrenos no aptos, suelen verse afectadas por la falta de cobertura o por problemas de calidad, cuando se dispone de algún tipo de servicio (generalmente, la provisión de agua). Estas “islas” frecuentemente no son consideradas en los planes de desarrollo urbano, y es preciso sortear varios obstáculos para que puedan ser debidamente atendidas, lo que implica un trabajo muy complejo, que abarca aspectos legales, técnicos, comerciales y económico-financieros.

Para mitigar los problemas ambientales no solo deben ampliarse las coberturas. También es imprescindible incrementar el tratamiento de las aguas residuales para reducir la contaminación de los cuerpos receptores y no afectar los ecosistemas (BID, 2015).

Aparte de las afectaciones ambientales que tienen estos hechos sobre los cuerpos de agua (relacionadas con eutrofización y pérdida del oxígeno disuelto, entre otras), el riesgo para la población es aún más preocupante debido, principalmente, a que gran parte del recurso hídrico empleado para el consumo humano y para riego de cultivos agrícolas es obtenido a partir de fuentes superficiales. La falta de saneamiento lleva a la contaminación de las fuentes de abastecimiento y, por consiguiente, a todas las afectaciones derivadas del consumo de agua no apta para beber.

Por otra parte, en muchas partes de las ciudades y en particular en áreas muy pobladas por personas con bajos ingresos, se están dando grandes inundaciones durante los períodos de fuertes lluvias, con daños muy significativos.

## 7.3. Consecuencias

La gestión convencional del recurso hídrico en zonas urbanas no ha tenido la capacidad para enfrentar los retos claves de las ciudades en crecimiento como, por ejemplo, la creciente competencia por el agua, el manejo de aguas residuales y su tratamiento, el manejo de aguas de lluvia, así como también la protección del recurso hídrico. En general, la gestión del suministro de agua, del saneamiento y de las aguas pluviales no se ha realizado de manera concertada; en lugar de ello, la gestión de cada uno de estos elementos se ha planificado y llevado a cabo como servicios aislados perdiéndose, consecuentemente, las interconexiones entre los problemas y las posibles soluciones.

Asimismo, los temas relacionados con el recurso hídrico del ámbito urbano frecuentemente se mantienen desconectados de procesos más amplios de planificación urbana y de la gestión en el ámbito de la cuenca. Los planes maestros urbanos no han logrado manejar satisfactoriamente los diversos componentes infraestructurales de la gestión de las aguas urbanas (suministro de agua, aguas residuales, saneamiento seco, sistemas de drenaje del agua pluvial y tratamiento de desechos sólidos). Más aún, si bien el suministro de agua, el saneamiento y la planificación de asentamientos urbanos podrían ser incorporados dentro de los planes de gestión para toda la cuenca, estos planes descuidan el reconocimiento de la interdependencia entre el agua dulce, el agua residual, el control de inundaciones y el agua pluvial (GWP, 2011).

Garantizar la seguridad hídrica requerirá una acción que incluya no solamente al sector hídrico, sino que necesitará medidas para asegurar que las políticas sobre vivienda, energía, diseño paisajístico y de espacios que contengan cuerpos de agua, agricultura (urbana y rural) y manejo de desechos estén alineadas y contribuyan al uso óptimo de los recursos hídricos.

El desarrollo urbano sostenible requiere nuevos objetivos para manejar los recursos urbanos, que reconozcan los beneficios mutuos del alineamiento de la gestión de los recursos hídricos, de la energía y del uso de la tierra.

## Tratamiento y reutilización del agua



Aumento de seguridad alimentaria



Reconfigurar el continuo rural-urbano



Regulación de algunos servicios del ecosistema



Regulación de enfermedades y filtrado de contaminantes

La resiliencia frente a las inundaciones se puede lograr mediante la construcción de infraestructura de protección (barreras contra inundaciones en ciudades costeras, diques, barreras móviles, etc.) o mediante una planificación que restrinja los asentamientos en las áreas vulnerables (GWP, 2011). Existen opciones para la gestión del agua de lluvia en el ámbito urbano, las cuales pueden reducir los efectos negativos de las inundaciones e incrementar localmente la disponibilidad de agua. Estas opciones incluyen el uso de lagunas de retención, áreas permeables, zanjas de infiltración y sistemas naturales para disminuir la velocidad de escorrentía. En varias ciudades se está experimentando con techos cubiertos con materia vegetal para lograr el mismo efecto.

En términos del uso de la tierra, esto podría significar inclusive la remoción de algunas estructuras y la restauración de cinturones verdes para recargar acuíferos, mejorar la calidad del agua, minimizar los riesgos a inundaciones y mejorar el hábitat. En el caso de las aguas residuales, esta iniciativa podría significar la reconceptualización de las plantas de tratamiento, de consumidoras de energía a generadoras de recursos, que pueden producir fertilizantes para la agricultura o metano para ser usado como fuente de combustible (GWP, 2011).

Los sistemas de ciclo cerrado representan la mejor práctica en la reutilización y recuperación de aguas. Estos sistemas recolectan y tratan el agua residual y también otros tipos de agua, y reutilizan, de manera beneficiosa, las aguas recuperadas y los materiales orgánicos e inorgánicos en la agricultura, la industria y en otros sectores. En el proceso, estos sistemas contribuyen a mejorar la salud de las personas y del medio ambiente de las ciudades y a la vez apoyan sus actividades económicas. Esto crea un efecto multiplicador, donde un volumen de agua dado puede rendir más y llegar a ser más productivo.

El tratamiento y reutilización del agua recuperada para la producción de alimentos en áreas periurbanas representa una opción para aumentar la seguridad alimentaria, para reconfigurar el continuo rural-urbano y para regular algunos servicios del ecosistema, tales como la regulación de enfermedades y el filtrado de contaminantes. Las innovaciones tecnológicas están permitiendo recuperar y reutilizar el agua de maneras novedosas. Las nanotecnologías y los sistemas avanzados de mem-

branas tienen costos cada vez más bajos y son energéticamente más eficientes. Además, estas tecnologías ofrecen oportunidades de avanzar rápidamente hacia la utilización del agua recuperada y en diversas opciones de reúso (GWP, 2011).

Por otra parte, una sólida gobernanza del agua en el ámbito urbano es fundamental para asegurar la salud humana y del ambiente. Esta requiere políticas, planes y programas nacionales robustos, así como instrumentos para medir y establecer los parámetros de progreso. Existen muchas dimensiones en la gobernanza del agua en el ámbito urbano, por lo que varios países en vías de desarrollo están tomando medidas para mejorar la gestión de sus recursos hídricos, servicios e instituciones.

Las áreas urbanas necesitan modificar su estatus de usuarios de agua por el de proveedores y administradores de este recurso. En efecto, diversas cantidades y calidades de agua pueden ser gestionadas de manera más eficiente y eficaz para diferentes propósitos dentro de la estructura de gestión del agua urbana. Existe una serie de opciones tecnológicas y de gestión que pueden ser implementadas (GWP, 2011).

La planificación urbana tiene un importante papel que cumplir al brindar asistencia a los Gobiernos para hacer frente a los retos impuestos por la gestión de aguas urbanas. Ella puede ayudar a superar la fragmentación en la formulación de las políticas públicas y la toma de decisiones, a través del nexo entre la planificación y las actividades de otros sectores de la política, entre ellos el de desarrollo y mantenimiento de infraestructura. La gestión y la planificación urbana pueden mejorarse a través de la adopción de enfoques que propicien la colaboración e involucren a todos los interesados claves, y que posibiliten el acuerdo sobre asuntos prioritarios, acciones y asignación de responsabilidades entre las agencias relevantes.

En materia financiera, todavía hay los operadores de los servicios urbanos que perciben ingresos tarifarios que no cubren los costos operativos, y es muy reducido el grupo que alcanza a cubrir una parte significativa o la totalidad de los costos de inversión (BID, 2015).

Asimismo, se deben revisar las premisas subyacentes de la gestión convencional del agua en el ámbito urbano con el propósito de desarrollar resiliencia al cambio climático en todo el sistema y de evitar la escasez de agua, el aumento de riesgos de inundaciones y la contaminación causada por aguas residuales no tratadas. La era futura será una de integración y diversificación de escalas, recursos, sectores y servicios (GWP, 2011).

Para que los organismos y empresas que operan en áreas urbanas puedan contribuir al cumplimiento de las metas de los ODS, es necesario coordinar los esfuerzos de los Gobiernos, las instituciones y los organismos de financiamiento a fin de que estos actores puedan alcanzar las metas de universalización y de calidad, hacer un uso más eficiente de los recursos hídricos mediante la gestión integrada, mejorar la gobernanza del agua y reducir el impacto ambiental derivado de la prestación del servicio.

## 7.4. Recomendaciones

Para contribuir a la mejora de la calidad de vida en las áreas urbanas, se recomienda que los países de la subregión encaren o sigan llevando a cabo acciones (operativas -de corto plazo-, estratégicas -de mediano- y de política -largo plazo) como las que se enumeran a continuación, las cuales están particularmente dirigidas a la gestión de aguas residuales y aguas de lluvia, en respuesta a los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) 6: “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos” y 11. “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles” y sus metas respectivas 6.2 y 6.3<sup>10</sup> y 11.1, 11.5 y 11.b<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> “De aquí a 2030, 6.2 “lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos” 6.3 “mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento (...) reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos”.

<sup>11</sup> De aquí a 2030, 11.1. “asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales” y 11.5. “reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad”. De aquí a 2020, 11.b. “aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles”.

*la gestión del suministro de agua, del saneamiento y de las aguas pluviales se ha planificado y llevado a cabo como servicios aislados, perdiéndose las interconexiones entre los problemas y las posibles soluciones.*

#### 7.4.1. Acciones operativas, de corto plazo

- Intercambio, entre los países, de información, experiencias y mejores prácticas en materia de organización institucional y normativa sobre prestación y regulación de servicios de saneamiento, participación de la sociedad civil, estructuras tarifarias y sistemas de subsidios, entre otros aspectos.
- Intercambio de metodologías y tecnologías innovadoras (simples, ecológicas, de bajo costo) para el tratamiento y reutilización de aguas residuales.
- Actualización catastral de usuarios y de redes de alcantarillado.
- Actualización de diagnósticos en materia de áreas urbanas sin acceso a servicios de saneamiento, priorizando asentamientos precarios y áreas marginales, muchas veces no integrados en la planificación urbana ni incluidos en los planes de inversión de infraestructura.
- Relevamiento de políticas, planes y programas sobre vivienda, energía, diseño paisajístico y de espacios que contengan cuerpos de agua, agricultura (urbana y rural) y manejo de desechos, entre otros, para la futura coordinación con los planes de gestión de aguas residuales y aguas urbanas.
- Relevamiento de posibles fuentes de financiamiento, a nivel nacional, regional e internacional.
- Elaboración de planes de contingencia para aumentar la resiliencia frente a fenómenos de intensas lluvias y consecuentes inundaciones en zonas urbanas.
- Fortalecimiento de los sistemas de control sobre contaminación de los cuerpos de agua.

#### 7.4.2. Acciones estratégicas, de mediano plazo

- Fortalecimiento institucional para la gestión de aguas residuales y aguas de lluvia y la respectiva regulación.
- Preparación de proyectos con soluciones alternativas para la implementación y gestión de financiamiento de acciones y obras destinadas a satisfacer las necesidades en materia de gestión de aguas residuales y del agua de lluvia.
- Desarrollo de un sistema eficiente y equitativo de tarifas y subsidios, para asegurar la sostenibilidad financiera y social de la prestación (resulta esencial la tarea de los reguladores, así como la adecuada comprensión de esta cuestión por parte de las autoridades políticas y de la comunidad).



- Promoción y fortalecimiento de la participación de todos los actores, particularmente de la sociedad civil y de las autoridades locales (especialmente en el caso de los servicios de alcance nacional y regional).
- Capacitación de los actores involucrados en la gestión de aguas residuales y del agua de lluvia.
- Revisión o fortalecimiento del marco legal e institucional, con base en la consideración de la respectiva organización política y social, contemplando la separación de funciones de los principales actores (ente rector, agencia reguladora y operador).
- Programación e implementación de medidas para elevar la calidad de los servicios, especialmente en materia de incremento de la eficiencia operativa y continuidad de los servicios asociados a las aguas residuales y aguas de lluvia, considerando acciones tales como solución de las conexiones cruzadas, pérdidas en las conducciones y fugas en establecimientos (por ejemplo, industrias y estaciones de gasolina).

#### **7.4.3. Acciones de política, de largo plazo**

- Desarrollo e implementación de una planificación estratégica, como instrumento de gestión para los operadores, mediante la utilización de una metodología participativa. Compatibilización con planes sectoriales de otras áreas relacionadas con estos temas, tales como ordenamiento territorial, vivienda, vialidad, industria, gestión de residuos sólidos, entre otros. Incorporación del enfoque de riesgo al considerar el crecimiento de las ciudades y servicios asociados.
- Elaboración de estrategias de financiamiento y programación de las inversiones, determinando plazos, hitos y metas clave, y basando las metas de gestión en indicadores cuantitativos.
- Gestión del financiamiento de las inversiones, utilizando fuentes adicionales a los aportes del presupuesto público, tales como el cofinanciamiento, el mercado de capitales, las garantías de créditos, los subsidios a las tasas de interés y los fondos específicos.
- Organización o fortalecimiento de los sistemas de información, componente básico para la planificación, la regulación y el control de las acciones del sector y de los operadores, y necesario para lograr la transparencia del sector (previsión de la publicación y difusión de la información de gestión y de los estados financieros, para facilitar la participación, la rendición

de cuentas y el control social). Consideración de los sistemas de *benchmarking* regional e internacional.

- Coordinación y búsqueda de consenso para la expansión de las redes de alcantarillado y las medidas infraestructurales y no infraestructurales para la gestión del agua de lluvia con los responsables de las políticas del sector, con los reguladores y, especialmente, con las autoridades locales con jurisdicción sobre la planificación urbana y el ordenamiento territorial. Especial atención deben recibir las acciones relativas a los barrios y asentamientos precarios.
- Proyecto e implementación de la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, contemplando la utilización de nuevas tecnologías innovadoras (más sencillas y económicas), que abarquen procesos de reúso de las aguas residuales y la producción de biogás.



eco

sis

te

mas

En el ámbito  
del agua, la  
**infraestructura  
verde** se refiere  
a la protección de  
los ecosistemas  
naturales o  
seminaturales que  
proveen servicios  
de agua.

---





# Ecosistemas

## Ecosistemas y gestión del agua. Rol de la infraestructura verde

**Palabras clave:** Ecosistemas, sistemas hidrológicos naturales y diseñados, ecosistemas y gestión del agua, rol de la infraestructura verde

### 8.1. Relevancia de la prioridad destacada (*issue*)

Asegurar el suministro adecuado de agua limpia para las ciudades constituye un desafío mundial que requiere tanto de soluciones naturales (soluciones verdes) como de soluciones de ingeniería (soluciones grises), adaptadas a las necesidades específicas de la geografía y el uso del suelo de cada una de ellas. Las ciudades que consideren todas sus opciones encontrarán el camino hacia un futuro sostenible para sus ciudadanos, sus economías, y el planeta (TNC y LACC, s.f.).

Ese es también uno de los desafíos más grandes que enfrentan las ciudades en vías de desarrollo de Sudamérica, una de las regiones más urbanizadas del mundo.

Estas ciudades necesitan de un constante suministro de agua limpia para prosperar; sin embargo, muchas fuentes de agua potable se encuentran gravemente degradadas. Frente al doble desafío de la creciente demanda y el cambio climático, la necesidad de proteger y restaurar las cuencas de donde proviene el agua se convierte en una prioridad.

Las cuencas hidrográficas acumulan agua de las precipitaciones, almacenan aguas subterráneas en los acuíferos, liberan flujos de agua y proporcionan un hábitat para plantas y animales. A medida que los ecosistemas naturales tratan, almacenan y canalizan el agua a tra-

vés de toda la cuenca, controlan la calidad e incluso la cantidad y la distribución espacial y temporal del agua que fluye aguas abajo para los diversos usuarios (TNC y LACC, s.f.).

La conservación de cuencas y de sus ecosistemas debería ser considerada por los gestores del agua en toda la región como un complemento de la infraestructura física o gris. Esa conservación no solo puede reducir los costos del tratamiento de agua, sino que también crea valor en las ciudades al generar impactos positivos en temas como recreación, protección de la biodiversidad, adaptación al cambio climático (mitigación de riesgos de sequías e inundaciones) y desarrollo económico, con beneficios positivos para la pesca, la acuicultura, la agricultura y el turismo (TNC y LACC, s.f.).

La infraestructura verde es un concepto en desarrollo que incluye medidas de inversión para proteger, restaurar y mantener paisajes naturales, tales como reforestación, protección de bosques, riberas y humedales y paisajes naturales y todas aquellas actividades que contribuyen a proteger o restaurar el funcionamiento de los ecosistemas (EcoDecisión et al., 2015).

Cabe hacer una mención particular al mantenimiento del caudal ambiental el cual, de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)<sup>12</sup>, es “el régimen hídrico<sup>\*13</sup> que se da en un río, humedal o zona costera para mantener ecosistemas y sus beneficios donde existen usos del agua que compiten entre sí y donde los caudales se regulan. Los caudales ambientales contribuyen de manera decisiva a la salud de los ríos, al desarrollo económico y a aliviar la pobreza; garantizan la disponibilidad constante de los muchos beneficios que aportan a la sociedad los ríos y los sistemas de aguas subterráneas sanos”.

En el ámbito del agua, la infraestructura verde se refiere a la protección de los ecosistemas naturales o seminaturales que proveen servicios de agua, los cuales complementan, aumentan o reemplazan a los que son provistos por obras de infraestructura gris.

---

<sup>12</sup> Ver <https://www.iucn.org/es/regiones/américa-del-sur/nuestro-trabajo/cambio-climático-en-américa-del-sur/gestión-del-agua-y-cambio-climático/agua/caudales-ambientales>

<sup>13</sup> Variación del caudal ambiental que se da en un río.



*En los últimos tiempos  
la tendencia a invertir  
en la conservación  
y protección de los  
ecosistemas naturales  
-“infraestructura verde”-  
se ha incrementado.*

Hay que señalar, sin embargo, que las medidas que abarca deben considerarse complementarias y no sustitutivas de las buenas prácticas destinadas al cuidado del agua y del suelo, en los campos de la producción agrícola, industrial, minera y e hidrocarburífera, convencional y no convencional (*fracking*).

La inversión en infraestructura verde puede generar un retorno económico y ambiental al evitar costos de operación y mantenimiento, prevenir interrupciones en el funcionamiento de los sistemas de agua y retrasar la necesidad de realizar inversiones de capital.

La infraestructura verde ha demostrado que puede ser una forma costo-efectiva para garantizar el suministro de agua. Actualmente, ya se cuenta con una base científica robusta para sustentar cómo las medidas de infraestructura verde pueden ser más económicas, lo que permite reducir costos de operación y mantenimiento, además de diferir la necesidad de realizar inversiones de capital, según experiencias concretas y documentadas en varias localidades de Estados Unidos de Norteamérica.

En general, hay una tendencia creciente en la región de promover la inversión gubernamental y privada para la protección de las fuentes abastecedoras de agua.

Los mecanismos financieros utilizados para canalizar las inversiones en infraestructura verde en la región son primordialmente fondos patrimoniales y de inversión (Eco-Decisión et al., 2015).

## 8.2. Características

Las fuentes de agua de la región enfrentan grandes presiones debido a la pérdida de cobertura natural al cambiar el uso de la tierra, promovida por actividades productivas intensivas, el crecimiento poblacional en zonas urbanas, así como en áreas forestales ricas en agua (como la Amazonia), más impactos del cambio climático y de la minería en general, pero sobre todo en ecosistemas andinos. La minería y el uso excesivo de fertilizantes en las tierras agrícolas producen la contaminación de ríos y lagos; en consecuencia, la calidad del agua se ve afectada (Ecodecisión et al., 2015).

A medida que aumenta la sedimentación causada por la transformación de los bosques en tierras agrícolas o ganaderas, la regulación, infiltración y calidad del agua se deterioran. La calidad del agua también puede degradarse cuando el exceso de fertilizantes se traslada de las tierras agrícolas y contamina los ríos y lagos, lo que ocasiona fenómenos como el de eutrofización. Estos problemas aumentarán con la creciente necesidad de producir alimentos.

Durante muchos años, en Latinoamérica y el Caribe, las soluciones con las que se enfrentaba el deterioro o la insuficiencia del recurso hídrico en la cuenca abastecedora (sea por contaminación, desastres naturales, crecimiento de las ciudades, entre otras causas) era la inversión en construcción de obras de infraestructura o infraestructura gris.

En los últimos tiempos, sin embargo, la tendencia a invertir en la conservación y protección de los ecosistemas naturales (infraestructura verde) se ha incrementado en diversos sectores usuarios del agua. Por ejemplo, para los operadores de agua potable (OAP) garantizar el suministro de agua es su razón de ser, por ello la inversión en medidas de conservación, restauración o protección de los ecosistemas que proveen el recurso hídrico es una prioridad.

Tanto los OAP como los organismos reguladores respectivos están entendiendo que el cuidado de las fuentes de agua puede ser más costo-eficiente que invertir en infraestructura gris; que es más importante conservar una fuente de agua sin contaminar que realizar una inversión en una planta potabilizadora de agua. Y que en algunos casos no queda otra salida que conservar, porque puede que no haya otra fuente de donde extraer el recurso hídrico (EcoDecisión et al., 2015).

Así, invertir en la naturaleza para conservar o restaurar los bosques y praderas naturales que mejoran la calidad y cantidad del agua es una estrategia rentable para aumentar la seguridad hídrica de millones de personas que viven en las ciudades con mayor riesgo en Sudamérica (TNC y LACC, s.f.).

La inversión en infraestructura verde incluye una variedad de actividades, tales como forestación, reforestación, conservación de bosques, reconexión de ríos con llanuras de inundación, además de acciones para el mantenimiento y protección de las aguas subterráneas, siembra y cosecha de agua<sup>14</sup>, protección de riberas, construcción de humedales, conservación y restauración de pastos o praderas, conservación y restauración de humedales y optimización de tecnologías ancestrales (amunas, franjas de infiltración) (adaptado de EcoDecisión et al., 2015).

Por otra parte, es importante rescatar el potencial de la tecnología precolonial, que puede mejorar la eficiencia en el uso del agua, como son los andenes o terrazas que construyeron las culturas precolombinas en Perú y Ecuador.

Las plantas de tratamiento de aguas servidas podrían incluirse como parte de la infraestructura verde. Al implicar la construcción física de obras, la inversión en plantas de tratamiento puede considerarse infraestructura gris. Sin embargo, la opinión de varios especialistas latinoamericanos se inclina en considerar al tratamiento de aguas residuales como parte de las actividades de infraestructura verde, ya que contribuye a la depuración de las aguas, una prioridad de salud en la región. Además, se optimiza el funcionamiento de los ríos, lo que complementa otras acciones de protección de las cuencas (EcoDecisión et al., 2015).

En cuanto a actividades adicionales de infraestructura verde, pueden mencionarse la educación y sensibilización ambiental; las del campo de la agroecología, como terrazas verdes, agricultura de conservación y reconversión productiva (por ejemplo, conservación de sistemas agroforestales de café) e introducción de mejores prácticas en sistemas locales de producción; los estudios hidrogeológicos; la declaratoria de áreas de protección hídrica; la recuperación de laderas, quebradas y represas; las obras de conservación de agua y suelo; el control y manejo de áreas con procesos erosivos activos (muros de contención, trinchos, revegetaciones, entre otras); la construcción e instalación de sistemas de

---

<sup>14</sup> Se refiere a captura de humedad por medio de mallas colocadas en sitios estratégicos.

tratamiento de agua residual doméstica o industrial; la implementación de actividades productivas amigables con el bosque, como la apicultura y la artesanía; las presas filtrantes; las barreras vivas; la compra de tierras; los pagos por servicios ambientales a los propietarios de los terrenos; la inducción de la regeneración natural de los bosques; la exclusión parcial o total de actividades agropecuarias; las actividades de vigilancia para la prevención y combate de incendios, así como para evitar el aprovechamiento ilegal de los recursos naturales, y la realización de actividades de saneamiento forestal en áreas afectadas por plagas y enfermedades (EcoDecisión et al., 2015).

Algunas de estas actividades son medidas no infraestructurales, estrategias o prerrequisitos para lograr la intervención biofísica. Por ejemplo, para lograr cambios ecológicos, a veces es necesario tomar medidas complementarias como educación ambiental, mejorar la gobernanza con los actores involucrados y realizar intervenciones sociales o económicas.

Como corolario, cabe mencionar que el Grupo de Trabajo de Infraestructura Verde de la Asociación de Entes Reguladores de Agua y Saneamiento de las Américas (ADERASA) propone en lugar de una definición estricta de infraestructura verde, un concepto más amplio que delimite las acciones a aquellas “obras y actividades que protegen y/o recuperan el mejor funcionamiento de los ecosistemas naturales-hídricos”, lo que incluye actividades y enunciados tales como bosques urbanos, corredores ribereños, áreas de captura de agua, techos verdes, obras para recarga de acuíferos, Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible<sup>15</sup>, áreas de captura de agua y contaminantes en áreas urbanas o rurales, inversión en descontaminación de cauces naturales e intercepción de aguas residuales (EcoDecisión et al., 2015).

Existe aún una gran brecha en el conocimiento de los ecosistemas presentes en cada uno de los países de Sudamérica en relación con su ubicación, extensión y la importancia que tienen en la provisión y regulación del recurso hídrico.

---

<sup>15</sup> Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible fueron diseñados para reducir el caudal circulante y disminuir la cantidad de contaminantes que arrastra el agua de escorrentía.

*La inversión en infraestructura verde responde en su mayoría a programas ambientales, que retribuyen a propietarios privados y comunitarios por la protección de los ecosistemas naturales que se encuentran en sus predios (EcoDecisión et al., 2015).*

El ejercicio de determinar el impacto de la infraestructura verde es complejo. La expectativa de impacto es que las intervenciones en infraestructura verde logren resultados con impactos positivos sobre el recurso hídrico como, por ejemplo, mejorar el flujo de agua en general, o en épocas secas, en particular. En la medida que se cuente con suelos en buen estado, con cobertura natural, se espera que el agua sea de buena calidad y con bajos niveles de sedimentos. Las buenas prácticas agrícolas, a su vez, reducen la descarga de contaminantes. Para medir estos procesos, se requiere contar con programas de medición y evaluación.

Es necesario que, además de asignar presupuestos para infraestructura verde, se destinen recursos para el monitoreo y evaluación para así conocer la efectividad y costo-efectividad de la infraestructura verde.

Por otra parte, cabe resaltar que la definición, alcance y marco legal de la infraestructura verde todavía no está claro. Es necesario articular mejor la planificación de las actividades con las inversiones en las cuencas y monitorear la efectividad de las mismas. Y es importante contar con un marco regulatorio que facilite la implementación de la infraestructura verde (EcoDecisión et al., 2015).

## 8.3. Consecuencias

La inversión en infraestructura verde responde en su mayoría a programas ambientales nacionales, financiados desde el gobierno central, que retribuyen a propietarios privados y comunitarios por la protección de los ecosistemas naturales que se encuentran en sus predios. Estos programas presentan una gran oportunidad para la participación, por ejemplo, de los OAP, al permitir la articulación de políticas públicas referentes al manejo del agua y la planificación territorial (EcoDecisión et al., 2015).

Los proyectos de inversión responden al concepto básico de que los beneficiarios le pagan al proveedor para que implemente acciones que generen servicios ambientales, a través de un mecanismo financiero independiente y transparente (TNC y LACC, s.f.).

De los diversos mecanismos financieros utilizados por los actores, se destacan los fondos de agua, los cuales captan recursos de los usuarios del agua en las ciudades y los canalizan hacia la conservación de tierras esenciales en la parte alta de las cuencas, que filtran y regulan el suministro de agua, al mismo tiempo que preservan y restauran los ecosistemas nativos más la biodiversidad.

Muchos inversionistas, sobre todo las grandes empresas y agencias gubernamentales, han visto estos fondos de agua como una estrategia eficiente para reducir al mínimo los costos de tratamiento y el riesgo de escasez de agua en el futuro (TNC y LACC, s.f.).

De las experiencias en la región es importante mencionar el rol de los entes reguladores como facilitadores y promotores de las inversiones de infraestructura verde y cómo la adecuación del marco legal permite la cristalización de estas iniciativas.

Sin embargo, todavía existen debilidades institucionales, como la falta de mayor financiamiento, de personal competente y de conocimiento de los sistemas hidrológicos, así como de sistemas de monitoreo, todo lo cual limita la capacidad para invertir en infraestructura verde (EcoDecisión et al., 2015).

Sigue pendiente la tarea de documentar la evidencia de los impactos de la inversión en infraestructura verde. La debilidad de los sistemas de monitoreo y evaluación limitan la disponibilidad de información para documentar impactos y más aún, para medir la costo-efectividad de las inversiones.

Es necesario desarrollar metodologías y fortalecer capacidades de los actores en esta área. A largo plazo, se espera demostrar que la inversión en infraestructura verde es una forma costo-efectiva de garantizar la seguridad hídrica en términos de calidad y cantidad de agua (EcoDecisión et al., 2015).

Para determinar cómo puede aportar la conservación al suministro de agua para las ciudades, científicos de The Nature Conservancy (TNC) y de Science for Nature and People (SNAP) evaluaron la efectividad de tres estrate-



gias de conservación generalmente utilizadas (protección de bosques, restauración y siembra de vegetación natural y restauración de riberas de ríos y arroyos) que reducen la sedimentación y la contaminación por fertilizantes, en las fuentes de las cuencas que sirven a las 55 ciudades más grandes de América Latina y que dependen principalmente de las aguas superficiales para su abastecimiento. Los resultados del análisis identificaron cómo las estrategias de conservación de cuencas tendrían un impacto positivo en la calidad del agua potable suministrada a las ciudades más pobladas y en situación de riesgo (TNC y LACC, s.f.).

El análisis reveló que la reducción en el costo de tratamiento es superior a los costos de implementar acciones de conservación en las cuencas.

Estos beneficios en la calidad del agua ayudan a reducir los costos de tratamiento para los servicios de agua y las industrias que utilizan agua como materia prima, como es el caso de empresas de comida y bebidas; así como para las empresas hidroeléctricas. A largo plazo, la inversión en la conservación es probable que reduzca los gastos de capital y que las ciudades puedan seguir utilizando con eficacia un sistema de tratamiento de agua menos sofisticado, en lugar de recurrir a tecnologías caras y complejas (TNC y LACC, s.f.).

## 8.4. Recomendaciones

Para garantizar la protección de los ecosistemas, se recomienda que los países de la subregión encaren o sigan llevando a cabo acciones como las que se enumeran a continuación. Estas están particularmente dirigidas al empleo de medidas de infraestructura verde para una mejor gestión del agua, en respuesta a la meta 6.6 del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6. “De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos”.

### 8.4.1. Acciones operativas, de corto plazo

- Elaboración de lineamientos de políticas para la protección de los ecosistemas relacionados con el agua.

- Intercambio de información, experiencias y mejores prácticas sobre la amplia variedad de medidas de infraestructura verde mencionadas en el subcapítulo 8.2. Características, abarcando tecnologías actuales y ancestrales.
- Intercambio de metodologías y herramientas para el diseño, implementación y evaluación de la infraestructura verde.
- Intercambio de experiencias sobre diversos métodos de pago por servicios ecosistémicos.
- Elaboración (en cada uno de los países) de inventarios de los ecosistemas relacionados con la provisión de agua a sus respectivas ciudades principales.
- Intercambio de metodologías de cálculo de caudales ambientales, en la búsqueda de homogeneización para los países de la región. Recopilación de la información necesaria para su determinación.

#### **8.4.2. Acciones estratégicas, de mediano plazo**

- Mejora del conocimiento de la calidad de los cuerpos de agua. Implementación de redes de monitoreo físico-químico y biológico.
- Impulso para una mayor articulación entre los programas ambientales, de ordenamiento territorial y de gestión de los recursos hídricos.
- Selección e implementación de las medidas de infraestructura verde que se consideren más adecuadas para cada situación. Monitoreo y evaluación de su impacto y costo-efectividad.
- Implementación de metodologías para la determinación de caudales ambientales.
- Implementación y evaluación de diversos métodos de pago por servicios ecosistémicos.
- Implementación de acciones para prevención y control de la contaminación hídrica. Aplicación de buenas prácticas ambientales en los sectores agrícola, industrial y minero.
- Implementación de sistemas de monitoreo y vigilancia hídrica en cuerpos de agua superficiales, priorizados por su nivel de deterioro ambiental.
- Establecimiento de normas para asegurar la sostenibilidad de los acuíferos y la calidad de sus aguas. Aplicación de tecnologías avanzadas para la explotación de las aguas subterráneas. Prohibición de cons-


titución de derechos de aprovechamiento de aguas en acuíferos que alimentan vegas, humedales y zonas de amortiguación. Protección de áreas de recarga de acuíferos.

- Promoción de acciones de biorremediación en los ecosistemas productores de agua.
- Desarrollo de un marco regulatorio claro que facilite y motive la inversión en infraestructura verde por parte de los diversos usuarios de los recursos hídricos.
- Fortalecimiento institucional para la gestión y protección del recurso hídrico. Capacitación de los actores involucrados en herramientas de gestión hídrica y ambiental.
- Coordinación de investigadores y técnicos de diferentes disciplinas para el análisis de la situación de los cuerpos de agua y ecosistemas acuáticos.
- Implantación de zonas de amortiguación y regulación de caudales en cuencas con la participación de gestores del agua y del territorio, de investigadores, técnicos y población en general, coordinados por comisiones de cuencas y acuíferos. Participación de la población en la toma de decisiones referentes a la protección de los ecosistemas y cuerpos de agua asociados.

#### **8.4.3. Acciones de política, de largo plazo**

- Elaboración e implementación de planes directores para cuencas hídricas que contemple, entre otros aspectos, la ocupación y uso del suelo para garantizar la protección de los ecosistemas.
- Desarrollo de programas de conservación y uso sustentable del agua, con identificación de áreas de mayor valor ecológico, selección de zonas a preservar y restaurar, definición y priorización de medidas de infraestructura verde a implementar, implantación de zonas de amortiguación a lo largo de la red hidrográfica y regulación de caudales ambientales, entre otros.
- Desarrollo, definición del marco legal, implementación y evaluación de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos, con el objetivo de generar recursos económicos a través de acuerdos público-privados, entre los actores de la cuenca, para la conservación y restauración de los ecosistemas vinculados con la provisión y regulación del agua.

finan  
zas



La inversión en  
el sector de los  
**recursos hídricos**  
está influenciada  
por el desarrollo  
económico en  
los países de la  
subregión.

---

# Finanzas

## Asociaciones público-privadas (APP)

**Palabras clave:** Finanzas, financiamiento de la implementación de los ODS relacionados con la adaptación al agua y al cambio climático, asociación público-privada.

### 9.1. Relevancia de la prioridad destacada (*issue*)

Los compromisos adquiridos por los países para el cumplimiento de los ODS requerirán un gran esfuerzo de organización, generación de capacidades y recursos para su implementación (en particular, recursos financieros). Se requiere financiación para respaldar la inversión en infraestructura en los países y la gestión asociada con el diseño, el monitoreo y el mantenimiento de las acciones que se implementarán, tanto en la etapa preparatoria como en la etapa operativa. Además, los objetivos vinculados con el agua demandarán la participación de una multiplicidad de actores con responsabilidades específicas (Uruguay, 2017). En este contexto, el compromiso del sector privado será clave para alcanzar los objetivos establecidos.

La naturaleza de la inversión que se realizará en el sector hídrico en la región de Sudamérica no será ajena a la influencia de la economía mundial. Los continuos cambios de paradigma en la economía mundial, la aparición de nuevas preocupaciones globales en las últimas décadas y la magnitud de la crisis económica y financiera iniciada en 2008-2009 han desafiado aún más las visiones tradicionales sobre el papel del Estado, el sector privado y las organizaciones de la sociedad civil y comunitarias, así como los modelos tradicionales de cooperación entre ellos (WEF, 2014). Mientras los países industrializados sufrieron una de las peores depresiones económicas, entre 2008 y 2012, varios países del Sur global (incluido Brasil en Sudamérica) y las economías emergentes de rápido crecimiento experimentaron el comienzo de un proceso potencial de surgimien-



to como motores del crecimiento mundial (WEF, 2014). Sin embargo, en los últimos años, el avance positivo ha disminuido y retrocedido en unos pocos países de la región, debido a razones sociopolíticas y financieras. No obstante, la percepción de un avance socioeconómico generó nuevas demandas y expectativas más altas con respecto a la provisión de bienes y servicios de calidad, que son insuficientes en ciertos sectores, y por lo tanto plantean nuevos desafíos a los tomadores de decisiones públicos y privados porque, a pesar de los logros positivos de la última década, la región está llena de brechas estructurales.

De acuerdo con un estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), para converger con los países más desarrollados, Latinoamérica y el Caribe (LAC) debe invertir al menos el 5 % del PBI en infraestructura durante un período prolongado. Para alcanzar esta convergencia se requeriría una inversión adicional a la que los países han estado haciendo entre el 2 y 2.5 % del PBI en los últimos años; es decir, entre USD 120,000 y 150,000 millones por año (Prats, 2016). Paralelamente al aumento de la inversión pública, los países de la región deberán experimentar un aumento de la proporción de la inversión privada. En promedio, si la inversión pública fuera del 2 % del PBI, sería necesario triplicar la inversión privada del 1 al 3 % del PBI (Serebrisky et al., 2015).

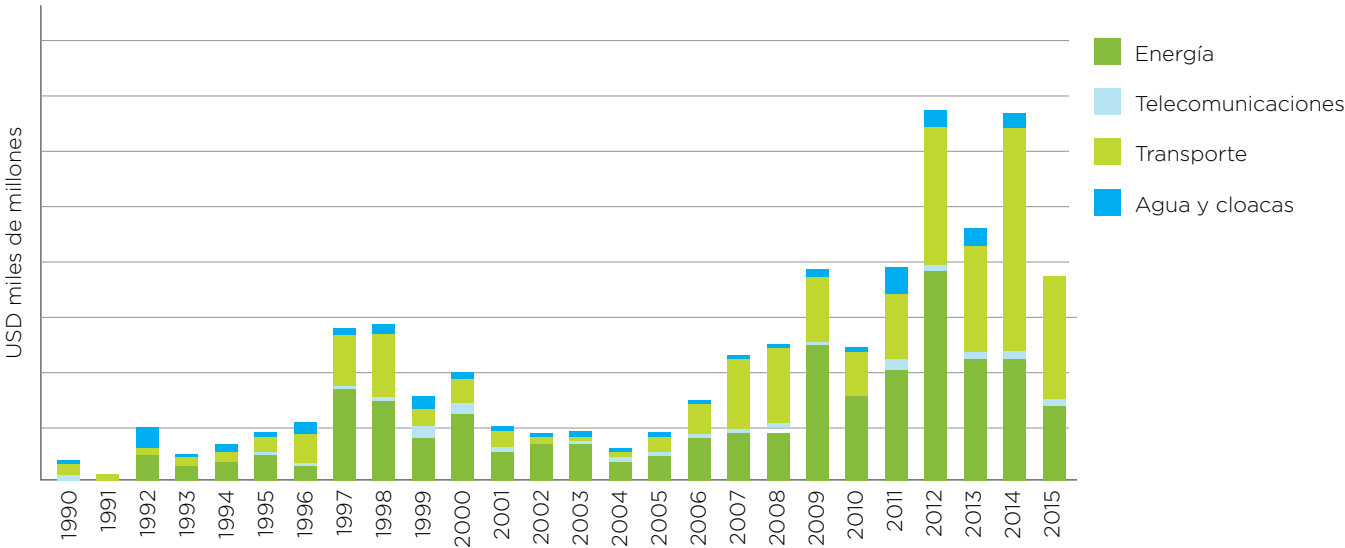
Con referencia a lo anterior, en la reunión bianual del Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO para América Latina y el Caribe y en las discusiones posteriores de los representantes de los países de las Américas (como parte del proceso regional hacia el 8º Foro Mundial del Agua), los profesionales del agua, investigadores y académicos reunidos estuvieron de acuerdo con la importancia de considerar las asociaciones público-privadas (APP) como un mecanismo financiero en el sector del agua. De particular interés son las asociaciones público-privadas innovadoras, en las que el Estado, las entidades privadas y las organizaciones de la sociedad civil diseñan e implementan nuevas formas de colaboración que involucran replantear el papel tradicional del Estado en la elaboración, financiamiento e implementación de convenios, políticas y programas. Sin embargo, en lugar de eliminar al Estado como actor, establecer una APP innovadora requiere fortalecer sus capacidades (WEF, 2014).

La inversión privada en APP no es un asunto nuevo en LAC. Es importante señalar que esta zona ha sido líder entre las regiones en desarrollo en términos de inversión privada en infraestructura (Prats, 2016). Actualmente, en la etapa de preparación del proceso hacia el cumplimiento de los ODS, la agenda es compleja y las responsabilidades asumidas por los diferentes países son amplias, por lo que requieren un esfuerzo adicional de las capacidades internas y externas para responder de manera adecuada y oportuna a la programación comprometida. Tener la posibilidad de acceder a la cooperación local e internacional y fortalecer las líneas de trabajo relacionadas con el tema del agua es esencial. De esta forma, se cubriría la financiación de actividades no previstas en los presupuestos administrativos que distintos países han fijado para los diferentes años. En este contexto, las APP son vistas como una herramienta cada vez más poderosa para llevar a cabo grandes proyectos, principalmente en el área de infraestructura, pero también en proyectos científicos o de investigación a gran escala, que naturalmente reúnen a actores públicos y privados (Cepal, 2010b).

## 9.2. Características

A fines de 1980, Sudamérica, como el resto de la región de LAC, experimentó un impulso sustancial para aumentar la participación del sector privado en los servicios de agua (Saltiel y Maywah, 2007). Durante este período, los países vieron un aumento en el número de APP como soluciones organizacionales y financieras innovadoras que surgieron de la cooperación entre el sector público y el privado con el fin de complementar la respuesta pública del Gobierno a las crecientes necesidades sociales en sectores específicos, países o regiones. Históricamente, las inversiones en APP en el sector de agua y saneamiento en Sudamérica han sido mucho menores que en otros sectores, en particular los de energía y transporte. Esta situación refleja la distribución de las inversiones por sector en general en toda la región de LAC. La Figura 9.2.1. muestra la distribución de la inversión por sector en LAC para el período 1990-2015. En la década 2006-2015, solo el BID aprobó 145 operaciones APP por USD 5,800 millones (IDB, 2017), mientras que la región LAC tuvo inversiones en más de 1,000 proyectos APP de infraestructura por un valor estimado de USD 361 mil millones. Brasil es el país con más proyectos APP, seguido de Colombia.

**Figura 9.2.1. Inversión en infraestructura en LAC por sector (1990-2015)**



Fuente: IDB (2017).

En América del Sur, se utilizan diferentes modelos de marcos institucionales y regulatorios con el propósito de promover la inversión privada en infraestructura a través de APPs. En principio, esto se logra a través de contratos a largo plazo en los que el sector privado financia, construye y/o mantiene la infraestructura, y asume los riesgos relacionados con la disponibilidad o demanda del trabajo. Esto no solo logra atraer capital privado sino que, como ventaja comparativa de la modalidad APP, mejora la eficiencia en el diseño y la calidad de los servicios y reduce los costos y las demoras totales del proyecto, gracias a las sinergias entre construcción y mantenimiento (IMF, 2014).

El apoyo institucional para los ciclos de APP está estructurado a través de varios procedimientos que tienen diferentes niveles institucionales. En un primer nivel, existe el marco legal fundamental de las APP, mientras que en un segundo nivel se encuentran las unidades u organizaciones que las implementan. Estas unidades, denominadas Unidades de Asociación Público-Privada (UAPP), son agencias especializadas dentro de instituciones gubernamentales que respaldan su desarrollo. Dependiendo del país, las UAPP pueden tener funciones más o menos amplias en el ciclo del proyecto APP, componerse de diferentes dependencias jerárquicas y ubicarse en diferentes entidades de la administración pública. La Tabla 9.2.1 muestra el entorno legal de estas en el subcontinente sudamericano.

**Tabla 9.2.1. Resumen sobre el marco legal/institucional de las APP**

País	Ley/Política APP	Requerimiento de aprobación de la APP por el Poder Legislativo	UAPP
Argentina	SÍ	NO	NO (En desarrollo)
Bolivia	NO	-----*	NO
Brasil	SÍ	NO	SÍ (Comité de Gestión APP)
Chile	SÍ (Ley de Concesiones)	NO	SÍ (Unidad de Coordinación de Concesiones de Obras Públicas)
Colombia	SÍ	NO	NO
Ecuador	SÍ	NO (Aprobación por el Comité APP) Committee)	SÍ (Comité Inter-institucional APP)
Paraguay	SÍ	NO (Aprobación por la Rama Ejecutiva)	SÍ
Perú	SÍ	NO (Aprobación por la Agencia de Promoción de la Inversión Privada, AC y MEF)	SÍ (PROINVERSIÓN)**
Uruguay	SÍ	NO	SÍ (CND)
			UAPP, MEF
Venezuela	SÍ	-----	NO

Fuente: Adaptado de Prats (2016). En esta tabla: CDN-Corporación Nacional para el Desarrollo; MEF-Ministerio de Economía y Finanzas;

\* Ya que no hay Ley/Política de APP, no hay Ley/Política que especifique que los proyectos APP requieren aprobación por el Poder Legislativo. \*\* Nombre de la unidad.

La contribución de los bancos multilaterales de desarrollo (BMD, por ejemplo, BM, BID, otros) en las iniciativas relacionadas con las APP en la región no solo está en la infraestructura per se, sino también en la mejora del entorno propicio. Cada vez más recursos para el entorno propicio se están dirigiendo a las reformas del sector, el fortalecimiento institucional y la mejora de los marcos regulatorios para alentar la participación privada en un país determinado. Una herramienta (Infrascopio) que se utiliza para evaluar el entorno propicio para las asociaciones público-privadas en Latinoamérica fue desarrollada por la Economist Intelligent Unit (EIU)<sup>16</sup>.

<sup>16</sup> El estudio sobre el ambiente propicio en Sudamérica para las APP, desarrollado por la EIU, tiene el apoyo financiero del FMI y del Grupo BID.

La Tabla 9.2.2 muestra el valor del índice de referencia para los distintos países del subcontinente. El análisis y el contenido de este cubren el período de septiembre de 2016 a marzo de 2017; los valores más altos del índice muestran un mejor entorno propicio, y cabe señalar que también se muestra la clasificación en relación con toda la región de LAC. El Infrascopio 2017 muestra que los países de la región sudamericana están bien posicionados para asociaciones de infraestructura público-privada, pero que las leyes requieren una mejor implementación. El Infrascopio ahora utiliza un nuevo marco de 23 indicadores para capturar los últimos desarrollos en la industria de APP de infraestructura, que incluye sostenibilidad social y ambiental, control fiscal y planificación presupuestaria, transparencia y rendición de cuentas, además de nuevos instrumentos financieros (EIU, 2017).

**Tabla 9.2.2. Evaluación del ambiente propicio para asociaciones público-privadas en Sudamérica**

Calificación Infrascopio total 2017 (pesos neutrales)			
	Clasificación en LAC	País	Calificación (sobre 100)
	=1	Chile	74
	=1	Colombia	74
	3	Brasil	72
	5	Perú	69
	=8	Uruguay	64
	13	Paraguay	58
	17	Argentina	48
	18	Ecuador	44
	19	Venezuela	8
Promedio			59
<span style="color: green;">●</span> DESARROLLADO (60-79) <span style="color: blue;">●</span> EMERGENTE (30-59) <span style="color: red;">●</span> NACIENTE (0-29)			
Calificación 0-100, donde 100=mejor.			
Clasificación de 19 países en LAC, 1=mejor; = antes de la clasificación indica un empate.			

Fuente: Adaptado de EIU (2017).

## 9.3. Consecuencias

La reseña presentada sobre las APP en Sudamérica indica que, en promedio, la región ha mantenido, durante la última década, un entorno propicio para un mayor desarrollo de las APP en el sector del agua. Sin embargo, existe un amplio espectro en la región, lo que se refleja en el hecho de que los países de Latinoamérica y el Caribe mejor y peor posicionados para las asociaciones público-privadas de infraestructura se encuentran en Sudamérica. En consecuencia, es necesario abordar ciertos temas relacionados con las APP, en particular con referencia a una mejor implementación de las leyes y regulaciones existentes (EIU, 2017). Las brechas o lagunas regulatorias también contribuyen, en ciertos casos, a obstaculizar la transparencia en las APP. La política de desarrollo de asociaciones público-privadas (APP) ha llevado, en muchos casos, a prestar una atención significativa a cuestiones de transparencia y divulgación de información.

Además, para proyectos hídricos de propósito múltiple que abarcan varios sectores (por ejemplo, energía, agua y saneamiento, agricultura, entre otros), el desarrollo y la implementación de APP puede implicar esfuerzos bastante complejos debido a la necesidad de cumplir con los diferentes marcos regulatorios sectoriales.

En términos de deficiencia en las capacidades de los países, con base en su experiencia y a las lecciones que surgen de los desarrollos de APP en la región, el BID ha enfatizado la necesidad de una masa crítica de habilidades y experiencia en APP (BID, 2017). La creación de capacidades debe estar dirigida tanto al sector público como al privado. El escenario sociopolítico y financiero mundial que cambia rápidamente exige que las acciones de desarrollo de capacidades se ajusten continuamente a las nuevas realidades, lo que requiere la actualización constante de tutores y expertos en el tema. Los esfuerzos para aumentar y actualizar las capacidades en las zonas rurales deben estar dirigidos a capacitar a los miembros de las APP y a fortalecer las organizaciones que brindan apoyo cotidiano a estas pequeñas APP rurales locales. El modelo de asociación de las Organizaciones Comunitarias de Servicios de Agua y Saneamiento (OCSAS), con la ayuda de organizaciones locales, ofrece un modelo razonablemente exitoso para la provisión local.



En consecuencia, la accesibilidad de las partes interesadas a las oportunidades de inversión existentes para las APP está directamente relacionada con el nivel del entorno propicio existente en un país/región dada y la capacidad de los actores involucrados en la iniciativa potencial. Aunque en esta segunda década del siglo, se ha producido un aumento en las inversiones orientadas a APP en el sector hídrico, estas son aún pequeñas en comparación con otros sectores. Esta situación hace que el acceso a las oportunidades de inversión a través de los BMD sea altamente competitivo en Sudamérica. De ahí la necesidad de desarrollar una estrategia clara de APP e implementar los cambios necesarios en el entorno propicio para que los países mejoren y aumenten su cartera de APP.

## 9.4. Recomendaciones

El Proceso Regional hacia el 8.º Foro Mundial del Agua ha brindado numerosas oportunidades para que funcionarios gubernamentales, profesionales del agua, investigadores y otras partes interesadas realicen acciones destinadas a abordar el avance de las APP en las Américas. Un resumen de estas recomendaciones se presenta a continuación:

### 9.4.1. Acciones operativas, de corto plazo

- Concentración de esfuerzos para cumplir con los ODS vinculados con el agua y el saneamiento (garantizando una financiación o inversión adecuada en el presupuesto nacional y políticas de inversión en el sector público y privado).
- Iniciación o aceleramiento de reformas sectoriales, fortalecimiento institucional y mejora de los marcos regulatorios para fomentar aún más la participación privada en el sector hídrico.
- Actividades de desarrollo de capacidades a corto plazo (cursos cortos, talleres, entrenamientos rápidos, intercambios profesionales, entre otros) para abordar las principales deficiencias de capacidad identificadas.
- Primeros pasos hacia el establecimiento de APP para la gestión de la información hídrica, cuando corresponda.

#### 9.4.2. Acciones estratégicas, de mediano plazo

- Desarrollo y/o implementación de una estrategia APP clara y enfocada.
- Establecimiento de fondos de agua nacionales para apoyar iniciativas de APP.
- Adopción de instrumentos económicos y financieros adecuados, como las APP, para la promoción e implementación de políticas de recursos hídricos y atención a las necesidades de los sectores usuarios.
- Definición e implementación de una estrategia para fortalecer y consolidar las relaciones e interacciones a largo plazo entre el sector privado y el público.
- Promoción e inclusión de la priorización del agua en los planes nacionales de desarrollo o planes relacionados.

#### 9.4.3. Acciones de política, de largo plazo

Políticas a establecerse o reformularse para responder a las nuevas realidades políticas y financieras y tendencias mundiales, en lo que se refiere a las APP:

- Políticas sobre APP sostenibles, cuando sea necesario.
- Políticas para garantizar la mejora continua de las capacidades humanas.

En resumen, los representantes del sector hídrico de los países de la región recomendaron considerar las APP como un mecanismo viable para mejorar el desarrollo, mejorar los servicios, construir y fortalecer las relaciones y la confianza entre los diferentes interesados, además de generar riqueza y contribuir a un futuro sostenible.

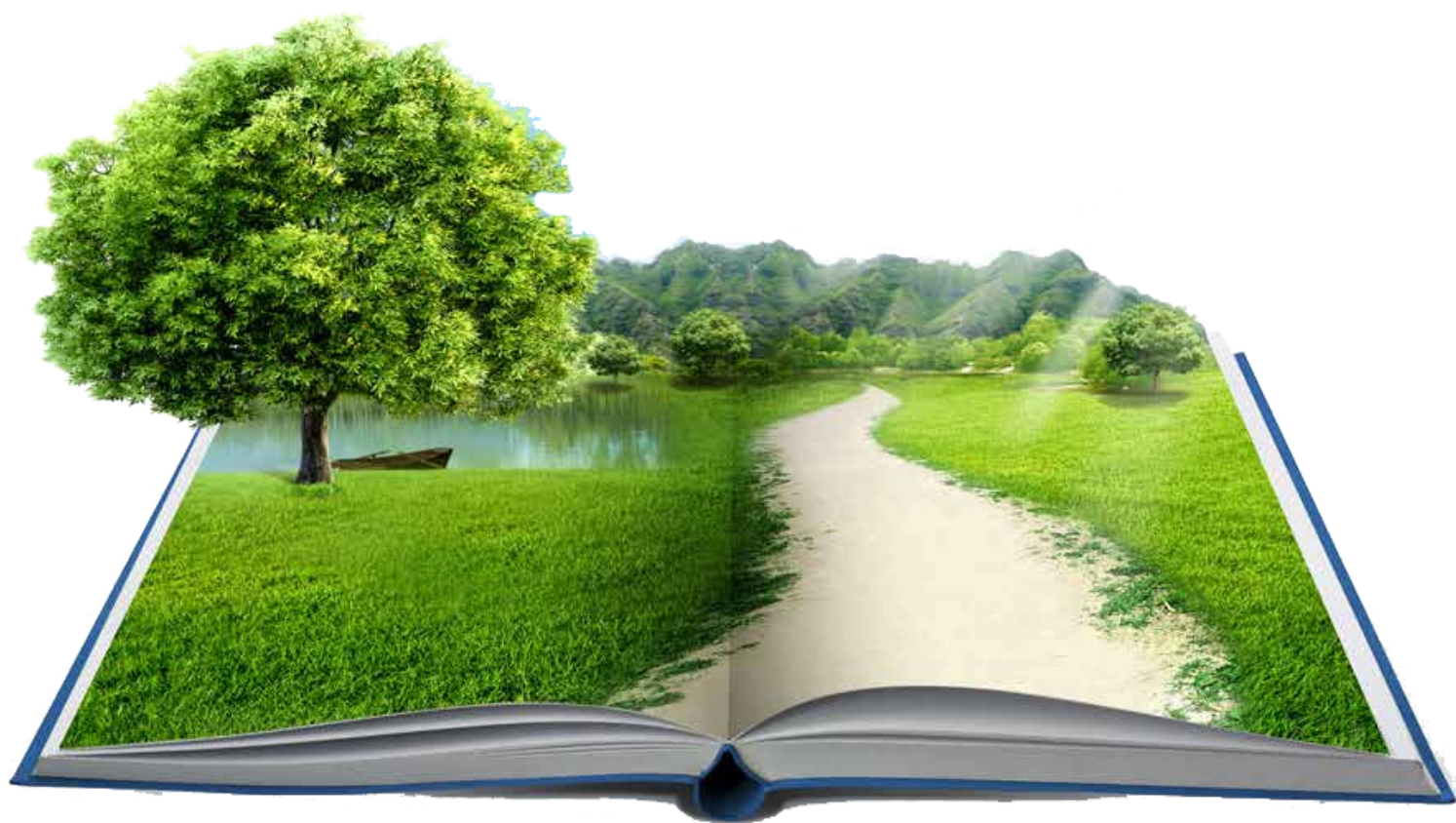
pun

tos

clave

En Sudamérica  
se reconoce que  
la **educación  
ambiental** se  
debe incluir como  
educación formal  
desde los primeros  
años de escolaridad.

---





# Puntos clave

## para los temas transversales: capacidad, compartir, gobernanza

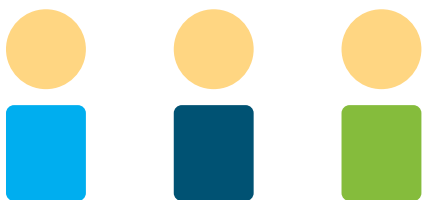
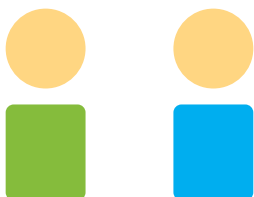
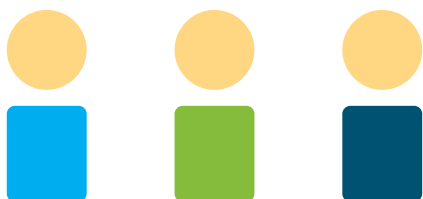
### 10.1 Capacidad: Educación para la concientización sobre la sostenibilidad del recurso agua y la vulnerabilidad de las personas en zonas de riesgos de origen hídrico.

**Palabras clave:** Educación ambiental, cultura del agua, políticas

El conocimiento, gestión y uso racional de los recursos naturales y la conservación de los ecosistemas se mejora mediante la continuidad y el fortalecimiento de programas de educación formal, así como de programas no formales dirigidos a grupos objetivo de interesados (*stakeholders*). Dentro del proceso de transmitir conocimiento en los temas ambientales se ha destacado, a lo largo de los años, la importancia de incluir la educación ambiental y la cultura del agua en los planes educativos de cada país, tanto a nivel formal como no formal. Esta enseñanza es un aporte fundamental al desarrollo sostenible y al mejoramiento de la calidad de vida de la población, especialmente de la más vulnerable. Los planes de capacitación y asistencia técnica en su conjunto permiten disminuir la desigualdad de las poblaciones que viven en condiciones de pobreza en relación con el agua y el saneamiento.

### 10.1.1. Educación ambiental

En Sudamérica se reconoce que la educación ambiental se debe incluir como educación formal desde los primeros años de escolaridad en actividades curriculares y extracurriculares, y se debe fortalecer en la educación superior, para crear una conciencia ambiental que conlleve al cuidado y preservación del recurso hídrico. A su vez, la educación formal debe complementarse con planes y programas dedicados a diversos sectores de la sociedad, hombres, mujeres, adultos, jóvenes y niños, urbanos y rurales, grupos étnicos, estudiantes y trabajadores; además, debe fortalecerse con campañas educativas de los operadores y prestadores de los servicios de acueducto y saneamiento, así como con campañas masivas de publicidad a través de redes sociales y otros medios de comunicación masiva.



Igualmente, los procesos de aprendizaje desarrollados por medio de programas lúdicos de enseñanza, llevados a cabo en Sudamérica, despiertan la motivación, el razonamiento crítico, la autonomía, el aprendizaje activo, y permiten una efectiva sensibilización en torno al tema del agua, su cuidado y preservación. En las zonas rurales se apunta a despertar el sentimiento de apropiación de las cuencas hidrográficas, para que sean protegidas y conservadas como fuente del recurso vital de las comunidades. Asimismo, los usuarios del agua, a través de actividades de concientización y el compartir de conocimiento, consolidan su noción en torno a los derechos y deberes que tienen como beneficiarios del recurso, más la eficiencia que se le debe dar al recurso hídrico con fines productivos, y el valor económico, social y ambiental que tiene este recurso para el desarrollo sostenible.

### 10.1.2. Capacitación a la población en zonas vulnerables

A través de los procesos pedagógicos masivos, se pretende incluir la prevención y concientización de la población ubicada en zonas que se encuentran expuestas a riesgos como desastres naturales o desastres causados por la intervención humana debido a cambios en el uso del suelo y el deterioro ambiental (ocupación de zonas de riesgo, explotación inadecuada de recursos minerales, deforestación, entre otros). Esta capacitación favorece a los procesos participativos de desarrollo de planes de contingencia y prevención sustentados en estudios y análisis técnicos, con base científica. En for-



*Se reconoce que la educación ambiental debe incluirse como educación formal desde los primeros años de escolaridad y fortalecer en la educación superior, para crear una conciencia que conlleve al cuidado del recurso hídrico.*

ma similar, se desarrollan iniciativas de creación y fortalecimiento de capacidades que faciliten la puesta en marcha de estrategias para disminuir la vulnerabilidad y adaptar las comunidades a los cambios locales y globales que las afecte. Estas acciones están generalmente ampliadas por intervenciones de agencias u organizaciones intergubernamentales de índole internacional, tales como Unesco (2018a), IAEA (2018) y BID (2018), entre muchas otras.

### **10.1.3. Avance y logros de la subregión**

En las últimas décadas, la región de Sudamérica ha avanzado con relación a la educación ambiental, incluyendo la temática del agua, para aportar así una mejor gobernanza del agua en los países. Este avance se ha visto favorecido ante el compromiso adquirido por los países de cara a los ODS. A continuación, se presentan algunos de los avances destacados por los países de la región en los informes elaborados en apoyo al proceso temático de discusión para el 8º Foro Mundial del Agua, así como en eventos regionales que se llevaron a cabo en el marco de este proceso.

## **ARGENTINA**

A finales de 2015 Argentina puso en marcha el Plan Nacional del Agua sustentado en cuatro ejes estratégicos (agua y saneamiento, adaptación del territorio al cambio climático, agua para la producción, y aprovechamientos multipropósito y biomasa), más cuatro ejes transversales (preservación de los recursos hídricos, fortalecimiento de capacidades, innovación y participación) en el cual se incluye el apoyo a todas las actividades de educación, formal y no formal y en distintos niveles (Argentina, 2017).

Como apoyo a la ejecución del Plan Nacional del Agua, recientemente se ha firmado en Argentina un acuerdo entre la Secretaría de Obras Públicas del Gobierno Nacional, la Fundación ArgenINTA y el Instituto Nacional del Agua (INA), para financiar las actividades que desarrolla este instituto. El INA es un organismo científico dependiente de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación que tiene, entre sus objetivos, colaborar en la difusión de programas y proyectos en búsqueda de una mayor concientización sobre los problemas hídricos. El INA participa también en proyectos de estudio,

investigación y desarrollo tecnológico en el campo del conocimiento, aprovechamiento, control y preservación del agua (Argentina, 2017).

## BOLIVIA

Creó en julio de 2016 el Centro de Excelencia de Agua y Medio Ambiente, dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, cuyo objetivo es capacitar a los profesionales en la gestión de los recursos hídricos. En esta fecha, se firmó el acuerdo con UNESCO-IHE Delft Institute for Water Education, para la investigación del desarrollo sostenible de recursos hídricos y medioambientales, y para la capacitación de personal del sector y de la población en general en temas específicos como calidad, recarga de acuíferos, sostenibilidad y tratamiento de aguas (Bolivia, 2017) (Bolivia/MMAyA, 2018).

## BRASIL

Cuenta con numerosos programas de acciones de capacitación en materia de recursos hídricos. La Agencia Nacional del Agua (ANA) desarrolla acciones para la toma de conciencia de la sociedad brasileña respecto al agua (ANA, 2018). El público específico es de naturaleza muy diversa: gestores de los órganos de recursos hídricos, miembros y líderes de los organismos de cuenca, usuarios del agua, formadores de opinión, jóvenes y niños. También participan de las acciones de capacitación en colaboración con agentes de varios países extranjeros con los que ANA posee cooperación internacional. Un buen ejemplo de iniciativa de acciones de comunicación, difusión, movilización social, capacitación y educación para la gestión de recursos hídricos en Brasil y otros países de América Latina es el proyecto Agua – Conocimiento para la Gestión, desarrollado en asociación con Itaipu Binacional (IB, 2018) y con la Fundación Parque Tecnológico de Itaipú (PTI, 2018). La iniciativa ofrece más de 25 cursos, todos gratuitos, en distintos asuntos conectados a la gestión del agua, en lengua portuguesa y en español, además de acciones de comunicación que involucran radio y las redes sociales en Internet.

La ANA también creó un Programa Nacional de Evaluación de la Calidad del Agua, que brinda capacitación y apoyo técnico a las Agencias Estatales para la implementación de sus redes de monitoreo, de acuerdo con la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua.

A nivel universitario, Brasil cuenta con un espacio amplio dedicado a la enseñanza terciaria de las ciencias del agua, así como una extensa red de centros e institutos de investigación a nivel público y privado. En el ámbito de educación primaria y secundaria, todos los Estados tienen asignaturas relacionadas con el medio ambiente (Unesco, 2018b).

## CHILE

En julio de 2017 se incluyó la asignatura cambio climático en el currículo académico escolar para estudiantes de últimos años. Comprende capacidades a nivel técnico, en monitoreo, tecnología y administración de información relacionada con el ciclo del agua y organizaciones de usuarios de aguas. En diciembre de 2017 estará terminado el diseño del Instituto Tecnológico del Agua, orientado a la investigación aplicada en disciplinas relacionadas con la gestión integrada de los recursos hídricos (Chile, 2017).

## COLOMBIA

En 2012 se fortalece la institucionalización de la Política Nacional de Educación Ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial (AMB, 2018). La Oficina de Educación y Participación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en equipo con el sector educativo, las corporaciones autónomas regionales, las corporaciones de desarrollo sostenible y las autoridades ambientales, trabaja en la implementación y el fortalecimiento de las estrategias de la Política Nacional de Educación Ambiental, tales como (GC/MA-yDS, 2018):

- Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) Comité Interinstitucionales de Educación Ambiental (CIDEA) Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA) Formación de Dinamizadores Ambientales a través del Programa Nacional de Promotoría Ambiental Comunitaria Educación Ambiental para la Gestión del Riesgo y los Proyectos Ambientales Universitarios PRAU en todo el país Colombia también organiza exposiciones dedicadas al agua y cuenta con instalaciones permanentes, tales como el Museo del Agua EPM, situado en la ciudad de Medellín (EPM, 2018).

*La educación formal debe complementarse con campañas educativas a distintos sectores de la sociedad a través de diversos medios de comunicación masiva. Hay avances destacados en este sentido en todos los países de la subregión.*

## ECUADOR

En Ecuador se está apuntando a fortalecer las capacidades e integración de los usuarios y consumidores del agua, su exigencia y acciones de control social, deberían ayudar al sector a ganar en eficiencia, calidad y sostenibilidad. También se trabaja en programas para cualificar a los prestadores de servicios urbanos y rurales (tarea que se está emprendiendo desde la SENAGUA), pero que requiere de la coordinación con los distintos actores y de la construcción colectiva de la Escuela del Agua como espacio de formación y certificación de la calidad en el sector y desarrollo de investigación ligado a la academia (Ecuador, 2017).

## PARAGUAY

Como parte del proceso de la Educación Ambiental Formal, Paraguay está trabajando con la Secretaría del Ambiente y el Ministerio de Educación y Ciencia para incluir lo referente al manejo de los recursos naturales, medio ambiente y cambio climático en el currículo académico. Con el apoyo de organizaciones regionales y dentro del proceso de desarrollo de la Política Nacional de los Recursos Hídricos y el Plan Nacional de Recursos Hídricos, este país espera mejorar la educación en los temas del agua (Paraguay, 2017).

## PERÚ

En 2016, el Ministerio del Ambiente (MINAM) y el Ministerio de Educación (MINEDU) aprobaron el Plan Nacional de Educación Ambiental 2017-2022, orientado a las acciones de educación ambiental que se desarrollan en el ámbito comunitario (Perú, 2017).

La Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) desarrolla la campaña “Ahorremos agua, es vida” (con el propósito de que los ciudadanos mejoren sus prácticas de consumo de agua potable) y el Programa Educativo “Aprendiendo a usar responsablemente el agua potable”, con más de 10 años de vigencia, que incluye la capacitación de docentes y brigadieres del agua. Se han desarrollado innovaciones educativas en la educación básica regular, con el propósito de capacitar a docentes de instituciones educativas de gestión pública, sobre cultura del agua y GIRH (Perú, 2017).

El MINAM y el MINEDU desarrollan los siguientes programas ambientales educativos (Perú, 2017):

- Campaña “Playas limpias” (2011-2017), en alianza con diversas entidades públicas y privadas, con el propósito de promover la conservación y aprovechamiento responsable de los ecosistemas marino-costeros.
- Plan de intervención educativa para la recuperación ambiental de la microcuenca del río Tingo (2013-2015), iniciativa de educación y participación ciudadana, con la participación de especialistas del Ministerio, de la Municipalidad Provincial de Pasco y de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- “Educación Ambiental para la prevención y recuperación ambiental de la cuenca del Lago Titicaca-Puno” (2013 y 2015), en alianza con el Gobierno y entidades de la región de Puno.
- Programa Globe Perú (1997-2017), que impulsa el desarrollo de actividades vinculadas con el Programa Globe Internacional para la formación temprana en materia de indagación sobre el agua, atmósfera, cobertura vegetal y suelo.
- “Cátedra Perú Maravilloso”, implementada con el fin de desarrollar las capacidades de los servidores del Sistema Nacional de Gestión Ambiental para promover la educación ambiental y la participación ciudadana en la gestión ambiental.
- Programa Proyectos Educativos Ambientales Integrados (PEAI) y concurso ambiental “Construyendo un Desarrollo Sostenible desde la Escuela”, que promueven acciones y gestión escolar a favor del cuidado del agua.

## URUGUAY

Uno de los principales desafíos identificados por el país radica en la generación de capacidades para cumplir con los ODS 2030 que también abarcan los aspectos ambientales y con los cuales se alinean las acciones que el país viene desarrollando en materia de aguas. Actualmente, se procede al desarrollo de conocimiento (monitoreo, estudios hidrometeorológicos, modelación, pronóstico climático estacional) e implementación de proyectos que permitan mejorar las herramientas para la toma de decisión. Igualmente, en los últimos años, Uruguay viene trabajando en el desarrollo de diversas herramientas de análisis y de gestión, como son los mapas de riesgo, mapas de vulnerabilidad, cartera

de tierras para reubicación de la población asentada en áreas vulnerables, estudios hidrológicos y modelación. Asimismo, en la incorporación del enfoque de riesgo en la planificación territorial local. Por otro lado, se avanza con programas de educación y sensibilización de los productores agropecuarios y de toda la población para desarrollar capacidad adaptativa y de resiliencia (Uruguay, 2017).

## VENEZUELA

Desde 1999, Hidrocapital desarrolla el programa educativo ambiental “Agua en nuestras vidas”, como una política educativa en materia ambiental impulsada por el Gobierno Nacional, cumpliendo con lo establecido en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, en la Ley Orgánica del Ambiente, y enmarcado en el Plan Patria 2013-2019. Este programa está orientado a promover un cambio de actitud en el plano educativo y comunitario en cuanto al uso racional, responsable, adecuado y sustentable del agua potable, así como la importancia de la recolección de las aguas servidas. Hidrocapital es una filial de Hidroven, ente adscripto al Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas (Minea) (Hidrocapital, 2018). El Programa se compone de los subprogramas: Encuentro de Saberes del Agua y Encuentro de Saberes Culturales del Agua.

## 10.2. Compartir. Participación de todos los interesados

**Palabras clave:** Participación pública, regulación, normativas, gestión comunitaria.

El valor fundamental sobre el que se desarrolla la participación pública, es que cada individuo, o ciudadano, tiene el derecho democrático de participar en los procesos públicos de toma de decisiones, cuando las decisiones tomadas y las cuestiones abordadas por estos procesos de alguna manera afectarán su vida. En Sudamérica, como en el resto de Latinoamérica y el Caribe, en los últimos años ha habido un incremento cuantitativo, pero sobre todo cualitativo, en la inserción de elementos participativos en los procesos de gobernanza. Este hecho contribuye al avance de la GIRH como forma de gestión del agua en los países de la región.





Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas para el año 2030, en particular el ODS 6, plantea “Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos”. Para poder cumplir con esta meta los países deben incorporar a todos los sectores (público, privado, ONG, *stakeholders* en general). Esto también implica promover y garantizar la participación de los diferentes integrantes de la sociedad, mujeres, hombres, jóvenes, indígenas, otros.

Por ejemplo, en **Bolivia**, tanto la Constitución Política del Estado como la Agenda Patriótica 2025 y el Plan de Desarrollo Económico y Social 2016-2020, garantizan promover el desarrollo en equilibrio y en armonía con la Madre Tierra, mediante la gestión integral de recursos hídricos, para el acceso al agua potable, saneamiento, riego para la seguridad alimentaria, así como el manejo integral del medio ambiente y los ecosistemas, con enfoque de cuencas, que generen condiciones de equidad, transparencia y reciprocidad, con la participación de todos los actores para el vivir bien. Para asegurar la gobernanza multinivel, el sector actualmente se encuentra trabajando en el desarrollo de modelos de gestión que permitan involucrar a diferentes actores según las condiciones y situaciones diversas presentes en el país (Bolivia, 2017).

Entre los desafíos y prioridades de **Brasil** en el tema agua está el logro de los objetivos y metas establecidas en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, en cuanto a la universalización del saneamiento básico, la reducción de las emisiones de GHG y la adaptación a los impactos del cambio climático, preconizada en el Acuerdo de París (COP-21). A su vez, el país sigue implementando y perfeccionando la GIRH, a través de los instrumentos legales e institucionales de la Política Nacional de Recursos Hídricos, en todos los aspectos (económicos, sociales y ambientales), mediante la participación en el proceso de la toma de decisiones, la capacitación y el empoderamiento de los diferentes ***stakeholders***, para mejorar así la gobernanza y la sostenibilidad hídrica (Brasil, 2017).

En **Ecuador**, la institucionalidad y el marco legal para la gestión del agua han tenido, en estos últimos años, una muy rápida evolución. En este contexto se destaca el establecimiento de espacios de participación y gestión colectiva de los recursos hídricos en los Consejos de Cuenca y en el Consejo Intercultural y Plurinacional del Agua. En el marco legal de la Constitución de la Re-

pública del Ecuador, la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (2014) y el conjunto de normativas secundarias fortalecen la gestión comunitaria. A su vez, al emitir el Acuerdo Ministerial nº 2017-0031, la Secretaría del Agua ratifica el reconocimiento a las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, pueblo afroecuatoriano y montubio, con sus propias formas de organización para el manejo y gestión del agua y la prestación de los servicios públicos asociados (como son los de agua potable y saneamiento, y de riego y drenaje), con lo que se propicia así la participación directa de estos en la gobernanza del agua (Ecuador, 2017).

Similarmente, en **Paraguay**, con la creación de la Secretaría del Ambiente, también se crean otras instancias de consultas y participación de todos los sectores y actores públicos y privados en la gestión de los recursos naturales y el medioambiente. Entre estas, se destaca el Consejo Nacional del Ambiente (CONAN), instancia de consulta y deliberativa conformada por todas las instituciones públicas, los representantes de los 17 departamentos del país, los municipios, gremios y asociaciones de producción y las comunidades civiles organizadas. Se han delineado acciones para establecer los organismos de cuencas a nivel nacional, denominados Consejos de Aguas por Cuencas Hídricas. Estas son instancias de participación del gobierno central, departamental, municipal, así como de los usuarios del agua (superficial-subterránea), academias involucradas en la investigación del agua y otros actores en la cuenca que coadyuvan a la gestión de los recursos hídricos. Se han conformado 24 Consejos de Aguas. En el sector productivo, existen mecanismos de coordinación entre productores y el Ministerio de Agricultura y Ganadería, para identificar esfuerzos técnicos y de investigación de interés común, además de para mejorar la regulación del uso del agua para riego (Paraguay, 2017).

**Perú** está participando en el Proyecto de Monitoreo Integrado de las Metas de los ODS, relacionadas con el agua y saneamiento (GEMI, por sus siglas en inglés). El desarrollo de este proceso ha permitido lograr la articulación multisectorial e interinstitucional, así como participación de la sociedad civil. A su vez, esta participación multisectorial y multidisciplinaria ha contribuido al fortalecimiento de las capacidades de los profesionales del agua, los tomadores de decisiones (de los sectores público y privado) y otros interesados (*stakeholders*) in-

volucrados, lo que a la vez redundaba en la adquisición de experiencia por parte de estos actores en procesos de participación pública (Perú, 2017).

En **Uruguay**, la participación de la sociedad civil y usuarios en las instancias de planificación, gestión y control de las aguas y el saneamiento se encuentra consagrada en la Constitución de la República, desde el año 2004 por iniciativa popular. Si bien no se organizó en los últimos dos años una actividad participativa específica para generar insumos para el 8.º Foro Mundial del Agua, el país ha estado trabajando intensamente en el desarrollo del Plan Nacional de Aguas. Este proceso involucró desde sus inicios la movilización de una gran cantidad de actores, que aportan conocimiento, opiniones y puntos de vista en distintos ámbitos de participación. El procedimiento usado sirve para avanzar hacia las metas de los ODS. Por ejemplo, el ODS 6 tiene en común el compromiso del país de avanzar hacia la gestión sostenible, integrada y participativa de las aguas involucrando a todos los actores, organizando las capacidades y los recursos para su implementación (Uruguay, 2017).

## 10.3. Gobernanza. Política y regulación normativa para la gestión eficiente de los recursos hídricos

**Palabras clave:** Políticas públicas, regulación, normativas, coordinación institucional.

Sudamérica ha mostrado avances importantes en el desarrollo de los procesos de gobernanza. Actualmente, la gobernanza incluye elementos culturales, legales, financieros y sociales; por ello, las diferencias en las concepciones políticas de los países de la región han incidido en los modelos de gobernanza adoptados por los países, en particular en lo que se refiere a los derechos al agua, así como en lo relativo a las modalidades de gestión, regulación y prestación de servicios de abastecimiento y saneamiento. Sin embargo, la región coincide en la adopción de la GIRH como el modelo prevalente de llevar a cabo la compleja tarea de realizar la gestión de los recursos hídricos.

*Sudamérica ha mostrado avances importantes en el desarrollo de los procesos de gobernanza, lo que incluye elementos culturales, legales, financieros y sociales.*

A su vez, Sudamérica reconoce la necesidad de seguir abordando mejoras en las prácticas regulatorias, como mecanismo de arbitraje del Estado que garantice la consideración de la calidad de vida y derechos de la ciudadanía, en especial de los sectores más marginados. Además, el establecimiento de políticas para gerenciar los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento precisa una supervisión permanente, técnica y de gestión. Para efectivamente llevar a cabo esta tarea, se precisa, en varios casos, avanzar en la definición de indicadores claros, precisos, comparables y completamente verificables. La adopción de los ODS ha servido a la región para concentrar y focalizar esfuerzos en varios sectores, incluyendo el del agua, e invertir en mejoras en la gobernanza del recurso. A su vez, ha movilizado a diferentes actores públicos y privados, que han unido esfuerzos para atender los retos que representan los ODS.

En relación con los desafíos de la gobernanza a nivel regional, en la reunión realizada en agosto de 2017, en Montevideo, Uruguay, como parte del proceso de discusión y consulta del 8º Foro Mundial del Agua, con el objetivo de desarrollar la *Agenda para el Desarrollo de la Gestión Hídrica de América del Sur*, los representantes de los países de la región coincidieron en *Avanzar como Región en la Gestión Compartida y Participativa de los Recursos Hídricos Transfronterizos* (ANA, ABC y MVOT-MA, 2017). Para esto, se propuso establecer las bases para un diálogo constructivo y permanente, basado en los conocimientos que permitan atender las problemáticas transfronterizas prioritarias relacionadas con los recursos hídricos. Las siguientes acciones se identificaron como focales para la *Agenda*:

- Formular planes de gestión integrada de recursos hídricos transfronterizos en cuencas y/o acuíferos priorizados;
- Determinar/consolidar instancias de coordinación técnica entre los países involucrados, y
- Establecer mecanismos de cooperación e intercambio de información en cuencas o acuíferos priorizados.

La validez de estas acciones en el plano regional se reiteró en las discusiones subsiguientes desarrolladas en el marco de la reunión bianual de los Comités Nacionales y Puntos Focales del Programa Hidrológico Internacional

de la Unesco para América Latina y el Caribe, y en el evento organizado por el Banco Interamericano de Desarrollo con participación de representantes de los países de la región (Nasáu, Bahamas, septiembre de 2017), eventos que formaron parte del proceso temático de discusión de cara al 8.º Foro Mundial del Agua.

### **10.3.1. Fortalecimiento de la coordinación institucional**

El Ministerio de Ambiente o el equivalente organismo funcional de gobierno, según denominación de cada país, debe ser el máximo ente encargado del manejo del medioambiente a través de la formulación de políticas y normativas para la gestión de los recursos hídricos dentro del marco institucional. Para cumplir con eficiencia la gestión del recurso hídrico a nivel nacional, dicho organismo debe fortalecer la coordinación interinstitucional y precisar, con funciones, obligaciones y lineamientos claros y específicos, el número de entidades responsables del agua a nivel regional.

En este sentido, la región de Sudamérica está dando pasos para rediseñar el funcionamiento y estructura de las entidades u organismos a cargo de la gestión del recurso hídrico e implementar los cambios que permitan mayor eficacia y rendimiento. Los procesos de transformación tienen como principal objetivo altos estándares de gestión, calidad, cobertura y elevado nivel técnico que dé por resultado un sistema institucional más fuerte. Con base en la cooperación internacional, se pueden evaluar experiencias exitosas para su aplicación a nivel nacional.

### **10.3.2. Regulación normativa**

Enmarcados dentro de la regulación normativa de cada país, están los planes, programas y estrategias que estructuran la gestión efectiva del recurso hídrico para el cumplimiento de políticas públicas que benefician la protección de los ecosistemas y el desarrollo socioeconómico.

La reglamentación del agua se constituye en el mecanismo de planificación, instrumentación, manejo, control y seguimiento de la gestión hídrica en todos los sectores que interactúan alrededor del tema del agua. Esta comprende la formulación de los planes y programas que

garanticen la disponibilidad del agua, la elaboración de planes de ordenamiento territorial y manejo de cuencas, las estrategias para el cuidado, protección y administración de las aguas superficiales y subterráneas, la planeación y diseño de programas dirigidos a la utilización eficiente del agua y programas de cooperación para mejorar la gestión del agua transfronteriza.

En materia de gestión del riesgo de origen hídrico se debe considerar, dentro de la regulación normativa, el conocimiento del riesgo, la vulnerabilidad en zonas amenazadas por desastres naturales, el riesgo de contaminación y el desabastecimiento.

En lo relacionado con la investigación y desarrollo de capacidades en el tema de agua, la reglamentación debe apuntar a promover la investigación del recurso hídrico y el desarrollo de tecnologías, el intercambio de conocimientos y la capacitación y asistencia técnica de funcionarios públicos, a nivel local y regional. En este sentido se precisa incrementar el fortalecimiento de la investigación científica para la toma de decisiones políticas, económicas y regulatorias.

Igualmente, se precisa una implementación más adecuada de programas y estrategias de inversión y financiación que deben estar incluidos en la regulación normativa del recurso hídrico, de tal forma que se contemple la suscripción de convenios y acuerdos entre el sector público y el privado, con organismos nacionales e internacionales.

### **10.3.3. Avance y logros de la subregión**

Se relacionan a continuación los avances concretos que han sido destacados por los países de la subregión como elementos importantes de la gobernanza del agua a nivel nacional:

## **ARGENTINA**

Plan Nacional del Agua, sustentado en cuatro ejes estratégicos: agua y saneamiento, adaptación del territorio al cambio climático, agua para la producción, y aprovechamientos multipropósito y biomasa. Elaboración de planes directores para cuencas hidrográficas de carácter interjurisdiccional (Argentina, 2017).



## BOLIVIA

La Constitución Política del Estado, en sus artículos 373 al 377, considera que el agua es un derecho fundamental para la vida, para la soberanía del pueblo, y tiene que ser utilizada de acuerdo con usos y costumbres ancestrales y originarias. Bolivia también cuenta con un Plan Nacional de Cuencas. En el año 2015 se declaró el período 2015-2025 como la década del riego, mediante la Ley n° 745. A nivel nacional, a través del Plan de Desarrollo Económico y Social (Ley n.º 786), se consigna al sector la meta de 1 millón de hectáreas regadas para el año 2025 (Bolivia, 2017).

## BRASIL

Plan Nacional de Seguridad de Presas, el cual atribuye responsabilidades de inspección periódica y fiscalización de las presas existentes a diferentes instituciones y comprende revisiones en los procesos de licenciamiento, fiscalización y monitoreo ambiental e hidrológico (Brasil, 2017).

## CHILE

Agenda de Producción Limpia 2014-2018: Lineamientos para una Política Nacional. Se destacan los Acuerdos Voluntarios para la de Gestión de Cuencas (AVCG) entre empresas, organismos públicos y otras organizaciones involucradas para fomentar la producción limpia y el desarrollo sustentable en cuencas con actividades productivas, mediante acuerdos y compromisos voluntarios de acciones (Chile, 2017).

## COLOMBIA

Plan Hídrico Nacional Fase I (2010-2014), que incluye los programas, proyectos y actividades que desarrolla la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH). Plan Hídrico Nacional Fase II (2014-2018): establece los programas prioritarios que se están implementando para alcanzar los objetivos y metas del PNGIRH (GC/MAYDS, 2018). Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, que define los objetivos, programas, responsables y presupuesto para ejecutar los procesos de conocimiento, prevención y reducción del riesgo y manejo de desastres en el marco de la planificación del desarrollo nacional (Colombia, 2017 y RC/UNGRD, 2016).

*Las diferencias en las concepciones políticas de los países de la región han incidido en los modelos de gobernanza adoptados, en particular en lo que se refiere a los derechos de agua y en lo relativo a las modalidades de gestión, regulación y prestación de los servicios de abastecimiento y saneamiento.*

## ECUADOR

Nuevo Plan Nacional para el Buen Vivir 2017-2021: busca a través de sus objetivos y metas enrumbar al Ecuador a una administración, conservación, protección y manejo integrado de los recursos hídricos. La Secretaría del Agua (SENAGUA), Autoridad Única del Agua y entidad rectora de la GIRH, la Empresa Pública del Agua (EPA EP) y la Agencia de Regulación y Control de Agua (ARCA), a través de sus diferentes planes, programas y proyectos, se encuentra en el camino de reducir significativamente los factores que afectan la adecuada gestión de este recurso (Ecuador, 2017).

Otras instancias de la gobernanza del agua se refieren a los Consejos de Cuencas y al Consejo Intercultural y Plurinacional del Agua. La SENAGUA ha generado, con base en su marco regulatorio (LORHUyA), la Planificación Hídrica Nacional (PNGIRH); en ella se encuentra plasmado el modelo de Gobernanza y Gobernabilidad para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (Ecuador, 2017).

## PARAGUAY

Desde el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, a través de la Dirección de Agua Potable y Saneamiento, se viene promoviendo la creación de Unidades de Agua y Saneamiento (UAS) en los gobiernos subnacionales como estrategia de descentralización enmarcada en el Plan Nacional de Desarrollo. El país cuenta con una ley de transparencia y de acceso a la información pública a través de la cual toda la información, datos producidos y relevados por las instituciones está disponible para la comunidad entera (Paraguay, 2017).

## PERÚ

Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y Plan Nacional de Recursos Hídricos, en el marco de la Planificación Hídrica en el Perú (Política de Estado sobre Recursos Hídricos nº 33), definen los objetivos y acciones estratégicas a ejecutar en el corto y mediano plazo para atender las demandas de agua en el país (Perú, 2017).

## URUGUAY

En los últimos dos años, el país tuvo un proceso intenso de construcción del Plan Nacional de Aguas, instrumento que establece los lineamientos generales para la gestión integrada y sustentable del agua en todo el territorio. A su vez, está elaborando el Plan Nacional de Agua Potable y Drenaje Urbano, mientras que la Intendencia Departamental de Montevideo, la mayor urbe del país, se encuentra actualizando el Plan Director de Saneamiento y Drenaje Urbano de la ciudad. Por último, es importante destacar que se ha incorporado el enfoque de gestión del riesgo en las políticas públicas, que se evidencia, entre otras, en la Ley de Creación del Sistema Nacional de Emergencia (SINAE), la Ley de Política Nacional de Aguas y la Ley de Creación del Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático (Uruguay, 2017).

## VENEZUELA

El Art. 304 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela establece que las aguas son “Bien de Dominio Público de la Nación”. La Ley de Aguas de la República está vigente a partir del 02 de enero de 2007 (LV, 2018).

### 10.3.4. Cuencas transfronterizas

Todos los países de Sudamérica tienen parte de su territorio en cuencas transfronterizas, por lo cual mantienen acuerdos y pertenecen a organismos de administración, a la vez que integran varios foros regionales en los que se fomenta la cooperación y el intercambio de experiencias, capacidades e información dentro de la temática agua y otros recursos.

En la Cuenca del Plata, que abarca territorio de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, se creó en 1967 el Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC); dos años después, se suscribió el Tratado de la Cuenca del Plata. En el año 2003 se inició el Programa Marco de la Cuenca del Plata, que fomenta el conocimiento sobre la variabilidad del clima y de los recursos hídricos a nivel nacional y de cuenca. Existen también acuerdos de colaboración para programas de aumento de capacidades como, por ejemplo, el de Desarrollo de Capacidades en la Cuenca del Río Apa

y en el Embalse de Itaipú, cooperación bilateral de los Gobiernos de Brasil y Paraguay (Paraguay, 2017).

Bolivia, Brasil, Ecuador y Perú adelantan acuerdos operacionales de cooperación en el tema de recursos hídricos en sus cuencas transfronterizas (Bolivia, 2017 y Perú, 2017). Colombia, a partir de un Programa de Acciones Estratégicas (PAE) y en conjunto con los siete países de la Cuenca del Río Amazonas, forma parte del proyecto de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos Transfronterizos de la Cuenca del Río Amazonas (GEF Amazonas) que busca “promover la adaptación al cambio climático en la cuenca, lograr un uso sostenible, así como la gestión integrada del recurso hídrico”.



# consi- dera- cio- nes

finales

Sudamérica tiene que enfrentar grandes desafíos (como los reseñados) en relación con la gestión de recursos hídricos. Sin embargo, como puede verse, sus países han avanzado notablemente, desde hace ya décadas, en la búsqueda de soluciones a los diversos problemas que se han ido presentando y que se prevé que aparezcan en el futuro.

El panorama, aunque complejo, es promisorio sobre todo si se considera que, a las sobresalientes condiciones naturales de la subregión, se suman una visión compartida en cuanto a los objetivos a alcanzar y la base cultural de sus países, con muchos rasgos en común. Al mismo tiempo, se cuenta con una diversidad enriquecedora; una sólida y creciente experiencia en el abordaje de los diversos temas, fácilmente compartible, dada la excelente relación entre los países; la presencia de un significativo núcleo de profesionales y técnicos con muy buena formación en diversas disciplinas, y una sociedad civil con una reconocida vocación de participación.



refe  
ren  
cias

African Development Bank (AfDB), Asian Development Bank (ADB), European Bank for Reconstruction and Development (EBRD), European Investment Bank (EIB), Inter-American Development Bank Group (IDBG) y World Bank Group (WBG) (2016). **Joint Report on Multilateral Development Banks' Climate Finance**. Washington, D.C.: Disponible en: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/2016-joint-report-on-mdbs-climate-finance.pdf>

Agência Nacional de Águas (ANA). (2018). **Apoyo a la Gestión de Recursos Hídricos**. Disponible en: <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/portal-espanhol/apoyo>

Alcaldía Mayor de Bogotá (AMB). (2018). **Régimen Legal de Bogotá**, Ley n.º 1549 de 2012. Disponible en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=48262>

ANA, ABC y MVOTMA. (2017). **Agenda para el desarrollo de la gestión hídrica en la América del Sur**. Documento resumen del taller llevado a cabo en Montevideo, agosto 2017.

Argentina. (2017). **Informe País presentado por el Comité Nacional para el PHI de la UNESCO**. Proceso de discusión hacia el 8º Foro Mundial del Agua.

Banco de Desarrollo de América Latina (CAF). (2015). **Una agenda del agua para América del Sur: desafíos, visión y estrategias**. Proceso Regional de las Américas, Subregión América del Sur, VII Foro Mundial del Agua. República de Corea. Disponible en: [www.caf.com/media/2630020/Agenda\\_Agua\\_America\\_Sur-CAF.pdf](http://www.caf.com/media/2630020/Agenda_Agua_America_Sur-CAF.pdf)

Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Oficina de Evaluación y Supervisión (2014). **Propuesta de Estudio. La Sostenibilidad en las Intervenciones de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales**. Documento de Enfoque. Disponible en: [https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6346/Propuesta\\_de\\_Estudio\\_La\\_Sostenibilidad\\_en\\_las\\_Intervenciones\\_de\\_Agua\\_Potable\\_y\\_Saneamiento\\_en\\_Areas.pdf?sequence=2](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6346/Propuesta_de_Estudio_La_Sostenibilidad_en_las_Intervenciones_de_Agua_Potable_y_Saneamiento_en_Areas.pdf?sequence=2)

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2015). ***El futuro de los servicios de agua y saneamiento en América Latina. Desafíos de los operadores de áreas urbanas de más de 300.000 habitantes.*** Disponible en: [https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7176/El futuro de los servicios de agua y saneamiento en America Latina.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7176/El_futuro_de_los_servicios_de_agua_y_saneamiento_en_America_Latina.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2016). ***Programa de Abastecimiento de Agua Potable a Pequeñas Comunidades Rurales. Proyecto N° UR-X1007.*** Perfil de Proyecto (PP) Uruguay. Disponible en: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35143580>

Banco Interamericano de Desarrollo (BID), División de Agua y Saneamiento. (2017). ***Documento de Marco Sectorial de Agua y Saneamiento.*** Documento del Banco Interamericano de Desarrollo, Diciembre. Disponible en: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-1739234685-13>

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2018). ***Aprendizaje abierto para América Latina y el Caribe.*** Disponible en: <https://cursos.iadb.org/es/index/programas?lang=es>

Banco Mundial (BM), Water Partnership Program (2012). ***Gestión Integral de Aguas Urbanas. Síntesis.*** Disponible en: <http://siteresources.worldbank.org/INTLAC/Resources/257803-1351801841279/1PrincipalGestionIntegralAguasUrbanasESP.pdf> Banco Mundial. (2018). ***Países y economías.*** Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/pais>

Bolivia. (2017). ***Informe País presentado por el Comité Nacional para el PHI de la UNESCO.*** Proceso de discusión hacia el 8º Foro Mundial del Agua.

Brasil. (2017). ***Informe País presentado por el Comité Nacional para el PHI de la UNESCO.*** Proceso de discusión hacia el 8º Foro Mundial del Agua.

Cambio Climático.org (CC). (2018). ***Por el cambio climático América del Sur ha registrado aumentos de temperatura.*** Disponible en: [http://www.cambioclimatico.org/search/node/por\\_%20cambio\\_%20climatico\\_%20america\\_%20del\\_%20sur\\_%20ha\\_%20registrado\\_%20aumentos\\_%20temperatura](http://www.cambioclimatico.org/search/node/por_%20cambio_%20climatico_%20america_%20del_%20sur_%20ha_%20registrado_%20aumentos_%20temperatura)

Chile. (2017). **Informe País presentado por el Comité Nacional para el PHI de la UNESCO.** Proceso de discusión hacia el 8º Foro Mundial del Agua.

Colombia. (2017). **Informe País presentado por el Comité Nacional para el PHI de la UNESCO.** Proceso de discusión hacia el 8º Foro Mundial del Agua.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). (2010a). **La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe.** Santiago, Chile. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2974/1/S2010992\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2974/1/S2010992_es.pdf)

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). (2010b). **La hora de la igualdad. Brechas por cerrar, caminos por abrir.** Trigésimo tercer período de sesiones de la Cepal, Naciones Unidas, Cepal. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/13309/1/S2010986\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/13309/1/S2010986_es.pdf)

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2012). **Valoración de daños y pérdidas, Ola invernal en Colombia 2010-2011.** Bogotá. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37958/1/OlainvernalColombiaBIDCEPAL\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37958/1/OlainvernalColombiaBIDCEPAL_es.pdf)

Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC). (2017). **Análisis Diagnóstico Transfronterizo de la Cuenca del Plata-ADT.** 1ª edición. Disponible en: [http://cicplata.org/wp-content/uploads/2017/09/analisis\\_diagnostico\\_transfronterizo\\_de\\_la\\_cuenca\\_del\\_plata.pdf](http://cicplata.org/wp-content/uploads/2017/09/analisis_diagnostico_transfronterizo_de_la_cuenca_del_plata.pdf)

Confederación Latinoamericana de Organizaciones Comunitarias de Servicios de Agua y Saneamiento (CLOCSAS). (2012). **La Asociatividad como Estrategia en la Gestión Comunitaria del Agua en Latinoamérica.** Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/0BzH8cAXY8eWneGNwYIBiWXVubFU/view>

Correa, H. D.; Ruiz, S. L. y Arévalo, L. M. (eds.). (2005). **Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco-Colombia/2005-2015-Propuesta Técnica.** Bogotá D.C.: Corporinoquia, Cormacarena, I.A.v.H, Unitrópico, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Universidad Javeriana, Unillanos, WWF-Colombia, GTZ-Colombia. Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/world/co/co-nbsap-oth-es.pdf>



Da Franca, N.; Miletto, M.; Donoso, ; Aureli, A.; Puri, S.; Van der Gun, J.; Tujchneider, O.; **Rivera, A.** (eds.). (2007). **Sistemas Acuíferos Transfronterizos en las Américas.** Evaluación Preliminar. UNESCO PHI-LAC; OEA DDS, Serie ISARM AMERICAS n° 1. Uruguay. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001886/188638so.pdf>College

Donoso, M. C. (2017). **Data availability and access for water security in the Americas: governance or information deficiency.** Publicación presentada a Springer.

EcoDecisión, Forest Trends y The Nature Conservancy. (2015). **Infraestructura Verde en el Sector de Agua Potable en América Latina y el Caribe: Tendencias, Retos y Oportunidades, preparado para Asociación de Entes Reguladores de Agua y Saneamiento de las Américas,** Autoras del informe: Marta Echavarría, Paola Zavala, Lorena Coronel, Tamara Montalvo y Luz María Aguirre. Disponible en: <https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/imported/infraestructura-verde-spanish-050616-pdf.pdf>

Ecuador. (2017). **Informe País presentado por el Comité Nacional para el PHI de la UNESCO.** Proceso de discusión hacia el 8º Foro Mundial del Agua.

Elbers, J. (editor). (2011). **Las áreas protegidas de América Latina y el Caribe: Situación actual y perspectivas para el futuro.** Quito, Ecuador: Disponible en: <http://cmsdata.iucn.org/downloads/areasprotegidaslasur.pdf>

Embid, A. y Martín, L. (2017). **El nexo entre el agua, la energía y la alimentación en América Latina y el Caribe: Planificación, marco normativo e identificación de interconexiones prioritarias.** Santiago, Chile Cepal. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41069/1/S1700077\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41069/1/S1700077_es.pdf)

Empresas Públicas de Medellín (EPM). (2018). **Museo del Agua EPM.** Disponible en: <http://www.grupo-epm.com/site/museodelagua/>

Estado Plurinacional de Bolivia, Ministerio de Medio Ambiente y Agua (Bolivia/MMAyA). (2018). **#CuidemosLaMadreTierra.** Disponible en: <http://www.mmaya.gob.bo/index.php/noticias/EL-GOBIERNO-PRESENTA-EL-CENTRO-DE-EXCELENCIA-DE-AGUA-Y-MEDIO-AMBIENTE-1630.html>

Global Water Partnership (GWP). (2011). **Hacia una gestión integrada de aguas urbanas**. Documento de perspectiva. Disponible en: <http://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/perspective-papers/01-towards-integrated-urban-water-management-2011-spanish.pdf>

Interamerican Development Bank (IDB), Office of Evaluation and Oversight (OVE). (2017). **Evaluation of Private-Public Partnerships in Infrastructure**. Washington, DC: IDB. Disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8200/Evaluation-of-Public-Private-Partnerships-in-Infrastructure.pdf?sequence=9&isAllowed=y>

Fundación Parque Tecnológico de Itaipu (PTI). (2018). **Educación y Extensión**. Disponible en: <https://www.pti.org.br/es/educaçao-extensao>

Gobierno de Chile, Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). (2016). **Informe de Gestión del Sector Sanitario 2016**. Disponible en: <http://www.siss.gob.cl/appsiss/Book/mobile/index.html>

Gobierno de Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (GC/MAYDS). (2018). **Educación Ambiental**. Disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=379:plantilla-ordenamiento-ambiental-territorial-y-coordinacion-del-sina-con-galeria-6>

Hidrocapital. (2018). **Programa educativo ambiental El Agua en Nuestras Vidas**. Disponible en: [http://www.hidrocapital.com.ve/intranet-2/index.php?option=com\\_content&view=article&id=378&Itemid=135](http://www.hidrocapital.com.ve/intranet-2/index.php?option=com_content&view=article&id=378&Itemid=135)

International Atomic Energy Agency (IAEA). (2018). **Capacity Building for Problem Solving**. Disponible en: [http://www-naweb.iaea.org/napc/ih/IHS\\_programme\\_tc.html](http://www-naweb.iaea.org/napc/ih/IHS_programme_tc.html)

International Hydropower Association (IHA). (2017). **Hydropower Status Report 2017**. Disponible en: <https://www.hydropower.org/2017-hydropower-status-report>

International Monetary Fund (IMF). (2014). **Public Private Partnerships**. Washington, D.C.: IMF Department of Fiscal Affairs.



- Itaipu Binacional (IB). (2018). **Apoyo a programas educacionales**. Disponible en: <https://www.itaipu.gov.py/es/responsabilidad-social/apoyo-programas-educacionales>
- Lentini, E.J. y Brenner, F. (2012). Agua y saneamiento: un Objetivo de Desarrollo del Milenio. Los avances en la Argentina, La Fuente de la Vida. **Voces en el Fénix n.º 20**. Disponible en: <http://www.vocesenelfenix.com/content/agua-y-saneamiento-un-objetivo-de-desarrollo-del-milenio-los-avances-en-la-argentina>
- Leyes Venezolanas (LV). (2018). **Ley de Aguas**. Disponible en: <http://www.leyesvenezolanas.com/aguas.html>
- Millán, J. (2015). **Proceso Regional de las Américas, Sub-región América del Sur, Agua y Energía, VII Foro Mundial del Agua, Corea 2015**. Editado por Corporación Andina de Fomento (CAF), Vicepresidencia de Desarrollo Social. Disponible en: <https://www.caf.com/media/2630036/agua-energia-america-sur-caf.pdf>
- Naciones Unidas. (2010). **Resolución 64/292. El derecho humano al agua y el saneamiento**. Disponible en: [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009\\_2014/documents/droi/dv/201/201101/20110124\\_302garesolution64-292.es.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/droi/dv/201/201101/20110124_302garesolution64-292.es.pdf)
- Newton, J. (2008). **Case Study on Transboundary Dispute Resolution: The Guarani Aquifer**. Oregon State University, College of Earth, Ocean and Atmospheric Sciences, Program in Water Conflict Management and Transformation. Disponible en: [www.transboundarywaters.orst.edu/research/case\\_studies/GuaraniAquifer\\_New.htm](http://www.transboundarywaters.orst.edu/research/case_studies/GuaraniAquifer_New.htm)
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (1994). **Las pesquerías de aguas continentales frías en América Latina, El Lago Titicaca**. Documento ocasional n.º 7. Roma: COPESCAL. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/008/t4675s/T4675S04.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2016). **AQUASTAT website, Water resources, Country profile section.** Disponible en: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018a). **Sistema de Información Global sobre el Agua (AQUASTAT), Productos por país, Perfil.** Disponible en: [www.fao.org/nr/water/aquastat/main/indexesp.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/indexesp.stm)

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018b). **Sistema de Información Global sobre el Agua (AQUASTAT), Indicadores por país.** Disponible en: [www.fao.org/faostat/es/#country](http://www.fao.org/faostat/es/#country)

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018c). **Perfiles de países de la FAO.** Disponible en: [www.fao.org/countryprofiles/es/](http://www.fao.org/countryprofiles/es/)

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2003). **Agua para Todos, Agua para la Vida-Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo.** París, Francia. Disponible en: [www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/wwdr1-2003/](http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/wwdr1-2003/)

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2018a). **Desarrollo de capacidades, Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP).** Disponible en: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/capacity-development/>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2018b). **Educação para o desenvolvimento sustentável.** Disponible en: <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/education/education-for-sustainable-development/>

Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA). (2018). **Proyecto GEF Amazonas, Recursos Hídricos y cambio climático, Datos relevantes de la Cuenca Amazónica, Reconociendo la dimensión.** Disponible en: [http://www.otca.info/gef/datos\\_relevantes](http://www.otca.info/gef/datos_relevantes)

Organization of American States, Office for Sustainable Development and Environment (OAS/DSD). (October, 2005). **Guarani Aquifer System, Environmental Protection and Sustainable Development of the Guarani Aquifer System.** Water Project Series, Number 7. Disponible en: [http://www.oas.org/DSD/Events/english/Documents/OSDE\\_7Guarani.pdf](http://www.oas.org/DSD/Events/english/Documents/OSDE_7Guarani.pdf)

Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef). (2017). **Progreso en materia de agua potable, saneamiento e higiene: Informe de actualización 2017 y línea de base de los ODS,** Ginebra. Disponible en: [https://www.unicef.org/spanish/publications/files/Progress\\_on\\_Drinking\\_Water\\_Sanitation\\_and\\_Hygiene\\_2017\\_SP.pdf](https://www.unicef.org/spanish/publications/files/Progress_on_Drinking_Water_Sanitation_and_Hygiene_2017_SP.pdf)

Paraguay. (2017). **Informe País presentado por el Comité Nacional para el PHI de la UNESCO.** Proceso de discusión hacia el 8º Foro Mundial del Agua.

Perú. (2017). **Informe País presentado por el Comité Nacional para el PHI de la UNESCO.** Proceso de discusión hacia el 8º Foro Mundial del Agua.

Prats, J. (Diciembre de 2016). **La Gobernanza de las Alianzas Público-Privadas, Un Análisis Comparado de América Latina. Documento para discusión N° IDB-DP-489.** BID, Sector de Instituciones para el Desarrollo, División de Mercados de Capital e Instituciones Financieras. Disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8041/La-gobernanza-de-las-alianzas-publico-privadas-un-analisis-comparado-de-America-Latina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2016). **Informe sobre Desarrollo Humano 2016, Desarrollo humano para todos, Panorama general.** Disponible en: [http://hdr.undp.org/sites/default/files/HDR2016\\_SP\\_Overview\\_Web.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/HDR2016_SP_Overview_Web.pdf)

Ramsar. (2018). **Servicio de Información sobre Sitios Ramsar**. Disponible en: <https://rsis.ramsar.org/es/ris-search?language=es>

República de Colombia, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (Colombia/UNGRD) (2016). **Plan Nacional de Gestión del Riesgo: una estrategia de desarrollo 2015-2025**. Disponible en: <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/756>

Saavedra, G. (Octubre de 2013). **Plan Estratégico Sectorial de Saneamiento Rural en Chile**. Preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Saltiel, G. y Maywah, N. (February, 2007). Argentina-The Salta Water Public-Private Partnership, WB, en **En Breve, Number 102**. Washington, D.C.: World Bank. Disponible en: <http://documents.worldbank.org/curated/en/953421467999695330/pdf/407370AR0En0Breve01021Salta01PUBLIC1.pdf>

Serebrisky, T.; Suárez-Alemán, A.; Margot, D. y Ramírez, M.C. (2015). **Financiamiento de la infraestructura en América Latina y el Caribe: ¿Cómo, Cuánto y Quién?** Washington, D.C.: BID. Disponible en: [https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7315/Financiamiento\\_de\\_la\\_Infraestructura\\_en\\_LAC.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7315/Financiamiento_de_la_Infraestructura_en_LAC.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

The Economist Intelligence Unit (EIU). (2017). **Evaluating the environment for public-private partnerships in Latin America and the Caribbean: The 2017 Infrascopes**. New York: EIU.

Disponible en: [https://infrascopes.eiu.com/wp-content/uploads/2017/02/EIU\\_IDB\\_INFRASCOPE\\_2017-FINAL-1.pdf](https://infrascopes.eiu.com/wp-content/uploads/2017/02/EIU_IDB_INFRASCOPE_2017-FINAL-1.pdf)

The Nature Conservancy (TNC) y Consejo de Conservación para América Latina (LACC), Infraestructura natural. (s.f). **Una oportunidad para la seguridad hídrica en 25 ciudades de Latinoamérica**. Disponible en: <http://fondosdeagua.org/esp/wp-content/uploads/2017/07/booklet-tnc-letter-espanol-sin-metodologia.pdf>

The World Bank Group (WBG). (2016). **Climate Change Knowledge Portal for Development Practitioners and Policy Makers**. Disponible en: [http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=download\\_data\\_download&menu=historical](http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=download_data_download&menu=historical)

Uruguay. (2017). **Informe País presentado por el Comité Nacional para el PHI de la UNESCO**. Proceso de discusión hacia el 8º Foro Mundial del Agua.

Venezuela. (2017). **Informe País presentado por el Comité Nacional para el PHI de la UNESCO**. Proceso de discusión hacia el 8º Foro Mundial del Agua.

Villamizar, A.; Gutiérrez, M.E.; Nagy, G.J.; Caffera, R.M. y Leal Filho, W. (2016). Climate adaptation in South America with emphasis in coastal areas: the state of the art and case studies from Venezuela y Uruguay. **Climate and Development, Vol. 9, Iss. 4**. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17565529.2016.1146120>

World Bank Group (WBG). (2015). **Disclosure in Public-Private Partnerships: Good Practice Cases**. WBG PPP CCSA. Disponible en: <http://pubdocs.worldbank.org/en/610581448292161621/Disclosure-in-PPPs.pdf>

World Economic Forum (WEF). (2014). **Creating New Models - Innovative Public-Private Partnerships for Inclusive Development in Latin America, Suiza/Switzerland**. Disponible en: [http://www3.weforum.org/docs/GAC/2014/WEF\\_GAC\\_LatinAmerica\\_InnovativePublicPrivatePartnerships\\_Report\\_2014.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GAC/2014/WEF_GAC_LatinAmerica_InnovativePublicPrivatePartnerships_Report_2014.pdf)

