

# Cooperación en materia de aguas transfronterizas en América Latina y el Caribe



Publicado en 2022 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, Francia y la Oficina de la UNESCO en Montevideo, Luis Piera 1992, Edificio Mercosur, 2.º piso, Montevideo 11200, Uruguay.

© UNESCO y CODIA, 2022



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto ([www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp](http://www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp)).

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

Esta publicación cuenta con la colaboración de la Cooperación Española a través de la Agencia Española de Cooperación (AECID). El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de UNESCO y no refleja, necesariamente, la postura de la AECID.

Editor de la Serie Técnica del PHI-LAC: Miguel de França Doria.

Autores: Alberto Manganelli, Alexandra Moreira, Amalia Panizza de León, Andrei Jouravlev, Andrés F. Sánchez Peña, Aurélien Dumont, Camila Tori, Carlos Hiroo Saito, David Fariña, David Rada, Diego Pacheco, Gabriella Emilly Pessoa, Gisela Damm Forattini, José Luis Martín Bordes, Juan Borus, Luiz Amore, Marissa Castro, Mauricio Cerna Rivera, Mauricio León Arce, Miguel Doria, Romero Gomes P. da Silva, Silvia Saravia Matus, Valdir Adilson Steinke.

Fotografía de cubierta: Valle Sagrado, Perú por Rod Waddington

Diseño gráfico:

Diseño de cubierta: UNESCO

Revisión de redacción y corrección de textos: Laura Zavala.

Asistente de edición: Sabrina Cupeiro, Camila Tori.

SC-2022/PHI-LAC/45

## R E S U M E N

# Agua y Cooperación en América Latina y el Caribe como soporte para el indicador 6.5.2 del ODS 6

América Latina y el Caribe es una de las regiones más ricas en recursos hídricos. En ella se encuentra la Cuenca del Amazonas, que se extiende en un 44% del área terrestre de Sudamérica y descarga el 20% del agua dulce que todos los días reciben los océanos; la Cuenca del Plata, donde se encuentran al menos 10 sistemas de acuíferos transfronterizos; y más de 70 sistemas de aguas subterráneas.

Sin embargo, algunos países necesitan desarrollar sus recursos e infraestructura para asegurar los mecanismos de coordinación y cooperación en la gestión del recurso a nivel transfronterizo. Por ejemplo, de los 30 sistemas de aguas subterráneas de Sudamérica, solo uno de ellos cuenta con un acuerdo específico (el Sistema Acuífero Guaraní).

Esta realidad se repite a nivel mundial, donde existe una falta de gobernanza adecuada de las aguas transfronterizas. Esto no permite avanzar de hacia las metas que se han definido a 2030 para alcanzar la seguridad hídrica en el marco del desarrollo económico, el acceso equitativo y la conservación de los ecosistemas.

Esta publicación se propone impulsar el conocimiento y las capacidades institucionales para la cooperación y acciones conjuntas de los Estados que comparten recursos hídricos, con foco en el desarrollo sostenible. Los lectores encontrarán información útil para la toma de decisiones en la gestión de los recursos hídricos.

América cuenta con 77 cuencas transfronterizas. Sin embargo, no existen aún mecanismos de cooperación adecuados para garantizar la seguridad hídrica que se espera para 2030.



# Cooperación en materia de aguas transfronterizas en América Latina y el Caribe

Implementación de políticas públicas  
en América Latina y el Caribe

Autores:

Alberto Manganelli, Alexandra Moreira, Amalia Panizza de León,  
Andrei Jouravlev, Andrés F. Sánchez Peña, Aurélien Dumont, Camila Tori,  
Carlos Hiroo Saito, David Fariña, David Rada, Diego Pacheco,  
Gabiella Emily Pessoa, Gisela Damm Forattini, José Luis Martín Bordes,  
Juan Borus, Luiz Amore, Marissa Castro, Mauricio Cerna Rivera,  
Mauricio León Arce, Miguel Doria, Romero Gomes P. da Silva,  
Silvia Saravia Matus, Valdir Adilson Steinke.

Editor de la Serie Técnica del PHI-LAC:  
Miguel de França Doria

# Contenido

## INTRODUCCIÓN

AGUA Y COOPERACIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE .....	11
Descripción hidrológica de la región .....	11
El agua en la Agenda 2030.....	11
Agua y Cooperación .....	12
Resumen de la situación de la región respecto al indicador 6.5.2 del ODS 6.....	13
Políticas públicas .....	14
Referencias bibliográficas .....	15
LA CODIA Y EL ODS 6 .....	17
CUENCA DEL AMAZONAS .....	19
Resumen .....	19
Introducción .....	19
Características generales de la Cuenca.....	20
1. Geografía.....	21
2. Hidrología .....	22
3. Población.....	23
4. Gobernanza.....	24
Relevancia social, económica, ecológica .....	26
1. En lo social.....	26
2. En lo económico.....	26
3. En lo ecológico.....	27
4. El Tratado de Cooperación Amazónica.....	29
5. El establecimiento de la Secretaría Permanente de la OTCA .....	30
6. Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica .....	30
7. Modelo institucional de la OTCA.....	31
8. Rol y funciones de la SP/OTCA.....	32
9. Marco de acción regional en recursos hídricos.....	33
Proyectos desarrollados y/o en desarrollo .....	34
1. Programa de Acciones Estratégicas .....	34
2. Implementación del Programa de Acciones Estratégicas (PAE).....	36
3. Proyecto Amazonas: Acción Regional en el Área de Recursos Hídricos.....	39
4. Elaboración PIF Aguas subterráneas.....	41
5. Plataforma Regional Hidrológica y Modelo Nexus.....	42
Retos futuros .....	43
Fortalecimiento de la gestión integrada de recursos hídricos.....	43
Adaptación institucional a la variabilidad y al cambio climático .....	44
Gestión del conocimiento.....	44
Referencias bibliográficas.....	45

## CUENCA DEL PLATA

### LOS AVANCES EN LA COOPERACIÓN TRANSFRONTERIZA EN

LA CUENCA DEL PLATA DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS ODS 6.5.2 .....	47
Resumen .....	47
Introducción .....	49
Características generales de la cuenca.....	56
1. Geografía .....	50
2. Hidrología.....	51
Gobernanza en la Cuenca del Plata .....	52
3.1. Estructura de cooperación transfronteriza con arreglo operacional para la cooperación en la esfera del agua para la Cuenca del Plata .....	58
Proyectos desarrollados y/o en desarrollo.....	62
Retos futuros y perspectivas para la Cuenca del Plata .....	64
Referencias bibliográficas.....	67

## SISTEMAS ACUÍFEROS TRANSFRONTERIZOS DE AMÉRICA DEL SUR

EL CASO DEL SISTEMA ACUÍFERO GUARANÍ .....	69
Introducción .....	69
Consideraciones generales .....	71
Estado del conocimiento.....	74
Gobernanza .....	76
Los Sistemas Acuíferos Transfronterizos y el ODS 6.5.2 .....	77
Caso de estudio: Sistema Acuífero Guaraní (SAG).....	79
El Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní .....	79
Consideraciones finales.....	84
Agradecimientos .....	84
Bibliografía .....	85

## OTRAS PERSPECTIVAS INSTITUCIONALES

### CONTRIBUCIÓN DE CEPAL A LOS PROCESOS DE GOBERNANZA HÍDRICA

EN ALC (2000-2020) .....	89
Introducción .....	89
¿Quiénes somos?.....	89
Temática hídrica.....	90
Gestión integrada de los recursos hídricos .....	91
Servicios públicos de agua potable y saneamiento.....	93
Organismos de gestión del agua a nivel de cuencas .....	94
Seguridad hídrica y nexo entre agua, energía y agricultura .....	95
Temas de trabajo a futuro .....	98
Participación de las mujeres en la gestión hídrica en América Latina y el Caribe .....	99
Referencias.....	99

<b>POLÍTICA, AGUA Y SOSTENIBILIDAD: UN VÍNCULO TRIANGULAR PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE DESDE LA PERSPECTIVA DEL PROGRAMA DE AGUA DE LA OEA</b> .....	101
Los recursos hídricos en América Latina y el Caribe.....	101
El mandato de la Organización de los Estados Americanos en recursos hídricos transfronterizos .....	104
La Gestión Integrada de Recursos Hídricos: estrategia para el Desarrollo Integral.....	106
Fortalecer la cooperación y resiliencia en torno al agua en cuencas transfronterizas: perspectiva desde el programa de agua (a modo de cierre) .....	108
Bibliografía .....	111
<b>BASES CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS PARA LA ARTICULACIÓN DE DATOS GEOESPACIALES DE RECURSOS HÍDRICOS EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS TRANSFRONTERIZAS DE AMÉRICA DEL SUR</b> .....	115
Introducción .....	115
Antecedentes .....	116
Materiales y métodos.....	117
Área de estudio .....	117
Base de datos .....	120
Metodología .....	120
Resultados y discusiones .....	120
Análisis de las bases de datos oficiales.....	120
Complementariedad de los datos de las cuencas transfronterizas .....	124
Propuesta de análisis para las cuencas transfronterizas .....	127
Consideraciones finales.....	130
Agradecimientos .....	130
Referencias bibliográficas.....	131
<b>CONCLUSIONES</b> .....	133
Respuestas a los retos regionales en el manejo de los recursos hídricos a través de la cooperación transfronteriza .....	133
Recomendaciones y perspectivas de futuro para una cooperación transfronteriza eficaz....	135
Voluntad política para la cooperación y la gobernanza.....	136
Marcos legales e instituciones para la cooperación.....	136
Capacidades técnicas de conocimiento, intercambio de información e investigación para la cooperación.....	137
Capacidades financieras de la cooperación .....	137
Capacidades humanas .....	138
Aspectos sociales y perspectiva de género y medioambiental.....	138
Contribuciones al indicador 6.5.2 como medidor del avance regional de la cooperación	139

# Tabla de figuras

Figura 1. Estructura de gestión de la OTCA .....	32
Figura 2. Marco de acción regional en recursos hídricos .....	33
Figura 3. Aspectos críticos por subcuencas de la Cuenca del Plata .....	51
Figura 4. Principales sistemas de acuíferos transfronterizos en la Cuenca del Plata .....	53
Figura 5. Sistemas Acuíferos Trasfronterizos de América del Sur .....	72
Figura 6. Sistema Acuífero 2S Táchira-Pamplonita .....	73
Figura 7. Sistemas acuíferos transfronterizos de Puyango-Tumbes y Catamayo-Chira .....	73
Figura 8. Sistema Acuífero Yrendá-Toba-Tarijeño .....	73
Figura 9. Sistema Acuífero Amazonas (13S) .....	73
Figura 10. Mapa del límite del SAG y cortes estratigráficos .....	80
Figura 11. Afloramientos de las areniscas componentes del SAG .....	81
Figura 12. Población con carencia de acceso a agua potable en LAC según el Indicador de Disponibilidad de Agua .....	102
Figura 13. Población con carencia de acceso a agua y saneamiento básica en LAC según el Indicador de Disponibilidad de Agua.....	102
Figura 14. Índice de Vulnerabilidad Hídrica en América Latina y el Caribe .....	103
Figura 15. Ubicación geográfica de proyectos del Portafolio del Programa del Agua .....	105
Figura 16. Principales acuerdos promovidos a través del Departamento de Desarrollo Sostenible de la SG/OEA y Estados Miembros de la Organización, en pos de la gobernanza del agua y la gestión integrada de los recursos hídricos .....	106
Figura 17. La GIRH en el marco de los ODS de la Agenda 2030.....	107
Figura 18. Objetivos interdependientes del proceso de diagnóstico del funcionamiento la resiliencia de la cooperación en cuencas transfronterizas .....	109
Figura 19. Modelo del Análisis Diagnóstico Institucional (ADI).....	110
Figura 20. Propuesta de análisis multinivel .....	117
Figura 21. Localización de la cuenca del río Quarai/Cuareim .....	118
Figura 22. Localización de la cuenca del río Javari/Yavarí .....	119
Figura 23. El archivo de Unidades Hidrográficas (en azul) contiene los archivos relacionados con la Gestión de los Recursos Hídricos a nivel local (en rojo) y a nivel regional (en amarillo).....	121
Figura 24. A la derecha, cuencas y subcuencas elaboradas por la DNAEE. A la izquierda, la derivación de las bases para la gestión de los recursos hídricos de Ottobacias..	122
Figura 25. Cuencas hidrográficas de Brasil (Ottobacias) en vista transfronteriza .....	123
Figura 26. Cuencas hidrográficas de Perú. En rojo, el contorno del país. En verde, sus cuencas transfronterizas .....	123
Figura 27. Cuencas hidrográficas de Uruguay en cinco niveles de detalle .....	123
Figura 28. Ottobacias (niveles 5, 4 y 3) y cuencas de estudio .....	125
Figura 29. Cuencas transfronterizas de Perú. En rojo, líneas que delimitan la cuenca del río Javari .....	125

Figura 30. Datos alfanuméricos referidos a Ottobacias (Brasil - nivel 2).....	126
Figura 31. Señales que evocan los antiguos meandros del río Javari .....	127
Figura 32. Cuencas y subcuencas disponibles en Aquamaps (FAO).....	128
Figura 33. Datos alfanuméricos de las cuencas y subcuencas disponibles en Aquamaps (FAO) .....	128
Figura 34. Selección (en amarillo) de subcuencas del río Uruguay .....	129

## Índice de Tablas

Tabla 1. Aspectos institucionales comunes en los países amazónicos sobre gestión de los recursos hídricos.....	25
Tabla 2. Componentes del Proyecto de Programa de Acciones Estratégicas .....	35
Tabla 3. Componentes, resultados y alcances del proyecto de Implementación del Programa de Acciones Estratégicas (PAE) .....	36
Tabla 4. Acciones principales del Proyecto Amazonas .....	40
Tabla 5. Componentes de la propuesta del PIF en aguas subterráneas .....	41
Tabla 6. Distribución del área de la Cuenca del Plata (CdP) por países y por sistemas hídricos .....	52
Tabla 7. Indicadores económicos y sociales por país de la Cuenca del Plata (CdP).....	55
Tabla 8. Sistema de gobierno en cada uno de los países de la CdP .....	56
Tabla 9. Superficie y Sistema de la CdP .....	59
Tabla 10. Nombre del Acuífero Transfronterizo, países que lo integran y existencia de acuerdo específico más allá del marco de la Cuenca del Plata .....	60
Tabla 11. Principales acuerdos/convenios/tratados y organismos multilaterales por Sistema Hídrico de la Cuenca del Plata. ....	61
Tabla 12. Áreas estratégicas y componentes del PEA.....	63
Tabla 13. Cuadro estratigráfico regional.....	81
Tabla 14. Pilares de la Organización de los Estados Americanos (OEA) .....	105
Tabla 15. Dimensiones mínimas propuestas para el ADI aplicado a procesos de cooperación transfronteriza en torno al agua .....	110
Tabla 16: Metadatos de los shapefiles descargados.....	120

## Índice de mapas

Mapa 1. Región Amazónica.....	21
Mapa 2. Unidades hidrográficas de la Cuenca del Amazonas Nivel 2 .....	23

---

## INTRODUCCIÓN

---

# Agua y Cooperación en América Latina y el Caribe

---

Miguel Doria, Alice Aureli, Camila Tori, Aurélien Dumont

## Descripción hidrológica de la región

En América Latina y el Caribe (LAC), el agua dulce constituye una de las mayores riquezas de la región, con una gran disponibilidad de agua per cápita y es vasta y diversa desde la perspectiva hidrológica. Sin embargo, hay grandes variaciones en su disponibilidad en espacio y tiempo entre países, incluyendo más de 4,5 millones de km<sup>2</sup> de zonas xéricas, hiperáridas, áridas y semiáridas. Además, una proporción significativa del territorio y de la población se ven afectadas por graves inundaciones y/o sequías (Doria, 2017).

Ríos, lagos y acuíferos transfronterizos se sitúan en el territorio en todos los países no insulares de LAC. Tres cuencas fluviales transfronterizas: el Amazonas (5.866.120 km<sup>2</sup>), La Plata (2.966.500 km<sup>2</sup>) y el Orinoco (958.500 km<sup>2</sup>) corresponden al 92% de la superficie total de cuencas fluviales transfronterizas de la región, y cuentan con el 68% del agua dulce disponible total en el continente. Otras cuencas superficiales de grandes dimensiones en la región son las de los ríos Essequibo (154.340 km<sup>2</sup>), Grijalva (126.700 km<sup>2</sup>), Bermejo (123.162 km<sup>2</sup>) y Yaqui (74.700 km<sup>2</sup>) y la del Lago Titicaca-Poopó (116.500 km<sup>2</sup>) (Naciones Unidas, 2018a). También se cuenta con importantes acuíferos transfronterizos, entre ellos el Sistema Acuífero Transfronterizo Amazonas (3.950.000 km<sup>2</sup>), en el territorio de seis países (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y los sistemas Acuífero Guaraní (1.200.000 km<sup>2</sup>) y Serra Geral (540.000 km<sup>2</sup>), que comprenden cuatro países (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay) (UNESCO, 2007).

## El agua en la Agenda 2030

La Agenda 2030 es un plan de acción adoptado por los Estados Miembros de las Naciones Unidas en setiembre de 2015, con 17 objetivos y 169 metas en favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que tiene por objeto fortalecer la paz universal dentro de un concepto más amplio de la libertad. Al adoptar esta Agenda, los Estados se comprometieron a movilizar los medios necesarios para su implementación mediante alianzas orientadas especialmente a las necesidades de los más pobres y vulnerables. Entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el ODS 6 apunta a lograr agua limpia y saneamiento para todos. Una de las metas a alcanzar para asegurar este objetivo es la de implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza. Esta es la meta 6.5, que se basa en

el Plan de Aplicación de las Decisiones de Johannesburgo (2002) derivado de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992). Al mencionar la cooperación transfronteriza se hace referencia a las aguas de superficie o las cuencas subterráneas (acuíferos) que atraviesan las fronteras entre dos o más Estados o están situadas en ellas, de conformidad con el Convenio sobre la Protección y Utilización de los Cursos de Agua Transfronterizos y de los Lagos Internacionales (Helsinki, 1992) y la Convención sobre el Derecho de los Usos de los Cursos de Agua Internacionales para Fines Distintos de la Navegación (Nueva York, 1997). Los indicadores en los que se desglosa esta meta son el grado de aplicación de la ordenación integrada de los recursos hídricos (6.5.1) y la proporción de la superficie de cuencas transfronterizas con un arreglo operacional para la cooperación en la esfera del agua (6.5.2). Este último indicador es el que nos interesa especialmente en el presente artículo. A nivel internacional, la UNESCO y ONU-Agua, en su calidad de agencias responsables de este indicador, han liderado el desarrollo de una metodología detallada para el cálculo y seguimiento del indicador 6.5.2 (por mayor información consultar <http://www.sdg6monitoring.org/indicators/target-65/indicators652>).

## Agua y Cooperación

El indicador 6.5.2 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) mide la cooperación respecto a los recursos hídricos transfronterizos, a través de la proporción de la superficie de cuencas transfronterizas (ríos, lagos o acuíferos) dentro de un país sujetas a arreglos operacionales para la cooperación en materia de aguas (Naciones Unidas, 2018b). Un arreglo operacional, tal como se describe en el indicador 6.5.2, puede incluir un tratado bilateral o multilateral, un convenio, un acuerdo u otro instrumento oficial entre países ribereños que proporciona un marco para la cooperación y favorece la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) entre países. Para que sea considerado como operativo, este tipo de arreglo tiene que cumplir algunos criterios entre los cuales se cuentan:

- existencia de un órgano o mecanismo conjunto o comisión para la cooperación transfronteriza;
- existencia de comunicaciones formales periódicas (por lo menos una vez al año) entre los Estados ribereños en forma de reuniones, ya sea a nivel político y/o técnico;
- existencia de uno o varios planes de gestión del agua conjuntos o coordinados, o instrumentos similares, como un plan de acción, una estrategia común u objetivos conjuntos con respecto al estado o las condiciones de las aguas transfronterizas (como los objetivos de calidad del agua), para orientación adicional sobre los objetivos, estrategias o planes conjuntos o coordinados;
- intercambio regular de datos e información, por lo menos una vez al año, entre los Estados ribereños.

Una gran proporción de la superficie de países de América Latina corresponde a cuencas transfronterizas, cuyo manejo se ve influenciado tanto por las políticas hídricas de cada país como por los acuerdos internacionales, en caso de existir. Estos últimos conllevan el manejo conjunto o coordinado de esos recursos, cuyo marco de actuación sea la cuenca.

Estos acuerdos muchas veces nacen ante la necesidad de uno o más países de ahondar su conocimiento sobre un acuífero o cuenca que se extiende en sus territorios, conservar o proteger dichos recursos o lidiar con intereses divergentes relacionados con la calidad y explotación del mismo (UNESCO, 2015). El Programa Hidrológico Intergubernamental ha apoyado la cooperación entre países a través de proyectos de capacitación, generación de capacidades e investigación en el tema del agua. La meta es desarrollar un marco de cooperación para la gestión sostenible

de los recursos hídricos compartidos y las aguas transfronterizas. Como se destaca en las Octava (2014-2021) y Novena (2022-2029) Fases del Programa, es necesario movilizar la cooperación internacional para mejorar el conocimiento y la innovación; fortalecer la interfaz ciencia-política a nivel local, nacional, regional y mundial; y desarrollar capacidades institucionales y humanas para lograr la sostenibilidad y la seguridad hídrica. El agua ofrece así una oportunidad de cooperación entre los países, y no una fuente de conflicto.

## Resumen de la situación de la región respecto al indicador 6.5.2 del ODS 6

El valor general, a nivel mundial, del indicador ODS 6.5.2, en base a las respuestas recibidas entre 2017-2020, de parte de 62 de los 153 países que cuentan con cuencas transfronterizas, es 58%. Este valor de este porcentaje resulta de la media aritmética de los resultados informados por los distintos países y validados por las agencias custodias. Si bien 107 países dieron a conocer sus informes de seguimiento a principios del 2017, sólo 62 de ellos no requirieron presentar información adicional y fueron incluidos en el cálculo del indicador. En el caso de LAC, de los 33 países que conforman la región, 22 comparten aguas transfronterizas, ya sea lagos, ríos o acuíferos. De estos 22 países, 14 presentaron informe de seguimiento en el primer ejercicio (2017-2018) y 19 durante el segundo (2020-2021). En total, entre las dos rondas, 21 países de la región presentaron informes. De estos 21 países, siete no cuentan aún con validación de los valores del indicador en uno o en ambos ejercicios. Si bien se cuenta con un importante registro de datos disponibles, esta información refleja una baja cobertura de arreglos operacionales en la mayoría de los países (Naciones Unidas y UNESCO, 2021). Por ejemplo, 10 países tienen el 10% o menos de cuencas hidrológicas transfronterizas cubiertas por acuerdos operacionales y únicamente cuatro países (Argentina, Brasil, Ecuador y Paraguay) llegan a un valor superior al 90%. En la región, solamente Ecuador, en su informe nacional, reporta arreglos operacionales vigentes para toda la superficie de sus cuencas transfronterizas, incluyendo para acuíferos transfronterizos. En el caso de Brasil, si bien se reporta un 98% de arreglos operacionales en cuencas fluviales y lacustres transfronterizas, al incluir los acuíferos transfronterizos, este porcentaje disminuye al 67%. Para el caso de Paraguay, estos valores son del 100% y 51% respectivamente, mientras que en Argentina son del 100% y 60%. En México se cuenta con arreglos operacionales en el 50% de sus cuencas hidrográficas transfronterizas y en el 22% de sus acuíferos transfronterizos. Los demás países cuentan con muy pocos arreglos operacionales vigentes o carecen de ellos totalmente (Naciones Unidas, 2018a).

Los valores generales para este indicador en LAC dan cabida para avances futuros, y existen en la región varias iniciativas para fomentar la cooperación en materia de aguas transfronterizas, centradas especialmente en cuencas fluviales y lacustres:

- En el Amazonas, en 1978 se firmó un acuerdo entre los ocho países que comparten la cuenca: Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela.
- La Cuenca del Plata, por su lado, ha estado sujeta a un tratado marco desde 1969. La aplicación del Tratado se apoya en el Comité Intergubernamental Coordinador (CIC) de la Cuenca del Plata y en múltiples mecanismos institucionales y jurídicos sobre subcuencas, como los de Itaipú Binacional entre Brasil y Paraguay, establecida en 1974. Esta Comisión se crea con el propósito de desarrollar y gestionar el plan de energía hidroeléctrica de Itaipú, y es un claro ejemplo de cooperación en materia de aguas transfronterizas. En total, los arreglos institucionales para la gestión de la cuenca constituyen un sistema institucional complejo integrado por 14 organizaciones con personalidad jurídica según el derecho internacional (Villar *et al.*, 2018).

- En Centroamérica, se creó una comisión binacional en 2007 entre Costa Rica y Panamá, para la cuenca del río Sixaola.
- El Tratado entre las Repúblicas de El Salvador, Guatemala y Honduras para la ejecución del Plan Trifinio de cooperación en materia de actividades hídricas, se centra en la protección ambiental.
- En la cuenca del Titicaca-Desaguadero-Poopó-Salar De Coipasa (TDPS), Bolivia y Perú establecieron la Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopó, Salar de Coipasa (ALT) en 1992 y al presente están actualizando su Plan Maestro Binacional con el apoyo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial.
- En 2017 se firmó el Acuerdo establecido por la Comisión Binacional para el manejo integral de los recursos hídricos en las cuencas hidrográficas transfronterizas entre la República del Perú y la República del Ecuador, que cubre nueve cuencas transfronterizas y un área total de 170.302 km<sup>2</sup> (Izquierdo, 2021).

En cuanto a la cooperación en materia de acuíferos transfronterizos en la región de LAC, se destaca la adopción del Acuerdo sobre el Acuífero Guaraní por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay en 2012 y que entró en vigor en 2020. Este Acuerdo establece los lineamientos para la gestión sostenible del Sistema Acuífero Guaraní, un acuífero transfronterizo con un área total de 1.087.879,5 km<sup>2</sup> compartido por una población de más de 90 millones de personas y con una extracción mayor a los 1.000 millones de m<sup>3</sup> por año (UNESCO, 2015b).

## Políticas públicas

La evaluación y seguimiento de los indicadores se basan principalmente en fuentes de datos oficiales de los países, por lo que es necesario disponer con urgencia de sistemas estadísticos nacionales más sólidos y transparentes. Lograr un monitoreo eficaz exigirá el desarrollo de capacidades técnicas e institucionales y de infraestructuras adecuadas.

No existe un enfoque universal para la implementación de la gestión integrada de los recursos hídricos, por lo que cada país debe trazar su propia trayectoria en función de las circunstancias específicas de índole política, social, ambiental y económica. Los acuerdos operacionales y los órganos conjuntos constituidos que fueron presentados en los informes del indicador 6.5.2 de los distintos países son, por cierto, diversos, y demostraron que, si bien se basan en los principios del derecho consuetudinario, no existe una solución universal sobre cómo deberían ser dichos acuerdos y órganos. La falta de voluntad política y la asimetría de poder entre los países ribereños, marcos nacionales jurídicos, institucionales y administrativos fragmentados, la falta de capacidad financiera, humana y técnica, y escasez de datos son algunas de las dificultades a las que se vieron sujetos los países cuando intentan lograr acuerdos operativos en sus cuencas transfronterizas.

En cuanto a los acuíferos transfronterizos, por la abundancia y calidad de las aguas subterráneas presentes, los problemas se suelen relacionar principalmente con la falta de información. Muchas veces, datos que son vitales para la gestión del agua están fragmentados o no se encuentran disponibles, lo que a su vez afecta la forma en que los políticos y el público perciben a este valioso recurso y limita la comprensión de su importancia para la seguridad alimentaria y el alivio de la pobreza. Esto generalmente se traduce en políticas fragmentadas y ausencias de estrategias de gestión integrada de los recursos subterráneos (UNESCO, 2010).

Se debe contar con acuerdos y políticas de explotación y conservación claramente establecidos, cuyo fin sea la promoción y fomento del desarrollo sustentable con base en la explotación,

conservación, uso y aprovechamiento racional y compartido en equidad de las aguas subterráneas transfronterizas. Dichos instrumentos deberán incluir elementos que permitan reconocer y atender el hecho de que ya algunos acuíferos transfronterizos están sometidos a procesos de sobreexplotación que deben ser controlados y acotados de acuerdo con su capacidad de recarga natural.

Alcanzar un futuro sostenible para la región es posible, pero se precisa reforzar la gobernanza de los recursos hídricos a través de la voluntad política, de un compromiso de acción a mediano y largo plazo con respaldo financiero, de un marco regulatorio e institucional apropiado y de una ciudadanía con capacidad de involucrarse en la definición e implementación de las políticas públicas a distintos niveles. Es necesario detectar los factores limitantes para el desarrollo, analizar las brechas y sus causas y elaborar las políticas necesarias para una mejor gobernanza del agua. Esta identificación y posterior priorización de brechas es útil en un contexto de recursos limitados, donde no es posible abordar con éxito todas las brechas a la vez.

La gran mayoría de los países de LAC ha señalado que la brecha de políticas (derivada de estructuras de gobernanza débiles, con funciones y responsabilidades fragmentadas) ha sido el principal obstáculo para una política efectiva del agua, junto al hecho que distintos sectores de gobierno o productivos defienden objetivos divergentes o contradictorios, que ponen en riesgo una política integral del agua (Estévez Valencia *et al.* 2019). Otras brechas detectadas son la administrativa, que resulta del desajuste geográfico entre fronteras hidrológicas y administrativas (propio de cuencas hidrográficas cuya superficie se encuentra entre distintos municipios, provincias o países), la de información, que deriva de la asimetría de acceso a información y tecnología, y la de capacidades, que surge del insuficiente conocimiento científico y técnico y de la infraestructura necesaria para diseñar e implementar políticas del agua. A nivel mundial, menos de la mitad de los Estados miembros dispone de datos comparables entre sí sobre los avances alcanzados en la consecución de cada una de las metas del ODS 6.

El indicador 6.5.2 requiere la existencia de una acción conjunta de los países que comparten cuencas hidrológicas, siendo en estos casos primordial la necesidad de contar con un lenguaje y metodologías comunes respecto a las definiciones técnicas necesarias, políticas públicas con objetivos comunes, acceso a la información y posibilidad de generar datos confiables en cada uno de los países involucrados. Es una oportunidad para fortalecer los lazos entre países y avanzar de forma mancomunada en el logro de políticas públicas eficientes, robustas, y confiables que permitan a la región la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

## Referencias bibliográficas

Doria, M. (marzo – abril 2017). En América Latina y el Caribe: Aguas residuales desde la óptica del Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO. *Agua y Saneamiento*, (71), pp. 56-57.

Estévez Valencia, C; Herrera Ascensio, P; Tiribocchi, A. (2019). *Garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y el saneamiento para todos – Implementación de políticas públicas en América Latina y el Caribe*. PHI-VIII/Documento técnico N.º 40. UNESCO y CODIA. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370289.locale=en>

Izquierdo, S. (2021). Binational Commission for Integrated Water Resources Management in the Ecuadorian-Peruvian transboundary basins – Creation process, experience and mandate.

Naciones Unidas. (2018a). Avances en la cooperación en materia de aguas transfronterizas -Valores de referencia mundiales para el indicador 6.5.2 de los ODS-2018. CEPE, Naciones Unidas y UNESCO. <https://doi.org/10.18356/2fffaeb3-es>.

Naciones Unidas. (2018b). Informe de Síntesis de 2018 sobre el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 relacionado con el agua y el saneamiento. Resumen ejecutivo. [https://www.unwater.org/app/uploads/2018/05/UN-Water\\_SDG6\\_Synthesis\\_Report\\_2018\\_Executive\\_Summary\\_SPA.pdf](https://www.unwater.org/app/uploads/2018/05/UN-Water_SDG6_Synthesis_Report_2018_Executive_Summary_SPA.pdf)

ONU-Agua, 2016. Water and Sanitation Interlinkages Across the 2030 Agenda for Sustainable Development-

ONU-Agua, 2020. Guía de monitoreo integrado del ODS 6. Metodología de monitoreo paso a paso para el indicador 6.5.2 de los ODS Versión final "2020". Versión final 2020-01-25. <https://www.unwater.org/publications/step-step-methodology-monitoring-transboundary-cooperation-6-5-2/>

Villar, P.C; Costa Ribeiro, W.; Mello Sant'Anna, F. (2018) Transboundary governance in the La Plata River basin: status and prospects, *Water International*, 43:7, 978-995, DOI: 10.1080/02508060.2018.1490879

UN, UNESCO, 2021. Progress on Transboundary Water Cooperation. Global Status Of SDG Indicator 6.5.2 and Acceleration Needs. UN ISBN 978-92-1-117269-0. UNESCO ISBN 978-92-1-117268-32021

UNESCO, 2007. Sistemas Acuíferos Transfronterizos en la Américas – Evaluación Preliminar. Serie ISARM Américas N.º 1. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000188638.locale=es>

UNESCO, 2008. Marco Legal e Institucional en la Gestión de los Sistemas Acuíferos Transfronterizos en las Américas, Serie ISARM Américas N.º 2. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000158963.locale=es>

UNESCO, 2010. Aspectos Socioeconómicos, Ambientales y Climáticos de los Sistemas Acuíferos Transfronterizos en la Américas. Serie ISARM Américas N.º 3. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000215519.locale=es>

UNESCO, 2015a. Agua, Sociedad y Cooperación: 50 años de los programas sobre agua para el desarrollo sostenible de la UNESCO. París. ISBN 978-92-3-300028-5. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000235029.locale=es>.

UNESCO, 2015b. Estrategia Regional para la Evaluación y Gestión de los Sistemas Acuíferos. Serie ISARM Américas N.º 4. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000235394.locale=es>.

---

# La CODIA y el ODS 6

---

La Conferencia de Directores Iberoamericanos del Agua (CODIA), como foro principal de debate entre las autoridades nacionales para la gestión de los recursos hídricos en Iberoamérica, es un espacio privilegiado en el que cuestiones como el liderazgo político, la buena gobernanza y la necesaria financiación en materia de aguas han marcado, desde su fundación en 2001, gran parte de sus espacios de discusión y análisis.

En este contexto, la CODIA ha promovido numerosos debates en torno a la Agenda 2030 y, más concretamente, en torno al ODS 6. Entre ellos, cabe destacar los Diálogos Técnicos celebrados en su XVIII Conferencia (Montevideo, 2017), titulados “Planificación para la implementación y seguimiento del ODS 6 y medidas para la adaptación al Cambio Climático”, en los que se hizo una primera aproximación regional sobre la adecuación de las instituciones nacionales a la Agenda 2030 y se reflexionó acerca de la interrelación entre los distintos ODS, especialmente sobre el carácter transversal del agua para el desarrollo sostenible. En esta línea, el Seminario de Alto Nivel sobre “Los Indicadores para el cumplimiento del ODS 6”,<sup>1</sup> celebrado en la XIX CODIA (La Antigua, 2018), en el que se debatió acerca de la adecuación de los indicadores al ODS 6 y de la necesidad de mejorar la coordinación institucional y normativa, generó también importantes conclusiones e insumos de gran valor para el debate regional.

Gracias a esta larga experiencia, y en línea con el compromiso con la Agenda 2030 reconocido en la XXV Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno de 2016,<sup>2</sup> la CODIA acuerda incorporar entre sus principales líneas de acción el impulso del ODS 6 en la región,<sup>3</sup> apoyándose en la cooperación con ONU-Agua y con sus agencias relacionadas, especialmente UNESCO y UNECE. Desde entonces, se han seguido propiciando numerosos debates en torno a sus diferentes metas e indicadores con objeto de orientar técnica y políticamente los esfuerzos de la Comunidad Iberoamericana y de avanzar en la efectiva implementación del ODS 6, identificando acciones concretas de formación y capacitación que puedan servir de apoyo a los esfuerzos nacionales.

En este marco de actuación se puso en marcha el proyecto sobre análisis de políticas públicas a partir de los indicadores del ODS 6, iniciativa para la que la CODIA ha recabado el apoyo de organizaciones internacionales como la OCDE, el BM, el BID y la CAF, y en virtud del cual se iniciaron trabajos entre los que destacan aquellos focalizados en la meta 6.5 de los ODS, descrita como “De aquí a 2030, implementar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda”. Esta meta, íntimamente relacionada con las actividades que la CODIA ha venido realizando en la región desde su fundación –no en vano la sección más extensa de su Programa de Formación Iberoamericano (PFI) se centra en la GIRH–, se estructura en dos indicadores: el 6.5.1, que mide el grado de implementación de la GIRH, y el 6.5.2, encargado de la superficie de cuencas transfronterizas con arreglos operacionales y al que se dedica la presente publicación.

A día de hoy, la CODIA ha presentado ya un exhaustivo informe sobre el grado de avance del indicador 6.5.1 en la región (2019),<sup>4</sup> en el que se recoge gran parte de los insumos y conclusiones

---

1 Disponible en: <https://codia.info/conferencias/xix-codia>

2 Disponible en: <https://www.segib.org/?document=declaracion-de-la-xxv-cumbre-iberoamericana-de-jefes-de-estado-y-de-gobierno>

3 Acuerdo N.º 6 XIX CODIA (Guatemala, 2018).

4 Disponible en: [https://codia.info/images/documentos/XX\\_CODIA/DOC\\_DDTT/DOC\\_FINAL/inf\\_ind\\_651\\_codia\\_v90.pdf](https://codia.info/images/documentos/XX_CODIA/DOC_DDTT/DOC_FINAL/inf_ind_651_codia_v90.pdf)

generados en sus foros de discusión, seminarios de Alto Nivel y Diálogos Técnicos y, más recientemente, ha publicado su actualización a partir de los resultados del segundo ciclo de evaluación (2022),<sup>5</sup> en el que se lleva a cabo un análisis comparativo de los resultados de ambos ciclos

En la actualidad, se está trabajando en analizar los principales insumos generados en los debates propiciados por la CODIA en torno al indicador 6.5.2., con objeto de determinar cuál es el grado de avance y las dificultades para su consecución. En 2021, se celebró un Seminario de Alto Nivel (febrero 2021)<sup>6</sup> sobre los “Avances y retos en la cooperación en materia de gestión de aguas transfronterizas en el marco de los ODS y del indicador 6.5.2”, foro en el que se reflexionó acerca del nivel de cooperación en la región y su incidencia en el avance del indicador 6.5.2., y cuyos resultados se expusieron en el documento de avance de dicho indicador<sup>7</sup> presentado en la XXII CODIA. A mayor abundamiento, la Conferencia organizó unos Diálogos Técnicos sobre la misma cuestión (XXII CODIA, noviembre 2021)<sup>8</sup> en los que se expusieron los principales aspectos ligados a la gobernanza, la financiación, las dificultades en torno a la formalización de los arreglos operacionales y la necesidad de ahondar en el desarrollo de capacidades, cuestiones estas que servirán de insumos para un exhaustivo informe que se está preparando y cuya publicación se espera dentro del presente año.

En definitiva, el compromiso de la CODIA con la consecución del ODS 6 en Iberoamérica es de gran relevancia para la región y su presencia en los foros internacionales sirve como facilitadora ante las agencias del sistema de Naciones Unidas encargadas del monitoreo de los indicadores de la Agenda 2030. No obstante, el camino recorrido es aún el principio de la intensa agenda de trabajo que tiene la Conferencia en esta materia, que prevé abordar el resto de metas del ODS 6 a través del intercambio de experiencias y la movilización del diálogo técnico y político que la CODIA puede propiciar en la región.

---

5 Disponible en: [https://codia.info/images/productos\\_codia/Informe\\_Indicador6.5.1\\_SegundoCiclo.pdf](https://codia.info/images/productos_codia/Informe_Indicador6.5.1_SegundoCiclo.pdf)

6 Disponible en: <https://codia.info/conferencias/xxi-codia>

7 Disponible en: <https://codia.info/conferencias/xxii-codia>

8 Disponible en: <https://codia.info/conferencias/xxii-codia>

---

# CUENCA DEL AMAZONAS

---

Alexandra Moreira López<sup>9</sup>, Diego Pacheco Balanza<sup>10</sup>

## Resumen

En este documento se presenta el contexto y los principales esfuerzos de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) en la gestión de los recursos hídricos de la Cuenca Amazónica, en el marco de la cooperación regional transfronteriza.

La información de este documento está orientada a contribuir al cumplimiento del indicador 6.5.2, del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que se refiere a los arreglos operacionales para la cooperación en materia de agua, en el marco de la meta 6.5, que a su vez se refiere a la implementación de la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.

La Cuenca Amazónica tiene una superficie de 6.118.000 km<sup>2</sup> y cubre el 44% del área terrestre de América del Sur. Esta región se extiende desde la cordillera de los Andes hasta el océano Atlántico, conteniendo el bosque tropical más grande del mundo. La Amazonía constituye la cuenca hidrográfica más extensa del planeta, siendo el río Amazonas el más caudaloso del planeta, conformado por 1.000 afluentes y con una longitud de 6.992 km. La Cuenca del Amazonas es responsable del 20% de toda el agua dulce que se descarga diariamente en los océanos.

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) es un proceso en construcción e implementación dentro de las prioridades de la OTCA. Existen importantes capacidades institucionales y de gestión integrada de los recursos hídricos en los niveles nacionales y locales. Sin embargo, los retos todavía son significativos y tienen que ver con profundizar el fortalecimiento de la GIRH, promover la sostenibilidad en las acciones e inversiones que se efectúan, la adaptación institucional a la variabilidad y al cambio climático y un permanente fortalecimiento en la gestión del conocimiento y en la aplicación de nuevas tecnologías y en la innovación para el sector.

## Introducción

El año 1978 fue suscrito entre los países amazónicos el Tratado de Cooperación Amazónica (TCA) entre los gobiernos de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela, con el fin de emprender acciones y esfuerzos conjuntos para promover el desarrollo armónico de sus respectivos territorios amazónicos de tal manera que estas acciones conjuntas produzcan resultados equitativos y mutuamente beneficiosos y logren también la preservación del medio ambiente y la conservación y utilización racional de los recursos naturales de esos territorios. En diciembre de 2002, se establecieron la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica

---

<sup>9</sup> Secretaria General de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA).

<sup>10</sup> Asesor de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA).

(OTCA) y su Secretaría Permanente (SP) con sede en Brasilia, con el propósito de mejorar y fortalecer institucionalmente el proceso de cooperación, coordinación y acciones conjuntas de sus Países Miembros (PM) para promover el desarrollo sostenible de la Amazonía en el marco del TCA. Asimismo, se incorporó en la Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica (AECA) de la OTCA el tema de la gestión de recursos hídricos, y elaboró un Programa de Acción Estratégica (PAE) en gestión integrada de recursos hídricos de la Cuenca Amazónica.

La utilización racional de los recursos hídricos de la Cuenca Amazónica fue uno de los motores esenciales que dio curso al mismo, sin embargo el TCA también determina la relevancia en la gestión armónica de todos los demás recursos naturales que se encuentran en la región amazónica, por ello los PM de la OTCA decidieron implementar diferentes acciones que en 1998 dieron lugar al establecimiento de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) dotada de personalidad jurídica y de una Secretaría Permanente, con sede en Brasilia, Brasil.

A pesar de que la Amazonía tiene una enorme oferta de agua dulce, que excede a la demanda en la región, las actividades económicas, como la agricultura y la minería, así como la acelerada urbanización y ocupación territorial, constituyen acciones que impactan negativamente en la cantidad y calidad de los recursos hídricos de la Cuenca.

La cooperación transfronteriza resulta una herramienta estratégica necesaria y eficaz, mas allá de los esfuerzos nacionales de los PM. Sobre todo, por la necesidad de contar con información articulada de monitoreo sobre cantidad y calidad de agua, de fortalecer la capacidad institucional regional conjunta para la gestión de los recursos hídricos, de promover una gestión con participación y una visión de largo plazo, y aumentar la capacidad regional de actuar en la prevención de potenciales conflictos, entre otros aspectos.

A continuación, se presentan las principales características de la Cuenca Amazónica en términos de geografía, hidrología, población, gobernanza, así como los aspectos de carácter social, económico y ecológico. También se introduce la actual estructura y situación de la cooperación transfronteriza en la Cuenca Amazónica, que está en un camino de fortalecimiento.

Además, se explicarán, de manera general, los principales programas y proyectos desarrollados por la OTCA, articulados en un Marco de Acción Regional en Recursos Hídricos de la Cuenca Amazónica, que orientan el desarrollo de un conjunto de acciones enmarcadas sobre la base de la gestión integrada de los recursos hídricos.

## Características generales de la Cuenca

La Amazonía es una región de Sudamérica reconocida por su complejidad y heterogeneidad resultado de los diversos procesos geológicos, geomorfológicos, climatológicos, hidrográficos y biológicos, resalta por su importancia mundial por la variedad de ecosistemas, riqueza de especies y endemismos.<sup>11</sup> La Cuenca del Amazonas constituye un sistema hidrológico, ecológico, social, cultural, geopolítico y económico interconectado y, por lo tanto, es necesario poder gestionarlo como un sistema que garantice la biodiversidad de los ecosistemas y el bienestar de las personas que viven en esta región.

Por esta misma complejidad y heterogeneidad, no existe una definición consensuada sobre la delimitación y extensión de la Amazonía. Cada uno de los PM de OTCA integrada por Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela, posee criterios propios para establecer

---

<sup>11</sup> Programa de Acciones Estratégicas, Estrategia Regional para la Gestión Integrada de los Recursos, Hídricos de la Cuenca Amazónica / Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), 2018.

su definición nacional de Amazonía. Los criterios más comunes son físicos (por ejemplo: cuenca), ecológicos (por ejemplo: cobertura forestal) y/o de otro tipo (por ejemplo: político-administrativos), entre otros. De este modo, para la delimitación territorial de la Amazonía se pueden utilizar de forma simultánea criterios ecológicos, hidrográficos y político administrativo, que han permitido calcular el área aproximada de la Cuenca del Amazonas en 6.118.000 km<sup>2</sup>.

La Amazonía es un ecosistema de gran valor debido a su riqueza natural y cultural, y es también una región de grandes contrastes y transformaciones dinámicas. La visión de una región poco poblada a la fecha se ha modificado sustancialmente. Actualmente, una de sus características principales es su cambio a un ritmo acelerado que está implicando profundas modificaciones a este ecosistema e importantes retos futuros para la gestión de los recursos hídricos. Existe una notoria actividad en la Amazonía vinculada al cambio de uso del suelo, establecimiento de asentamientos humanos, mayor presencia de actividades económicas, incremento de la contaminación ambiental, la construcción de obras de infraestructura y caminos. Estos cambios, en conjunto, han venido provocando transformaciones en el ecosistema amazónico que implican también mayores desafíos con relación a una efectiva y mejor gestión de los recursos hídricos de la Cuenca del Amazonas.

## 1. Geografía

La Cuenca Amazónica ocupa toda el área central y este de América del Sur, conforme se presenta de manera general en el Mapa 1, extendiéndose desde la Cordillera de los Andes hasta la Meseta Guyana en el norte y la Meseta Brasileña en el sur. La cuenca abarca aproximadamente el 44% del área terrestre de América del Sur, cubriendo partes de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana, Perú, Surinam y Venezuela, y se caracteriza por una gran variedad climática y topográfica, con elevaciones que oscilan desde el nivel del mar en la desembocadura del río Amazonas, hasta 6.500 m.s.n.m. en los Andes (PNUMA, OTCA, 2009).

Mapa 1. Región Amazónica



Fuente: Programa de Acciones Estratégicas. OTCA, 2018.

La Amazonía está dividida en la selva baja o llano amazónico, la selva alta, y la ceja de selva o yungas, drenada por el río Amazonas, que es el más largo del mundo y la cuenca hidrográfica más extensa, con más de 1.000 tributarios (PNUMA, OTCA, 2009).

## 2. Hidrología

La Cuenca Amazónica es la cuenca hidrográfica más extensa del planeta. Los niveles de precipitación oscilan entre 200 mm por año en los Andes hasta más de 6.000 mm por año en algunas localidades de las llanuras amazónicas. Las variaciones estacionales en las lluvias resultan de movimientos en la zona de convergencia intertropical, aconteciendo períodos de máxima precipitación entre los meses de marzo y junio en el hemisferio norte, y de diciembre a marzo en el hemisferio sur (PNUMA, OTCA, 2009).

El río Amazonas es el más caudaloso del planeta con un caudal medio de 150.000 m<sup>3</sup>/s, conformado por aproximadamente 1.000 afluentes, un recorrido estimado en 6.992 km y con una descarga anual al Océano Atlántico de 66.000 millones de m<sup>3</sup> de agua. Es considerado el más torrentoso del planeta, con aproximadamente mil afluentes. Nace en la Cordillera de los Andes en Perú, en la Quebrada de Apacheta junto al Nevado Mismi, a 5.597 metros sobre el nivel del mar, y al dejar atrás los Andes penetra en una planicie aluvial inundable y suavemente ondulada. A partir de la confluencia de los ríos Marañón y Ucayali en Nauta (Iquitos) hasta su desembocadura en el Atlántico, se denomina el río Amazonas (OTCA, 2018b).

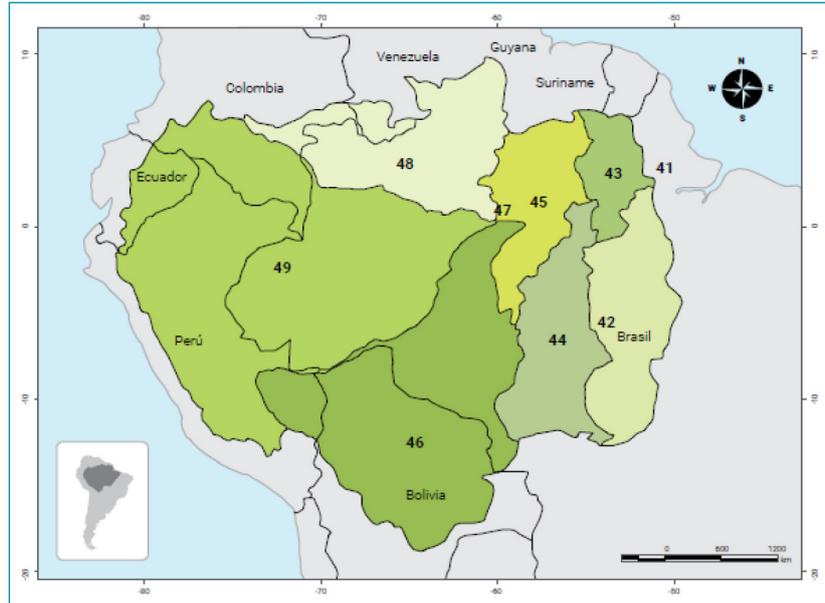
El enorme volumen de precipitaciones, más de 15 billones de metros cúbicos anuales y el clima tropical húmedo y cálido genera una extensa evapotranspiración continental que tiene una importante influencia sobre el régimen meteorológico en grandes partes del continente sudamericano. Además, el ciclo hidrológico amazónico alimenta un complejo sistema de acuíferos y aguas subterráneas, el llamado Acuífero del Amazonas, que según estudios geológicos recientes puede abarcar un área de casi 4 millones de km<sup>2</sup> entre Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela (OTCA, 2018b).

La región hidrográfica Amazonas tiene siete unidades hidrográficas principales, de acuerdo al siguiente detalle: i) Cabecera del río Amazonas (49) con 2.207.171 km<sup>2</sup>, que abarca los países de Perú, Ecuador, Colombia y Brasil; ii) Cuenca del Río Madeira (46) con 1.363.698 km<sup>2</sup>, abarca los países de Bolivia, Perú y Brasil; iii) Cuenca del Río Negro/Río Branco (48) con 711.552 km<sup>2</sup>, abarca Venezuela, Brasil y parcialmente Guyana; iv) Cuenca del Río Xingú (42) con 511.166 km<sup>2</sup>, localizado en el Brasil; v) Cuenca del Río Tapajos (44) con 492.526 km<sup>2</sup>, localizado en el Brasil; vi) Cuenca del Río Tocantins (45) con 388.822 km<sup>2</sup>, localizado en el Brasil; y vii) Cuenca del Río Jarí (43) con 200.736 km<sup>2</sup>, localizado en el Brasil (OTCA, Programa de Acciones Estratégicas: Estrategia Regional para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, 2018b).

El 65% del caudal total de la Cuenca procede de dos subcuencas, la del río Solimões y la del río Madeira. Un 15% adicional proviene de la Cuenca del Río Negro, de aguas negras y que confluye en el Sistema de aguas blancas del Río Solimões, llegando así a formar el famoso Encuentro de las Aguas cerca de Manaus, Brasil (OTCA, 2018b).

En el nivel 3, la región hidrográfica Amazonas está comprendida por 63 unidades, siendo nueve subcuencas en cada una de las siete unidades hidrográficas mencionadas anteriormente. También existen diferentes unidades hidrográficas transfronterizas entre Ecuador y Perú, Colombia y Perú, Bolivia y Perú, y entre los países de Bolivia, Perú, Colombia con el Brasil (OTCA, 2018b).

Mapa 2. Unidades hidrográficas de la Cuenca del Amazonas Nivel 2



Fuente: Programa de Acciones Estratégicas. OTCA, 2018.

### 3. Población

La Amazonía ha estado ocupada desde tiempos inmemoriales por diferentes poblaciones precolombinas, que mantuvieron una vinculación cultural y comercial entre la costa del Pacífico, el altiplano andino y la vertiente oriental de los Andes (Alta Amazonía). La actual configuración del territorio que conocemos como Amazonía es el resultado, a grandes rasgos, del proceso de ocupación de la región por los colonizadores europeos entre los siglos XVI y XIX (PNUMA, OTCA, 2009).

La población amazónica es heterogénea y con características socioculturales diversas. Fue calculada en 33.485.981 habitantes en el año 2007, lo que representaba el 11% de la población total de los PM de la OTCA (PNUMA, OTCA, 2009). Sin embargo, el Atlas de vulnerabilidad hidroclimática de la Región Amazónica publicado en 2021, informa que en 2012 se estimó que la población de la Región Amazónica (considerado todo el territorio del llamado Bioma Amazónico) era superior a los 48,5 millones de habitantes, número aproximado, debido a la falta de homogeneidad en los datos censales de estos países.

La mayor parte de la población de la Cuenca está concentrada en zonas urbanas como Belém, Manaus, Río Branco, Porto Velho, Boa Vista y Macapá en Brasil, Iquitos en Perú, Florencia y Leticia en Colombia, Trinidad en Bolivia, Lago Agrio en Ecuador, Linden en Guyana, Blauwgrond en Suriname, Ature en Venezuela, entre otras. Los centros urbanos se sitúan a lo largo del río principal y de sus afluentes. En la parte andina de la Cuenca, un alto porcentaje de la población se compone de comunidades indígenas.

La Amazonía es sinónimo de diversidad cultural, con aproximadamente 370 pueblos indígenas distintos, 86 lenguas y 650 dialectos (Soria, 2016; PNUMA, OTCA, 2009), así como 71 referencias confirmadas de grupos aislados y otras comunidades tribales, que hablan una alta diversidad de lenguas pertenecientes a más de 50 familias lingüísticas (Rodrigues, Cabral, 2011). Estos pueblos tienen una dinámica demográfica propia, con niveles y perfiles de fecundidad y mortalidad, y

patrones de asentamientos humanos diversos; transitan entre fronteras, se desplazan sobre la base de patrones sociales y no sobre patrones geográficos. Los cambios socioeconómicos y ambientales ocurridos han afectado severamente a la población indígena amazónica, obligándola a reducir su número y a cambiar sus modos de vida (OTCA, 2018a).

En los últimos años, la población de la Cuenca Amazónica ha crecido debido a los altos niveles de inmigración. La proliferación de carreteras, la demanda creciente de productos agrícolas y forestales por parte del mercado internacional, la exploración de petróleo y gas ha contribuido a un rápido crecimiento de las ciudades en el interior de la región, teniendo como resultado la deforestación, la sedimentación y la contaminación del agua, con los efectos que conlleva para la salud de la población y las especies de la zona.

La Amazonía, como consecuencia, ha tenido un proceso de urbanización acelerado no planificado, que ha llevado a que aproximadamente el 62,8% de su población habite en las ciudades. De los 50 millones de habitantes, aproximadamente, considerados como población amazónica, una importante cantidad vive en zonas urbanas. Cuatro de los ocho países que comparten la región (Brasil, Colombia, Ecuador y Perú) tenían más del 50% de su población amazónica asentada en áreas urbanas para finales de 2009 (PNUMA, OTCA, 2009; Atlas de vulnerabilidad hidroclimática de la Región Amazónica publicado en 2021), cifra que se ha debido incrementar sustantivamente hasta la actualidad.

## 4. Gobernanza

En los países amazónicos existe una diversidad de normativas (leyes, políticas y regulaciones) que se implementan en cada uno de ellos para la gestión de los recursos hídricos de acuerdo con su modelo de gobierno (federal o unitario) y sus niveles de gobierno (nacional, regional y municipal) y su organización institucional (ministerios, autoridades/agencias de agua, secretarías, gobernaciones, entre otros). Algunas tendencias institucionales comunes que se han identificado en el PAE (OTCA, 2018b) se presentan en la siguiente tabla.

En términos de gobernanza regional se puede concluir que los PM de la OTCA todavía se encuentran en un proceso orientado a fortalecer las capacidades de coordinación regional para la protección de la Cuenca Amazónica. No obstante, la OTCA podría resultar por su misma naturaleza la entidad rectora de la Cuenca. Estas consideraciones serán abordadas en los próximos años en el marco de la implementación de los proyectos en recursos hídricos que actualmente la OTCA tiene en su cronograma de trabajo.

Tabla 1. Aspectos institucionales comunes en los países amazónicos sobre gestión de los recursos hídricos

Aspectos claves	Descripción
Aspectos constitucionales	Las Constituciones de la mayoría de los ocho países, identifican a los recursos hídricos como un recurso estratégico de propiedad del Estado, que se debe proteger, aprovechar, conservar sus usos y realizar una gestión sostenible preservando el medio ambiente para las actuales y futuras generaciones. Los textos constitucionales de Bolivia, Brasil y Perú otorgan especial importancia a su Región Amazónica.
Normativas (leyes, políticas y regulaciones)	La gestión del agua en la mayoría de los países está establecida en leyes y/o políticas específicas en el ámbito de los recursos hídricos: Bolivia (Ley de Agua, Plan Nacional de Cuencas), Brasil (Política Nacional de Recursos Hídricos), Colombia (Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico), Ecuador (Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento), Perú (Ley de Recursos Hídricos y Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos), Surinam (Water Supply Act) y Venezuela (Ley de Aguas).
Sistemas específicos para la gestión de recursos hídricos	Pocos países desarrollan la gestión del agua a través de sistemas específicos: Brasil (Sistema Nacional de Gerenciamiento de Recursos Hídricos) y Perú (Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos).
Instituciones nacionales responsables de la gestión de los recursos hídricos	Algunos de los países estudiados han establecido instituciones nacionales responsables de la gestión de los recursos hídricos: Agencia Nacional de Agua y Saneamiento Básico (ANA- Brasil), Autoridad Nacional del Agua (ANA-Perú), Surinam (Ministerio de Obras Públicas), Venezuela (Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas, Vice Ministerio de Gestión Ecosocialista de Aguas), y Ecuador (Secretaría del Agua-SENAGUA). En los otros PM, los ministerios con competencia en el área ambiental y agua tienen responsabilidades en el ámbito de los recursos hídricos y el medio ambiente.
Instituciones técnicas nacionales	En todos los países se identificaron instituciones técnicas nacionales responsables de Meteorología e Hidrología, así como en Minería (actividades en hidrogeología/aguas subterráneas) y Riego, que inciden en la gestión de los recursos hídricos.
Instituciones para la gestión de recursos hídricos	En los países existe una variedad de instituciones identificadas relacionadas con la gestión de recursos hídricos de acuerdo a sus diversos contextos institucionales: gobiernos departamentales autónomos (Bolivia), gobiernos regionales (Perú y Venezuela); estados federales (Brasil); y corporaciones autónomas regionales (Colombia), entre otros.
Instituciones de coordinación	En los países existen comités, consejos y agencias de cuenca (Brasil, Colombia, Perú y Venezuela), e institutos especializados (Brasil -INPA; Colombia -Instituto SINCHI; Ecuador-ECORAE y Perú-IIAP), entre otros.
Capacidades institucionales y técnicas	Los países amazónicos tienen capacidades institucionales diferenciadas (técnicas y administrativas) de acuerdo con su modelo estatal y organización institucional, en estrecha relación con sus competencias y son un factor clave de desarrollo y/o aplicación de las políticas de gestión de los recursos hídricos.

Fuente: Elaboración propia en base a Programa de Acciones Estratégicas. OTCA, 2018.

## Relevancia social, económica, ecológica

La Amazonía es reconocida por su alta diversidad cultural y biológica y por su enorme potencial en lo económico, sin embargo, todavía resulta difícil avanzar en una conciliación armónica en este conjunto de aspectos. El fortalecimiento y equilibrio de los diferentes ámbitos que hacen al desarrollo sostenible son todavía un desafío importante en la Amazonía, ya que las actividades económicas ejercen una importante presión sobre la biodiversidad y el medio ambiente, y es todavía un desafío central reducir la pobreza y construir una sociedad equitativa en este territorio sobre la base del crecimiento económico. A su vez, continúa siendo un reto la generación de economías locales para el desarrollo de esos territorios y, a su vez, la incorporación plena de estos territorios en las respectivas economías nacionales.

### 1. En lo social

Existen importantes desafíos con relación a los temas sociales en la Amazonía, debido a la alta heterogeneidad de los grupos humanos que habitan esta región. Es importante enfrentar las brechas estructurales de desigualdad que tiene esta región, que en gran parte son consecuencia del rezago en el desarrollo económico y social y falta de acceso a servicios básicos de agua potable y saneamiento básico (CEPAL, 2018). A pesar de un superávit de oferta hídrica en la Cuenca Amazónica, la cobertura de servicios públicos de agua potable y saneamiento es en general inferior al 60%. Más aún, la mayoría de las comunidades rurales no cuenta con servicios de agua ni alcantarillado. En consecuencia, las aguas residuales de los centros poblados van a dar directamente a los ecosistemas acuáticos, sin ningún tipo de tratamiento, convirtiéndose en los principales vectores de enfermedades endémicas de la región (Nippon Koei Lac, 2005).

En torno a los temas de salud, el aislamiento y el difícil acceso a los territorios hacen que no se tenga una infraestructura de prestación de servicios homogénea en el territorio, presentándose escasez de personal calificado a nivel técnico y profesional. Las enfermedades más comunes son: malaria, dengue, tuberculosis, VIH-SIDA, hepatitis, leishmaniasis, la enfermedad de Chagas y la fiebre amarilla, así como enfermedades gastrointestinales y respiratorias por contaminación de agua y aire (OTCA, 2018b).

En la Región Amazónica se registran elevadas tasas de analfabetismo de la población adulta que varían desde un 10% hasta un 93% dependiendo de la región. En promedio, se registró una reducción del 7% en la tasa de analfabetismo en los mayores centros urbanos, que entre 1990 y 2005 pasó de 20% a 13% en la población mayor de 15 años (OTCA, 2018b).

En la Amazonía también se registra una tendencia al aumento de la vulnerabilidad frente a las inundaciones, las sequías y el cambio climático. La desordenada ocupación del territorio sobre zonas propensas a peligros también hace más vulnerables a las comunidades amazónicas (PNUMA, 2009).

### 2. En lo económico

Existe un importante vínculo entre la sociedad amazónica, sus recursos naturales y las actividades económicas desarrolladas en este territorio.

La base de la explotación de los recursos de la Cuenca Amazónica se inició desde la época del caucho hasta 1914, luego las actividades extractivas cayeron considerablemente. Después de la Segunda Guerra Mundial ocurrió un cambio en el uso del territorio por la explotación de los recursos forestales, agrícolas y pecuarios en la Amazonía. Es durante este proceso cuando el

desarrollo de la población aumenta considerablemente hasta la actualidad, con la construcción de obras de infraestructura para la generación de electricidad y la apertura de vías de comunicación, el desarrollo de las comunicaciones y la extracción de recursos minerales y el petróleo (OTCA, 2018b).

En la actualidad, las actividades económicas principales en la región son la agropecuaria, que incluyen a la silvicultura, pesca y caza, seguidas por el comercio, manufactura y construcción. Los recursos minerales también se encuentran distribuidos en casi toda la Cuenca Amazónica, que también guarda reservas de petróleo y gas natural. Cabe destacar que existen problemas por la presencia de minería ilegal y la contaminación por mercurio.

La región muestra sistemas de producción muy diferenciados en términos de escala, procesos productivos y articulación a mercados. Por un lado, se ha experimentado una expansión importante de la agricultura de monocultivo (soya) y la ganadería intensiva, que avanzan sobre el bosque deforestado. No obstante, también se aprecia el funcionamiento de sistemas agroproductivos sostenibles, viables tanto a pequeña, mediana como gran escala. Dichos sistemas están basados en el manejo integral de los componentes económico, social y ambiental. En estos sistemas (agrosilvopastoriles, agroforestales y silvopastoriles), los procesos productivos incorporan la conservación de los servicios ecosistémicos amazónicos y la mejora de la calidad de vida de la población (PNUMA, OTCA, 2009).

El conjunto de estas actividades económicas ha ido ejerciendo una presión creciente sobre los ecosistemas tropicales, siendo la más evidente el incremento de la deforestación que, a su vez, afecta la frecuencia de los eventos hidrológicos y climáticos extremos, aumentando la vulnerabilidad de la población ante sequías e inundaciones.

El nivel de desarrollo económico varía mucho dentro de la Amazonía. En muchas regiones existe un PIB per cápita mayor al nivel nacional, pero en general se puede destacar el menor nivel de desarrollo económico en esta región con relación al promedio de los países amazónicos.

El desarrollo científico y tecnológico en la región ha sido limitado en la generación de alternativas para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. En la Amazonía se han generado importantes contribuciones para mejorar el conocimiento y el uso de diversas especies de flora y fauna (PNUMA, 2009). En el último tiempo destacan las propuestas vinculadas con la generación de una economía del conocimiento basada en la naturaleza, considerando conocimientos científicos y otros sistemas de conocimiento tradicionales y locales (Científicos Países Amazónicos, 2019).

### 3. En lo ecológico

La Amazonía está considerada como una de las regiones más megadiversas del planeta y es reconocida mundialmente por la variedad de servicios ecosistémicos que provee no solo a la población local, sino también a nivel regional y global (PNUMA, OTCA, 2009).

Alberga una gran variedad de especies de flora y fauna y es un área importante de endemismos. Se estima que alberga cerca de un 10% de la biodiversidad conocida en el mundo. Así, incluye elementos de 56 ecorregiones de la lista de los sistemas ecológicos de importancia internacional (WWF, 2012), seis sitios de Patrimonio Mundial Naturales y más de 10 áreas de aves endémicas (OTCA, 2018a). Actualmente solo se tiene conocimiento sobre cerca del 1% de los microorganismos amazónicos, que representan un inmenso potencial biotecnológico y económico prácticamente desconocido e inexplorado.

La Cuenca del Amazonas representa más del 56% de todos los bosques de angiospermas del mundo, con más de 30.000 especies de plantas, casi 2.000 especies de peces, 60 especies de reptiles, 35 familias de mamíferos y aproximadamente 1.800 especies de aves en proceso

de registro (OTCA, 2011). Además, está constituido por más de 600 tipos diferentes de hábitats terrestres y de agua dulce, de los cuales 20 ecorregiones de agua dulce son consideradas de importancia mundial por su diversidad (WWF, 2010). En la Amazonía se encuentra la diversidad más rica de aves, peces de agua dulce, primates y mariposas. La región se considera el último refugio mundial para algunas especies amenazadas y es hábitat para un tercio de las plantas vasculares conocidas en el planeta (OTCA, 2018b). En la región se encuentran entre 5 y 30 millones de especies y de estas, solo se han descrito 1,4 millones, de las cuales 750.000 son insectos, 40.000 vertebrados, 250.000 plantas y 360.000 microorganismos (OTCA, 2018b).

A su vez, los bosques tropicales de América del Sur están entre los más densos, diversos y complejos biomas terrestres en el planeta y tienen un importante efecto sobre la hidrología y clima de la Amazonía y del continente suramericano. La transpiración abundante de los árboles y la potente condensación en la formación de nubes conduce a una dinámica de aspiración del aire húmedo del océano hacia dentro del continente (bomba biótica), en lo que se conoce como Océano Verde y ríos voladores, que permiten transportar agua a otros lugares del continente garantizando los ciclos de lluvia. Así, la Amazonía se constituye en un importante regulador del clima, que además promueve las lluvias y la protección de los eventos extremos (Nobre, 2014).

Otro aspecto importante a tomar en cuenta es el cambio climático que tiene un impacto muy importante sobre los recursos hídricos y la hidrología. Los modelos climáticos para la Amazonía han estimado la reducción drástica de la transpiración, un cambio en la dinámica de las nubes y lluvias, y una mayor duración de la estación seca (Nobre, 2014). A su vez, se han identificado cuatro importantes amenazas para la Cuenca Amazónica: (i) el aumento de la temperatura del agua, que puede afectar a especies que dependen de la temperatura; ii) la disminución de la precipitación en los meses secos que puede afectar a los ríos amazónicos, sus hábitats y al mismo tiempo interferir en la dinámica natural de otras cuencas y/o regiones que tienen relación o conexión natural con la Amazonia; iii) cambios en la concentración y calidad del suelo, en el aporte de nutrientes en arroyos, ríos y ecosistemas terrestres e hídricos; y iv) una mayor variación del clima e incidencia en eventos hidrológicos extremos como inundaciones, afectando la vida de la población, diezmado los peces, cambiando así la cadena alimentaria (OTCA, 2011).

Otro importante aspecto a tomar en cuenta en los procesos ecológicos de la Amazonía es el que tiene que ver con la mayor presencia de los residuos sólidos. Se calcula que a los ríos amazónicos llegan 1.700.000 toneladas de desechos y 600 l/s de residuos domésticos/urbanos líquidos al medio ambiente. La actividad agroindustrial de grandes áreas de monocultivos es otro factor importante de contaminación de aguas a través del uso intenso de agrotóxicos. Debido al clima y a la exuberante diversidad de insectos y microorganismos, la Amazonía es la región donde más se usan pesticidas químicos como herbicidas, insecticidas, fungicidas y acaricidas (OTCA, 2018a). A su vez, el agua no tratada es una importante fuente de GEI, puesto que en la región más del 80% del agua residual (global) se vierte en el medio ambiente sin ser tratada. Así, el tratamiento de su materia orgánica antes de ser vertida podría reducir las emisiones de GEI (UNESCO, 2019).

### Estructura de la cooperación transfronteriza

La Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) es la única entidad intergubernamental de cooperación en la Región Amazónica que trabaja y está constituida por los 8 países amazónicos. Es un espacio técnico-político de cooperación y diálogo que se estructura para la promoción y gestión de procesos de cooperación regional en diferentes temáticas vinculados con el desarrollo sostenible y armónico de la Amazonía.

## 4. El Tratado de Cooperación Amazónica

El trabajo de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) tiene su base existencial en el Tratado de Cooperación Amazónica-TCA suscrito entre Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela, en la ciudad de Brasilia el 3 de julio de 1978 (OTCA, 1978). El TCA constituye el marco de acción para el funcionamiento de la OTCA, mismo que establece la concreción de proyectos de interés común para el desarrollo de los territorios amazónicos tomando en cuenta formas de complementación y cooperación que refuercen las acciones previstas en los planes nacionales para los referidos territorios.

Entre los aspectos importantes del TCA tenemos los siguientes.

- **Desarrollo armónico e integral de la Amazonía**, con la plena incorporación de los territorios amazónicos a las economías nacionales, manteniendo el equilibrio entre el crecimiento económico y la utilización racional de los recursos naturales, promoviendo la preservación del medio ambiente y la distribución equitativa de los beneficios. Contempla el aprovechamiento exclusivo de los recursos naturales en la Amazonía y considera que el desarrollo socioeconómico y la preservación del medio ambiente son responsabilidades inherentes a la soberanía de cada Estado. También se decide promover la coordinación de los servicios de salud en los territorios amazónicos (TCA, Art. I, IV y VIII).
- **Utilización racional de los recursos hídricos**, teniendo presente la importancia y multiplicidad de las funciones que los ríos amazónicos desempeñan en el proceso de desarrollo económico y social de la región, contemplando la eliminación de los obstáculos físicos que dificultan o impiden dicha navegación y establece el mejoramiento y habilitación de las vías navegables (TCA, Art. III, V y VI).
- **Aprovechamiento planificado y racional de la flora y la fauna de la Amazonía**, a fin de mantener el equilibrio ecológico de la región y preservar las especies, contemplando la necesidad de ampliar los conocimientos sobre los recursos de la flora y fauna de los territorios amazónicos, prevenir y controlar las enfermedades en dichos territorios, y establecer medidas de conservación en los territorios amazónicos (TCA, Art. VII).
- **Fortalecimiento de la investigación científica y tecnológica**, con el objeto de crear condiciones más adecuadas para acelerar el desarrollo económico y social de la región, contemplando programas de investigación y desarrollo, así como la creación y operación de instituciones de investigación o centros de perfeccionamiento y producción experimental (TCA, Art. IX).
- **Creación de infraestructura física** adecuada en los respectivos países especialmente en los aspectos de transporte y comunicaciones, considerando formas más armónicas de establecer o perfeccionar las interconexiones viales, de transportes fluviales, aéreos y de telecomunicaciones, para lograr el objetivo prioritario de incorporar plenamente los territorios amazónicos a las respectivas economías nacionales (TCA, Art. X).
- **Promoción del desarrollo económico y social de esos territorios** y generar formas de complementación que refuercen las acciones previstas en los planes nacionales para los referidos territorios, definiendo el fortalecimiento del comercio de productos de consumo local entre sus respectivas poblaciones amazónicas limítrofes (acuerdos bilaterales o multilaterales), así como la necesidad de incrementar las corrientes turísticas nacionales y de terceros países en los territorios amazónicos (TCA, Art. IX, XI, XII y Art. XIII).
- **Conservación de las riquezas etnológicas y arqueológicas**, para fortalecer la riqueza sociocultural e histórica de la región amazónica (TCA, Art. XIV).

## 5. El establecimiento de la Secretaría Permanente de la OTCA

El protocolo de enmienda al TCA fue suscrito por los PM en diciembre de 1998, considerando la conveniencia de perfeccionar y fortalecer, institucionalmente, el proceso de cooperación desarrollado, creándose la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) con personalidad jurídica, y estableciendo las competencias y funciones de su Secretaría Permanente (SP/OTCA). Asimismo, se dispuso que la SP/OTCA elaborará, en coordinación con las Partes Contratantes, sus planes de trabajo y programa de actividades, y que formulará su presupuesto-programa, los que deberán ser aprobados por el Consejo de Cooperación Amazónica (OTCA, 1998).

Posteriormente, en diciembre de 2002, se suscribió el acuerdo de sede entre el gobierno de la República Federativa del Brasil y la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), estableciendo la sede de la SP/OTCA en Brasilia-Brasil (OTCA, 2002). La institucionalización de la Secretaría Permanente (SP/OTCA) a partir de 2002 implicó un compromiso de los PM de aportar con los recursos necesarios para su funcionamiento, la negociación para obtener una sede propia y la discusión regional sobre las prioridades que orientarían el nuevo período de trabajo.

Luego de un amplio periodo de consultas se aprobó el Plan Estratégico 2004-2012 que, aunque es un instrumento no considerado en el TCA o en los Reglamentos de la OTCA, permitió orientar las actividades de la SP/OTCA hasta 2010, que recoge las principales iniciativas y áreas de cooperación conjunta, orientó importantes iniciativas de cooperación con la participación de los PM y con la asistencia técnica y financiera no reembolsables de los gobiernos y organismos de cooperación internacional. Este proceso permitió avanzar en un proceso de reflexión más profundo sobre los aspectos operativos y el rol de la SP/OTCA.

En 2009 los Jefes de Estado de los PM emitieron una declaración con el mandato de dar a la Organización un renovado y moderno papel como foro de cooperación, intercambio, conocimiento y proyección conjunta para enfrentar los nuevos y complejos desafíos internacionales que se presenten, instruyendo a los Ministros de Relaciones Exteriores a presentar una nueva Agenda Estratégica de la OTCA para el corto, mediano y largo plazo, que contuviera acciones a nivel regional que apoyen las iniciativas nacionales (OTCA, 2009).

Consecuentemente, y luego de un amplio proceso de consulta, diálogos sectoriales regionales y levantamiento de información en los PM, en el marco del proceso de revisión del Plan Estratégico 2004-2012, se elabora la nueva Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica de la OTCA (OTCA, 2018).

## 6. Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica

La Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica (AECA) se constituye en el instrumento estratégico y orientador de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), para implementar actividades de cooperación e iniciativas para el desarrollo sostenible/ sustentable de la Región Amazónica (OTCA, 2018).

En noviembre de 2010, en Lima, los Cancilleres de los PM aprobaron la Agenda Estratégica para la Cooperación Amazónica (AECA), válida para el período 2010-2018. Esta AECA ha sido muy importante para la OTCA ya que ha proporcionado el marco conceptual y las directrices para el diseño e implementación de varios proyectos y el desarrollo de casi 300 actividades en los últimos siete años (OTCA, 2010).

La AECA 2010-2018 estableció la visión, misión y seis objetivos estratégicos para la OTCA, basados en dos ejes de enfoque transversal: conservación y uso sostenible de los recursos naturales

renovables, y desarrollo social y sostenible para promover la calidad de vida de los habitantes de la región. La AECA también identificó varios temas para el trabajo de la OTCA: i) conservación, protección y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables; ii) asuntos indígenas, con énfasis en pueblos indígenas en aislamiento voluntario y en contacto inicial; iii) gestión del conocimiento e intercambio de informaciones; iv) gestión regional de salud; v) infraestructura y transporte, incluyendo la navegación comercial; y vi) circuitos regionales integrados y desarrollo del turismo de base comunitaria. Entre los temas emergentes se identificaron los relacionados con el cambio climático, el desarrollo regional y la energía. La AECA también describió el papel de la Secretaría Permanente y sus directrices operativas, presentó el ciclo de proyectos y el marco institucional de la OTCA para gestionar su propia agenda estratégica, y proporcionó modalidades de financiación de los proyectos (OTCA, 2018).

Actualmente, se está realizando el proceso de revisión y actualización de la AECA que significa la negociación entre los 8 PM acerca de las prioridades para el próximo decenio, lo que implica, necesariamente, la articulación de este instrumento importante de gestión a la agenda multilateral que está dada en el contexto mundial, como por ejemplo la alineación que se debe tener a la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

## 7. Modelo institucional de la OTCA

La OTCA es una organización cuyo máximo nivel de decisión son los Ministros de Relaciones Exteriores, que no excluye de la participación de los Jefes de Estado. Tiene una estructura con diferentes niveles de decisión, que se explican a continuación y se reflejan en la Figura 1.

La **Reunión de Ministros de Relaciones Exteriores** es la instancia máxima de decisión responsable por fijar las directrices básicas de la política común, evaluar iniciativas desarrolladas y adoptar decisiones necesarias a la consecución de los fines propuestos.

El **Consejo de Cooperación Amazónica (CCA)** está integrado por las/os representantes diplomáticas/os de alto nivel de los PM del Tratado. Tiene por atribuciones velar por el cumplimiento de los objetivos, finalidades del Tratado y de las decisiones adoptadas en las reuniones de Ministros de Relaciones Exteriores.

La **Comisión de Coordinación del Consejo de Cooperación Amazónica (CCOOR)** está conformada por los representantes de los PM acreditados ante la OTCA. Es un órgano consultivo y auxiliar del CCA.

A nivel nacional, los PM cuentan con las **Comisiones Nacionales Permanentes (CONAPER)** que son las encargadas de la ejecución de las decisiones de las instancias de la Organización. En estas Comisiones se reúnen, con orientación de las Cancillerías, todas las instituciones responsables por el desarrollo y cooperación amazónica en sus respectivos territorios.

Para el funcionamiento de la OTCA se ha establecido la Secretaría Permanente, cuya estructura oficial está organizada en niveles directivos, operativos y administrativos. La dirección de la OTCA está a cargo de la Secretaría General, de la Dirección Ejecutiva y de la Dirección Administrativa. El nivel operativo está encabezado por cinco coordinaciones encargadas de atender las áreas principales de trabajo de la OTCA (a la fecha no están funcionando) y la Unidad Técnica de Apoyo, que actualmente se está reforzando y dotando de mayor institucionalidad, y finalmente de una estructura administrativa.

Figura 1. Estructura de gestión de la OTCA



Fuente: 2019, OTCA.

## 8. Rol y funciones de la SP/OTCA

La Secretaría Permanente de la OTCA (SP/OTCA) tiene como roles y funciones principales facilitar el intercambio, conocimiento, cooperación y proyección conjunta entre los PM para cumplir los mandatos del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA, 2018). Se han establecido los siguientes roles específicos para la SP/OTCA:

- a) **Articuladora:** se logran consensos entre los PM para permitir la realización de actividades, programas y proyectos que involucren a actores nacionales, regionales e internacionales.
- b) **Facilitadora:** se establecen espacios de diálogo político y técnico entre los PM para que los mandatos otorgados sean cumplidos, incluyendo los temas de interés en los foros internacionales tales como los relacionados al cambio climático, bosques, diversidad biológica y comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres.
- c) **Coordinadora:** se administra y gestiona regionalmente la ejecución de actividades, programas y proyectos a partir de los mandatos de los PM.
- d) **Gestora de apoyo de la cooperación regional e internacional:** se identifican fuentes financieras para realizar actividades específicas de carácter regional que le hayan sido encomendadas a partir de las prioridades de los PM, con pleno respeto a la soberanía nacional y promoviendo la cooperación Sur-Sur.
- e) **Ejecutora de programas y proyectos:** se avanza en un proceso de consolidación de la OTCA como agencia de ejecución de programas y proyectos del ámbito regional.
- f) **Generadora de información regional:** se producen informaciones de referencia regional para la Amazonía a partir de un intercambio de experiencias y de conocimientos de los PM.
- g) **Promotora de acciones:** se fortalece la capacidad institucional y de gestión de los PM en función de sus requerimientos.
- h) **Facilitadora de la participación y alianzas estratégicas:** se promueve la participación efectiva de las poblaciones y actores amazónicos a través del diálogo y la interacción amplia, democrática, intercultural, transparente, pluralista, diversa e independiente, fortaleciendo la construcción de alianzas estratégicas.

La SP/OTCA viene cumpliendo estas funciones y constituyéndose como la única organización intergubernamental a nivel regional que trabaja de manera oficial con sus PM y que está fortaleciendo su rol de cooperante técnico para coadyuvar y ser un brazo operativo en la implementación de las prioridades en las políticas públicas de los países, sobre todo las que tienen coincidencia a nivel regional. De manera positiva, continua con más fuerza organizando acciones efectivas de implementación, en los diferentes ejes estratégicos, que tiene como parte de su mandato de trabajo, implementando sobre todo programas, proyectos e iniciativas a nivel regional con la participación al mismo nivel de sus ocho PM.

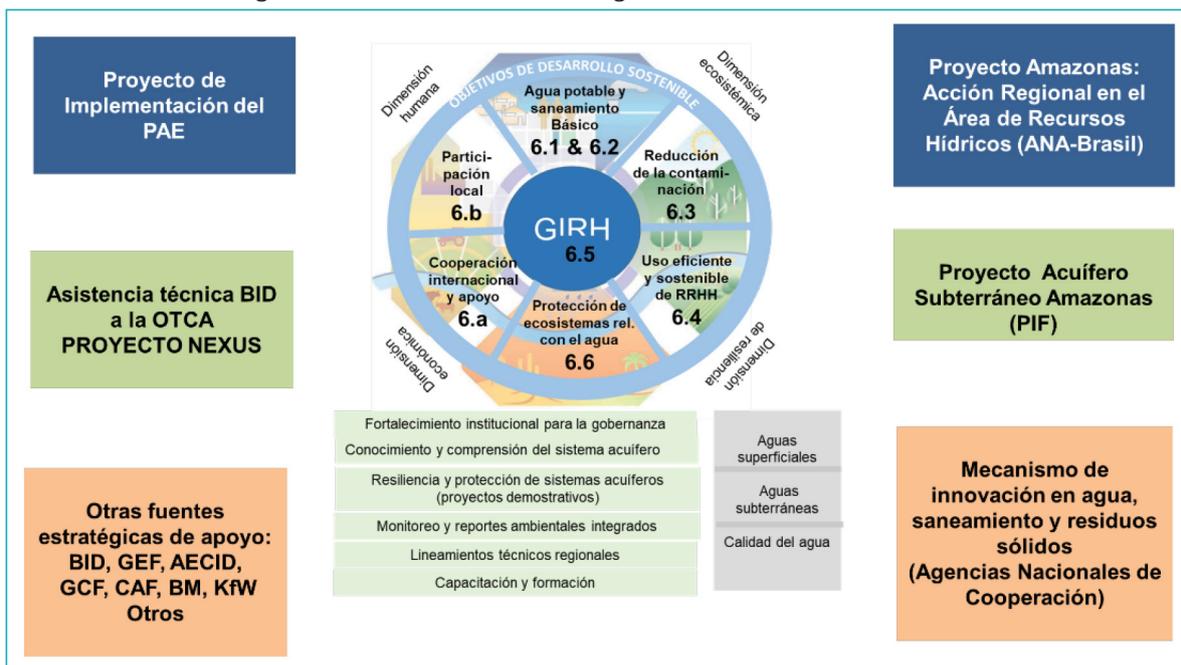
Lo mencionado constituye una vía efectiva de generar mayor institucionalidad a la Organización, siendo este tema, a su vez, uno de los principales retos de su funcionamiento con una visión y actuación de mayor relevancia operativa. Otro de los retos que tiene que enfrentar es la generación de flujos sostenibles financieros para la implementación de las diferentes iniciativas y requerimientos de los PM.

### 9. Marco de acción regional en recursos hídricos

Con el propósito de facilitar el proceso de articulación del trabajo institucional de la OTCA con la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, la SP/OTCA ha avanzado en el diseño de un marco de acción regional en recursos hídricos en la Cuenca Amazónica que integra los diferentes proyectos de la organización con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 6 que apunta a “garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos” y sus respectivas metas.

El Marco de acción regional sobre los recursos hídricos en la cuenca del Amazonas desarrollado por la OTCA está orientado a abordar integralmente las metas del ODS 6, de tal modo de integrar los diferentes proyectos y acciones de la OTCA teniendo como centro la gestión integrada de los recursos hídricos. Una relación más detallada de los proyectos de la OTCA se presenta en la siguiente sección de este documento.

Figura 2. Marco de acción regional en recursos hídricos



Fuente: Elaboración propia.

El Programa de Acciones Estratégicas-PAE de la OTCA está enfocado a la gestión integrada de los recursos hídricos (meta 6.5) sobre cuya base se articulan las otras acciones de la OTCA. Así, existe una importante acción institucional para fortalecer el enfoque GIRH desde un aspecto institucional, con acciones operativas y de monitoreo de la gestión de los recursos hídricos. En este contexto, la OTCA viene ampliando el marco de cooperación regional para trabajar en temas de acceso al agua potable, saneamiento básico y gestión de residuos (metas 6.1 y 6.2) y, a su vez, viene abriendo líneas de trabajo para integrar en la agenda de trabajo temáticas vinculadas con la gestión de residuos sólidos y contaminación por mercurio (meta 6.3). También se están abriendo líneas estratégicas de trabajo en el marco del uso eficiente y sostenible de los recursos hídricos vinculados a un análisis sistémico multisectorial bajo el enfoque Nexus (meta 6.4). A su vez, se tiene pensado fortalecer los procesos de innovación en agua potable, saneamiento y residuos sólidos con una mayor participación de las Agencias Nacionales de Cooperación. Finalmente, la OTCA continúa con el trabajo de búsqueda de financiamiento para fortalecer el enfoque integrado de gestión de recursos hídricos en la Cuenca Amazónica con diferentes financiadores.

## Proyectos desarrollados y/o en desarrollo

### 1. Programa de Acciones Estratégicas

El Programa de Acciones Estratégicas (PAE) es una iniciativa regional de los ocho países amazónicos, implementada por la ONU Medio Ambiente y ejecutada, desde 2011 hasta 2018, por la OTCA.

El PAE fue un esfuerzo de trabajo conjunto que ha permitido establecer una visión compartida sobre el manejo integrado y sostenible de los recursos hídricos transfronterizos de la Cuenca Amazónica, mejorando la comprensión sobre los problemas, prioridades, necesidades y objetivos comunes referentes a la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH). El principal resultado del proyecto fue un Análisis Diagnóstico Transfronterizo (ADT) y el Programa de Acciones Estratégicas (PAE). El PAE fue debidamente respaldado por los ocho PM de la OTCA. Este proyecto de gestión transfronteriza de la cuenca del río Amazonas, en una nueva fase, implementará acciones estratégicas prioritarias del PAE (OTCA, 2011).

Los cinco componentes del Proyecto GEF Amazonas estuvieron orientados a la formulación del PAE, principal objetivo del Proyecto GEF Amazonas, en particular el componente 1 y 2, por el tipo de actividades que se desarrollan, conforme se puede observar en el Tabla 2. El PAE es clave para lograr el manejo integrado y el uso sostenible de los recursos hídricos y promover la adaptación al cambio climático, mediante un programa de actividades accesible a las instituciones y comunidades.

Tabla 2. Componentes del Proyecto de Programa de Acciones Estratégicas

Alcances	Productos
<b>Componente 1. Entendiendo a la sociedad amazónica</b>	
<p>Analiza la relación entre las actividades humanas y el manejo de los recursos hídricos. Cuenta con dos subproyectos: Formulación de la visión de la Cuenca amazónica y Contextos institucionales y legales de la Cuenca amazónica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Una investigación de opinión pública de la Cuenca, que refleje las necesidades y desafíos que tienen sus actores en el manejo integrado de los recursos hídricos.</li> <li>● Un estudio documentado sobre los posibles escenarios futuros de desarrollo para el manejo de los recursos hídricos y posibles impactos del cambio climático en la Cuenca.</li> <li>● Una visión compartida sobre el manejo de los recursos hídricos fundamentada en un conjunto de escenarios de desarrollo, analizados y compartidos.</li> <li>● Esta visión compartida, principal resultado de este subproyecto, será fundamental para alimentar el Programa de Acciones Estratégicas (PAE).</li> </ul>
<b>Componente 2. Comprendiendo la base de los recursos naturales de la Cuenca Amazónica</b>	
<p>Busca adquirir conocimientos sobre la Cuenca Amazónica a través de investigaciones focalizadas, la realización del Atlas de Vulnerabilidad Hidroclimática de la cuenca Amazónica, y el desarrollo del Análisis Diagnóstico Transfronterizo-ADT.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Investigación en ecosistemas acuáticos de la Cuenca Amazónica (ej. pesca artesanal/de subsistencia, recreativa, comercial).</li> <li>● Recopilación y revisión de datos hidrogeológicos sobre la composición del sustrato de la Cuenca Amazónica para caracterizar la extensión y naturaleza del sistema acuífero amazónico.</li> <li>● Recopilación y revisión de datos geológicos y geoquímicos sobre suelos y sedimentos en los dos principales ríos de la Cuenca Amazónica: El Solimões y el Madeira, para caracterizar el tipo, el origen y las tasas de entrada de sedimentos.</li> </ul>
<b>Componente 3. Desarrollo del Programa de Acciones Estratégicas (PAE)</b>	
<p>Formular el Programa de Acciones Estratégicas (PAE), para la Cuenca Amazónica a partir de cinco subproyectos que orienten el manejo integrado y sostenible de los recursos hídricos transfronterizos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Proyectos pilotos para mitigar efectos de las prácticas de manejo no sostenible de los recursos hídricos.</li> <li>● Medidas prioritarias de adaptación al cambio climático.</li> <li>● Creación del Sistema Integrado de Información (SII).</li> <li>● Estrategias de comunicación, educación, participación social y financiera.</li> <li>● Formulación del Programa de Acciones Estratégicas (PAE).</li> </ul>
<b>Componente 4: Gestión del Proyecto</b>	
<p>Gestión administrativa y de funcionamiento del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Garantizar el manejo y la ejecución correcta del Proyecto GEF Amazonas.</li> <li>● La función de supervisión del Proyecto contribuirá con el objetivo de largo plazo de crear mecanismos de coordinación intra e interministerial.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia en base al Proyecto del Programa de Acciones Estratégicas. OTCA, 2011.

## 2. Implementación del Programa de Acciones Estratégicas (PAE)

El Proyecto de “Implementación del Programa de Acciones Estratégicas (PAE) para asegurar una Gestión Integrada y Sostenible de los Recursos Hídricos Transfronterizos de la Cuenca del Río Amazonas considerando la Variabilidad y el Cambio Climático” tiene como objetivo avanzar en la implementación del PAE, promoviendo la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) en el continuum “fuente a mar”, para proporcionar beneficios ecológicos, sociales y económicos y permitir que los países ribereños amazónicos cumplan sus ODS relacionados (OTCA, ONU-MA, 2020).

Entre los temas claves del proyecto, conforme se puede observar en el Tabla 3, se encuentran los siguientes: ocho acciones nacionales implementadas, establecimiento en la OTCA de un Mecanismo de Coordinación Regional Permanente de GIRH para la Cuenca amazónica, avanzar en procesos de capacitación a 1.400 profesionales capacitados y más de 10.000 miembros de comunidades locales capacitados (al menos 40% son mujeres). También se prevé cubrir un área de 600.000.000 ha en el marco del sistema integrado de monitoreo ambiental. Con el proyecto se espera alcanzar a más de 7,5 M personas que se benefician de las actividades del proyecto que corresponden al 23% de la población de la Cuenca (OTCA, ONU-MA, 2020).

Tabla 3. Componentes, resultados y alcances del proyecto de Implementación del Programa de Acciones Estratégicas (PAE)

Resultados	Alcances
<b>Componente 1: Modelo de gobernanza innovador para la GIRH en la Cuenca Amazónica (de abajo hacia arriba)</b>	
Resultado 1.1. Fortalecimiento institucional de la gobernanza del agua a nivel regional (OTCA) y nacional que conduzca a una mejor gestión de la cuenca, el estado del ecosistema y los medios de vida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor reconocimiento del rol coordinador de la OTCA en materia de gestión del agua en toda la cuenca.</li> <li>• Aumento de la participación pública en las decisiones de gobernanza del agua.</li> <li>• Una cantidad de países con capacidad de GIRH fortalecida, políticas nacionales y mecanismos de intercambio de información para cumplir mejor los objetivos del PAE.</li> <li>• Mayor sostenibilidad financiera de la OTCA y los PM para apoyar la GIRH.</li> <li>• Índice de gobernanza del agua en los países de la Cuenca Amazónica mejorado.</li> </ul>
<b>Componente 2: Construyendo resiliencia comunitaria y protección de los ecosistemas acuáticos para tratar los efectos de la variabilidad y el cambio climático en la Cuenca Amazónica</b>	
Resultado 2.1. Comunidades amazónicas fortalecidas, capaces de adaptarse a eventos hidrológicos extremos y al aumento del nivel del mar, fortaleciendo los medios de subsistencia y reduciendo las presiones de los ecosistemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de la resiliencia de las personas y los ecosistemas desde el enfoque “fuente a mar” (incluidos los acuíferos, glaciares, lagos, ríos, humedales y sistemas costeros).</li> <li>• Cantidad de personas protegidas de las condiciones extremas de variabilidad y cambio climático y sus impactos.</li> <li>• Reducción del daño económico producido por condiciones extremas.</li> </ul>

Resultados	Alcances
<p>Producto 2.1. Sistemas de Previsión y Alerta, aprovechando la experiencia nacional y del GEF IW para responder a eventos extremos desarrollados para su implementación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Proyectos de intervención:</li> <li>● Fronteras integradas: Sistemas de alerta temprana en las cuencas de los ríos Madera, Alto Purús y Alto Juruá.</li> <li>● Sistemas de alerta temprana en comunidades locales priorizadas en la cuenca del río Mantaro.</li> <li>● Promover prácticas agrícolas y agroforestales climáticamente inteligentes para las comunidades rurales que enfrentan eventos extremos.</li> </ul>
<p>Producto 2.2. Intervenciones de infraestructura natural (4) diseñadas e implementadas para proteger a las comunidades locales y los ecosistemas costeros de la sedimentación excesiva, sequías, inundaciones y los daños causados por las olas, así como los efectos del aumento del nivel del mar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Proyectos de intervención:</li> <li>● Fronteras integradas: Sistemas de alerta temprana en las cuencas de los ríos Madera, Alto Purús y Alto Juruá</li> <li>● Sistemas de alerta temprana en comunidades locales priorizadas en la cuenca del río Mantaro</li> <li>● Promover prácticas agrícolas y agroforestales climáticamente inteligentes para las comunidades rurales que enfrentan eventos extremos.</li> </ul>
<p>Producto 2.3. Uso eficiente del agua y soluciones alternativas de suministro de agua en comunidades andinas y centros urbanos que dependen de la reducción de los glaciares para adaptarse al impacto del cambio climático y al derretimiento de los glaciares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Proyectos de intervención:</li> <li>● Alternativas de suministro de agua para adaptación al deshielo glacial en el área de las montañas Carabaya y Apolobamba, cuenca amazónica de Inambari (Perú).</li> <li>● Seguridad del agua en las ciudades de La Paz y El Alto a través del uso eficiente de los recursos hídricos provenientes del deshielo de glaciares (Bolivia).</li> </ul>
<p>Producto 2.4. Soluciones de protección de fuentes de agua subterránea implementadas para reducir la contaminación causada por inundaciones en centros urbanos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Proyectos de intervención:</li> <li>● Evaluación hidrogeológica, de vulnerabilidad y riesgo para el desarrollo de políticas de uso y protección de aguas subterráneas para la región transfronteriza de Leticia (Colombia) y Tabatinga (Brasil).</li> <li>● Establecimiento de monitoreo de cantidad y calidad de aguas subterráneas en importantes acuíferos urbanos de la cuenca del río Madera.</li> <li>● Alternativas tecnológicas para el uso de aguas subterráneas en sistemas públicos de comunidades aisladas.</li> <li>● Gestión de recursos hídricos en comunidades del interior para proteger la zona de recarga de acuíferos en la región del Alto Takatu (Guyana).</li> </ul>
<p>Resultado 2.2. Mejor comprensión de los impactos ambientales transfronterizos de grandes proyectos de infraestructura en la Cuenca y mayor resiliencia en apoyo de los ODS 9.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Experiencias nacionales e internacionales que generan una mayor conciencia entre los actores relevantes.</li> <li>● Países que informan resiliencia para lograr el ODS 9.</li> </ul>

Resultados	Alcances
<p>Producto 2.5. Mesas redondas de diálogo interministerial y de expertos sobre el nexo entre agua, alimentos, energía y ecosistemas para aumentar la resiliencia climática y cumplir mejor con el ODS 9 sobre infraestructura resiliente y energía sustentable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Más comprensión del nexo agua-comida-energía en la Cuenca Amazónica.</li> <li>● Serie de reuniones/mesas redondas realizadas como parte del diálogo técnico sobre resiliencia y sostenibilidad de la infraestructura.</li> <li>● Cantidad de instituciones y personas involucradas (m/f).</li> </ul>
<p>Producto 2.6. Análisis de riesgos y mejores prácticas y evaluación de impacto ambiental para minimizar el impacto de infraestructuras en los recursos hídricos y el medio ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inventario de normas, políticas y metodologías nacionales dando como resultado una mejor comprensión de los análisis de riesgos y evaluaciones de impacto ambiental.</li> <li>● Serie de diálogos regionales con actores relevantes de los Ministerios de Relaciones Exteriores y acuerdos realizados sobre agua, energía y producción de alimentos, incluyendo discusiones regionales sobre enfoques de infraestructura sostenible y futuro de la región amazónica desde una perspectiva común.</li> <li>● Conciencia sobre la importancia de aplicar el enfoque de nexo en la GIRH.</li> </ul>
<p>Producto 2.7. Comprender el bienestar y los impactos socioeconómicos de las intervenciones de fomento frente a la resiliencia en posibles escenarios de cambio y variabilidad climática.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Una serie de seminarios en línea realizados, cantidad de personas que asisten y de países y sectores que representan.</li> <li>● Serie de artículos publicados y revisados por pares.</li> <li>● Cantidad de voluntarios que participan en el proceso de recopilación de datos de las comunidades locales y su distribución por género.</li> <li>● Cantidad de evaluaciones de impacto realizadas.</li> </ul>
<p><b>Componente 3: Monitoreos y reportes ambientales integrados basado en indicadores en respuesta a indicadores provenientes de Convenciones Internacionales y Acuerdos relevantes</b></p>	
<p>Resultado 3.1. Información compatible en toda la cuenca:  (1) para informar sobre la toma de decisiones políticas en la GIRH, y (2) para la conservación y protección de los principales ecosistemas bioacuáticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nivel de usuarios del sistema integrado de monitoreo ambiental.</li> <li>● Número de países que utilizan información regional para la toma de decisiones políticas sobre la GIRH y acciones de conservación.</li> <li>● Número de países que cumplen con los objetivos esperados de entrega de datos/información del sistema de monitoreo.</li> <li>● Número de instituciones y universidades nacionales/regionales/globales que utilizan información para guiar las acciones de conservación en la cuenca.</li> </ul>
<p>Producto 3.1. Una serie de sistemas de monitoreo compatibles en toda la cuenca sobre:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Red de Monitoreo de la Calidad del agua.</li> <li>● Red de Monitoreo de Hidrometeorología.</li> <li>● Erosión, transporte de sedimentos y sedimentación (ETS) Programa de Monitoreo en la Cuenca Amazónica.</li> <li>● Ecosistemas acuáticos, incluyendo una base de datos de ecosistemas vulnerables y especies prioritarias amenazadas o vulnerables.</li> <li>● Base de datos mejorada para monitorear la salud ambiental de las regiones hidrográficas superiores, páramos y humedales como insumo para un plan regional de protección.</li> </ul>

Resultados	Alcances
Producto 3.2. Programas de capacitación para el manejo y operación de sistemas de monitoreo ambiental a nivel nacional y regional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de la capacidad para administrar la plataforma integrada de información regional sobre la GIRH a nivel nacional y regional y para operar los diversos sistemas de monitoreo y laboratorios.</li> <li>• Número de participantes en los talleres de capacitación (m/f).</li> <li>• Número de laboratorios con personal capacitado.</li> </ul>
Producto 3.3. Programas de capacitación para las comunidades locales sobre gestión del agua (realizado en colaboración con el SGP).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esbozo de los programas de capacitación diseñados para las comunidades locales para aumentar la participación de la ciencia ciudadana y atender los enfoques con base en la comunidad.</li> <li>• Mayor conciencia sobre los problemas de la GIRH dentro de las comunidades locales.</li> <li>• Miembros de la comunidad local capacitados para orientar sobre la gestión local del agua y la protección de las fuentes, como parte del programa de capacitación de ciencia ciudadana con perspectiva de género (m/f).</li> </ul>
Producto 3.4. Datos e información actualizada del ADT, PAE y PNA utilizando indicadores TWAP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor comprensión de los problemas transfronterizos y mayor capacidad de los países y la OTCA para apoyar la gestión ambiental racional de la cuenca, incluso a nivel nacional.</li> <li>• Toma de decisiones informada por parte de los formuladores de políticas como resultado de prioridades y objetivos cuantificados, y una mayor capacidad de los países para informar sobre el progreso hacia el logro de los ODS y otras metas de la convención.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia en base al Proyecto de Implementación del Programa de Acciones Estratégicas. OTCA, 2020.

### 3. Proyecto Amazonas: Acción Regional en el Área de Recursos Hídricos

El Proyecto Amazonas: Acción Regional en el Área de Recursos Hídricos es una iniciativa de la Agencia Nacional del Agua (ANA), la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), la Agencia de Cooperación Brasileña (ABC) y el Departamento de América do Sul II del Ministerio de Relaciones Exteriores (MRE/DASII) con el objetivo de fortalecer la cooperación técnica entre los PM en el campo de la gestión integrada de los recursos hídricos, especialmente en aspectos relacionados con la creación de una red conjunta de monitoreo hidrológico de la Cuenca Amazónica.

Este proyecto se firmó en noviembre de 2016 y está siendo implementado en dos fases. La Primera Fase del Proyecto Amazonas se implementó entre 2012 y 2016, y la segunda comprende desde el año 2017 hasta 2021. La primera fase contribuyó al fortalecimiento de la articulación y la cooperación técnica entre los países de la OTCA. El objetivo de la Segunda Fase del Proyecto Amazonas es contribuir, a través de la Cooperación Sur-Sur, a la promoción de la gestión compartida y sostenible de los recursos hídricos en la Cuenca del Amazonas (ANA, OTCA, 2017). La estrategia de implementación del proyecto incluye las siguientes acciones principales:

- Realización de reuniones técnicas para avanzar en la formación de la Red Hidrometeorológica Amazónica-RHA y definir pautas para estructurar una red de monitoreo de la calidad del agua.
- Llevar a cabo misiones técnicas y políticas en los países para negociar la microubicación de puntos en la RHA y para discusiones sobre la definición de la estrategia para implementar la red regional de calidad del agua, además de planificar y detallar otras acciones del proyecto.

- Realizar campañas conjuntas de monitoreo hidrometeorológico y de calidad del agua.
- Creación de un sistema de información regional que compile y difunda datos hidrometeorológicos y estudios, información y experiencias sobre el cambio climático en la cuenca del Amazonas.
- Realización de cursos de capacitación, reuniones técnicas y talleres para técnicos de instituciones en los PM de la OTCA sobre temas demandados y acordados entre las Partes.
- Celebrar y apoyar eventos que promuevan la conciencia de los recursos hídricos en la Cuenca del Amazonas y la difusión de experiencias exitosas en la gestión de los recursos hídricos.
- Monitoreo y evaluación sistemática del progreso de los resultados del proyecto, bajo la coordinación de ANA, ABC y ACTO.

Los aspectos principales de este proyecto se destacan en la Tabla 4.

Tabla 4. Acciones principales del Proyecto Amazonas

Acciones principales	Alcance
Establecimiento de la Red Hidrometeorológica Amazónica-RHA.	Los PM de la OTCA vienen implementando sus redes nacionales de monitoreo hidrológico de acuerdo con sus objetivos y recursos disponibles. Sin embargo, a través del Proyecto Amazonas en lo que se refiere a la Cuenca Amazónica se busca construir y asegurar una estrategia de apoyo continuo para el monitoreo, el muestreo, la disponibilidad, el análisis y la evaluación de datos de cantidad y, en el futuro, de calidad del agua. La planificación de la Red Hidrológica Amazónica-RHA ha sido llevada a cabo por las instituciones nacionales responsables de la gestión de los recursos hídricos en el ámbito de la OTCA. Al mismo tiempo, se han promovido actividades continuas e integrales para fortalecer la gestión integrada de la cuenca hidrográfica, como reuniones y visitas técnicas, intercambio de información, capacitación, entre otros.
Pautas para la estructuración de una red de monitoreo de calidad de agua.	En 2019, se identificó la necesidad de contratar consultores para apoyar técnicamente las actividades relacionadas con la propuesta de una red regional para monitorear la calidad del agua superficial en la cuenca del Amazonas, así como para organizar y sistematizar la información en una base de datos de calidad del agua obtenida durante la consultoría. Esta actividad servirá como subsidio para la elaboración futura del Informe sobre la situación de la calidad del agua en la cuenca del Amazonas.
Sala de situación de agua en la OTCA.	En el marco del proyecto Amazonas, la OTCA instalará una Sala de Situación del Agua, replicando la que existe en la Agencia Nacional de Aguas-ANA Brasil. La Sala de Situación funciona como un centro de gestión de situaciones críticas, auxilia en la toma de decisiones, y tiene como foco el monitoreo de cuencas hidrográficas consideradas prioritarias, sistemas de depósitos, sistemas de alerta hidrológicos ya implantados en el país y situaciones de emergencia. Además del monitoreo de los sistemas de alerta existentes, la Sala de Situación también emite alertas cuando son detectadas situaciones de eventos hidrológicos críticos (inundación o sequía) en algún río o depósito por ella monitoreado. Ese comunicado es hecho a través de informativos de la Sala de Situación, que tienen la periodicidad adecuada al evento crítico en cuestión.
Sistematización de los ODS 6 y 13.	El objetivo general del trabajo de sistematización es realizar la sistematización del cumplimiento de los indicadores de las metas de los ODS 6 y 13 de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas en la región de la Cuenca Amazónica.

Acciones principales	Alcance
Estudio de calidad del agua.	El objetivo general del estudio es proveer del conocimiento adecuado y contextualizado sobre la situación actual y la evolución de la calidad de las aguas superficiales de la Cuenca Amazónica, apoyando a los tomadores de decisión de los países amazónicos en la definición de políticas públicas para mejorar la calidad de agua de los ríos de la Amazonía, contribuyendo a fortalecer la gestión integrada de los recursos hídricos de la Cuenca Amazónica.

Fuente: Proyecto Amazonas: Acción Regional en el Área de Recursos Hídricos. ANA y OTCA, 2017.

#### 4. Elaboración PIF Aguas subterráneas

La SP/OTCA en coordinación con los PM está en un esfuerzo de elaborar un Proyecto para su presentación al GEF, denominado “Protección ambiental y gestión sostenible/sustentable de las aguas subterráneas del sistema de acuíferos sedimentarios de la Región Amazónica”. Este proyecto tiene como objetivo mejorar la gestión hídrica regional y la resiliencia de los ecosistemas en la Región Amazónica a través del fortalecimiento de la cooperación transfronteriza para la protección y el uso sostenible/sustentable del sistema de acuíferos de la provincia hidrogeológica del Amazonas a nivel regional, nacional y local (OTCA, ONU-MA, BID, 2020). Los elementos que referencialmente han sido establecidos por los PM para este proyecto son los siguientes conforme la Tabla 5:

Tabla 5. Componentes de la propuesta del PIF en aguas subterráneas

Resultados	Productos
<b>Componente 1. Hacia una gestión multinivel del sistema de acuíferos Amazónico</b>	
Resultado 1. Fortalecidas las capacidades institucionales de los países para la gestión sostenible/sustentable de las aguas subterráneas del sistema de acuíferos amazónico.	Desarrollo institucional para la gestión sostenible/sustentable de las aguas subterráneas-AS de la Cuenca Amazónica.
<b>Componente 2. Consolidación del conocimiento y comprensión del sistema acuífero</b>	
Resultado 2. Incrementado el conocimiento técnico-científico sobre la relación entre el sistema de acuíferos y la Cuenca Amazónica para informar a los países sobre las prioridades regionales y nacionales para la protección y uso sostenible/sustentable de las aguas subterráneas.	Estudios científicos específicos relacionados con brechas de conocimiento en aguas subterráneas a escala nacional y regional.
<b>Componente 3. Hacia una gestión ambiental: demostrando viabilidad y medidas potenciales de remediación</b>	
Resultado 3. Implementadas acciones de cooperación entre países, en zonas transfronterizas o con efectos transfronterizos, que fortalecen un trabajo conjunto en la protección y uso sostenible/sustentable del sistema acuífero.	Desarrollo de proyectos piloto demostrativos para la gestión sostenible/sustentable de las aguas subterráneas en áreas fronterizas con efectos transfronterizos, incluyendo estrategias de replicabilidad.

Resultados	Productos
<b>Componente 4. Promoción de un marco regional para la protección y uso sostenible/ sustentable del sistema de acuíferos Amazónico</b>	
Resultado 4. Implementadas acciones de cooperación entre los países para la gestión y uso sostenible/sustentable de las aguas subterráneas, incluyendo el aumento de la conciencia de la sociedad sobre estas y la cualificación de la participación pública en los procesos de toma de decisiones.	Lineamientos técnicos regionales para la protección y uso sostenible/sustentable del sistema de los acuíferos de la Cuenca Amazónica. Puesta en funcionamiento y operación de una Red Regional de Monitoreo de aguas subterráneas. Desarrollo de capacidades institucionales, educación, capacitación y participación pública.
<b>Componente 5. Coordinación y gestión del proyecto, comunicación y generación de conciencia</b>	
Resultado 5. Adecuada gestión del proyecto en un contexto de mayor conciencia y visibilidad de la importancia sobre la protección y uso sostenible/ sustentable de las aguas subterráneas.	Estrategia de comunicación y plan de difusión del conocimiento en alineación con IWLEARN implementado. Coordinación, gestión y monitoreo del proyecto.

Fuente: Elaboración propia en base a la Tabla 3 de la propuesta de PIF de Aguas Subterráneas del sistema de acuíferos sedimentarios de la Región Amazónica. OTCA, ONU-MA y BID, 2020.

## 5. Plataforma Regional Hidrológica y Modelo Nexus

El Programa de Acciones Estratégicas (PAE), elaborado y aprobado por la OTCA, incorpora los lineamientos estratégicos y los programas para fortalecer la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) en la Cuenca Amazónica. En este contexto, la SP/OTCA, con la aprobación de los PM de la Organización, ha logrado una asistencia técnica del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para profundizar en la temática de la GIRH de la Cuenca Amazónica, a través de la realización del estudio para el “Desarrollo de una plataforma hidrológica regional y un modelo Nexo multisectorial para la Cuenca Amazónica”. Este análisis sistémico multisectorial permitirá mejorar el conocimiento sobre las interacciones entre los aspectos físicos, económicos, dinámicas ambientales, sociales e institucionales, entre otros, que ocurren en la Amazonía en diferentes escalas espaciales y temporales, contribuyendo a fortalecer la gestión pública de los países de la Cuenca Amazónica.

Se parte de la premisa de que es importante revelar y comprender las interacciones que ocurren en la Amazonía en diferentes escalas espaciales y temporales. En esta dirección y para mayor conocimiento científico y técnico, se requiere profundizar los modelos e instrumentos para explorar dichas interacciones en toda la Cuenca del Amazonas teniendo en cuenta los aspectos físicos, económicos, dinámicas ambientales, sociales e institucionales, entre otros, de la Región. Con este propósito se ha identificado la utilidad de realizar un análisis sistémico multisectorial con enfoque Nexus en la Cuenca Amazónica.

Los elementos que integra esta propuesta son los siguientes: a) Herramienta de modelado (o conjunto de herramientas de modelado integradas) que incluyen un análisis de las funciones ambientales/servicios del ecosistema, y los impulsores globales generales como los ODS; b) Este(os) modelo(s) será(n) una herramienta útil para llevar a cabo un diagnóstico de alcance regional e identificación de lagunas de información sobre aspectos clave del desarrollo de la cuenca, tales como: (i) la cantidad y calidad del agua, (ii) balance hídrico ; (iii) infraestructura para la provisión de servicios básicos; (iv) conservación de la tierra, el agua y la biodiversidad; c) Este diagnóstico identificará el alcance de las necesidades específicas y las inversiones asociadas

que se requieren en las diferentes áreas, sin embargo conceptualizadas utilizando un enfoque integrado (Nexus). Se concluirá en el desarrollo de modelos y escenarios para su presentación en el Observatorio Regional Amazónico que permita mejorar la toma de decisiones en la gestión integrada de recursos hídricos (BID, 2020).

El alcance del trabajo para esta propuesta se ha desglosado en las siguientes tareas: mapeo y compromiso con las partes interesadas; taller(es) para la definición del escenario; desarrollo del modelo de gestión de hidrología y recursos hídricos; desarrollo del modelo Nexus y simulación de escenarios; análisis de calidad del agua; directrices estratégicas y análisis de necesidades de inversión; panel de visualización; e informes finales.

## Retos futuros

El Análisis Diagnóstico Transfronterizo Regional de la Cuenca Amazónica-ADT, elaborado por la OTCA el 2018, es una metodología para identificar y evaluar los problemas transfronterizos ambientales y socioeconómicos prioritarios relacionados con la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) en la región, así como para determinar sus causas directas, indirectas y raíces, además de sus impactos socioeconómicos y ambientales (OTCA, 2018a).

Los nueve problemas transfronterizos prioritarios regionales de la Cuenca Amazónica, identificados en el ADT, fueron clasificados en el siguiente orden de prioridad: i) contaminación de aguas; ii) deforestación; iii) pérdida de biodiversidad; iv) eventos hidroclimáticos extremos; v) erosión, transporte de sedimentos y sedimentación; vi) cambio de uso del suelo; vii) pérdida de glaciares; viii) grandes obras de infraestructura; y ix) gestión integrada de recursos hídricos insuficiente. Cada uno de estos problemas implica impactos ambientales y socioeconómicos. Los retos futuros de la Amazonía con relación a la gestión de los recursos hídricos están vinculados con dar solución o por lo menos mitigar estos problemas, en el marco de la implementación del Programa de Acciones Estratégicas.

En este contexto, en el PAE se han planteado líneas estratégicas y acciones estratégicas de respuesta que se constituyen en los retos futuros para la gestión integrada de los recursos hídricos (OTCA, 2018b), de acuerdo al siguiente detalle.

## Fortalecimiento de la gestión integrada de recursos hídricos

Tiene como objetivo principal fortalecer a los PM para la cooperación e interacción institucional a nivel regional amazónico. Las instituciones nacionales involucradas en la cooperación regional necesitan disponer de una infraestructura institucional y de recursos humanos compatibles entre sí para garantizar una cooperación eficiente. En este sentido, las Acciones Estratégicas de esta Línea Estratégica de Respuesta responden a la necesidad planteada a través de la implementación de laboratorios, sistemas de monitoreo, equipos, entre otros, y de la capacitación de recursos humanos.

### *Acciones estratégicas:*

- Implementación de un Sistema Regional de Monitoreo de la Calidad de Agua de los ríos de la Cuenca Amazónica.
- Desarrollo de un programa de protección y uso de aguas subterráneas para el abastecimiento público en la Región Amazónica.

- Protección, gestión y monitoreo de los acuíferos de las cuencas del río Amazonas.
- Conservación y uso sostenible de los recursos hídricos en las cabeceras y partes bajas de la Cuenca Amazónica, con predominancia de ecosistemas de páramos y humedales amazónicos.
- Reducción de la vulnerabilidad de los ecosistemas bioacuáticos de la Cuenca Amazónica.
- Monitoreo de los procesos de Erosión Hídrica, Transporte y Sedimentación (ETS) en la Cuenca Amazónica para apoyar la mitigación de sus efectos negativos y potencializar los efectos positivos.
- Programa de Acciones de respuesta a los impactos en los recursos hídricos.
- causados por la actual dinámica de ocupación territorial y de uso del suelo en la Cuenca Amazónica.

## Adaptación institucional a la variabilidad y al cambio climático

En la región Amazónica el gran reto para las administraciones locales es la insuficiente capacidad de respuesta, con rapidez y eficiencia, frente a los eventos hidrometeorológicos extremos que afectan a todos los PM. Por esta razón, las sequías e inundaciones causan pérdidas económicas y sociales enormes a la población de la región. Para responder a este desafío, las Acciones Estratégicas tienen como objetivos la implementación de Sistemas de Prevención y Alerta, de Gestión de Riesgos Hidroclimáticos y de una Red de Estaciones Hidrometeorológicas para fortalecer los gobiernos locales y la población en su capacidad de enfrentar sequías e inundaciones con el mínimo de pérdidas.

### *Acciones estratégicas:*

- Implementación de una Red de Monitoreo Hidrometeorológico Regional en la Cuenca Amazónica.
- Implementación de Sistemas de Pronóstico y Alerta a Eventos Hidroclimáticos Extremos (sequías e inundaciones).
- Implementación de un Modelo de Gestión del Riesgo y Capacidad Institucional de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca Amazónica.
- Desarrollo e Implementación del Sistema Integrado de Monitoreo de la Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca Amazónica.
- Protección de zonas costeras bajo la influencia del aumento del nivel del mar.
- Desarrollo e implementación de medidas de adaptación al retroceso de glaciares en los Andes de la Cuenca Amazónica.

## Gestión del conocimiento

Existe un gran número de instituciones entidades y organizaciones técnicas, públicas, y privadas en cada País Miembro que producen grandes cantidades de información y conocimiento sobre los recursos naturales con énfasis en Recursos Hídricos de la Amazonía. Sin embargo, el acceso a este conocimiento y su aplicación en la formulación de políticas públicas se torna difícil debido a la dispersión y a la falta de comunicación y compatibilidad entre los diferentes sistemas y bancos de información existentes. Es preciso avanzar en la integración de información y conocimiento

sobre la gestión integral de recursos hídricos en la Amazonía, así como seguir desarrollando áreas del conocimiento todavía poco exploradas para dar solución a los problemas transfronterizos identificados.

Acciones estratégicas:

- Implementación de una plataforma regional integrada de información de recursos hídricos de la Cuenca Amazónica.
- Ampliación del Conocimiento Científico sobre Recursos Hídricos y temas relevantes de la Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica de la OTCA.
- Implementación de Sistemas de Recolección de Aguas de Lluvias (SRAL) para abastecer a las comunidades ribereñas y aisladas de la Cuenca Amazónica con agua segura.
- Implementación a nivel regional de sistemas agro-tecnológicos de huertas elevadas y la producción de peces en comunidades de bosques inundables.
- Promoción y Desarrollo de Actividades Culturales, Artísticas y Educativas regionales relacionadas con los Recursos Hídricos y Cambios Climáticos en la Cuenca Amazónica.
- Apoyo al fortalecimiento de los marcos institucionales y de gestión para un mejor manejo de los Recursos Hídricos.

## Referencias bibliográficas

ANA, OTCA (2017). Proyecto Amazonas: Acción Regional en el Área de Recursos Hídricos. Brasilia.

BID (2020). Términos de Referencia: Desarrollo de una Plataforma Hidrológica Regional y un Modelo Nexus Multisectorial para la Cuenca Amazónica. Washington, D.C.

CEPAL (2018). La ineficiencia de la desigualdad. Santiago.

Científicos Países Amazónicos (2019). Scientific framework to save the Amazon.

Nippon Koei Lac, C. (2005). Perspectivas del medio ambiente en la Amazonía.

Nobre, A. (2014). El Futuro Climático de la Amazonía. São José dos Campos – SP: ARA, CCST-INPE e INPA.

OTCA (1978). Tratado de Cooperación Amazónica. Brasilia.

OTCA (1998). Protocolo de Enmienda al Tratado de Cooperación Amazónica. Caracas.

OTCA (2002). Acuerdo de sede entre el Gobierno de la República Federativa del Brasil y la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica.

OTCA (2009). Declaración de los Jefes de Estado sobre la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica. Manaus.

OTCA (2010). Acta Final de la X Reunión de Ministros de Relaciones Exteriores de los Países Miembros de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica. Lima.

OTCA (2011). Proyecto: Programa de Acciones Estratégicas. Fuente: Proyecto GEF/OTCA. Disponible en: <http://otca.info/gef/>

OTCA (2014). XVIII Reunión Ordinaria del Consejo de Cooperación Amazónica. Brasilia.

OTCA (2018). Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica (AECA 2010-2018). Brasilia.

OTCA (2018a). Análisis Diagnóstico Transfronterizo-ADT. Brasilia.

OTCA (2018b). Programa de Acciones Estratégicas: Estrategia Regional para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Brasil.

OTCA, ONU-MA (2020). Proyecto de Implementación del Programa de Acciones Estratégicas para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en la Cuenca Amazónica considerando la Variabilidad y el Cambio Climático.

OTCA, ONU-MA, BID (2020). Proyecto de protección ambiental y gestión sostenible/sustentable de las aguas subterráneas del sistema de acuíferos sedimentarios de la Región Amazónica. Brasilia.

PNUMA, OTCA (2009). Geoamazonía: Perspectivas del Medio Ambiente en la Amazonía. Brasilia.

Rodrigues, A., Cabral, A. S. (2011). A Contribution to the Linguistic History of the Lingua Geral Amazónica. Impreso). Alfa: Revista de Linguística (UNESP. Sao José do Rio Preto) v. 55, 613-639.

Soria, C. (2016). La Amazonía en el Futuro de la América del Sur: identificación de los ejes estratégicos socioambientales para la cooperación Sur-Sur. Cuaderno CRH, Salvador, v. 29, n. SPE 03, 13-25.

UNESCO (2019). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos. Perugia.

WWF (2010). Amazonia Viva: una década descubrimientos. World Wildlife Foundation.

WWF (2012). Eco-regiones global 200. World Wildlife Foundation.

---

# CUENCA DEL PLATA

---

Este artículo fue elaborado en el marco del Grupo de Trabajo para la Cuenca del Plata del PHI-UNESCO conformado en el año 2019 en Foz de Iguazú. Se integrará a una publicación mayor relativa a los ODS 6.5.2 bajo la coordinación de PHI-UNESCO.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de sus autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las Instituciones o países a las que ellos pertenecen.

---

## Los avances en la cooperación transfronteriza en la Cuenca del Plata desde la perspectiva de los ODS 6.5.2

---

Autores: Amalia Panizza de León<sup>12</sup>, David Fariña<sup>13</sup>, Gisela Damm Forattini<sup>14</sup>, Juan Borus<sup>15</sup>, Alberto Manganelli<sup>16</sup>, David Rada<sup>17</sup>, Luiz Amore<sup>18</sup>, Marissa Castro<sup>19</sup>

### Resumen

El indicador global 6.5.2 del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS), definido como la proporción de área de cuenca transfronteriza con un acuerdo operativo para la cooperación en materia de agua, es de alta relevancia para evaluar los avances en materia de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en la Cuenca del Plata (CdP), considerando que es una de las principales cuencas transfronterizas de América del Sur, con un tratado suscripto hace más de 50 años por los cinco países que la componen, que expresa la voluntad y la decisión de sus miembros de establecer condiciones para una integración efectiva bajo un enfoque y visión de cuenca, innovador para su tiempo.

La CdP se caracteriza por dividirse, desde el punto de vista hidrográfico, en siete subcuencas transfronterizas (Alto y Bajo Paraguay, Alto y Bajo Paraná, Alto y Bajo Uruguay, y Río de la Plata) y al menos diez sistemas de acuíferos transfronterizos y más de 80 ríos transfronterizos. La principal

---

12 Secretaría Técnica del Consejo Regional del Río Uruguay, Dirección Nacional de Aguas, Ministerio de Ambiente, Uruguay.

13 Director General. Dirección General de Protección y Conservación de Recursos Hídricos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Paraguay.

14 Agencia Nacional de Aguas, Brasil.

15 Subgerencia de Sistemas de Información y Alerta Hidrológico, Instituto Nacional del Agua, Argentina.

16 Director Ejecutivo del Centro Regional para la Gestión de las Aguas Subterráneas UNESCO, Uruguay.

17 Jefe de la Unidad de Aguas Internacionales Transfronterizas, Ministerio de Relaciones Exteriores, Bolivia.

18 Coordinador Técnico Internacional. Proyecto para la Implementación del PAE de la Cuenca del Plata - PPM/CIC.

19 Ministerio de Relaciones Exteriores de Bolivia.

estructura de cooperación transfronteriza con arreglo operacional para la cooperación en la esfera del agua para la Cuenca del Plata es el Sistema de la Cuenca del Plata (SCdP).

Este Sistema constituye en sí mismo una fortaleza porque brinda el marco institucional general para otros acuerdos y convenios y un gran desafío en cuanto a los esfuerzos de articulación y comunicación que se deben implementar para que funcione adecuadamente.

A nivel de aguas superficiales, existe al menos un acuerdo específico en cada una de las principales subcuencas, mientras que a nivel de aguas subterráneas, si bien en términos generales estarían incluidas en el Tratado de la Cuenca del Plata, solo se existe un acuerdo específico para el Sistema Acuífero Guaraní. La cooperación internacional ha tenido un papel relevante en el desarrollo de la CdP a través del financiamiento de proyectos técnicos, entre los que se destaca el Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos en el contexto de la variabilidad y el cambio climático. En este ámbito se consolidó el Análisis Diagnóstico Transfronterizo (ADT) y el Programa de Acciones Estratégicas (PAE), acordado y aprobado entre los cinco países de la CdP.

El PAE contiene los principales temas críticos transfronterizos (presentes y emergentes), así como sus principales causas y las recomendaciones para afrontarlos. En términos del indicador del ODS 6.5.2, el 100% del territorio de la CdP cuenta con un arreglo operacional para la cooperación en la esfera del agua, por lo tanto, es necesario focalizar en los aspectos relacionados con la eficacia de los diferentes acuerdos transfronterizos en el marco del Sistema de la CdP, así como fortalecer el Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC) en conjunto con los otros organismos participantes en la gestión de los recursos hídricos, manteniendo una visión integral de la cuenca y acordando procedimientos y mecanismos de articulación que regulen la interacción de las distintas instituciones y permitan hacer un seguimiento de los avances en materia de gestión integrada de los recursos hídricos.

En ese contexto, el SCdP y su Secretaría General se encuentran ante el desafío de promover cambios estructurales en materia de la gestión de los recursos hídricos que permitan afianzar modelos de gobernanza, basados en el consenso de todos los actores involucrados en su gestión y uso, bajo lineamientos fundados en la equidad, el reconocimiento de la interdependencia de los múltiples usos del agua, en la igualdad y la complementariedad, la promoción de desarrollo económico y social equitativo, y el respeto a los componentes de los ecosistemas.

Asimismo, considerando la coyuntura actual, donde la variabilidad y el cambio climático, el crecimiento poblacional, el crecimiento de la actividad productiva y, en consecuencia, la demanda para disponer agua para consumo, para la producción de alimentos y la generación de energía son aspectos que inciden y exacerban los efectos negativos sobre el recurso hídrico en términos de disponibilidad y calidad, por tanto, estamos ante la necesidad de adoptar acciones de cooperación para el intercambio de información y tecnología que permitan dar respuesta a los problemas hídricos y/o reducirlos.

Donde la gestión del recurso hídrico compartido requiera el compromiso de todos los Estados de la CdP para garantizar que el acceso al conocimiento, investigación e información que se genera de manera permanente y transparente, estos datos deben ser convenientemente sistematizados, así como estar disponibles de manera amplia e irrestricta para beneficio mutuo.

## Introducción

En el año 2015 todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 Objetivos como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.<sup>20</sup> Se amplía y capitaliza la experiencia adquirida en el marco de los Objetivos de Desarrollo del Milenio y se proponen los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), estableciendo el rumbo para los próximos 15 años, con la finalidad de erradicar la pobreza y promover un desarrollo sostenible abarcando la dimensión social, económica y ambiental. Esta nueva Agenda contiene 17 objetivos y 169 metas con un horizonte temporal al año 2030. El sexto objetivo refiere al “Agua Limpia y Saneamiento”. Una de sus metas consiste en implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza. Para seguir la evolución de la meta se proponen dos indicadores: 6.5.1 - grado de implementación de la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) y 6.5.2 - proporción de la superficie de cuencas transfronterizas con un arreglo operacional para la cooperación en relación con la GIRH.

El indicador global 6.5.2 del ODS 6, definido como la proporción de área de cuenca transfronteriza con un acuerdo operativo para la cooperación en materia de agua, es de alta relevancia para la Cuenca del Plata (CdP). Es una de las principales cuencas transfronterizas de América del Sur, cuenta con un tratado suscripto por los cinco países que la componen desde hace más de 50 años. Durante ese período se han generado e implementando acuerdos y organismos bi y multilaterales con la finalidad de contribuir al desarrollo armónico y la integración física de la Cuenca y de sus áreas de influencia directa.

La metodología de monitoreo del indicador 6.5.2, desarrollada por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (UNECE por su sigla en inglés) y la UNESCO en coordinación con ONU-Agua, define que el valor del indicador –a nivel nacional– se deriva sumando la superficie en un país de esas cuencas transfronterizas (cuencas fluviales y lacustres y acuíferos) que están cubiertas por una disposición operativa y dividiendo la superficie obtenida por la superficie total agregada en un país de todas las cuencas transfronterizas (tanto cuencas fluviales como lacustres, y acuíferos).

Las cuencas transfronterizas son cuencas de aguas transfronterizas (superficiales o subterráneas) que marcan, cruzan o se encuentran en los límites entre dos o más Estados. A efectos del cálculo de este indicador, para un río o lago transfronterizo, el área de la cuenca está determinada por la extensión de su cuenca. En el caso de las aguas subterráneas, el área a tener en cuenta es la extensión del acuífero.

En este capítulo se analiza la situación de la CdP desde la perspectiva del ODS 6, meta 6.5, indicador 6.5.2 considerando las características y la forma de cálculo expresada en el primer capítulo de esta publicación. Asimismo, se realiza una breve descripción de la geografía, hidrología, población, gobernanza y relevancia social y económica de la cuenca, con información y textos extraídos del *Análisis Diagnóstico Transfronterizo de la Cuenca del Plata (ADT)*.<sup>21</sup> Posteriormente, se presenta la estructura de cooperación transfronteriza con arreglo operacional para los países de la cuenca, así como los proyectos desarrollados y/o en desarrollo y finalmente se mencionan los principales retos futuros para la CdP.

20 Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

21 Disponible en: <https://cicplata.org/es/documentos-principales/>.

## Características generales de la cuenca<sup>22</sup>

### 1. Geografía

La Cuenca del Plata (CdP) tiene una extensión de 3.182.064 km<sup>2</sup> (100%), es una cuenca transfronteriza compartida por cinco países en las siguientes proporciones: 44% pertenece a Brasil, 31% pertenece a Argentina, 13% a Paraguay, 7% a Bolivia y 5% a Uruguay. La CdP tiene cuatro principales sistemas hídricos: Paraná, Paraguay, Uruguay y Río de la Plata (Tabla 2).

En relación con los territorios al interior de cada país, en Brasil abarca gran parte del sur, del sudeste y del centro-oeste del Brasil, en Argentina todo el norte, la mesopotamia y la pampa húmeda, en Bolivia el sur-este, en Uruguay el litoral, norte y sur, y en Paraguay todo el territorio.

La geología de la CdP ha influenciado fuertemente en la conformación del drenaje actual, como el de los grandes afluentes hídricos: Paraná, Paraguay y Uruguay. En la cuenca hay dos grandes cuencas geológicas de origen tectónico; la del Paraná y la del Gran Chaco Sudamericano que albergan al Sistema Acuífero Yrendá-Toba-Tarijeño (SAYTT) y el Sistema Acuífero Guaraní (SAG).

Desde el punto de vista climático, es una de las regiones del mundo con mayor frecuencia de tormentas eléctricas y gran parte de la cuenca forma parte de la zona de tornados de Sudamérica. La región presenta una diversidad importante con presencia de climas secos y calurosos con precipitaciones menores a 600 mm/año a regiones húmedas con más de 2.000 mm/año que origina su comportamiento hidrológico. La alta variabilidad interestacional e interanual de la región determina la presencia de eventos extremos con alta frecuencia tanto para sequías como para inundaciones. En el norte de la se da la influencia de un régimen monzónico de lluvias, con un máximo pronunciado en el verano. Mientras que en la zona central y este de la cuenca la variación estacional es pequeña, siendo la región de mayor precipitación y aporte a los grandes ríos.

Los suelos exhiben una alta variabilidad asociada a los factores geológicos y climáticos. Los principales problemas que presentan se deben al cambio en su uso, donde la deforestación y la sobreexplotación de los recursos naturales juegan un papel determinante. La CdP tiene una de las mayores tasas de transporte de sólidos en suspensión del mundo.

Los mayores aportes sólidos provienen de la cuenca del río Bermejo, y le sigue la cuenca del río Pilcomayo, afluentes del río Paraguay. También en el Alto Paraguay-Pantanal se presentan significativos problemas de conservación del humedal relacionados con el incremento de los sedimentos. Asimismo, el Gran Chaco tiene importantes problemas de degradación de suelos debido a los cambios en su uso, evidenciada por la pérdida de cobertura vegetal nativa. En general, el uso del suelo y sus cambios son elementos claves para analizar en el marco de una gestión integrada debido a que afectan directamente a la cantidad y calidad de las aguas en la cuenca.

---

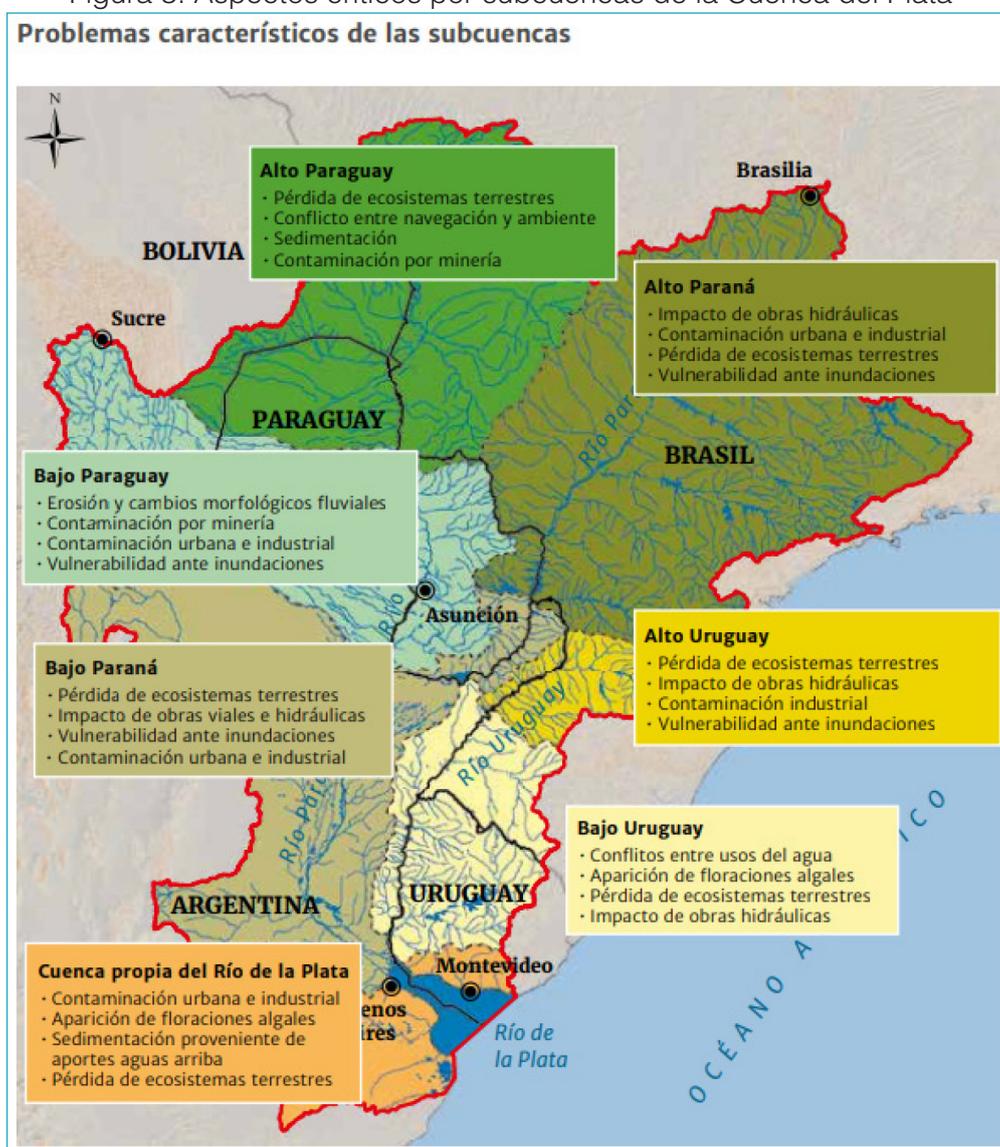
<sup>22</sup> Textos extraídos de la publicación del Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata Análisis Diagnóstico Transfronterizo-ADT y Programa de Acciones Estratégicas-PAE de la Cuenca del Plata: síntesis ejecutiva. Disponibles en: <https://cicplata.org/es/documentos-principales/> y <https://cicplata.org/es/documentos-tematicos/>

## 2. Hidrología

### 2.1. Aguas superficiales

La CdP está formada por tres sistemas hídricos principales asociados a los ríos Paraguay, Paraná y Uruguay. El Paraguay es afluente del Paraná, y el Paraná junto con el Uruguay son afluentes del Río de la Plata, que entrega al océano Atlántico un caudal de 25.000 m<sup>3</sup>/s. Los ríos Paraná y Paraguay dividen la cuenca a través de un eje imaginario que corre de sur a norte, al este hay presencia de una red fluvial densa de ríos caudalosos y al oeste hay aportes de bajo caudal que provienen de las planicies. La cuenca se caracteriza por tener siete subcuencas: Alto Paraguay, Bajo Paraguay, Alto Paraná, Bajo Paraná, Alto Uruguay, Bajo Uruguay y la subcuenca del Río de la Plata. En cada una de las siete subcuencas se han identificados los principales aspectos críticos relacionados con los recursos hídricos (ver Tabla 1 y Figura 3).

Figura 3. Aspectos críticos por subcuencas de la Cuenca del Plata



Los límites, los nombres y las designaciones que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Fuente: Análisis Diagnóstico Transfronterizo-ADT y Programa de Acciones Estratégicas-PAE de la Cuenca del Plata: síntesis ejecutiva <sup>23</sup>.

<sup>23</sup> Disponible en: <https://cicplata.org/es/documentos-principales/> y <https://cicplata.org/es/documentos-tematicos/>

Tabla 6. Distribución del área de la Cuenca del Plata (CdP) por países y por sistemas hídricos

Sistema Hídrico	Superficie (km <sup>2</sup> )	Porcentaje del sistema hídrico en la CdP (%)	Superficie de cada país en el sistema hídrico (km <sup>2</sup> )				
			Ar	Bo	Br	Py	Uy
Sistema Paraná	1.514.270	47,60	583.885		877.385	53.000	
Sistema Paraguay	1.124.231	35,30	186.051	22.994	362.434	353.752	
Sistema Uruguay	353.451	11,10	63.584		174.199		115.668
Sistema Río de la Plata(*)	190.112	6,00	150.535				39.577
Total CdP	3.182.064	100,00	984.055	22.994	1.414.018	406.752	155.245
Porcentaje de la superficie del país en la Cuenca del PLATA:			35%	20%	17%	100%	88%

(\*) El área total incluye la superficie del Río de la Plata, de 30.325 km<sup>2</sup>, compartida por Argentina y Uruguay. AR: Argentina, BO: Bolivia, BR: Brasil, PY: Paraguay, UY: Uruguay, CdP: Cuenca del Plata.

Fuente: Elaboración propia con base a la información disponible en el Análisis Diagnóstico Transfronterizo-ADT y Programa de Acciones Estratégicas-PAE de la Cuenca del Plata: síntesis ejecutiva.<sup>24</sup>

## 2.2. Aguas subterráneas

En la CdP hay al menos 10 Sistemas de Acuíferos Transfronterizos, la utilización no sostenible de los acuíferos en zonas críticas es una limitante de la región, en general existen dificultades asociadas a causas técnicas, causas económico-gerenciales, causas político-institucionales, entre otras (ver Figura 2).

Dentro de las **causas técnicas**, se mencionan: i) Insuficiente conocimiento de la vulnerabilidad del sistema (áreas de riesgos y áreas de recarga), ii) Identificación de focos contaminantes por usos agrícolas y descargas domiciliarias e industriales, iii) Deficiencia de monitoreo del estado de explotación del acuífero, oferta y demanda, iv) Deficiencia de sistemas de monitoreo completos y eficaces, v) Deficiencia en los inventarios, estudios e investigación de acuíferos, vi) Deficiencia en la construcción de las perforaciones con el consiguiente riesgo de contaminación.

Dentro de las **causas económico-gerenciales**, se focalizan las siguientes deficiencias: i) de gerenciamiento de uso de las aguas subterráneas, ii) de los instrumentos de gestión ambiental.

Dentro de las **causas político-institucionales**, se resaltan insuficiencias en los siguientes aspectos:

- i) marco normativo y regulatorio para la construcción y aprovechamiento de las perforaciones,
- ii) integración de las legislaciones de suelos, recursos hídricos y ambiental en cada país y entre los países, iii) coordinación institucional transfronteriza para el control y gestión compartidos, iv) intercambio de información.

Las principales **causas** identificadas se deben a las siguientes insuficiencias: i) nivel de educación ambiental, conciencia social y capacitación sobre el uso del agua subterránea, ii) valoración económico-ambiental por parte de la sociedad, iii) visión integrada del recurso hídrico, iv) participación de la sociedad.

Un caso particular dentro de la CdP es el Sistema Acuífero Guaraní, compartido por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, ya que, si bien muchos de los aspectos arriba mencionados son válidos para este sistema, también es importante resaltar que luego del Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní, ejecutado entre 2003 y 2009, se mejoró sustancialmente el conocimiento y, además, como consecuencia del Proyecto, en el año 2010 los presidentes de los cuatro países firmaron un acuerdo para su gestión coordinada.

<sup>24</sup> Disponible en: <https://cicplata.org/es/documentos-principales/> y <https://cicplata.org/es/documentos-tematicos/>

Este acuerdo entró en vigor en el año 2020 y resta aún que se regule su contenido para que efectivamente comience a aplicarse.

También es importante destacar el Sistema Acuífero Yrenda-Toba-Tarijeño, acuífero que comparten, Argentina, Bolivia y Paraguay, una extensión de aproximadamente 350.000 km<sup>2</sup>, es parte del Chaco y representa el más importante reservorio de agua dulce de esta región y una de las más significativas en el continente Sudamericano (UNESCO/OEA ISARM Américas, 2005).

Este importante acuífero fue considerado como prioridad y Proyecto Piloto Específico en el PAE en el marco del Programa Marco del CIC, considerando su importancia para el área del Chaco como reservorio de agua dulce, cuyo recurso puede y debería ser aprovechado para el desarrollo de esta región con la provisión de agua subterránea del SAYTT, bajo un concepto de sustentabilidad del recurso y de cooperación transfronteriza entre los tres países. Sin embargo, existe un incremento acelerado de los riesgos de contaminación de las áreas de recarga en territorio argentino y boliviano, sin que exista hasta el momento ningún instrumento legal de protección de las áreas afectadas.

Figura 4. Principales sistemas de acuíferos transfronterizos en la Cuenca del Plata



Fuente: Análisis Diagnóstico Transfronterizo-ADT.<sup>25</sup>

Nota: A partir de la información generada en el Proyecto para la protección ambiental y desarrollo sostenible del Sistema Acuífero Guaraní (OEA, 2009), los acuíferos Botucatu-Tacuarembó-Misiones-Piramboia forman parte del Sistema Acuífero Guaraní.

Los límites, los nombres y las designaciones que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

<sup>25</sup> Disponible en: <https://cicplata.org/es/documentos-principales/> y <https://cicplata.org/es/documentos-tematicos/>

### 2.3. Relevancia social, económica, ecológica<sup>26</sup>

La población de la CdP supera los 110 millones de personas. La cuenca incluye al menos 20 ciudades con más de 500.000 habitantes, dentro de las que se destacan las capitales de los países que la componen: Buenos Aires, Brasilia, Asunción, Montevideo y Sucre (capital constitucional de Bolivia). Sobre uno de los afluentes del río Paraná está localizada una de las mayores megalópolis y concentraciones industriales del mundo, como es la ciudad de San Pablo (Brasil), que alberga más de 20 millones de personas. La densidad media a nivel de Cuenca es de 20,2 hab./km<sup>2</sup>, pero en Argentina, y especialmente en Brasil, la densidad poblacional en la Cuenca es mucho más alta que en el total del país. Brasil aporta a la Cuenca el 44,4% de su territorio y el 63,1% de su población total. La población urbana es del 86,3%, con el mayor porcentaje de Argentina, Uruguay y Brasil (ver Tabla 7).

La CdP concentra el 70% del PBI de los cinco países que la integran. Las economías de Argentina, Brasil y Uruguay presentan una fuerte componente agrícola-ganadera y una significativa producción industrial y de servicios, mientras que la economía de Bolivia se asienta sobre sus recursos minerales y la actividad agrícola-pecuaria y la de Paraguay mantiene un desarrollo basado en sectores del agro y de la energía hidroeléctrica. El sector de agua y energía representa entre el 1 y el 10% de las economías de los países que integran la cuenca, mientras que el conjunto de los sectores relacionados con el agua (agricultura, transporte y energía) presentan variaciones entre el 16 y el 35% de las economías.

La agricultura es una de las principales actividades económicas, particularmente la producción de soja, trigo y maíz. La actividad industrial es diversificada y está en los principales centros urbanos y regiones metropolitanas (ej.: San Pablo y Buenos Aires). En cuanto a la navegación, se realiza a través de la hidrovía Paraguay-Paraná, principal ruta que conecta a los países de la Cuenca; la hidrovía Uruguay, en el tramo aguas abajo de la presa de Salto Grande, y la hidrovía Tietê-Paraná, que se desarrolla solo dentro de Brasil debido a la falta de esclusas en la presa de Itaipú. En materia de energía, la CdP posee una capacidad de generación hidroeléctrica muy importante.

Desde el punto de vista de las características sociales, los países de la cuenca presentan un Índice de Desarrollo Humano dispar, que muestra la diversidad de sus condiciones sociales y económicas. La situación relacionada con la salud en los países de la CdP puede ser analizada en términos generales por medio de indicadores, tales como esperanza de vida al nacer y tasa de mortalidad infantil. En algunos asentamientos urbanos y rurales de la cuenca se observan afectaciones a la salud ocasionadas por la contaminación biológica, procedente de la falta de instalaciones de saneamiento y de servicios de tratamiento de aguas residuales adecuados.

La contaminación biológica mencionada anteriormente se traduce en episodios de enfermedades transmitidas por el agua, como la diarrea, el cólera, la malaria y el dengue, que son habituales en determinadas regiones. Respecto de los riesgos potenciales para la salud en las fuentes de agua potable, en los últimos años se ha registrado una serie de floraciones de algas verdeazuladas o cianobacterias toxígenas en distintos sistemas fluviales. Si crecen desproporcionadamente, esos organismos producen cianotoxinas que pueden afectar la salud de la población.

Desde el punto de vista ecológico, la CdP alberga el sistema de humedales fluviales más extenso del planeta, con casi 3.500 km<sup>2</sup> de extensión formado por las planicies de inundación de los ríos Paraguay y Paraná con un corredor biológico de alta diversidad y productividad en materia biológica, que abarca: el gran Pantanal en el Alto Paraguay, pasando por los bañados del Bajo Chaco, los humedales de San Pedro, Ypacaraí, Ypoá y Ñeembucú en el Paraguay Oriental, los Esteros del Iberá (Argentina), hasta el Delta del Paraná y el estuario del Río de la Plata (Samborombón, en

<sup>26</sup> Textos extraídos de la publicación del Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata Análisis Diagnóstico Transfronterizo-ADT y Programa de Acciones Estratégicas-PAE de la Cuenca del Plata: síntesis ejecutiva. Disponible en <https://cicplata.org/es/documentos-principales/> y <https://cicplata.org/es/documentos-tematicos/>

Argentina y Santa Lucía, en Uruguay). A este eje principal de corredor de humedales se le adosa un sistema secundario transversal, destacándose los humedales chaqueños asociados a los ríos Pilcomayo y Bermejo en el Bajo Paraguay; los del Alto Paraná; los transversales al río Uruguay, como el Negro, y los de la pampa húmeda.

Con referencia al Pantanal, se destaca la voluntad de Brasil, Paraguay y Bolivia, que en oportunidad del 8.º Foro Mundial del Agua en Brasilia el año 2018, asumieron el compromiso para la conservación y el desarrollo social, económico y sostenible del Pantanal, para tal fin suscribieron la Declaración para la Conservación y Desarrollo Sustentable del Pantanal. A partir de aquello, se realizan gestiones para lograr el financiamiento de un programa de inversión para este importante ecosistema.

Tabla 7. Indicadores económicos y sociales por país de la Cuenca del Plata (CdP)

Indicadores económicos y sociales	Ar	Bo	Br	Py	Uy
PBI total (en miles de millones de USD a precios actuales, año 2019)*	445,4	40,9	1839,8	38,1	56,0
Exportaciones de bienes y servicios (% del PBI, año 2019)*	17,1	25	14,3	34,7	21,7
Importaciones de bienes y servicios (% del PBI, año 2019)*	15,2	31,4	14,7	34,5	19,3
Agricultura valor agregado (% del PIB, año 2019) *	6,1	12,2	4,4	10,1	5,9
Industria valor agregado (%del PIB, año 2019)*	23,4	25,2	17,9	32,2	24,2
Población (miles, año 2019)*	44.939	11.513	211.050	7.045	3.462
% de población rural (año 2019)*	8%	30%	13%	38%	5%
Densidad de población (hab./km <sup>2</sup> , año 2018)*	16	10	25	18	20
% de mujeres en la población (año 2019)*	51%	50%	51%	49%	52%
Esperanza de vida al nacer varones (año 2018)*	73	68	72	72	74
Esperanza de vida al nacer mujeres (año 2018)*	80	74	79	76	81
Tasa de mortalidad infantil total (por cada 1.000)	12,5	38,4	16,2	21,2	10,1
Causa de muerte por enfermedades transmisibles y condiciones maternas prenatales y nutrición (% del total). Fuente: OMS año 2019*	18%	19%	14%	14%	7%
Índice de Desarrollo Humano año 2019. Fuente: ONU, 2020	0,845	0,718	0,765	0,728	0,817
Recursos hídricos per cápita (m <sup>3</sup> /hab.)**	6.864	29.183	27.715	18.096	27.054
Acceso al agua potable**	99%	90%	98%	98%	98%
Tasa de alfabetización total adultos (% de personas de 15 años o más, año 2018). Fuente: UNESCO*	99%	92% (año 015)	93%	94%	99%
Investigadores dedicados a investigación y desarrollo (por cada millón de personas). Fuente: UNESCO año se indica por país*	1192 (año 2017)	164 (año 2010)	888 (año 2014)	135 (año 2017)	696 (año 2018)
Técnicos de investigación y desarrollo (por cada millón de personas). Fuente: UNESCO*	337 (año 2017)	26 (año 2010)	970 (año 2014)	40 (año 2017)	sin datos

(\*) <https://datos.bancomundial.org/indicador?tab=all>, disponible al 23 de febrero de 2021.

(\*\*) <https://cicplata.org/wp-content/uploads/2017/04/pai>, disponible al 23 de febrero de 2021.

Fuente: Elaboración propia con base a la siguiente fuente del dato:

## Gobernanza en la Cuenca del Plata

Para hablar de gobernanza<sup>27</sup> en la CdP es relevante recordar que Brasil y Argentina son Estados de estructura federal, donde las provincias o estados tienen jurisdicción en la administración y manejo de los recursos hídricos, mientras que Bolivia es un país descentralizado y con autonomía de acuerdo a la CPE 2009, y Paraguay y Uruguay son países centralizados con diferentes realidades jurídicas respecto a la legislación sobre el agua (ver Tabla 8).

Tabla 8. Sistema de gobierno en cada uno de los países de la CdP

Sistema de gobierno				
Argentina	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
Representativo republicano y federal	Estado Unitario Social de Derecho Plurinacional Comunitario, libre, independiente,	Republicano y federal	Democracia republicana, representativa, participativa y pluralista	Representativo republicano

Fuente: Elaboración propia con base a la información disponible en: <https://cicplata.org/wp-content/uploads/2017/04/pai>

El **Sistema del Tratado de la Cuenca del Plata** está formado por el Tratado de la Cuenca del Plata, la Reunión de Ministros de Relaciones Exteriores de los países de la Cuenca del Plata y por los siguientes órganos permanentes: el Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC), el Comité Intergubernamental de la Hidrovía Paraguay-Paraná (CIH) y el Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata (FONPLATA). Este Sistema constituye en sí mismo una fortaleza en cuanto a su existencia y un gran desafío en cuanto a los esfuerzos de articulación que se deben realizar para que el sistema funcione.

El **Tratado de la Cuenca del Plata** suscripto el 23 de abril de 1969 por los Gobiernos de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay entró en vigor en 1970, con el objetivo de mancomunar esfuerzos para promover el desarrollo armónico y la integración física de la Cuenca y de sus áreas de influencia directa. En el marco del Tratado, los países acordaron promover la identificación de áreas de interés común y la realización de estudios, programas y obras, así como la formulación de entendimientos operativos e instrumentos jurídicos que estimen necesarios y que propendan, entre otros a:

- i) la facilitación y asistencia en materia de navegación;
- ii) la utilización racional del recurso agua, especialmente a través de la regulación de los cursos de agua y su aprovechamiento múltiple y equitativo;
- ii) la preservación y el fomento de la vida animal y vegetal;
- iv) el perfeccionamiento de las interconexiones viales, ferroviarias, fluviales, aéreas, eléctricas, y de telecomunicaciones;
- v) la complementación regional mediante la promoción y radicación de industrias de interés para el desarrollo de la Cuenca;
- vi) la complementación económica del área limítrofe;

<sup>27</sup> Arte o manera de gobernar que se propone como objetivo el logro de un desarrollo económico, social e institucional duradero, promoviendo un sano equilibrio entre el Estado, la sociedad civil y el mercado de la economía (RAE, 2021).

- vii) la cooperación mutua en materia de educación, sanidad y lucha contra las enfermedades;
- viii) la promoción de otros proyectos de interés común y en especial aquellos que tengan relación con el inventario, evaluación y el aprovechamiento de los recursos naturales del área;
- ix) el conocimiento integral de la Cuenca del Plata.

La **reunión Anual de Ministros de Relaciones Exteriores** es el Órgano Supremo del Tratado de la Cuenca del Plata y tiene dentro de sus funciones las de elaborar directrices básicas comunes para la revisión y evaluación de los resultados, promover las consultas sobre las acciones de sus gobiernos en el desarrollo integrado de acciones multinacionales en la Cuenca y la interacción directa con el Comité Intergubernamental Coordinador de la Cuenca del Plata (CIC-Plata).

El **Comité Intergubernamental Coordinador de la Cuenca del Plata (CIC-Plata)** fue creado en 1967 y es el órgano permanente de la Cuenca encargado de promover, coordinar y seguir la marcha de las acciones multinacionales que tengan por objeto el desarrollo integrado de la cuenca, la asistencia técnica y financiera que organice con el apoyo de los organismos internacionales que estime conveniente, y de ejecutar las decisiones que adopten los Ministerios de Relaciones Exteriores. Desde su creación, el CIC se ha concentrado en áreas de interés común de los cinco países, facilitando la realización de estudios, programas y obras de infraestructura, en temas de hidrología, recursos naturales, transporte y navegación, suelos y energía. La **Secretaría General del CIC-Plata** está dirigida por un Secretario General, rotativo entre los países y es integrada por el personal de apoyo a las tareas.

Por otra parte, en 1976 pensando en una visión de largo plazo, se estableció el **Fondo Financiero para la Cuenca del Plata (FONPLATA)**, con el objeto de prestar apoyo financiero a las actividades previstas en el Tratado.

A esto se suma la creación de las Contrapartes Técnicas dentro del CIC en el año 1985 con la finalidad de tratar temas específicos, tales como la calidad de las aguas y las alertas hidrológicas, entre otros temas de relevancia como el uso del suelo, cooperación fronteriza, navegación y transporte fluvial y terrestre. A partir de esta experiencia, los Cancilleres de la Cuenca acuerdan incorporar dos representantes por cada país al CIC, uno político con autoridad plenipotenciaria y uno técnico, estos últimos constituyen la **Unidad de Proyectos del Sistema de la Cuenca del Plata**, que desde el año 2001 no cuenta con una estructura operativa en el CIC.

Finalmente, el **Comité Intergubernamental de la Hidrovía Paraguay-Paraná** es responsable por coordinar, proponer, promover, evaluar, definir y ejecutar las acciones identificadas por los Estados Miembros respecto del Programa Hidrovía Paraguay-Paraná (Puerto de Cáceres-Puerto de Nueva Palmira), así como gestionar y negociar, previa anuencia de las autoridades pertinentes, los acuerdos de cooperación técnica para el desarrollo de un sistema eficiente de transporte fluvial.

A lo largo del tiempo se han ido sumando instituciones y organismos operativos que vuelven aún más compleja la gobernanza de la cuenca. Estos nuevos miembros tienen diferentes niveles de vinculación con el CIC-Plata, siendo en algunos casos nulo, lo que representa una debilidad para algunos actores de la cuenca, ya que estaría afectando la visión que originalmente dio origen al Tratado. Por otra parte, es necesario introducir en ese análisis la realidad institucional y administrativa del recurso hídrico en los cinco países, así como su avance hacia el manejo integrado de las cuencas; en Brasil, Bolivia y Paraguay la responsabilidad de la administración de los recursos hídricos recae en instituciones especializadas vinculadas a los ministerios del ambiente, en tanto en Argentina y Uruguay son instancias vinculadas históricamente a los ministerios de infraestructura (recientemente en Uruguay se creó el Ministerio de Ambiente). En tal sentido, la armonización

de las legislaciones nacionales y jurisdiccionales aparece como una necesidad en el marco del sistema creado por el Tratado de la Cuenca del Plata.

Sin embargo, es importante también reflexionar sobre el papel del CIC como un organismo de cuenca vigoroso y representativo, bajo el cual sus países miembros avancen en articular sus esfuerzos para consolidar la gestión del agua de manera integrada, incluyendo su interconexión entre las aguas superficiales y subterráneas y su relación con los otros recursos conexos, que permitan adoptar medidas apropiadas para la gestión sostenible de las aguas y ser gestionadas en forma efectiva, la necesidad de una gestión conjunta e integrada y la no extracción de agua que comprometa su disponibilidad.

### 3.1. Estructura de cooperación transfronteriza con arreglo operacional para la cooperación en la esfera del agua para la Cuenca del Plata

La principal estructura de cooperación transfronteriza con arreglo operacional para la cooperación en la esfera del agua para la CdP es el Sistema del Tratado de la Cuenca del Plata que funciona desde el año 1967 y que fue previamente descrito cumpliendo con los cuatro criterios para considerarlo un arreglo “operativo”, mencionados en el capítulo de Introducción de esta publicación:

- i) Cuenta con la existencia de un grupo formalmente creado, con representantes de los países a saber: la reunión anual de Ministros de Relaciones Exteriores y el Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC-Plata). Ambos grupos han tenido altibajos en cuanto a su funcionamiento, debido a los cambios institucionales en cada uno de los países que eventualmente pueden retrasar algunas designaciones y sufrir modificaciones en términos de estrategias y prioridades nacionales y regionales.
- ii) Existe una comunicación formal entre los países involucrados que es más o menos fluida a lo largo de los años y en función de las prioridades nacionales y regionales.
- ii) Existen objetivos y planes de gestión conjunta, actualmente la implementación del Plan de Acciones Estratégicas acordado en el Programa Marco Cuenca del Plata una de las prioridades de la Cuenca. Cabe resaltar que, en este aspecto, ha sido clave la presencia de organismos internacionales que promovieron diferentes acciones en la Cuenca.
- iv) Existe un intercambio regular de datos, sin embargo, hay muchos aspectos por mejorar en este sentido.

En la Tabla 9 se presenta la superficie y el Sistema de la Cuenca del Plata, mencionando el nombre de los principales acuerdos multilaterales que incluyen a los cinco países.

Tabla 9. Superficie y Sistema de la CdP

	Superficie (km <sup>2</sup> )	Año	Nombre del convenio/acuerdo/organismo multilateral para la cooperación en la esfera del agua	Materia del acuerdo o naturaleza del organismo	AR	BO	BR	PY	UY
CUENCA DEL PLATA Subcuenca Paraná, Paraguay, Uruguay y Río de la Plata	3.182.064	1967	Organismo: Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC) <a href="https://cicplata.org/es/">https://cicplata.org/es/</a>	Multilateral	x	x	x	x	x
		1969-1970	Tratado de la Cuenca del Plata	General	x	x	x	x	x
		1976	Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata (FONPLATA) <a href="https://www.fonplata.org/es">https://www.fonplata.org/es</a>	Multilateral	x	x	x	x	X
		1989	Comité Intergubernamental de la Hidrovía Paraguay-Paraná (CIH) <a href="http://www.hidrovia.org/">http://www.hidrovia.org/</a>	Multilateral	x	x	x	x	X
		1992	Acuerdo sobre Transporte Fluvial por la Hidrovía Paraguay-Paraná	Sectorial	x	x	x	x	x

AR: Argentina, BO: Bolivia, BR: Brasil, PY: Paraguay, UY: Uruguay

Fuente: Elaboración propia con base a la información disponible en el Análisis Diagnóstico Transfronterizo-ADT y Programa de Acciones Estratégicas-PAE de la Cuenca del Plata: síntesis ejecutiva.<sup>28</sup>

En general, los cinco países de la CdP han desarrollado un cuerpo normativo importante siguiendo las tendencias regionales e internacionales, han incorporado principios y herramientas acordes con las necesidades de gestión y protección de los recursos naturales, teniendo inclusive en consideración, en algunos casos, el cambio climático. Pero, salvo casos puntuales, estos avances no han sido acompañados en igual medida por una efectiva implementación de los instrumentos de gestión que requiere la correspondiente asignación de recursos financieros, humanos y logísticos.

Más allá del Sistema CdP, se puede realizar un análisis de los acuerdos por subcuenca o acuífero con naturaleza transfronteriza y la situación es variable. Desde la perspectiva de las aguas subterráneas, de los 10 sistemas de acuíferos transfronterizos en el territorio de la CdP solamente el Sistema Acuífero Guaraní cuenta con un acuerdo recientemente ratificado por todos los países (ver Tabla 10).

28 Disponible en: <https://cicplata.org/es/documentos-principales/> y <https://cicplata.org/es/documentos-tematicos/>

Tabla 10. Nombre del Acuífero Transfronterizo, países que lo integran y existencia de acuerdo específico más allá del marco de la Cuenca del Plata

Nombre del acuífero transfronterizo	AR	BO	BR	PY	UY	Existencia de acuerdo
Serra Geral	x		x	x	x	no
Bauru-Caivá-Acaray			x	x		no
Pantanal		x	x	x		no
Sistema Acuífero Guaraní	x		x	x	x	sí recientemente ratificado
Aquidauana - Aquidabán			x	x		no
Sistema Permo-Carbonífero			x		x	no
Sistema Acuífero Yrenda Toba Tarijeño	x	x		x		no
Agua Dulce		x		x		no
Sistema acuífero Salto-Salto Chico	x				x	no
Sistema acuífero Litoral Cretácico	x				x	no

Fuente: Elaboración propia con base en los reportes voluntarios del ODS 6.5.2 (año) de Brasil, Paraguay y Uruguay.

AR: Argentina, BO: Bolivia, BR: Brasil, PY: Paraguay, UY: Uruguay

Desde la perspectiva de las aguas superficiales, considerando las siete principales subcuencas de la CdP, se pueden observar varios acuerdos de diferente naturaleza. En la Tabla 6 se presenta un listado de los principales arreglos operacionales (acuerdos/tratados/convenios u organismos bi o multilaterales) que actúan sobre diversos temas y áreas para la cooperación en la esfera del agua (principalmente superficial) y que tienen una relación directa con el uso y manejo de los recursos hídricos en la CdP. En este caso, la agrupación se realizó por Sistema Hídrico o Subcuenca. Se observa que, si bien existe una cantidad importante de acuerdos/tratados/convenios, así como organismo bi o multilaterales, no todos ellos tienen el mismo grado de desarrollo en cuanto a las capacidades técnicas, financieras y políticas. En términos generales, podríamos decir que aquellos organismos relacionados con la generación de energía disponen de mayores capacidades técnicas y recursos financieros y, por lo tanto, mayor continuidad y fortaleza frente a otros tipos de organismo o acuerdos.

En ese sentido, si bien las mayores oportunidades de desarrollo y consolidación de mecanismos vinculados a la generación de energía son importantes, generar condiciones para fortalecer los temas de protección y gestión sustentable de los diferentes ecosistemas de la CdP son aspectos que deben ser tratados con la mayor atención.

Tabla 11. Principales acuerdos/convenios/tratados y organismos multilaterales por Sistema Hídrico de la Cuenca del Plata.

Fuente: Elaboración propia con base a la información disponible en el Análisis Diagnóstico Transfronterizo-ADT y Programa de Acciones Estratégicas-PAE de la Cuenca del Plata: síntesis ejecutiva. 29

Sistema Hídrico	Subcuenca	Superficie (km <sup>2</sup> )	Año de creación	Nombre del convenio/acuerdo/organismo multilateral para la cooperación en la esfera del agua	Materia del acuerdo o naturaleza del organismo	AR	BO	BR	PY	UY	
Sistema Hídrico PARANÁ	Cuenca alta del Río PARANÁ	1.514.270	1971	Convenio para estudio del aprovechamiento de los recursos del río Paraná.	General						
				Organismo: Comisión Mixta Argentino-Paraguaya del Río Paraná (COMIP) <a href="https://comip.org.ar/">https://comip.org.ar/</a>	Binacional	x			x		
			1973	Tratado de Itaipú para el aprovechamiento hidroeléctrico de los recursos hidráulicos del río Paraná (Brasil-Paraguay)	Sectorial				x	x	
				Organismo: Itaipú Binacional <a href="https://www.itaipu.gov.py/">https://www.itaipu.gov.py/</a>	Binacional						
	Cuenca baja del Río PARANÁ		1973	Tratado de Yacyretá (Argentina-Paraguay)	Sectorial						
				Organismo: Entidad Binacional Yacyretá (EBY) <a href="https://www.eby.org.ar/py">https://www.eby.org.ar/py</a>	Binacional	x				x	
Sistema Hídrico PARAGUAY	Cuenca baja del Río PARAGUAY	1.124.231	1979	Acuerdo para la regularización, canalización, dragado, balizamiento y mantenimiento del Río Paraguay	Sectorial	x			x		
			1993	Comisión Binacional Administradora de la Cuenca Inferior del Río Pilcomayo	Binacional	x			x		
			1994	Tratado sobre Medio Ambiente entre Argentina y Bolivia (1994)	General	x	x				
			1995	Acuerdo constitutivo de la Comisión Trinacional para el Desarrollo de la Cuenca del Río Pilcomayo	General						
				Organismo: Comisión Trinacional para el Desarrollo de la Cuenca del Río Pilcomayo <a href="https://www.pilcomayo.net/planmaestro">https://www.pilcomayo.net/planmaestro</a>	Trinacional	x	x			x	
			1995	Aprovechamiento de la Alta Cuenca del Río Bermejo y del Río Grande de Tarija (1995)	General						
				Organismo: Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y del Río Grande de Tarija (COBINABE)	Binacional	x	x				
	Cuenca alta y baja del PARAGUAY		1995	Acuerdo entre Bolivia y Paraguay en materia de recursos naturales y medio ambiente (1995)	General			x		x	
			2006	Comisión Mixta Brasileño - Paraguaya para el Desarrollo Sostenible y la Gestión Integrada de la Cuenca Hidrográfica del Río Apa (CRA)	Binacional				x	x	

Sistema Hídrico	Subcuenca	Superficie (km <sup>2</sup> )	Año de creación	Nombre del convenio/acuerdo/organismo multilateral para la cooperación en la esfera del agua	Materia del acuerdo o naturaleza del organismo	AR	BO	BR	PY	UY
Sistema Hídrico URUGUAY	Cuenca baja del Río URUGUAY	353.451	1946	Convenio relativo al aprovechamiento de los rápidos del Río Uruguay en la zona de Salto Grande.	Sectorial					
				Organismo: Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (CTM) <a href="https://www.saltogrande.org/">https://www.saltogrande.org/</a>	Binacional	x				x
	Cuenca alta del Río URUGUAY		1975	Estatuto del Río Uruguay.	General					
				Organismo: Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU) <a href="https://www.caru.org.uy/web/">https://www.caru.org.uy/web/</a>	Binacional	x				x
	Cuenca baja del Río URUGUAY		1991	Aprovechamiento y desarrollo de la Cuenca del Río Cuareim-Quaraí	General					
				Organismo: Comisión Mixta Brasileño-Uruguaya para el Desarrollo de la Cuenca del Río Cuareim-Quaraí (CRC)	Binacional			x		x
Sistema Hídrico Río de la Plata	Cuenca RÍO DE LA PLATA	190.112	1973	Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo	General					
				Organismo: Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo (CTMFM) <a href="http://ctmfm.org/">http://ctmfm.org/</a>	Binacional	x				x
				Organismo: Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP) <a href="https://www.comisionriodelaplata.org/">https://www.comisionriodelaplata.org/</a>	Binacional					

## Proyectos desarrollados y/o en desarrollo

La cooperación entre los países de la Cuenca del Plata se realiza principalmente a través de proyectos técnicos financiados por organizaciones internacionales. El área ha sido objeto de varios proyectos de cooperación técnica para la producción de datos, tales como:

- Implementación de prácticas de gestión integrada de la Cuenca Hidrográfica para el Pantanal y la Cuenca del Alto Paraguay (Brasil).
- Programa de Estratégico de Acción para la Cuenca Binacional del Río Bermejo (Argentina y Bolivia);
- Proyecto de protección ambiental del Plata y su frente marítimo: previsión y control de la contaminación y restauración de hábitats (FREPLATA) (Argentina y Uruguay).
- Proyecto de actualización del plan maestro de la cuenca del río Pilcomayo (Argentina, Bolivia y Paraguay).
- Proyecto de protección ambiental y desarrollo sostenible del Sistema Acuífero Guaraní (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay).
- Acuerdo con la OMM en el año 2000 en materia de Alertas Hidrológicas y calidad del agua.

Todas las iniciativas mencionadas anteriormente fueron antecedentes para un proyecto de mayor relevancia que fue propuesto en el año 2001 por los cinco gobiernos que integran la Cuenca del Plata y fue implementado con el apoyo de la SG/OEA y del PNUMA con financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por su sigla en inglés). Es el **Programa Marco para la gestión sostenible de los recursos hídricos de la Cuenca del Plata (PM)** que se puso en marcha con la finalidad de incorporar capacidades técnicas al Comité Intergubernamental Coordinador de la Cuenca del Plata (CIC) y concertar un Programa de Acción como guía para la gestión integrada de los recursos hídricos de la cuenca. Por primera vez se fortaleció una visión común de la Cuenca, mediante un enfoque de gestión integrada que permitió identificar y priorizar problemas comunes y sus causas, así como una manera de enfrentarlos en forma conjunta y coordinada.

El **Programa Marco** fue concebido como un proceso participativo y de gestión de largo plazo en el marco del CIC, con una etapa de formulación que se llevó adelante entre los años 2003-2005, una etapa 1 que se ejecutó entre los años 2010 y 2016 con la finalidad de profundizar el diagnóstico y consolidar un Análisis de Diagnóstico Transfronterizo (ADT), que permitió formular el **Programa de Acciones Estratégicas (PAE)**, como documento de políticas y acciones prioritarias consensuadas por los cinco países para resolver los principales problemas identificados, particularmente aquellos de carácter transfronterizo. Este proceso fue identificado como un experiencia pionera con la participación de más de 150 instituciones y 1.500 especialistas de la región que lograron articular los intereses y voluntades de cada país en la búsqueda de un objetivo común, orientado a la gestión integrada de los recursos hídricos en el marco de la variabilidad y el cambio climático.<sup>30</sup>

El PAE tiene como principal objetivo “promover la gestión de los recursos hídricos compartidos, la cooperación e integración regional buscando alcanzar el desarrollo sostenible de los países de la Cuenca del Plata y el bienestar de sus habitantes”. Se organiza en seis áreas estratégicas: I. Gestión de la información; II. Planificación, gestión y manejo sostenible de los recursos hídricos; III. Protección/rehabilitación ambiental; IV. Educación, comunicación y participación pública; V. Investigación y desarrollo tecnológico, y VI. Fortalecimiento institucional. A su vez, las áreas estratégicas contienen 13 componentes y 28 acciones estratégicas (ver Tabla 12. Áreas estratégicas y componentes del PEA).

Tabla 12. Áreas estratégicas y componentes del PEA

Área Estratégica I. Gestión de la información – SSTD para la GIRH de la CdP
Componente I.1. Redes y sistemas de información
I.1.1. Ampliación y consolidación de las redes de observaciones
I.1.2. Ampliación e integración de los sistemas de información
Componente I.2. Monitoreo hidroambiental y alerta hidrológica
I.2.1. Diseño e implementación del sistema de monitoreo hidroambiental de la Cuenca del Plata
I.2.2. Consolidación del sistema de alerta hidrológico de la Cuenca del Plata
Área Estratégica II. Planificación, gestión y manejo sostenible de los recursos hídricos
Componente II.1. Gestión integrada de recursos hídricos y medidas de adaptación
II.1.1. Gestión integrada de aguas superficiales y subterráneas en zonas críticas
II.1.2. Planificación y ordenamiento territorial en áreas vulnerables prioritarias
II.1.3. Programa de gestión del abastecimiento hídrico
II.1.4. Programa de gestión de riesgo y medidas de adaptación

30 Disponible en: [https://cicplata.org/wp-content/uploads/2017/09/programa\\_de\\_acciones\\_estrategicas\\_de\\_la\\_cuenca\\_del\\_plata.pdf](https://cicplata.org/wp-content/uploads/2017/09/programa_de_acciones_estrategicas_de_la_cuenca_del_plata.pdf)

Componente II.2. Desarrollo productivo sostenible
II.2.1. Promover sistemas de producción agropecuaria resilientes a la variabilidad y al cambio climático
II.2.2. Programa de pesca y acuicultura. Busca promover la utilización racional y sostenible de los recursos pesqueros
II.2.3. Programa de ecoturismo
II.2.4. Programa de tecnologías limpias
Componente II.3. Aprovechamiento de los recursos hídricos en el marco de la integración regional
II.3.1. Potenciar la navegación fluvial como elemento de transporte e integración regional
II.3.2. Articulación de sistemas hidroenergéticos bajo escenarios de variabilidad y cambio climático
Área Estratégica III. Protección/rehabilitación ambiental
Componente III.1. Gestión de ecosistemas
III.1.1. Conservación y ampliación de áreas protegidas y manejo sostenible de ecosistemas ribereños y humedales
III.1.2. Manejo de ecosistemas acuáticos y recursos asociados
Componente III.2. Gestión sostenible de la tierra
III.2.1. Recuperación de suelos y control de la erosión
III.2.2. Conservación y manejo sostenible de suelo a nivel local
Componente III.3. Saneamiento ambiental
III.3.1. Reducción de fuentes contaminantes
III.3.2. Saneamiento urbano y salud
Área Estratégica IV. Educación, comunicación y participación pública
Componente IV.1. Educación ambiental
IV.1.1. Programa de educación ambiental
IV.1.2. Programa de capacitación y extensión rural
Componente IV.3 Comunicación y participación pública
IV.3.1. Programa de comunicación social y participación pública para promover la concientización y participación de la sociedad
Área Estratégica V. Investigación y desarrollo tecnológico
Componente V.1. Investigación y desarrollo tecnológico
V.1.1. Apoyo al desarrollo de la investigación, al desarrollo tecnológico y a la innovación, asociado a los TCT
Área Estratégica VI. Fortalecimiento Institucional
Componente VI.1. Marco institucional
VI.1.1. Fortalecimiento del CIC como organismo de coordinación y articulación institucional a los efectos de la implementación del PAE
VI.1.2. Fortalecimiento de los organismos nacionales en la etapa de implementación del PAE
Componente VI.2. Marco legal
VI.2.1. Armonización de los marcos jurídicos nacionales para la gestión de los recursos hídricos transfronterizos, incluyendo los acuerdos entre los países
VI.2.2. Desarrollo de guías técnicas y protocolos comunes para las acciones destinadas a viabilizar la gestión de los recursos hídricos compartidos

Fuente: Elaboración propia con base a la información disponible en el Programa de Acciones Estratégicas-PAE de la Cuenca del Plata: síntesis ejecutiva.<sup>31</sup>

<sup>31</sup> Disponible en <https://cicplata.org/es/documentos-tematicos/>

## Retos futuros y perspectivas para la Cuenca del Plata

Si se considera “un arreglo operacional para la cooperación en la esfera del agua” según la definición del indicador ODS 6.5.2, podríamos decir que en la CdP se satisfacen plenamente los criterios, debido a la existencia del Tratado para la Cuenca del Plata con poco más de 50 años desde su entrada en vigencia. Ahora bien, las dimensiones y complejidad de la Cuenca representan un desafío constante a la hora de gestionar los recursos hídricos de forma conjunta y, por lo tanto, de evaluar la efectividad de este Tratado.

Entonces, el Tratado de la Cuenca del Plata y su Sistema son una fortaleza que potencialmente permite viabilizar los acuerdos y compromisos asumidos por los Estados, así como amparar nuevos acuerdos entre los países. De igual forma se van sumando acuerdos o convenios que muchas veces dan lugar a organismos multilaterales necesarios para la gestión de aspectos específicos de los recursos hídricos, pero que no tienen una clara vinculación y/o comunicación entre sí y con el CIC.

En ese sentido, es relevante reforzar la articulación y comunicación entre todos los componentes que gestionan el recurso hídrico en la cuenca para cumplir con los objetivos del Tratado de forma integral, sin sobreponer acciones y recursos. Por tal motivo, parece oportuno recalcar la necesidad de que los países compartan el concepto integral de cuenca, de manera que el Sistema del Tratado alcance una óptima eficiencia.

El reconocimiento de la importancia de la gestión cuenca y del marco institucional que impone el Tratado, ha permitido contar con el apoyo de la cooperación internacional proveniente principalmente de la Organización de Estados Americanos (OEA) y GEF, que han financiado importantes programas y proyectos en la cuenca, con la finalidad de promover la gestión integrada y transfronteriza. Esta gran fortaleza permitió concretar el Programa Marco para la gestión sostenible de los recursos hídricos de la CdP (2003 a 2016). Como resultado del consenso logrado durante su ejecución se cuenta con el **Programa de Acciones Estratégicas (PAE) de la Cuenca del Plata**,<sup>32</sup> con una definición de objetivos y base conceptual de la acción futura que habría que implementar en la cuenca. Contar con el PAE es una gran fortaleza de esta cuenca e implementarlo se convierte en el mayor desafío. Para contribuir a la implementación del PAE, se llevan adelante acciones concretas que propenden a una mejora permanente del marco institucional, por ejemplo, se encuentra en pleno desarrollo el **Proyecto de Porte Medio (PPM)** (Medium Size Project, en su versión en inglés) con el objetivo preciso de convertir el CIC en un instrumento de gobernanza regional, transformándose en coordinador de programas o proyectos binacionales o multinacionales atendiendo a los principales **Temas Críticos Transfronterizos** reconocidos durante el mencionado **Programa Marco**.

Dentro de los principales temas críticos se mencionan: i) Eventos hidrológicos extremos, ii) Pérdida de calidad del agua, iii) Sedimentación de los cuerpos y cursos de agua, iv) Alteración y pérdida de la biodiversidad, v) Uso no sostenible de recursos pesqueros, vi) Utilización no sostenible de acuíferos en zonas críticas, vii) Conflictos por el uso del agua e impacto ambiental de los cultivos irrigados, viii) Falta de planes de contingencia frente a desastres, ix) Insalubridad de las aguas y deterioro de la sanidad ambiental, x) Limitaciones a la navegación, xi) Desarrollo limitado del potencial hidroenergético.

Se espera que a finales del presente año el CIC cuente con un Sistema de Soporte para la Toma de Decisiones consensuado, activo y al servicio de los intereses comunes de los países. Acompañado de un “portfolio” de proyectos para la financiación a corto, mediano y largo plazo.

Indudablemente, para afrontar los temas críticos identificados se debe profundizar a nivel de los acuerdos transfronterizos entre los cinco países que integran la Cuenca y en ese sentido la **reunión**

32 Disponible en: <https://cicplata.org/es/documentos-tematicos/>

**Anual de Ministros de Relaciones Exteriores** (Órgano Supremo del Tratado de la Cuenca del Plata) tiene un papel protagónico. Esta reunión anual debe ser jerarquizada y fortalecida durante todo el año con los aportes técnicos desde el propio CIC y desde todos los equipos técnicos que, a nivel de cada país, están abordando los diferentes temas y llevando adelante las actividades acordadas. Por lo tanto, estrechar aún más los vínculos entre los equipos técnicos (nacionales y regionales) y las Cancillerías es un desafío constante que permite llegar a una reunión anual de Ministros de Relaciones Exteriores con mayor información y probablemente preacuerdos que faciliten la toma de decisiones y el avance en materia de acuerdos transfronterizos.

Desde el punto de vista de los principales logros ya alcanzados en la aplicación del **Tratado de la Cuenca del Plata** se deberá continuar trabajando y profundizar en aspectos tales como:

- Intercambio de información técnica.
- Articulación institucional para favorecer la posibilidad de compartir acciones y financiación conjunta entre países.
- El consenso en las negociaciones entre los actores de la cuenca contribuye a los sistemas de gestión nacionales y regionales, a nivel de la cuenca de forma más eficaz.
- Continuar apoyando al Comité Intergubernamental de Coordinación de los Países de la Cuenca del Plata (CIC) que es un espacio importante en la gobernanza de la Cuenca de Plata, ya que agrupa los cinco países y coordina programas importantes con el fin de una gestión compartida y sostenible de los recursos hídricos, superficiales y subterráneos.
- La articulación oportuna entre los actores diplomáticos y técnicos, especialmente cuando se trata de un espacio geopolítico amplio y diverso, ha funcionado como un instrumento para la aplicación de la gobernanza.
- La constitución de normas comunes para el funcionamiento de la hidrovía Paraguay-Paraná.
- El proceso de creación de una Secretaría Ejecutiva autónoma, con capacidad técnica y financiera, para el Tratado de Santa Cruz de la Sierra.
- La creación de acuerdos y/o tratados bi o multilaterales para la gestión de los acuíferos transfronterizos. Como, por ejemplo: la entrada en vigor el Acuerdo firmado en 2010 por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay para la gestión del Sistema Acuífero Guaraní.
- La generación de un acuerdo tripartito entre Argentina, Brasil y Uruguay para implementar la gestión integrada de los recursos hídricos de la totalidad de la cuenca del río Uruguay.
- La creación de un acuerdo entre Brasil y Uruguay para la gestión de la cuenca del río Negro.

Desde el punto de vista de la implementación del **Tratado de la Cuenca del Plata** (como principal acuerdo operacional), existen algunas dificultades que deberán ser analizadas y canalizadas según corresponda, como, por ejemplo:

- Cambios institucionales en cada país, en sí mismo, y en términos de estrategias y prioridades regionales.
- Conflictos de interés en el uso compartido del agua para la generación de energía, la navegación y el turismo.
- Dificultad para articular y coordinar las acciones de vigilancia del uso del agua con otros países.
- Problemas en el mantenimiento de infraestructuras compartidas que pueden comprometer la garantía de la calidad del agua y múltiples usos.

- La falta de comités/comisiones de cuencas hidrográficas en los ríos fronterizos o transfronterizos.
- Falta de una fuente estable de financiación, es decir, solidez financiera para poder satisfacer las necesidades principales y reales de la cuenca, especialmente las acciones que son a largo plazo y no financiadas por un proyecto con un plazo definido.

Para mantener una visión integral de la cuenca y promover su desarrollo armónico y sostenible que beneficie a la mayor parte de sus integrantes y logre sobreponerse a las grandes asimetrías que desde todo punto de vista presenta la cuenca, es necesario focalizar en los aspectos relacionados con la eficacia de los diferentes acuerdos transfronterizos, así como fortalecer el Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata junto con los otros organismos participantes en la gestión de los recursos hídricos. En este contexto, fortalecer la articulación y acordar procedimientos que regulen la interacción de las distintas instituciones participantes es relevante.

Por otro lado, el cuestionario asociado al cálculo del ODS 6.5.2 y el proceso de monitoreo, como herramienta de análisis es una oportunidad a tener en cuenta para identificar por dónde y cómo se pueden profundizar el diálogo y la reflexión entre los países miembros de la CdP para establecer acciones y estrategias que promuevan una gestión integrada de los recursos hídricos compartidos que, además de ser eficiente, tenga la flexibilidad suficiente y necesaria para la adecuación de acciones de acuerdo a las necesidades, eventualidades y características de la CdP. Que la estructura del **Sistema de la Cuenca del Plata** garantice el flujo de información contante y promueva nuevos estudios, monitoree la efectividad de los lineamientos acordados, y consolide la flexibilidad en su capacidad para adaptarse a las necesidades cada vez más exigentes y cambiantes de los ecosistemas y los sistemas de vida que se desarrollan a partir de las aguas transfronterizas en la CdP, donde la situación climática, puede generar conflictos, incrementar las posibilidades de presencia de eventos climáticos extremos que provoquen desastres, así como la pérdida de calidad de agua para las diferentes actividades económicas productivas y necesidades ambientales.

## Referencias bibliográficas

Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (2017). *Análisis Diagnóstico Transfronterizo de la Cuenca del Plata-ADT*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata - CIC; Estados Unidos: Organización de los Estados Americanos - OEA, 2017. Libro digital, PDF Archivo Digital: descarga y *online* ISBN 978-987-46456-8-5. 1. Gestión de los Recursos Hídricos. CDD 333.91. Disponible en: <https://cicplata.org/es/documentos-tematicos-adt/>

Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (2017). *Programa de Acciones Estratégicas de la Cuenca del Plata - PAE*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata - CIC; Estados Unidos: Organización de los Estados Americanos - OEA, 2017. Libro digital, PDF Archivo Digital: descarga y *online* ISBN 978-987-46456-9-2 1. Relaciones Políticas Internacionales. CDD 327.1. Disponible en: <https://cicplata.org/es/documentos-tematicos/>

Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata Marco institucional y legal para la gestión integrada de los recursos hídricos en la Cuenca del Plata (2017). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata - CIC; Estados Unidos: Organización de los Estados Americanos - OEA, 2017. Libro digital, PDF Archivo Digital: descarga y *online* ISBN 978-987-4187-07-9 1. Sociedad. 2. Ciencia Política. CDD 333.91. Disponible en: [https://cicplata.org/wp-content/uploads/2017/04/marco\\_institucional\\_y\\_legal\\_20170424.pdf](https://cicplata.org/wp-content/uploads/2017/04/marco_institucional_y_legal_20170424.pdf)

Organización de Estados Americanos (OEA). Acuífero Guaraní: Programa Estratégico de Acción Acuífero Guaraní. Edición bilingüe. Brasil; Argentina; Paraguay; Uruguay. Enero 2009, 424 p. ISBN: 978-85-98276-07-6

ODS. Informe Nacional Voluntario Uruguay (2018). Disponible en: [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/19436Uruguay\\_VNR\\_URUGUAY\\_2018.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/19436Uruguay_VNR_URUGUAY_2018.pdf), accedido el 27 de mayo de 2021.

Informe de ODS. Brasil. Disponible en: <https://www.ana.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/publicacoes/ods6/ods6>

Informe de ODS- Paraguay. Disponible en: [https://sdg6data.org/country-or-area/Paraguay#anchor\\_6.5.2](https://sdg6data.org/country-or-area/Paraguay#anchor_6.5.2)

---

# SISTEMAS ACUÍFEROS TRANSFRONTERIZOS DE AMÉRICA DEL SUR

---

## El caso del Sistema Acuífero Guaraní

---

Alberto Manganelli  
Director Ejecutivo del Centro Regional para la Gestión  
de las Aguas Subterráneas UNESCO, Uruguay

### Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo establecer cuál es el “estado del arte” del conocimiento sobre los Sistemas Acuíferos Transfronterizos (SATs) en América del Sur y, como caso de estudio al Sistema Acuífero Guaraní (SAG), todo ello como complemento del indicador 6.5.2 del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 6.

Este trabajo tomará como base para la consideración de los SATs, la información generada durante los años 2003 y 2015 por el Programa ISARM (Internationally Shared Aquifer Resources Management - Gestión Compartida de Acuíferos Transfronterizos), que fue llevado adelante en la región americana por UNESCO en colaboración con la OEA (ISARM-Américas), mientras que para el SAG, la principal referencia son los documentos generados durante el Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní ejecutado entre los años 2003 y 2009, actualizados al nuevo conocimiento generado hasta el presente.

A medida que la dependencia de los recursos hídricos subterráneos ha aumentado a nivel mundial, han surgido una serie de nuevas preguntas y problemas relacionados con la propiedad, el uso, el acceso, la protección y el desarrollo de los recursos hídricos subterráneos, especialmente en áreas donde dichos recursos hídricos atraviesan fronteras políticas internacionales (Hayton y Utton, 1989).

El significado o importancia de los sistemas acuíferos transfronterizos en las Américas es bastante diferente en cada caso. Algunos de estos recursos son la fuente principal de abastecimiento de agua, mientras que otros están poco explotados. Además, muchos de estos acuíferos son sumamente importantes para los ecosistemas que dependen de ellos, como es el caso del Sistema Acuífero Pantanal, compartido por Bolivia, Brasil y Paraguay.

De acuerdo a UNESCO (2007), en general, los problemas que afectan a las aguas subterráneas se relacionan con la falta de información, como consecuencia de la invisibilidad natural, social y política de ese recurso. Muchas veces, datos que son vitales para la gestión del agua están fragmentados o no se encuentran disponibles. La falta de información afecta la forma en que los tomadores de decisión y el público perciben a este valioso recurso subterráneo, y limita la comprensión de su

importancia para la seguridad alimentaria y el alivio de la pobreza. Esto generalmente se traduce en políticas fragmentadas y la ausencia de estrategias de gestión integrada de los recursos hídricos a largo plazo.

En setiembre de 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para 2030. Se trata de un plan de acción que consta de 17 ODS y 169 metas, cuyo objetivo es erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar que todas las personas vivan en paz y prosperidad.

La Agenda 2030 incluye un objetivo específico sobre agua y saneamiento (ODS 6) que tiene por objeto “garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos”.

La meta 6.5 constituye un llamado a los países a implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.

Para medir los logros en tal sentido se ha adoptado el indicador 6.5.2 como la “Proporción de la superficie de cuencas transfronterizas con un acuerdo operativo para la cooperación en la esfera del agua”.<sup>33</sup>

Este indicador se calcula a escala nacional sumando las superficies de las cuencas transfronterizas que están cubiertas por acuerdos operativos y dividiendo el resultado entre la superficie total de cuencas transfronterizas del país. A los efectos de este indicador, “superficie de cuencas” es, para las aguas superficiales, la extensión de la cuenca y, para las aguas subterráneas, la extensión del acuífero.

Un “arreglo para la cooperación en la esfera del agua” es un tratado bilateral o multilateral, un convenio, un acuerdo u otro instrumento oficial entre países ribereños que proporciona un marco para la cooperación en materia de gestión de aguas transfronterizas.

Los criterios para que el arreglo se considere “operacional” se basan en aspectos esenciales de la cooperación sustantiva en el ámbito de la gestión de los recursos hídricos: la existencia de un órgano conjunto, la comunicación frecuente y oficial entre países ribereños (al menos una vez al año), los planes u objetivos de ordenación conjuntos o coordinados, y el intercambio periódico de datos e información (al menos una vez al año).

La gestión coordinada y la cooperación regional para la conservación y uso sostenible de la mayoría de los acuíferos transfronterizos a escala internacional, incluido el caso del Acuífero Guaraní, es aún incipiente.

Según Villar (2015), el conocimiento generado por proyectos realizados por organizaciones internacionales y la comunidad epistémica contribuye a demostrar la importancia de los acuíferos y la necesidad de incorporarlos en la gestión nacional e internacional. Sin embargo, los Estados enfrentan dificultades para transformar este conocimiento en iniciativas concretas de cooperación para la gestión conjunta o la mejora de sus políticas nacionales. La búsqueda de acciones de cooperación entre los Estados puede contribuir a la elaboración de políticas para el uso y protección de las aguas subterráneas, promoviendo mejoras en su gestión.

La ejecución del Proyecto SAG permitió generar un importante conjunto de datos e información, y puso el tema agua subterránea en la agenda política de los países intervinientes. La experiencia y las lecciones aprendidas durante la ejecución del PSAG se presentaron, difundieron y analizaron en varios foros regionales e internacionales sobre agua y ambiente, siendo hasta hoy tomado como ejemplo de cooperación entre países que comparten un Sistema Acuífero y actúan en forma conjunta llevando adelante un proyecto de carácter preventivo y en ausencia de conflictos.

---

33 Disponible en: <http://www.sdg6monitoring.org/indicators/target-65/indicators652>

## Consideraciones generales

De acuerdo con la resolución 63/124 (2008) de la Asamblea General de las Naciones Unidas, relativa a “El derecho de los acuíferos transfronterizos”, y el proyecto de artículos anexados a dicha resolución, se entiende:

- “acuífero” como una formación geológica permeable portadora de agua, situada sobre una capa menos permeable, con el agua contenida en la zona saturada de la formación,
- “sistema acuífero”, como una serie de dos o más acuíferos que están conectados hidráulicamente,
- “acuífero transfronterizo” o “sistema acuífero transfronterizo”, como un acuífero o sistema acuífero, respectivamente, que tenga partes situadas en distintos Estados fronterizos.

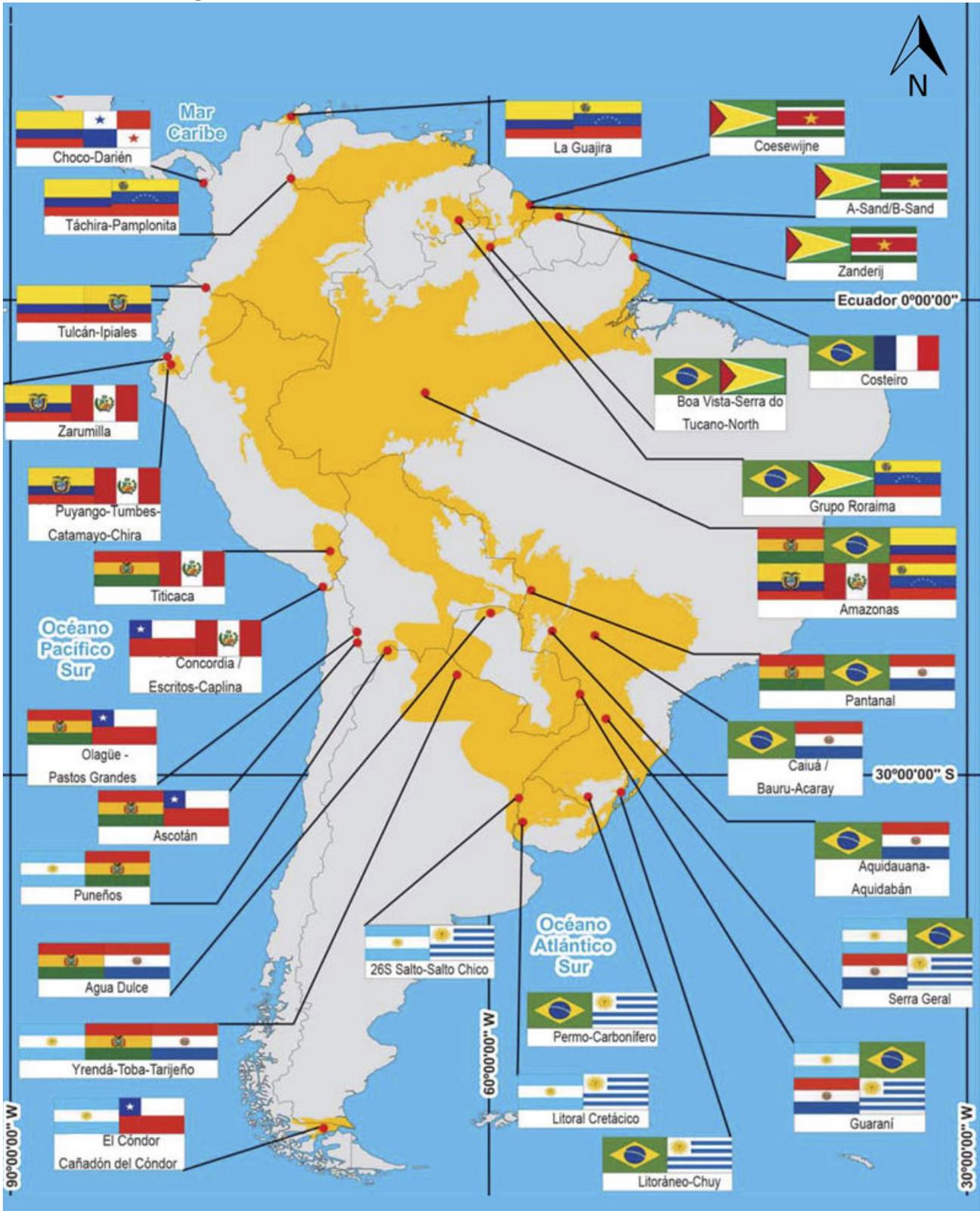
Según Sánchez *et al.* (2020), la complejidad natural, la heterogeneidad y el alcance de los acuíferos transfronterizos en todo el mundo han generado controversia sobre qué método o criterios deben usarse para identificar y delinear sus límites.

Actualmente, no existe una metodología estándar que los países que comparten acuíferos puedan utilizar para delinear el área de un acuífero transfronterizo, así por ejemplo, Sánchez *et al.* (2016) citan el caso de EE.UU. y México, los que utilizan diferentes métodos de delineación en los dos lados de la frontera dependiendo de las regiones que comparten acuíferos. México usa límites administrativos, mientras que Texas, Arizona, Nuevo México y California usan una combinación de límites geológicos y de cuenca. Esto se da también en acuíferos transfronterizos en otras regiones.

Otra situación que conlleva cierto grado de complejidad es cuando se trata de SATs de grandes dimensiones, ya que, con el objetivo de minimizar las posibles consecuencias negativas del uso del agua entre los países, se deberá lidiar con la incertidumbre existente acerca de qué tanto una intervención realizada en un país podría tener una consecuencia negativa en otro país, y si esto ocurre, cuánto tiempo llevará para que el efecto se produzca. Como la velocidad del flujo de agua subterránea, en la mayoría de los casos, es lenta, el tiempo para que una intervención realizada en un punto del SAT pudiera causar un posible efecto en otro punto distante podría ser muy largo, tomar cientos o miles de años. Esta dinámica de las aguas subterráneas provoca que los efectos de los impactos tiendan a ser locales (OAS, 2009). Para todos los hechos, es necesario buscar mecanismos mínimos de gestión para comprender los instrumentos sobre SATs en áreas donde el uso del agua podría tener repercusiones en el país vecino (Kettelhut *et al.*, 2010).

Durante la ejecución del programa ISARM-Américas, se identificaron 73 SATs de diferentes tamaños a nivel del continente americano de los cuales 30 se encuentran en América del Sur (Figura 3).

Figura 5. Sistemas Acuíferos Transfronterizos de América del Sur



1S	Choco Darién	Colombia - Paraná
2S	Táchira Pamplonita	Colombia - Venezuela
3S	La Guajira	Colombia - Venezuela
4S	Grupo Roraima	Brasil - Guyana - Venezuela
5S	Boa Vista Serra do Tucano - North Savanna	Brasil - Guyana
6S	Zanderij	Guyana - Suriman
7S	Coes ewijne	Guyana - Suriman
8S	A-Sand / B-Sand	Guyana - Suriman
9S	Costeiro	Brasil - Guyana Francesa
10S	Costeiro	Colombia - Ecuador
11S	Zarumilla	Ecuador - Perú
12S	Puyando - Tumbes - Catamayo - Chira	Ecuador - Perú
13S	Amazonas	Bolivia - Brasil - Colombia - Ecuador - Perú - Venezuela
14S	Titicaca	Bolivia - Perú
15S	Pantanal	Bolivia - Brasil - Paraguay
16S	Agua Dulce	Bolivia - Paraguay
17S	Ollagüe	Bolivia - Chile
18S	Concordia - Escritos - Caplina	Chile - Perú
19S	Aquidauana - Aquidabán	Brasil - Paraguay
20S	Caiuá - Baurú - Acaray	Brasil - Paraguay
21S	Guaraní	Argentina - Brasil - Paraguay - Uruguay
22S	Sera Geral	Argentina - Brasil - Paraguay - Uruguay
23S	Litoráneo - Chuy	Brasil - Uruguay
24S	Permo - Carbonífero	Brasil - Uruguay
25S	Litoral - Cretácico	Argentina - Uruguay
26S	Salto - Salto Chico	Argentina - Uruguay
27S	Puneños	Argentina - Bolivia
28S	Yrendá - Toba - Tarijeño	Argentina - Bolivia - Paraguay
29S	El Cóndor - Cañadón del Cóndor	Argentina - Chile
30S	Ascotán	Bolivia - Chile

Los límites, los nombres y las designaciones que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Fuente: UNESCO 2009.

## Estado del conocimiento

Según UNEP (UNESCO IHP y UNEP (2016), la mayoría de los acuíferos transfronterizos con una extensión superficial mayor de 5.000 km<sup>2</sup> se encuentran fuera de las regiones donde las aguas subterráneas están sometidas a un nivel de explotación (“extracciones / recarga”) muy alto.

La dependencia de las aguas subterráneas transfronterizas para usos humanos es también generalmente entre baja y muy baja en la mayoría de los casos. Los recursos de aguas subterráneas de los acuíferos transfronterizos, que siguen en gran medida sin explotarse, pueden servir para prevenir, atenuar o mitigar los efectos del cambio global<sup>34</sup> en los medios de vida y el medio ambiente y contribuir así al desarrollo humano.

Existen carencias considerables en la información disponible públicamente sobre los acuíferos transfronterizos y en los datos modernos sobre aguas subterráneas en general. El aprovechamiento de los conocimientos locales a través de redes de expertos regionales es muy valioso y, en algunos aspectos, fundamental, pero de ninguna manera proporciona un panorama completo de la situación a nivel mundial. También está claro que el conocimiento de los recursos de aguas subterráneas profundas es deficiente en muchas regiones. Otra cuestión es que existe poca información sobre los ecosistemas que dependen de las aguas subterráneas y la forma en que estos se interrelacionan.

Los límites de los acuíferos a menudo se conocen de manera muy insuficiente; muchos no han sido determinados o solo se conocen parcialmente, poco se sabe sobre la conexión hidráulica entre los acuíferos o de estos con la cuenca.

Es necesario mantener un esfuerzo sistemático para identificar y delimitar los acuíferos transfronterizos (inventario) y realizar una descripción normalizada de sus características principales, estableciendo en la medida de lo posible un plan conjunto para la determinación de la geometría del acuífero, ampliando estudios transfronterizos en geología e hidrogeología.

Así se puede ver en la Figura 6 que el SAT 2S Táchira Pamplonita está definido con una forma recta de sus bordes, lo que solamente indica que allí se entiende que existe un sistema transfronterizo que seguramente será definido en un futuro.

Por su parte, el SAT 12S Puyango-Tumbes-Catamayo-Chira (Figura 7), al momento de su definición durante el desarrollo del programa ISARM Américas tuvo una forma más precisa en el área ecuatoriana, mientras que en Perú se mantuvo un criterio de aproximación geométrica para indicar su posible presencia.

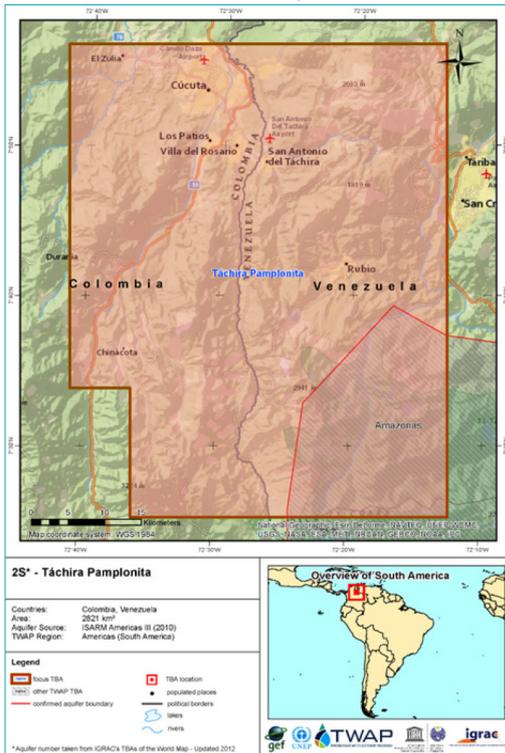
Ahora bien, a través del desarrollo del proyecto Gestión integrada de recursos hídricos en las cuencas y acuíferos transfronterizos de Puyango-Tumbes, Catamayo-Chira y Zarumilla, los productos elaborados tienen actualmente una definición mucho más avanzada de los límites de los sistemas hidrogeológicos, lo que sería deseable que se incorporara como actualización para la delimitación del SAT.

Otra situación relevante respecto al conocimiento de los SATs es la definición del objeto de estudio. Esto significa que, en general, cuando se trata de acuíferos transfronterizos, es de suma importancia que los países involucrados se pongan de acuerdo sobre la composición de dicho sistema, para poder “hablar el mismo idioma”.

Un ejemplo de esto es el SAT 28S Yrendá-Toba-Tarijeño (Figura 8), en cuyo caso no se ha definido cuáles son las formaciones que lo componen, en forma consensuada entre los tres países que lo contienen, y entonces se produce así que los diferentes estudios que se han llevado adelante sobre este sistema normalmente incluyen diferentes columnas estratigráficas.

<sup>34</sup> El concepto de cambio global hace referencia al conjunto de cambios y transformaciones a gran escala producto de las actividades antropogénicas que afectan a nuestro planeta.

Figura 6. Sistema Acuífero 2S Táchira-Pamplonita



Los límites, los nombres y las designaciones que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Fuente: TWAP, 2014.

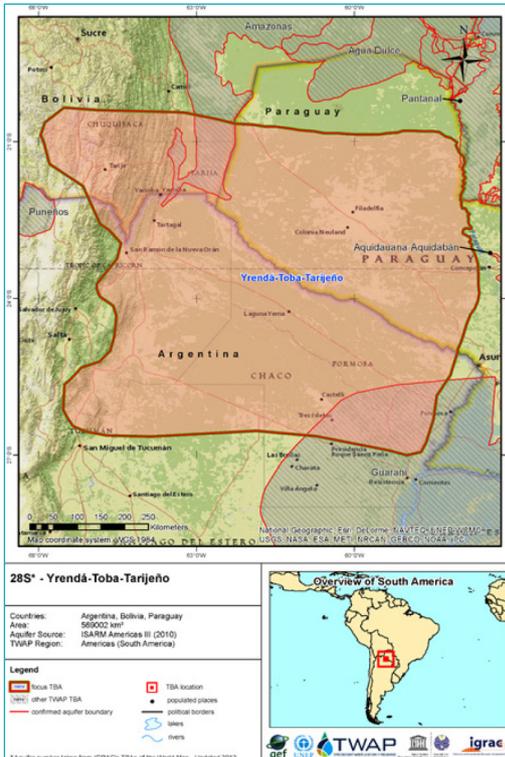
Figura 7. Sistemas acuíferos transfronterizos de Puyango-Tumbes y Catamayo-Chira



Los límites, los nombres y las designaciones que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Fuente: TWAP 2014.

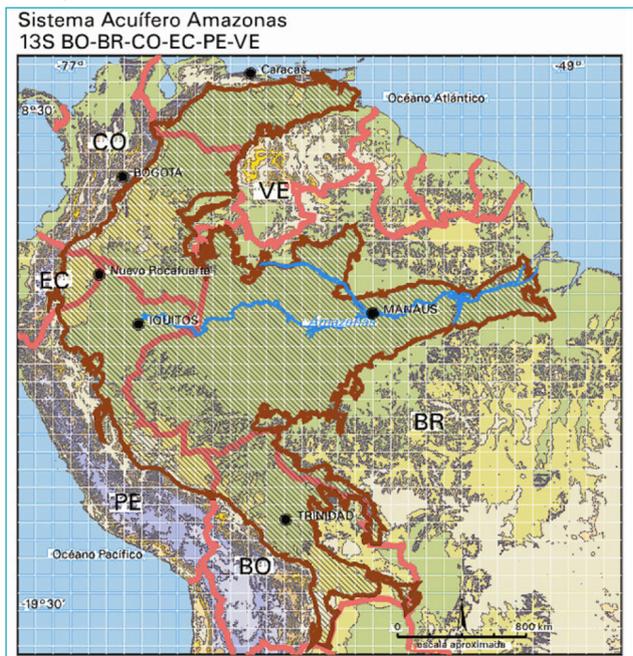
Figura 8. Sistema Acuífero Yrendá-Toba-Tarijeño



Los límites, los nombres y las designaciones que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Fuente: TWAP 2014.

Figura 9. Sistema Acuífero Amazonas (13S)



Los límites, los nombres y las designaciones que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Fuente: UNESCO, 2007.

Un caso particular representa el Sistema Acuífero Amazonas- 13S (Figura 9), que fue definido como un Sistema Acuífero ya que está formado por varios acuíferos interconectados. En esta zona hay una serie de acuíferos menores, algunos de los cuales están siendo estudiados y otros que aún no tienen desarrollado un conocimiento ni siquiera básico.

De esta manera, se requieren acciones para delimitar los límites del Sistema Acuífero Amazonas de forma coordinada entre países.

Así, por ejemplo, según OTCA (2017) “los sistemas acuíferos de Leticia (Colombia) y Tabatinga (Brasil) conforman un solo acuífero transfronterizo, el cual a su vez representa un subsistema de la gran cuenca hidrogeológica del Sistema Acuífero Amazonas, como preliminarmente fue llamado”.

A su vez, según el Programa de Acciones Estratégicas - Estrategia Regional para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Amazónica (OTCA, 2018), dentro de la cuenca se presenta:

- El Sistema Acuífero Boa Vista que está representado por sedimentos del Cenozoico (areniscas especialmente conglomerádicas y sedimentos consolidados) que se encuentran en el estado de Roraima y parcialmente en Venezuela y Guyana, cubriendo cerca de 14.900 km<sup>2</sup>.
- El Sistema Acuífero Solimões que tiene un área de recarga de cerca de 457.600 km<sup>2</sup> (ANA, 2005) y funciona básicamente en el estado de Acre, parcialmente en Bolivia y Perú, y en el oeste del Estado de Amazonas.

## Gobernanza

La falta de una gobernanza adecuada de las aguas subterráneas a escala mundial, regional y local obstaculiza la consecución de los objetivos de gestión de los recursos de aguas, así como la sostenibilidad, la seguridad hídrica, el desarrollo económico y el acceso equitativo a los beneficios del agua y la conservación de los ecosistemas.

La diferencia entre gobernanza del agua y gestión del agua es que la gobernanza se constituye por un conjunto de procesos e instituciones que definen e identifican cuáles son las metas de gestión a alcanzar. La gestión trata de las prácticas usadas para lograr las metas establecidas y, de esa manera, lograr mejores resultados (Lautze, 2011, en Mello y Villar, 2015a).

Como consecuencia del carácter transversal e interconectado que caracteriza a las políticas del agua, la Agenda 2030 impulsa un cambio de enfoque en la gobernanza del agua, promoviendo una visión integradora que supere el carácter limitado del enfoque tradicional centrado en los servicios de agua y saneamiento en el ámbito urbano para transitar hacia lo que se ha dado en denominar la gestión integrada de los recursos hídricos, una aproximación con la que se persigue incorporar en la formulación de la política pública del agua la pluralidad de intereses (a veces contradictorios) presentes en otras áreas de actuación pública que o bien dependen directamente del acceso al recurso para su desarrollo o bien en su aplicación práctica ocasionan impactos y presiones sobre el buen estado medioambiental del agua (Estévez *et al.*, 2019).

En la legislación de Latinoamérica y el Caribe (LAC) es posible observar que, aunque prevalecen las referencias al agua superficial, se han incorporado conceptos relacionados con la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), como la participación, la gestión, el ciclo hidrológico y las aguas subterráneas. Esto se hizo con el fin de lograr una gestión eficiente y sostenible de los recursos de aguas subterráneas, respondiendo a situaciones de cambio en el uso de la tierra, la urbanización y la creciente necesidad de seguridad alimentaria y energética.

Tujchneider (2013) expresa que, como resultado de la Consulta Regional, los siguientes aspectos fueron identificados como factores clave que explican el enfoque actual y el estado de la gobernanza de las aguas subterráneas en la región:

- Cambios en el uso del suelo.
- Creciente urbanización desorganizada debido a las migraciones internas de las zonas rurales a las urbanas.
- Incremento de la actividad industrial y minera.
- Sobreexplotación y contaminación.
- Variabilidad y cambio climático.
- Conocimiento: necesidad de información de buena calidad, disponible y de fácil acceso.
- Legal e institucional: apoyo y compromiso político, leyes.
- Participación pública.
- Aspectos socioeconómicos y culturales.
- Comunicación.
- Educación.
- Transparencia: responsabilidad.
- Creación de capacidad.

También está claro que estos factores clave son aleatorios y poco considerados bajo enfoques metodológicos vagos en la región, aunque pueden estar indirectamente involucrados en algunas formas del tratamiento del sujeto. Por lo tanto, es un asunto importante a resolver, porque el uso y la comprensión de estos factores bajo perspectivas metodológicas precisas se limitan a algunos sectores técnico-académicos.

Según Rivera (2015), la gestión de los SATs debe tener en cuenta los criterios de sostenibilidad con responsabilidad, considerando las mejores prácticas disponibles, así como la base de conocimientos científicos y técnicos necesarios. Tener disponible una estrategia acordada para gestionar el SAT requiere prácticas de colaboración y vecindad; fomentando criterios comunes para las políticas nacionales de gestión sostenible. El principio clave es lograr un equilibrio entre los requisitos económicos y ambientales de los países que comparten el SAT y la financiación conjunta del seguimiento y la evaluación de los recursos. Es necesario que las instituciones y los gobiernos a cargo de la gestión del SAT tengan suficientes pruebas y herramientas de apoyo para su gestión, y esto también es deseable para los gobiernos locales, regionales y comunitarios. Del mismo modo, los usuarios de aguas subterráneas son actores importantes en este contexto como beneficiarios finales del conjunto de gobernanza para el SAT.

## Los Sistemas Acuíferos Transfronterizos y el ODS 6.5.2

La cooperación en materia de acuíferos transfronterizos representa un desafío especial y se encuentra poco avanzada. Pese a los numerosos servicios que las aguas subterráneas proporcionan tanto a los seres humanos como a los ecosistemas, los arreglos operativos para los acuíferos transfronterizos siguen siendo poco frecuentes en el mundo. Los acuíferos transfronterizos se incorporaron tarde a las agendas políticas y científicas, en gran medida seguramente por la naturaleza invisible de

las aguas subterráneas. Por tanto, la demarcación de acuíferos transfronterizos y el cumplimiento de los compromisos de gestión conjunta o coordinada de este recurso invisible plantean desafíos específicos.

Según la ONU (2021), los bajos niveles de cobertura de los arreglos operacionales dentro de las cuencas fluviales y lacustres de América Latina y el Caribe también influyen en los niveles de cobertura de los acuíferos transfronterizos. El número de países que no informan sobre acuíferos es alto en comparación con otras regiones, lo que implica la necesidad de trabajar con los países en actividades futuras. La implantación de instrumentos de gestión de acuíferos también es baja a nivel nacional (PNUMA, 2021), lo que pone de manifiesto la necesidad de fortalecer los arreglos de gobernanza tanto a nivel nacional como en el ámbito transfronterizo. El Acuerdo sobre el Acuífero Guaraní firmado por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, en vigor desde el 26 de noviembre de 2020, representa una notable excepción.

Según Rivera y Candela (2018), si bien ISARM ha estado en marcha durante 15 años, las instituciones relacionadas con los Sistemas Acuíferos Transfronterizos que trabajan en su gestión han sido más escasas que cualquier otra institución relacionada con el agua. Cabe destacar que la gobernanza de las aguas subterráneas en algunos países se encuentra dispersa en varias instituciones.

En los próximos ocho años se espera que los ODS actúen como un objetivo principal para los esfuerzos de los profesionales y tomadores de decisión que se ocupan de las aguas transfronterizas y los acuíferos nacionales. Se anticipa que algunos mecanismos de consulta entrarán en funcionamiento y proporcionarán un nuevo paradigma para el compromiso bilateral y multilateral entre países, cuyo resultado mejoraría el desarrollo socioeconómico, y si no produce una reversión de la degradación de los acuíferos, se espera por lo menos lograr una estabilización de su condición.

Dos aspectos que surgen del trabajo de los representantes de los países, que se incluyen en el Libro I del programa ISARM, publicado en el año 2007, y que tiene plena vigencia para su aplicación en el desarrollo del ODS 6.5.2 son:

- la necesaria cooperación y colaboración, entre los países que comparten el recurso, en aspectos científicos y técnicos. Esta cooperación se puede dar aun en ausencia de marcos legales sobre el principio de igualdad, libre intercambio de información y uso racional del recurso; y
- la ejecución por etapas, de un diagnóstico para el conocimiento del estado actual de los sistemas acuíferos y consecuente implementación de un plan de gestión del recurso. Para esto es necesario que los países mantengan un alto nivel de comunicación e intercambio de datos e información entre científicos, técnicos y gestores del recurso. De igual modo, se requiere la participación pública y de representantes políticos y diplomáticos, para generar conciencia sobre la importancia de una gestión conjunta de los sistemas de aguas subterráneas transfronterizas.

Como fuera mencionado, el único SAT en Sudamérica que tiene un acuerdo específico es el Sistema Acuífero Guaraní, por lo que se presenta una gran dificultad a la hora de completar por parte de los países el formulario correspondiente al indicador 6.5.2, debido a la definición dada para “acuerdo operativo”.

La firma de una Carta de Intención para la creación de un futuro mecanismo de cooperación binacional para el manejo sostenible del Acuífero Transfronterizo Ocatepeque Citalá, en 2019, en la región del Trifinio es un paso importante hacia uno de los primeros ejemplos en América Latina y el Caribe para el manejo cooperativo de un acuífero transfronterizo.

Dentro de los casos que son considerados como “sin arreglos operativos” existe una gran variedad de situaciones que merecen ser tenidas en cuenta. Existen sistemas acuíferos en zonas alejadas de los grandes centros urbanos de los que se tiene muy poco conocimiento, casi nula información y ningún tipo de arreglo vigente y, a la vez, otros con un enorme grado de avance en el conocimiento y en la gestión integral compartida (como el SAG). Sin embargo, en el marco del indicador 6.5.2 son numéricamente equivalentes ya que no pueden ser considerados “bajo arreglos operativos”. Esto induce a una pérdida de información respecto al grado de cooperación real que pueda existir en diferentes Sistemas Acuíferos Transfronterizos, y, por lo tanto, se estima conveniente que se agregue al formulario del indicador un resumen de informaciones que expliquen el estado actual de la cooperación entre los países que comparten un SAT.

## Caso de estudio: Sistema Acuífero Guaraní (SAG)

Según Hirata *et al.* (2020), se pueden establecer cinco fases de cooperación con respecto al manejo del SAG: (i) 1970-2000, donde iniciativas dispersas intentaron comprender las características geológicas e hidrogeológicas del acuífero, así como su dinámica de circulación regional; (ii) 2000-2003, tiempo necesario para desarrollar la propuesta de proyecto; (iii) 2003-2010, período que marca el inicio del lanzamiento oficial del Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Acuífero Guaraní (PSAG), financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, cuya ejecución finalizó en 2009. Este período fue marcado por intensos esfuerzos de cooperación y logros concretos de alianzas, incluido el Programa Estratégico de Acción (PEA) y, posteriormente, el Acuerdo del Acuífero Guaraní (AAG); (iv) 2010-2017, período que estuvo marcado por una desaceleración en la cooperación transfronteriza, limitada a proyectos transfronterizos esporádicos y algunos proyectos nuevos locales/nacionales; y (v) 2017 al presente, cuyo punto de referencia fue la ratificación final del AAG por parte de los cuatro países (2018), y cuya entrada en vigor se produjo en 2020, aunque al no haberse constituido la comisión del acuífero, ni definido el protocolo adicional de arbitraje, su viabilidad práctica se ve perjudicada.

## El Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní

La ejecución del Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní (PSAG) entre los años 2003 y 2009, se produjo como consecuencia del acuerdo de cooperación alcanzado entre los gobiernos de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, el aporte financiero del Global Environment Facility (GEF) y otros donantes, la cooperación técnica y financiera del Banco Mundial como agencia implementadora de los Fondos GEF y la Secretaría General de la Organización de Estados Americanos (SG/OEA) en su condición de agencia ejecutora regional (Manganelli, 2009).

Uno de los objetivos del PSAG fue ampliar y consolidar el conocimiento técnico-científico existente sobre el SAG, mediante estudios básicos (geología, geofísica, hidroquímica, y otros), de forma tal que permitieran definir la geometría del acuífero, sus límites (fundamentalmente el límite occidental); su hidrodinámica y vulnerabilidad.

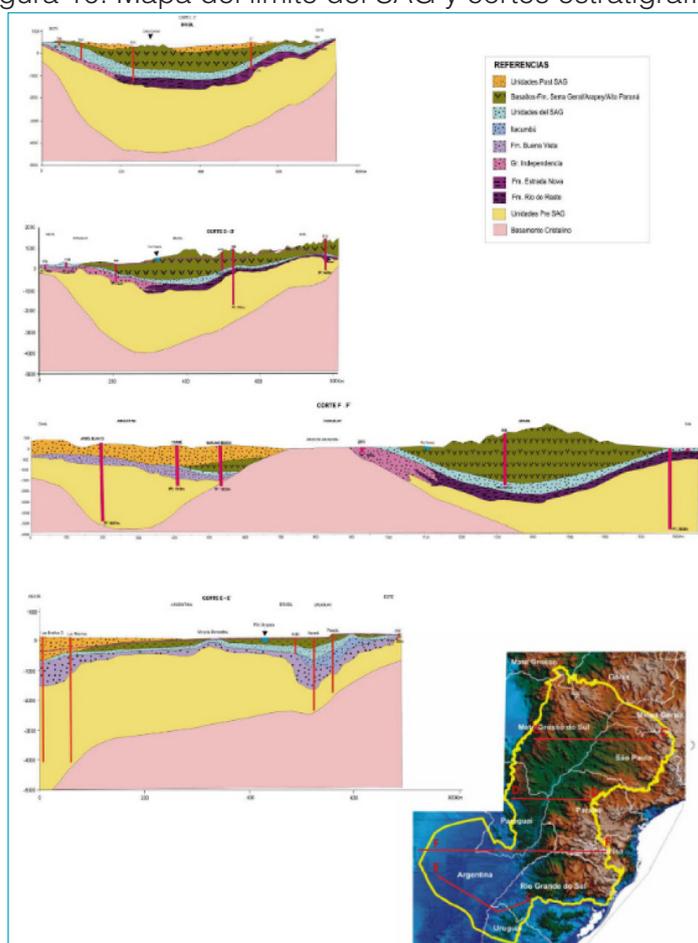
La denominación Sistema Acuífero Guaraní, representó la evolución y unificación de la nomenclatura de lo que fue identificado entre las décadas de 70 y 90, como Acuífero Botucatú y Acuífero Pirambóia, además de otros menores (Gilboa *et al.*, 1976) y Acuífero Gigante del Mercosur (Araújo

et al., 1995), aparte de denominaciones más locales relacionadas a sus unidades estratigráficas constituyentes.

Como consecuencia de la ejecución del PSAG (OEA 2009) y enmarcado dentro de un amplio contexto geológico-estructural, el Sistema Acuífero Guaraní fue definido como aquel conjunto de rocas sedimentarias mesozoicas continentales clásticas que están presentes en las cuencas del Paraná y Chacoparanaense, limitado estratigráficamente (disposición de las capas), en su base por una discordancia regional permo-eotriásica (250 millones de años) y en el tope por los derrames basálticos de la Formación Serra Geral (aproximadamente 145-130 millones de años).

Definido de esta manera, el área total abarcada por los sedimentos que componen el SAG es de 1.087.879,15 km<sup>2</sup>, localizado entre los paralelos 16° y 32° S y los meridianos 47° y 60° W y así distribuido: Argentina, 228.255,26 km<sup>2</sup>, Brasil, 735.917,75 km<sup>2</sup>, Paraguay, 87.535,63 km<sup>2</sup> y Uruguay, 36.170, 51 km<sup>2</sup> (Figura 10).

Figura 10. Mapa del límite del SAG y cortes estratigráficos



Los límites, los nombres y las designaciones que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Fuente: Proyecto SAG, 2009.

En la Tabla 8 se muestra el cuadro estratigráfico regional propuesto por el Proyecto y aceptado por los diferentes actores científicos que participaron en el desarrollo del PSAG, que unifica los criterios para la definición del SAG, estableciendo de esa forma el objeto de estudio de manera clara.

En las figuras 11A y 11B se muestran, respectivamente, afloramientos de las areniscas de Tacuarembó/Botucatu y Pirambóia, principales componentes del SAG.

Tabla 13. Cuadro estratigráfico regional

Paraguay	Argentina	Uruguay	Brasil (Sur)	Brasil (C-N)	Unidades Acuíferas
Formación Alto Paraná	Formación Serra Geral (Curuzú Cuatiá) Formación Posadas/Solari	Formación Arapey	Formación Serra Geral	Grupo Baurú Formación Serra Geral	<b>Pos-SAG</b>
Formación Misiones	Formación Misiones (Formación Tacuarembó)	Formación Tacuarembó	Formaciones Botucatu/Guará Formación Caturrita Formación Santa María	Formación Botucatu Formación Pirambóia	130 millones de años <b>SAG</b> 250 millones de años
Formación Tacuary Gr. Independencia	Formación Buena Vista	Formación Buena Vista	Formación Sanga do Cabral	Formaciones Corumbataí/Río do Rasto	<b>Pre-SAG</b>

Fuente: Tomado de Síntesis Hidrogeológica del Sistema Acuífero Guaraní (2009).

Figura 11. Afloramientos de las areniscas componentes del SAG



Fotos: A. Manganelli.

De acuerdo al Programa Estratégico de Acción del SAG (OEA 2009), la ejecución del PSAG tuvo como ejes específicos:

- Estudios técnico-científicos de apoyo a la gestión del SAG, incluyendo análisis de diagnóstico, generación de nueva información y creación de un sistema de información y un banco de datos.
- Evaluación de los marcos institucionales y normativos relacionados al tema “agua subterránea” en el ámbito nacional, regional y local.
- Ejecución de mecanismos de gestión local de las aguas subterráneas del SAG en áreas piloto.
- Fortalecimiento de capacidades técnicas en temas relacionados a las aguas subterráneas.
- Difusión de información sobre aguas subterráneas y el SAG en todos los niveles de la sociedad.

La experiencia de ejecución transformó al PSAG en un mecanismo de cooperación entre los cuatro países en los que se localiza el SAG. Una de las principales características de esta experiencia fue la amplia participación de actores institucionales de diferentes ámbitos y de los sectores académicos, público y privado, lo que facilitó la capacitación técnica y la difusión de los resultados alcanzados.

Como resultado de este contexto de realización de estudios y experiencias conjuntas y de la integración de conocimientos (OEA, 2009), fueron obtenidos los siguientes resultados:

- Avance del conocimiento técnico y una gran producción de datos. Fueron elaborados manuales de procedimientos para los actores vinculados al recurso en la región. Fueron, además, establecidos los pilares técnicos y la visión regional, indispensables para la gestión sostenible de los recursos subterráneos.
- Regulación sobre aguas subterráneas en los cuatro países que abrigan al SAG con aumento de la jerarquía jurídica y la precisión técnica de las normas a partir de 2000.
- Elaboración de un Análisis de Diagnostico Transfronterizo (ADT). Su proceso de construcción tuvo como base un amplio proceso de consulta y participación promovido en cada uno de los países a través de las Unidades Nacionales de Ejecución del Proyecto (UNEP). Actores relevantes también participaron de este proceso; entre ellos, representantes de los estados y municipios involucrados, organizaciones de la sociedad civil y comisiones locales de los Proyectos Piloto. Fueron identificadas las causas de los principales problemas, los vacíos de información y las acciones de mitigación necesarias para solucionar los temas críticos del SAG: la protección de la calidad y cantidad de agua y su gestión.
- Fue probado un mecanismo de cooperación regional, con instancias de participación y decisión de ámbito nacional en diferentes niveles, como el Consejo Superior de Dirección del Proyecto (CSDP), Coordinaciones Nacionales (CN), el Colegiado de Coordinación (CC) y las Unidades Nacionales de Ejecución del Proyecto (UNEP). Además, fue constituida una Secretaría General del Proyecto (SGSAG) como órgano técnico regional, punto de convergencia y de partida de las iniciativas de cada uno de los países en el PSAG. Se contó con la participación de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (SG/OEA) como la agencia regional de ejecución de los fondos del GEF y del Banco Mundial, como la agencia GEF para su implementación. La creación de dichos espacios de discusión e intercambio proporcionó un aumento progresivo de capacidades técnicas e institucionales, el fortalecimiento de las relaciones de confianza y la difusión de lecciones aprendidas en todos los niveles. El PSAG elaboró el primer PEA en el mundo relacionado con la gestión de aguas subterráneas transfronterizas que fuera apoyado por el GEF, por medio del Programa Operativo 8.
- A través del “Fondo Guaraní de las Universidades” fue implementado un mecanismo exitoso de apoyo a actividades de investigación y capacitación académicas sobre aspectos ambientales y sociales del SAG, para las universidades de la región. Además de las iniciativas del Fondo, la propia ejecución del PSAG generó un estímulo sin precedentes a las iniciativas científicas relacionadas al tema. El SAG se convirtió en una idea generadora de oportunidades para apoyar la integración de universidades y la disponibilidad de recursos para investigación.
- El PSAG apoyó a través del Fondo Guaraní de la Ciudadanía acciones desarrolladas por la sociedad civil en términos de comunicación, participación y educación ambiental formal y no formal. El Fondo de la Ciudadanía es un ejemplo concreto a través del que 2,4 millones de personas han tenido contacto directo con los trabajos del PSAG para la preservación ambiental, uso sostenible y gestión del SAG.

- El conocimiento del Acuífero Guaraní tuvo una excelente difusión en los cuatro países de la región, promoviendo encuentros y discusiones en diversos ámbitos: sociedad, medios de prensa, foros políticos, etcétera.
- El PSAG promovió y respaldó, en los Proyectos Piloto, la amplia participación de la sociedad. El objetivo fue generar compromisos crecientes como requisito básico de un desarrollo sostenible del SAG a nivel local. La formación de las Comisiones Locales de apoyo al PSAG en cada uno de los pilotos (CLAP) fue adoptada por las comunidades como estrategia para posibilitar el ejercicio participativo más activo en la elaboración de decisiones referentes a políticas públicas que afectan al acuífero.
- En conformidad con los objetivos originales del proyecto, fue desarrollada una serie de acciones involucrando los diversos grupos indígenas, lo que fortaleció los vínculos institucionales existentes, difundió importante información técnica y permitió que los líderes indígenas propusiesen acciones específicas incluidas en el PEA.

Todo este avance del conocimiento de la dinámica y calidad de las aguas subterráneas del SAG y las características de su uso, promovió el reconocimiento que la gestión sustentable del agua subterránea se debe atender tanto en los niveles regionales como locales, abarcando ámbitos provinciales/estadales, nacionales y transfronterizos. Es así que el fructífero proceso de cooperación regional del PSAG permitió tanto los avances específicos logrados en el SAG, como aquellos que se alcanzaron en un marco más amplio de integración regional.

Según Villar (2016), las conclusiones del Proyecto SAG señalaron que era un acuífero sin conflictos y un recurso compartido con limitaciones, ya que los “efectos transfronterizos actuales y potenciales del SAG están restringidos a una franja estrecha de territorio de no más de unas pocas docenas de kilómetros, dependiendo de las condiciones específicas de la hidrodinámica local. Sin embargo, las áreas con mayores desafíos coinciden con las áreas de recarga ubicadas en las fronteras, especialmente en la región de Mato Grosso do Sul (Brasil) y Paraguay, y el suroeste de Río Grande do Sul (Brasil) y Uruguay.

En función del conocimiento producido, y con el impulso del proyecto ejecutado, los cuatro países declararon su intención de promover la gestión del SAG. Bajo esas circunstancias, se produjo la firma del Acuerdo sobre el Acuífero Guaraní, el 2 de agosto de 2010.

Este acuerdo representó un hito de gran importancia referido a la cooperación internacional en aguas subterráneas, pero su proceso de ratificación por parte de los cuatro países se vio enlentecido por diferentes motivos, lo que llevó a que recién en abril de 2018 estuvieran las cuatro ratificaciones parlamentarias, aunque administrativamente el Acuerdo entro en vigor en el año 2020, una vez que Paraguay depositara su instrumento de ratificación.

Cuando el Acuerdo sobre el Acuífero Guaraní esté operativo, esto permitirá a los cuatro países situarse en una posición más sólida en lo que respecta a la cooperación transfronteriza en materia de aguas, mejorando así su cumplimiento con otras obligaciones ambientales internacionales, como las que las naciones tienen en virtud del Acuerdo de París o dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

La entrada en vigor del Acuerdo sobre el Acuífero Guaraní tiene el potencial de conducir a una mejor gestión transfronteriza del SAG con mayores posibilidades de obtener financiación, el intercambio de buenas prácticas de gestión y, en general, un impulso hacia una mejor cooperación transfronteriza gracias a una estructura institucional efectiva. Si se cumplen las expectativas derivadas de la entrada en vigor del Acuerdo, a los cuatro países que comparten el SAG les resultará más fácil cumplir el ODS 6 y otros ODS que se relacionan directa o indirectamente con una buena gobernanza de las aguas subterráneas, especialmente con su dimensión transfronteriza.

Más allá de las premisas de cooperación establecidas en el Acuerdo, sus primeros artículos reafirman la soberanía de los países sobre este recurso:

- **Artículo 1.** *El Sistema Acuífero Guaraní es un recurso hídrico transfronterizo que integra el dominio territorial soberano de la República Argentina, de la República Federativa del Brasil, de la República del Paraguay y de la República Oriental del Uruguay, que son los únicos titulares de ese recurso y en adelante serán denominados "Partes".*
- **Artículo 2.** *Cada Parte ejerce el dominio territorial soberano sobre sus respectivas porciones del Sistema Acuífero Guaraní, de acuerdo con sus disposiciones constitucionales y legales y de conformidad con las normas de derecho internacional aplicables.*
- **Artículo 3.** *Las Partes ejercen en sus respectivos territorios el derecho soberano de promover la gestión, el monitoreo y el aprovechamiento sustentable de los recursos hídricos del Sistema Acuífero Guaraní, y utilizarán dichos recursos sobre la base de criterios de uso racional y sustentable, respetando la obligación de no causar perjuicio sensible a las demás Partes ni al medio ambiente.*

Más allá de la situación generada por la demora en la entrada en vigor del Acuerdo, los países se mostraron interesados en reactivar la cooperación en torno del SAG, por lo que propusieron un nuevo proyecto de porte medio que se encuentra actualmente en ejecución: Implementación del Programa de Acciones Estratégicas (PAE) del Sistema Acuífero Guaraní: Apoyo a las Acciones Regionales, que tiene como objetivo mejorar la seguridad hídrica, el manejo del acuífero a largo plazo y el monitoreo de parámetros físicos, ambientales y de calidad del agua, además de proponer acciones formativas, sensibilizar a la sociedad local y difundir los resultados.

Los resultados esperados son:

- La institucionalización de los comités técnicos entre los países creados durante la ejecución del PSAG que facilitarán la gestión coordinada del SAG.
- El manejo sustentable de este acuífero hecho posible por un proyecto conjunto de una red de monitoreo, intercambio de datos y protocolos respectivos.
- Acuerdo entre países sobre protocolos de monitoreo de datos, con el objetivo de implementar estrategias conjuntas efectivas para mitigar impactos transfronterizos adversos.
- Promoción de la participación equilibrada de la sociedad civil y actores de género, difusión de información del SAG, desarrollo de capacidades y transversalización de género en el PAE, con el fin de incrementar la efectividad de las acciones propuestas, así como garantizar la sustentabilidad y replicación de largo plazo resultados del proyecto.
- El Programa Estratégico de Acción del Proyecto Guaraní dejó establecida necesidad de la creación de una oficina de coordinación técnica de los cuatro países con sede en Uruguay. El Centro Regional para la Gestión de Aguas Subterráneas (CeReGAS) fue creado en Uruguay con el objetivo de cumplir con esa función y es quien en el presente mantiene todos los documentos y productos del Proyecto disponibles en su página web.

## Consideraciones finales

La cooperación en materia de sistemas acuíferos transfronterizos se encuentra, en la mayoría de los casos, en etapas de desarrollo incipiente, pese a que esta es crucial para garantizar la gestión sostenible de dichos recursos hídricos y conseguir el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 6.

Algunos de los factores que facilitan que los países establezcan la cooperación en aguas subterráneas transfronterizas son: i) el reconocimiento de los países de la existencia de acuíferos debajo de su territorio que se extienden más allá de las fronteras internacionales con los estados vecinos, ii) el despertar su atención sobre la importancia de apoyar la gestión sostenible de los recursos hídricos subterráneos transfronterizos y iii) la toma en consideración de la conveniencia y oportunidad de desarrollar distintas formas de cooperación (institucionalizada).

Los proyectos regionales son la herramienta por medio de la que se propone y concreta la cooperación, la cual comprende aquellos programas, proyectos de cooperación técnica o acciones de cooperación en general que se implementan en dos o más países y que están enmarcados en las prioridades definidas por los países en las agendas regionales, potenciando la integración, la cooperación fronteriza, la solución de problemas comunes y la puesta en marcha de políticas regionales (Sistema de Integración Centroamericana, 2018).

De esta manera, varios proyectos se han desarrollado en la región de LAC, a través de fondos de donación de GEF y otras agencias, como OIEA, BGR, etc., lo que ha permitido desarrollar principalmente el conocimiento de los Sistemas Acuíferos, pero eso no siempre se traduce en acciones concretas de gestión y/o gobernanza.

La ausencia de mecanismos conjuntos de gestión entre los países dificulta la cooperación en aguas transfronterizas, ya que la carencia de una estructura organizativa y con recursos (económicos y humanos) provoca que normalmente no haya diálogo ni intercambio de información formal entre los países con referencia al sistema acuífero compartido.

## Agradecimientos

Agradecemos a los representantes de los países de la región al programa ISARM Américas y en particular a Claudia Ferreira Lima, Alfonso Rivera, Nelson Omar Vargas, José Ramón Pereira y Víctor Gómez, por la revisión del texto y sus valiosos aportes.

## Bibliografía

ANA (2005). Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil. Cadernos de recursos hídricos. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos Superintendência de Conservação de Água e Solo. Agencia Nacional de Aguas.

Araujo, L.; Franca, A. B.; Potter, P. (1995). Aquífero Gigante do Mercosul no Brasil, Argentina, Paraguay e Uruguay: Mapas hidrogeológicos das formações Botucatu, Piramboia, Rosário do Sul, Buena Vista, Misiones e Tacuarembó. UFPR (Universidade Federal de Paraná) – PETROBRAS, Curitiba.

Estévez, C.; Herrera, P.; Tiribocchi, A. (2019). Garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y el saneamiento para todos. Implementación de políticas públicas en América Latina y el Caribe. PHI – VIII. Documento técnico N.º 40.

Fernández, V.; Silva, S.; Robayna, A. (2007). Evaluación sociodemográfica de la capacidad de adaptación a cambios de los usos del Sistema Acuífero Guaraní. Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní.

Foster, S.; Hirata, R.; Vidal, A.; Schmidt, G.; Garduño, H. (2009). The Guaraní Aquifer Initiative.

- Towards Realistic Groundwater Management in a Transboundary Context. GW•MATE Case Profile N.º 9. World Bank, Washington D.C.; USA.
- Gilboa, Y.; Mero, F.; Mariano, I. B. (1976). The Botucatu aquifer of South America: model of an untapped continental aquifer *J. Hydrol.*; 29 (1976), pp. 165-179.
- Hayton, R.; Utton, A. (1989) Transboundary Groundwaters: The Bellagio Draft Treaty, 29 *Nat. Resources J.* 663.
- Hirata, R.; Kirchheim, R.; Manganelli, A. (2020) Diplomatic Advances and Setbacks of the Guarani Aquifer System in South America. *Environmental Science and Policy* 114 (2020), pp. 384-393.
- Kettelhut, J. T. S.; Ferreira, A. N. P.; Lima, C. F. (2010). Proposal Methodology for Establishing Limit Distances from Country Boundaries for the Management of Transboundary Aquifer Systems. UNESCO-IAH-UNEP Conference, Paris, 6-8 December 2010.
- Manganelli, A. (2009). Características del Sistema Acuífero Guaraní. Informe interno Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní.
- Mello Sant'anna, F.; Villar, P. (2015) Gobernanza de las aguas transfronterizas: fragilidades institucionales en América del Sur. *América Latina Hoy*, 69, 2015, pp. 53-74. Ediciones Universidad de Salamanca.
- Organización de Estados Americanos (OEA). (2009). Acuífero Guaraní: programa estratégico de acción. – Edición bilingüe– Brasil; Argentina; Paraguay; Uruguay. 424 p. ISBN: 978-85-98276-07-6.
- ONU (2018). Avances en la cooperación en materia de aguas transfronterizas. Valores de referencia mundiales para el indicador 6.5.2 de los ODS. ONU ISBN 978-92-1-117176-1.
- ONU (2021). Avances en la cooperación en materia de aguas transfronterizas. Situación mundial del indicador 6.5.2 de los ODS y necesidades de aceleración. ONU ISBN: 978-92-1-117269-0
- OTCA - Organização do Tratado de Cooperação Amazônica. (2017). Aguas Amazónicas: 10 investigaciones sobre la cuenca hidrográfica más grande del mundo. Brasilia, DF. ISBN: 978-85-61873-11-0.
- OTCA - Organización del Tratado de Cooperación Amazónica. (2018). Programa de Acciones Estratégicas. Estrategia Regional para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Amazónica. Brasilia: TDA, 2018. ISBN: 978-85-61873-22-6.
- PMCDP - Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata en Relación con los Efectos de la Variabilidad y el Cambio Climático, (2016). Aguas Subterráneas en la Cuenca del Plata.
- PNUD (2018). Gestión integrada de recursos hídricos en las cuencas y acuíferos transfronterizos de Puyango-Tumbes, Catamayo-Chira y Zarumilla.
- PNUMA - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2021). "Progress on Integrated Water Resources Management. Tracking SDG 6 series: global indicator 6.5.1 updates and acceleration needs".
- Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní (PSAG) (2009). Síntesis Hidrogeológica del Sistema Acuífero Guaraní. Serie "Manuales y Documentos Técnicos".
- Rivera, A. (2015). Transboundary aquifers along the Canada-USA border: Science, policy and social issues. *Journal of Hydrology: Regional Studies* 4 (2015), 623-643.
- Rivera, A.; Candela, L. (2018). Fifteen-year experiences of the internationally shared aquifer resources management initiative (ISARM) of UNESCO at the global scale. *Journal of Hydrology: Regional Studies* 20, 5-14.
- Sánchez, R.; López, V.; Eckstein, G. (2016). Identifying and Characterizing Transboundary Aquifers along the Mexico-US Border: An Initial Assessment. *Journal of Hydrology* 535: 101-19.

- Sánchez, R.; Rodríguez, L.; Tortajada, C. (2020). Effective Transboundary Aquifer Areas: An Approach for Transboundary Groundwater Management. *Journal of the American Water Resources Association*. Vol. 56 N.º 3, 360-378.
- Tujchneider, O. (2013). Global Environmental Facility Project Groundwater Governance: A Global Framework for Country Action. Latin America and the Caribbean Regional Consultation, 18-20 April 2012, Montevideo.
- TWAP – Transboundary Waters Assessment Programme (2014). Groundwater. Regional Report Americas.
- UNEP - United Nations Environment Programme, (2016). Transboundary Aquifers and Groundwater Systems of Small Island Developing States Status and Trends. Summary for policy makers. Volume 1: groundwater.
- UNESCO (2007). Sistemas Acuíferos Transfronterizos en la Américas – Evaluación Preliminar, Serie ISARM Américas N.º 1.
- UNESCO (2008). Marco Legal e Institucional en la Gestión de los Sistemas Acuíferos Transfronterizos en las Américas, Serie ISARM Américas N.º 2.
- UNESCO (2010). Aspectos Socioeconómicos, Ambientales y Climáticos de los Sistemas Acuíferos Transfronterizos de las Américas, Serie ISARM Américas N.º 3.
- UNESCO (2015). Estrategia Regional para la Evaluación y Gestión de los Sistemas Acuíferos Transfronterizos en las Américas, Serie ISARM Américas N.º 4.
- Villar, P. (2012). A busca pela governança dos aquíferos transfronteiriços e o caso do Aquífero Guaraní. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo.
- Villar, P. (2015). Aquíferos Transfronteiriços: Governança das Águas e o Aquífero Guaraní. 1. ed. Curitiba: Juruá, 2015. v. 1. 288 p.
- Villar, P. (2016). International cooperation on transboundary aquifers in South America and the Guaraní Aquifer case. *Revista Brasileira de Política Internacional*. ISSN 1983-3121.
- Wouters, P. (2013). International Law – Facilitating Transboundary Water Cooperation. *Global Water Partnership. TEC Background Papers N.º 17*.

---

## OTRAS PERSPECTIVAS INSTITUCIONALES

---

# Contribución de CEPAL a los procesos de gobernanza hídrica en ALC (2000-2020)

---

Silvia Saravia Matus, Andrei Jouravlev

## Introducción

En comparación con otras regiones del mundo, América Latina y el Caribe cuenta con una importante dotación de recursos naturales. Tradicionalmente estos recursos, y los servicios públicos asociados, han desempeñado un rol clave en el desarrollo socioeconómico de la región. Así, en muchos de nuestros países, estos sectores están en la base del impulso del bienestar social, el progreso económico, la industrialización, la reducción de la pobreza y el aseguramiento del acceso de la población a servicios públicos modernos. Por esta razón, las políticas públicas para la gestión de los recursos naturales y la prestación de los servicios públicos relacionados siempre han sido de particular interés para la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

## ¿Quiénes somos?

La CEPAL, creada en el año 1948, es una de las cinco comisiones regionales de las Naciones Unidas. Su misión es contribuir al desarrollo económico y social de América Latina y el Caribe, coordinar las acciones encaminadas a su promoción y reforzar las relaciones económicas de los países entre sí y con las demás naciones del mundo. Funciona como un centro de estudios y asesoramiento técnico de la región. Colabora con los Estados Miembros (principalmente, gobiernos y poder legislativo) y diversos actores locales, nacionales, regionales e internacionales en el análisis de los procesos de desarrollo a través de la formulación, seguimiento y evaluación de las políticas públicas, formulando diagnósticos y propuestas.

En cuanto a la inserción de las economías de la región en el mercado mundial, una preocupación constante de la CEPAL han sido las políticas públicas para superar la dependencia de las exportaciones de materias primas. Históricamente, América Latina y el Caribe se ha especializado en la exportación de bienes de baja tecnología e intensivos en recursos naturales, como productos mineros, petroleros, pesqueros y agrícolas que, en la mayoría de los casos, requieren como insumos fundamentales el agua y la energía. Este modelo de desarrollo no ha logrado transformar

la abundancia de los recursos naturales de la región en procesos de desarrollo socioeconómico más dinámicos, sostenidos y equitativos; más bien, está causando graves conflictos sociales y la degradación del medio ambiente.

## Temática hídrica

La importancia que tiene la temática hídrica en las actividades de la CEPAL se remonta, en la etapa moderna, a los años ochenta y noventa del siglo pasado cuando nuestro trabajo se centró en los esfuerzos de los países de América Latina y el Caribe para implementar las recomendaciones contenidas, primero, en el Plan de Acción de Mar del Plata, adoptado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua (Mar del Plata, 14 al 25 de marzo de 1977) y, más tarde, en el capítulo 18, “Protección de la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce: aplicación de criterios integrados para el aprovechamiento, ordenación y uso de los recursos de agua dulce” del Programa 21, aprobado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, 3 al 14 de junio de 1992). En aquellos años, la CEPAL asesoró a los gobiernos en la formulación de políticas públicas en las condiciones de deterioro económico, social e institucional generalizado que afligieron a la región durante la “década perdida” y posterior período de ajuste y de profundas y dolorosas reformas estructurales.

En los primeros quince años del nuevo siglo, los esfuerzos de la CEPAL en la temática hídrica se enfocaron en colaborar con los países de América Latina y el Caribe para superar los desafíos que implicaba alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) acordados en la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas (Nueva York, 6 al 8 de setiembre de 2000). A partir del año 2016, nuestro trabajo con los gobiernos se ha centrado en apoyarlos para cumplir, hacia el año 2030, el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 6 “Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos”, adoptado por la 74.<sup>a</sup> Asamblea General de las Naciones Unidas (Nueva York, 15 al 30 de setiembre de 2015). En este período, las economías de la región pasaron por una etapa inicial de bonanza macroeconómica y relativa abundancia de financiamiento como consecuencia del auge de precios de las materias primas en mercados internacionales y, posteriormente, por la desaceleración del crecimiento económico que se enmarcó en un contexto de debilitamiento de la economía mundial, tensiones comerciales, problemas geopolíticos, mayor estrechez presupuestaria y elevada volatilidad financiera. Recientemente, la situación regional se ha agravado bajo el contexto de la pandemia por COVID-19, con contracciones del producto interno bruto y el empleo, así como un incremento generalizado de la pobreza y la desigualdad.

La colaboración de la CEPAL con los países se expresa en las actividades de investigación aplicada, difusión, apoyo al diálogo político, asistencia técnica y capacitación, todas ellas orientadas a la formulación y seguimiento de políticas públicas en materias de gestión integrada de los recursos hídricos, prestación de servicios públicos de agua potable y saneamiento, y creación y operación de organismos de gestión del agua en el ámbito de cuencas.

El trabajo en estos temas se fue consolidando en la CEPAL mediante la labor de una división especializada que, actualmente, es conocida como la División de Recursos Naturales. Su misión es fortalecer la capacidad institucional de los países de la región para mejorar la gobernanza, las políticas, la gestión y el uso de los recursos naturales y de los servicios asociados para favorecer el cambio estructural progresivo con igualdad y sostenibilidad social, económica y ambiental. Además de la temática hídrica, la división está a cargo de las áreas de bioeconomía, minería, recursos naturales, energía, biodiversidad, agricultura y desarrollo rural. Los temas de aguas se han transversalizado en las actividades de la CEPAL, y se han ido incorporando al trabajo de otras divisiones, oficinas y sedes subregionales.

## Gestión integrada de los recursos hídricos

América Latina y el Caribe, en general, se benefician por la disponibilidad de abundantes recursos hídricos. Según AQUASTAT de la Organización para la Agricultura y Alimentación de las Naciones Unidas (FAO), la región posee más de un tercio de los recursos hídricos renovables del mundo. Por esta razón, en casi todos los países, el agua era considerada históricamente como un recurso ilimitado para actividades económicas y sociales. Cabe agregar que, en la región, el modelo imperante de desarrollo económico se ha caracterizado por el aprovechamiento intensivo de los recursos naturales (especialmente agrícolas, mineros e hidroenergéticos), lo que ha implicado una alta demanda de agua y crecientes impactos ambientales. Al mismo tiempo, la población y las actividades económicas tienden a concentrarse en zonas secas y subhúmedas.

Las condiciones de oferta y demanda de agua en la región han cambiado, sobre todo en las cuencas en las que se asientan grandes centros urbanos y se concentran las actividades económicas. La situación actual se caracteriza cada vez más por una oferta inelástica de nuevas fuentes de agua, su elevada y creciente demanda, conflictos y externalidades generalizadas, de diverso tipo y en aumento, y competencia entre múltiples usuarios que se está intensificando. Como resultado de estas tendencias, la atención de las sociedades latinoamericanas y caribeñas se ha desplazado desde el interés en desarrollar nuevos recursos, en particular a través de grandes obras de infraestructura de almacenamiento y trasvase, normalmente con financiamiento estatal, hacia el fomento de la eficiencia en los aprovechamientos, el control de externalidades negativas, la gestión de la demanda, la generación de ingresos, el manejo y protección de las fuentes de captación, las soluciones basadas en la naturaleza y la reasignación del agua que ya está en uso.

Todos estos factores han impulsado los esfuerzos de los países de la región por modernizar y adecuar la gobernabilidad hídrica existente a las nuevas condiciones económicas, sociales y ambientales, proceso en el que la CEPAL ha apoyado a los gobiernos en forma activa. Para avanzar en estas reformas, los temas centrales en los debates que se han llevado a cabo –y que en muchos casos, todavía están en marcha, pues consensos en estos temas suelen ser difíciles de alcanzar–, se han relacionado con la formulación o actualización de leyes de aguas; y el diseño institucional de sistemas de: aplicación de la legislación respectiva; asignación y reasignación del agua, incluidos los derechos y permisos de su uso o aprovechamiento; control de la contaminación hídrica; evaluación de obras y proyectos; planificación hídrica; cobros por uso del agua y por descargas de aguas residuales, así como otros instrumentos económicos; fiscalización, control y organización de usuarios; y adjudicación de conflictos vinculados al uso del agua. Adicionalmente, hemos apoyado a los países para mejorar la consideración de las implicaciones de los tratados internacionales de protección a la inversión extranjera en la elaboración de políticas públicas de gestión de los recursos naturales.

A continuación, se presentan algunas lecciones en materia de gestión de los recursos hídricos que, según nuestras experiencias, en particular, colaboración con los países en la elaboración y modificación de leyes y regulaciones de aguas, pueden considerarse de validez general:

- Las leyes de aguas deben determinar, en forma precisa, que las aguas son bienes del dominio público del Estado.
- Al mismo tiempo, deben especificar en forma también inequívoca que los derechos que se otorguen para el uso del agua, en condiciones de, o que propendan al, uso efectivo y beneficioso, sin que causen perjuicios ambientales, están protegidos por las cláusulas constitucionales de la propiedad privada. Este es el elemento legal fundamental de los sistemas que han promovido con éxito la inversión privada en el desarrollo del potencial económico del recurso.

- Los sistemas de (re)asignación del agua y normas de otorgamiento de derechos de su uso deberían tener máxima jerarquía constitucional, ser uniformes y no admitir excepciones, a fin de prevenir su manipulación por grupos de intereses especiales.
- Los derechos de agua se entregarán cuando existan caudales disponibles, no se afecten derechos de terceros y requerimientos ecológicos, y cuando el pedido sea consecuente con el interés público en el mejor uso de las aguas.
- El abastecimiento poblacional debería ser la única prioridad funcional a efectos de otorgamiento de derechos de agua a petición de parte. Esto siempre que se establezcan resguardos para que lo anterior no impida generar señales claras acerca del nivel de escasez del agua existente y no conduzca a un uso ineficiente a partir de ese privilegio. Ello sin perjuicio de la preservación de caudales ecológicos.
- En caso de derechos y usos preexistentes al cambio legislativo, incluidos los tradicionales e indígenas, como regla general deberían reconocerse en la medida de su uso efectivo y beneficioso, tradicional y actual, sin perjuicio de que se impongan normas para asegurar su uso ordenado y adecuado.
- La autoridad que se encargue de la gestión del agua debe ser independiente de usos sectoriales y contar con poderes, capacidad y recursos conmensurados a su responsabilidad.
- La gestión del agua implica la necesidad de tomar decisiones con fuerte contenido económico, social y ambiental. Por ello, se recomienda que las autoridades de aguas tengan presupuestos independientes y un período de estabilidad mínimo para sus titulares. Además, sería conveniente que estos fueran personalmente responsables por el cumplimiento de las leyes y los daños generados a causa del incumplimiento de sus funciones.
- La inserción de la gestión del agua en el contexto ambiental puede resultar en una minimización de sus elementos como factor de desarrollo, mientras que con su subordinación a estamentos puramente económicos se corre el riesgo de minimizar su papel ambiental y social. De aquí que la gestión de los recursos hídricos debería dotarse de su propia institucionalidad independiente y estable.
- En general, los órganos de administración de tipo colegiado no han dado buenos resultados. Por esta razón, las políticas públicas deberían orientarse a crear órganos no colegiados de administración, pudiéndose incorporar entidades o intereses sectoriales a efectos de consulta y participación.
- Las organizaciones de usuarios son instancias de manejo útiles e imprescindibles. Sin embargo, no pueden suplir al Estado, pues son inherentemente limitadas y deben estar sujetas a controles adecuados.
- Es indispensable un sistema de resolución de conflictos que establezca un adecuado equilibrio y delimite los ámbitos de aplicación de las facultades de las organizaciones de usuarios, la administración y el poder judicial.
- Es necesaria la existencia de instancias de planificación y coordinación que permitan generar una visión compartida de la evolución futura de aprovechamiento de los recursos hídricos a nivel de cuencas.
- Es importante disponer de un sistema público de información objetiva acerca de los elementos relacionados con la gestión y usos del agua y que además otorgue transparencia a las actuaciones que inciden en los recursos hídricos.

Recientemente, hemos profundizado en un tema adicional que se relaciona con la creciente conflictividad que se observa en los países de América Latina y el Caribe vinculada al desarrollo

y emplazamiento de emprendimientos productivos, en especial aquellos extractivos y de gran envergadura que impactan en las condiciones de vida de la población y en el medio ambiente. Esto particularmente se refiere a los conflictos que involucran a comunidades locales y pueblos indígenas que reclaman el agua para consumo humano y la conservación de sus economías de subsistencia o tradicionales formas de vida, frente al desarrollo de grandes proyectos de economía moderna, como industrias extractivas o represas, normalmente apoyados o promovidos por gobiernos centrales.

Hemos sostenido que la gestión del agua es equivalente a la gestión de conflictos entre seres humanos y de ellos con el entorno. Un sistema de gestión del agua se crea para evitar dichos conflictos, prevenirlos y solucionarlos. Las causas subyacentes de muchos conflictos por el agua en la región se relacionan con las debilidades o deficiencias de los sistemas de gobernabilidad hídrica, que muchas veces se caracterizan por la informalidad y en ocasiones por el escaso apego a la ley formal. De hecho, en la mayoría de los casos, la raíz de la controversia no es la escasez física o real de recursos hídricos, sino una escasez construida, relativa, derivada de un amplio abanico de factores que incluyen el mal manejo, contaminación, monopolización de acceso, transferencia de externalidades negativas, amenazas a la sustentabilidad o limitación de futuras oportunidades de desarrollo, incapacidad de gestión e insuficiencia de regulación e inversión en infraestructura de aprovechamiento.

## Servicios públicos de agua potable y saneamiento

Los gobiernos de los países de América Latina y el Caribe han venido reconociendo desde hace mucho tiempo la importancia de los servicios de agua potable y saneamiento como un factor vital para proteger la salud de la población y luchar contra la pobreza. Sin embargo, según el Programa Conjunto para el Monitoreo (JMP) del Abastecimiento de Agua y Saneamiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), casi 170 millones de personas en la región (26% de la población) aún no tienen acceso al abastecimiento de agua potable que satisfaga los criterios del ODS 6 (en cuanto a la calidad de agua distribuida a la población, la continuidad de servicio, las modalidades o formas de acceso, etc.). Además de esto, unos 440 millones de personas (69% de la población) todavía no disponen de los servicios de saneamiento adecuados, en particular, en cuanto al tratamiento y disposición de las aguas servidas. Al mismo tiempo, la prestación de estos servicios se ve obligada a adaptarse –lo que es un proceso sumamente complejo y costoso– a las restricciones ambientales que se hacen cada vez más evidentes en la región (por contaminación hídrica tanto puntual como difusa, cambio climático, agotamiento y deterioro de fuentes de captación y proliferación de conflictos relacionados con el agua).

En respuesta a estos desafíos, los países de América Latina y el Caribe se han embarcado en reformas sectoriales de gran alcance y con énfasis en las siguientes materias: ordenamiento legal, con el objetivo de trazar lineamientos para el sector; separación entre las funciones institucionales (prestación, rectoría y regulación) y la consolidación de la institucionalidad especializada en cada una de ellas, en particular, de organismos de fiscalización y regulación; búsqueda de una escala óptima para organizar la prestación; despolitización y profesionalización del servicio; sostenibilidad económica y social (con tarifas que recuperen costos reales y subsidios que incluyan adecuadamente a los grupos desaventajados); rendición de cuentas a partir de sistemas de información (indicadores, contabilidad regulatoria, etc.); políticas de control y regulación de prestadores y su gobierno corporativo; implicaciones de tratados internacionales de protección a la inversión extranjera para la formulación de políticas sectoriales; y formas de participación y regulación del sector privado.

Nuevamente, en este camino de reformas, la CEPAL ha apoyado a los gobiernos en la formulación de políticas públicas para la consecución de estos objetivos. Las principales lecciones aprendidas en este proceso son las siguientes:

- Las prioridades gubernamentales son muy importantes. Sin inversión para expandir la cobertura y subsidios para la población con menores ingresos, los servicios no podrán alcanzar a toda la población, por lo que sus efectos positivos no se materializarán. Las prioridades políticas se ven en el presupuesto del Estado, en su ética de servicio público, en la construcción de instituciones sólidas y estables, en el énfasis en la eficiencia y transparencia, y en el control de la corrupción y captura.
- Para que los servicios sean sustentables, las economías nacionales deben crecer para poder generar –a través de salarios e impuestos– recursos suficientes para financiarlos. Los agentes externos –como bancos o inversores– no son fuentes netas de recursos adicionales a partir de los que el sector pueda depender en el largo plazo.
- Eficiencia y equidad no son criterios antagónicos, sino complementarios. La eficiencia reduce los costos de la prestación. Costos bajos implican mayor asequibilidad financiera y mayores oportunidades de uso. Al subir artificialmente los costos del servicio, la ineficiencia hiere la equidad y pone en riesgo la sustentabilidad ya que, sin eficiencia, no habrá recursos económicos para financiar los costos que implica la necesidad de satisfacer deudas sociales y ambientales.
- En varios casos, las reformas se complican y fracasan por falta de convencimiento local, imposición externa forzada y captura de las autoridades sectoriales, sea por grupos de intereses especiales, empresas, sindicatos, políticos, inversores o burocracias.
- Varios intentos de reformas sectoriales en la región fracasaron a causa de que se desconocieron las limitaciones estructurales de las economías nacionales y los principios esenciales en materia de protección de interés público, derecho de aguas y regulación de servicios públicos.
- En algunos casos, estos problemas se han potenciado por la visión demasiado estrecha con la que los tratados de protección a la inversión extranjera suelen enfocar las políticas regulatorias y de protección de interés público.
- Los gobiernos deben imponer una regulación adecuada –a prestadores públicos, privados y mixtos– basada en principios de rentabilidad justa y razonable, buena fe, diligencia debida, obligación de eficiencia y transferencia de ganancias de eficiencia a los consumidores.
- Las garantías y protecciones artificiales incrementan el riesgo de ineficiencia y fracaso, pues brindan seguridades no sustentables y distorsionan incentivos para la toma de decisiones.

## Organismos de gestión del agua a nivel de cuencas

En los países siempre existen múltiples actores (organismos de manejo y gestión, rectoría, fomento, ordenamiento territorial, etc.) que tienen algún grado de influencia sobre las conductas de los usuarios de agua, o incluso sobre el recurso mismo (en cuanto a su disponibilidad y otros atributos). Por esta razón, y para evitar conflictos derivados de una incoherencia en el accionar de múltiples actores cuyas acciones a menudo se sobreponen y traslapan, es necesaria la participación y coordinación entre todos aquellos quienes toman decisiones que afectan al recurso compartido, e interconectado y a sus aprovechamientos y usuarios. Solo de esta manera se podrá avanzar hacia un uso más eficiente, coordinado y ordenado del agua.

Se reconoce que la unidad territorial óptima para este tipo de participación y coordinación normalmente resulta ser la cuenca (o un grupo de cuencas interconectadas). Esto explica el interés que se observa en América Latina y el Caribe por crear y operar organismos de cuenca para mejorar la gestión integrada de los recursos hídricos y el manejo de las fuentes de captación. Como resultado de este interés, tanto en las leyes de aguas de reciente aprobación, así como en muchas propuestas legislativas y en las reformas de leyes existentes, se observa la intencionalidad de fortalecer y complementar la capacidad de gestión de las autoridades de aguas que funcionan a nivel nacional (o central), mediante la creación de estructuras participativas y multisectoriales de coordinación y concertación en el ámbito de cuencas.

En respuesta a estas demandas, la CEPAL ha asesorado a los gobiernos en aspectos de creación, organización y financiamiento de organismos para la gestión y manejo de cuencas. Las principales enseñanzas que nos han dejado estas actividades son las siguientes:

- Más que una respuesta general en todo el territorio de un país, la creación de entidades de cuenca normalmente solo se justifica en cuencas prioritarias, que se caracterizan por alta competencia por el agua y agudos conflictos entre los usuarios. En estas cuencas debe existir suficiente capacidad económica para sostener la creación y operación de estos organismos, así como también haber un convencimiento político y social sobre su utilidad entre las autoridades y los usuarios.
- Las funciones de estos organismos deben concentrarse fundamentalmente en el agua. Deberán definirse de forma precisa y articularse adecuadamente con las responsabilidades de otros actores (en especial, gobiernos locales).
- Las entidades de cuenca no surgen por generación espontánea, más bien, necesitan una supervisión y apoyo relevante y permanente por parte del gobierno. Es deseable que se autofinancien; sin embargo, esto pocas veces es factible, por lo menos en una etapa inicial.
- Es necesario compatibilizar, por un lado, la noción de representatividad, que asegure que todos los intereses relevantes se encuentren representados y, por el otro, el requerimiento de lograr un proceso razonablemente expedito de la toma de decisiones, así como evitar excesivos costos de financiación y transacción.
- Es esencial incentivar y facilitar la participación de las partes interesadas dándoles acceso a información, financiamiento y posibilidad de formular posiciones y opiniones. Sin adecuado financiamiento, representantes de sectores sin recursos propios tendrán una capacidad limitada respecto a vocales con solvencia financiera, además del consecuente riesgo de la apropiación del sistema.

## Seguridad hídrica y nexo entre agua, energía y agricultura

En nuestras actividades de asesoramiento técnico a los países de América Latina y el Caribe, y desde hace cierto tiempo, hemos empezado a observar la recurrencia de ciertas situaciones en las que las políticas públicas seguidas en un sector (hídrico, energético, agrícola o de servicios públicos) tenían profundas implicaciones o estaban fuertemente condicionadas por las decisiones adoptadas en otros ámbitos. Estos conflictos y compensaciones recíprocas, así como posibilidades de aprovechar sinergias, ponen en evidencia la necesidad de enfoques más coordinados e integrados.

A lo anterior se agregan nuevos requerimientos derivados de nuestro trabajo de apoyo a los países en el diseño y ejecución de políticas públicas para implementar y hacer seguimiento de la Agenda

2030 para el Desarrollo Sostenible. Si bien en la Agenda 2030 se han definido los ODS específicos en diferentes ámbitos (agua, energía, agricultura, etc.), en realidad, todos ellos resultan indivisibles, pues la meta es alcanzarlos de forma conjunta. Por esto, se requieren enfoques más integradores y una actitud coherente de los gobiernos encargados de su consecución.

En nuestro caso, la búsqueda de nuevas metodologías de trabajo que reconozcan las interconexiones e interdependencias entre los diferentes sectores se ha construido sobre una larga historia donde ha primado el enfoque de gestión integrada de los recursos hídricos. Cabe señalar que entendemos este enfoque como la capacidad de la sociedad para vehicular efectivamente el agua en la obtención de objetivos de desarrollo, mejoramiento social y sustentabilidad ambiental. Más que la concentración de actividades en una autoridad, entendemos que la gestión integrada consiste en la aplicación sistemática y coherente de criterios generales para el tratamiento de los programas vinculados al agua, con independencia de la institución que lo haga.

Nuestro primer acercamiento a estos enfoques más comprensivos e integrados se relaciona con el concepto de seguridad hídrica, como un paradigma que permite definir los requerimientos a los que los países debieran orientar sus esfuerzos para alcanzar una adecuada gestión de los recursos hídricos. Creemos que la naturaleza de los desafíos que enfrentan nuestros países hace recomendable entender que la seguridad hídrica, como el objetivo estratégico, consiste en tener:

- Disponibilidad de agua adecuada, en cantidad, calidad y oportunidad, para el abastecimiento humano, los usos de subsistencia, la protección de los ecosistemas y la producción económica.
- La capacidad –institucional, financiera y de infraestructura– para acceder y aprovechar dichos recursos de forma sustentable y coherente, manejando las interrelaciones y externalidades entre los diferentes usos y sectores.
- Un nivel aceptable de riesgos asociados a los recursos hídricos, para la población, el medio ambiente y la economía.

Esta visión de la seguridad hídrica entrega un panorama amplio del papel del agua en la economía y en la sociedad. Permite enfatizar no solo la situación de disponibilidad de recursos hídricos para satisfacer los requerimientos de distinta naturaleza, sino que además reconoce las limitaciones que tienen los países de la región para atenderlos, así como la necesidad de establecer compromisos o compensaciones entre distintos sectores y objetivos para avanzar en su cumplimiento. Asimismo, esta definición reconoce los riesgos e incertidumbres que por su naturaleza presentan los temas relativos al agua, destacando que las sociedades pueden aspirar solo a gestionar y limitar los riesgos a niveles aceptables y manejables, pero no es posible eliminarlos por completo.

Según nuestra experiencia, los desafíos que debe enfrentar la gestión del agua en los países de la región para alcanzar una adecuada seguridad hídrica se relacionan con los acelerados cambios sociales, económicos y políticos que experimenta América Latina y el Caribe. Las áreas prioritarias en las que la seguridad hídrica constituye un elemento crítico para el desarrollo socioeconómico de la región son:

- El acceso de la población a niveles adecuados (en cantidad y calidad) de los servicios de agua potable y saneamiento.
- La disponibilidad de recursos hídricos para garantizar un desarrollo productivo sostenible y reducir la conflictividad asociada.
- La conservación de cuerpos de agua en un estado compatible con la protección de la salud y el medio ambiente.
- La reducción de los riesgos relacionados con el exceso de agua (inundaciones), en especial en las zonas urbanas y en las afectadas por huracanes.

Para atender dichos desafíos es necesario que los países se esfuercen en incrementar y mejorar su dotación de infraestructura, tema en el que se observa un decaimiento de los esfuerzos de los gobiernos en las últimas décadas. Adicionalmente, los países de la región deben perfeccionar y fortalecer los sistemas institucionales, que muestran graves déficits que tienden a acentuarse por la intensificación en el uso de los recursos naturales y el mayor desarrollo y complejidad de las sociedades en la actualidad. Los déficits observados en los sistemas institucionales responden básicamente a las inconsistencias en su diseño, a la incapacidad de los Estados para implementarlos adecuadamente de forma efectiva, a las debilidades de la actuación de la sociedad civil y a las fallas en la operación de los mercados.

Más recientemente, la búsqueda de metodologías más comprehensivas e integradas nos ha llevado a incorporar a nuestras actividades el enfoque del nexo entre agua, energía y alimentación, que empezó a adquirir prominencia internacional desde la Conferencia sobre el Nexo entre Agua, Energía y Seguridad Alimentaria “Soluciones para la Economía Verde” (Bonn, del 16 al 18 de noviembre de 2011). Esta metodología de análisis y gestión se fundamenta en la necesidad de describir, analizar y manejar las interdependencias e interconexiones que los sectores del agua, de la energía y de la alimentación inevitablemente tienen entre sí. Este enfoque busca superar la gestión y gobernabilidad fragmentada de estos tres sectores para reducir las ineficiencias, conflictos e incidencias negativas derivadas de su falta de integración y coordinación. Esto permitirá aprovechar de mejor manera las sinergias entre ellos, incrementando la seguridad hídrica, energética y alimentaria, en un marco de crecimiento, igualdad y sostenibilidad ambiental.

La principal premisa del enfoque del nexo es que, en las actuales condiciones de un alto nivel de aprovechamiento de los recursos naturales y elevados impactos antrópicos asociados, los sectores del agua, de la energía y de la alimentación son cada vez más interconectados e interdependientes. En consecuencia, las decisiones en un sector afectan a las políticas adoptadas en los otros. Por esta razón, creemos que un mejor manejo de estas interrelaciones e interdependencias es una herramienta sumamente útil frente a los desafíos del cambio climático y otras amenazas ambientales, las crecientes demandas de la economía globalizada y una población cada vez mayor y más concentrada en las ciudades.

Este manejo es un gran desafío en nuestra región caracterizada por una fuerte dependencia de sus economías del aprovechamiento intensivo de los recursos naturales que requieren grandes cantidades de agua y energía para su desarrollo y, al mismo tiempo, por la debilidad, informalidad e insuficiente desarrollo de los sistemas de gobernabilidad de dichos recursos. Cabe agregar que los debates en torno a la formulación o reforma de las leyes de aguas y de servicios públicos a ella vinculados, en los cuales participamos en forma activa, ofrecen una excelente oportunidad para incluir la consideración del enfoque del nexo en los marcos institucionales y políticas públicas.

En nuestras actividades en la temática del nexo hemos logrado lo siguiente:

- Describir las características particulares del nexo en América Latina y el Caribe e identificar las relaciones prioritarias entre sus componentes en los países de la región.
- Analizar la dinámica institucional de las interrelaciones del nexo en el ámbito nacional, de cuencas hidrográficas y en algunos sectores económicos.
- La elaboración una propuesta de políticas públicas para un mejor manejo de las interrelaciones del nexo, tanto en cuanto a los requisitos para la adopción y ejecución de las políticas públicas del nexo, como en lo referente a herramientas específicas para hacer posible este mejor manejo.
- Finalmente, hemos formulado una guía metodológica y lecciones aprendidas de iniciativas bajo el enfoque del nexo para apoyar a los países en avanzar hacia un mejor manejo de las interrelaciones del nexo.

## Temas de trabajo a futuro

En lo que refiere a nuestros planes de trabajo a futuro, por un lado, hay temas recurrentes a los que deberemos regresar periódicamente con el fin de dar seguimiento a los avances en la formulación e implementación de políticas públicas en los países, tanto dentro como fuera de la región, y actualizar (y complementar) nuestros diagnósticos y propuestas en base a esta información; y por el otro lado, temas nuevos y emergentes, que no hemos logrado abordar anteriormente y que surgen de los desafíos contemporáneos que deben enfrentar los gobiernos, debido al cambio de las condiciones económicas, sociales y ambientales.

En el primer grupo de temas recurrentes o tradicionales, se destaca el seguimiento de los avances de los países de América Latina y el Caribe hacia el cumplimiento del ODS 6 y de las políticas públicas adaptadas para tal efecto, particularmente bajo el marco de la Década de Acción por el Agua (2018-2028). Además, deberemos sistematizar y analizar las nuevas políticas públicas de los países de América Latina y el Caribe en materia de:

- Gestión integrada de los recursos hídricos, con particular atención a: nuevas leyes y regulaciones de aguas y modificaciones de las existentes; régimen económico-financiero (instrumentos económicos, cobros, renta de agua, etc.); reasignación descentralizada (instrumentos, procedimientos, regulaciones, costos de transacción); aplicación de marcos legales en condiciones de alta informalidad; y derechos y permisos de uso o aprovechamiento (asignación, definición, condicionalidades).
- Prestación de los servicios de agua potable y saneamiento, con énfasis en: políticas públicas para el fomento de la eficiencia en prestadores de propiedad pública (incentivos, gobierno corporativo, rendición de cuentas, participación, escala apropiada, etc.); políticas tarifarias y subsidios (recuperación de costos, autofinanciamiento, estructuras tarifarias, políticas sociales); e información para regulación y control (contabilidades, indicadores).

En cuanto al segundo grupo de temas nuevos y emergentes, algunos de ellos son los siguientes:

- Medidas para fomentar la circularidad en el uso del agua, la adaptación al cambio climático, que pueden ser incorporadas en leyes de aguas y marcos regulatorios de los servicios de agua potable y saneamiento, así como de los sectores productivos que dependen estratégicamente del agua.
- Sustentabilidad hídrica, creación, regulación y manejo de nuevas fuentes de agua, nuevas prácticas de manejo y protección de cuencas de captación y pagos por servicios ambientales (fondos de agua, etc.).
- Políticas regulatorias en lo referente a la consolidación de pequeños y medianos prestadores (mancomunidades); prestación municipal dispersa; zonas urbanas marginales y periurbanas, y poblaciones rurales nucleadas y dispersas; cooperación interinstitucional; uso racional del agua (micromedición, uso eficiente, reducción del agua no contabilizada, reutilización y reciclaje de aguas grises, agua de lluvia); eficiencia energética (e hídrica); nuevas formas de participación privada; y nuevas fuentes de agua para abastecimiento humano (como la desalinización de agua del mar).

Finalmente, en lo que se refiere al enfoque del nexo entre agua, energía y agricultura, algunos de los temas que requieren nuestra mayor atención son los siguientes: marcos normativos intersectoriales apropiados (organismos rectores, régimen económico-financiero, evaluación de programas y proyectos, régimen de acceso, sistemas y procedimientos de coordinación en el ámbito nacional y subnacional, sistemas de información e indicadores, planificación, entre otros), cuencas transfronterizas e integración regional, sustentabilidad de los acuíferos y gestión de aguas

subterráneas, enfoques de gestión basados en derechos humanos, eficiencia energética y nuevas fuentes de energía renovable, y bioeconomía.

## Participación de las mujeres en la gestión hídrica en América Latina y el Caribe

La escasez de agua y los efectos del cambio climático afectan a las mujeres de América Latina y el Caribe de manera diferenciada (WWAP, 2021). Por ejemplo, las responsabilidades de recolectar agua y cuidar de los miembros del hogar y la familia recaen principalmente en las mujeres debido a la injusta división del trabajo tanto en las zonas rurales como urbanas de la región. Por ejemplo, en Paraguay, el 68,7% de las mujeres de las zonas urbanas son las encargadas de recolectar el agua, el 54,2% en El Salvador y el 53,7% en Panamá (Borja-Vega y Grabinsky, 2009). En Cochabamba, Bolivia, es mucho más probable que las mujeres dediquen más tiempo que los hombres a buscar vendedores de agua (Wutich, 2011). Dado el retraso en la infraestructura en las zonas rurales, las mujeres están especialmente cargadas con estas tareas.

Incluir una perspectiva de género en la gestión del agua en la región es un tema clave que no debe faltar en los procesos de planificación, ya sea de infraestructura de cobertura o de usos productivos del agua (WWAP, 2021). La baja participación femenina en los procesos de propiedad, consulta, diseño y operación de la tierra y el agua relacionados con la gestión del agua es, por lo tanto, un gran desafío. Por ejemplo, en Centroamérica, la gestión del agua, tanto superficial como subterránea, se realiza a través de asociaciones de usuarios, juntas de agua o comités de agua a nivel municipal. Se ha registrado que alrededor de 1.120 personas están involucradas en dicha gobernanza local, pero de este número solo el 27% son mujeres (UNESCO-IHP, 2016). Además de la participación en la gobernabilidad local, se necesita una mayor participación femenina en las instituciones y organizaciones a nivel nacional y regional. Esto socava hasta ahora su autonomía y las margina aún más.

## Referencias

Borja-Vega C. y J. Grabinsky (2009), "Gender and water collection responsibilities snapshot in Latin America", Banco Mundial, 26 de junio [en línea], <https://blogs.worldbank.org/water/gender-and-water-collection-responsibilities-snapshot-latin-america>

UNESCO-IHP (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura/Programa Hidrológico Internacional) (2016). *Governance of Groundwater Resources in Transboundary Aquifers (GGRETA) project - Overview Brochure*, Paris.

Wutich, A (2011). Gender, water scarcity, and the management of sustainability tradeoffs in Cochabamba, Bolivia.

UNESCO World Water Assessment Programme (WWAP), 2021, "Taking Stock of Progress Towards Gender Equality in the Water Domain" ISBN 978-92-3-100453-7.

---

# Política, Agua y Sostenibilidad: un vínculo triangular para el Desarrollo Integral de América Latina y el Caribe desde la perspectiva del Programa de Agua de la OEA<sup>35</sup>

---

Andrés F. Sánchez Peña, Especialista, Oficial a Cargo, Programa de Agua, OEA  
Mauricio Cerna Rivera, Consultor, Programa de Agua, OEA  
Mauricio León Arce, Consultor, Programa de Agua, OEA

## Los recursos hídricos en América Latina y el Caribe

América Latina y el Caribe (LAC) alberga el 33% de los recursos hídricos del planeta. Esto hace que se constituya como la región con más disponibilidad hídrica (PNUMA, 2004). Tan es así que mientras el promedio mundial de disponibilidad de agua por persona es de 6.000 m<sup>3</sup>, en la región lo es de 22.000 m<sup>3</sup> por habitante al año (CEPAL, 2018). Esto se debe a múltiples factores geográficos, físicos y ambientales característicos de nuestro contexto regional, como tener una precipitación media anual de 1.600 mm y una escorrentía media de 400.000 m<sup>3</sup> por segundo.

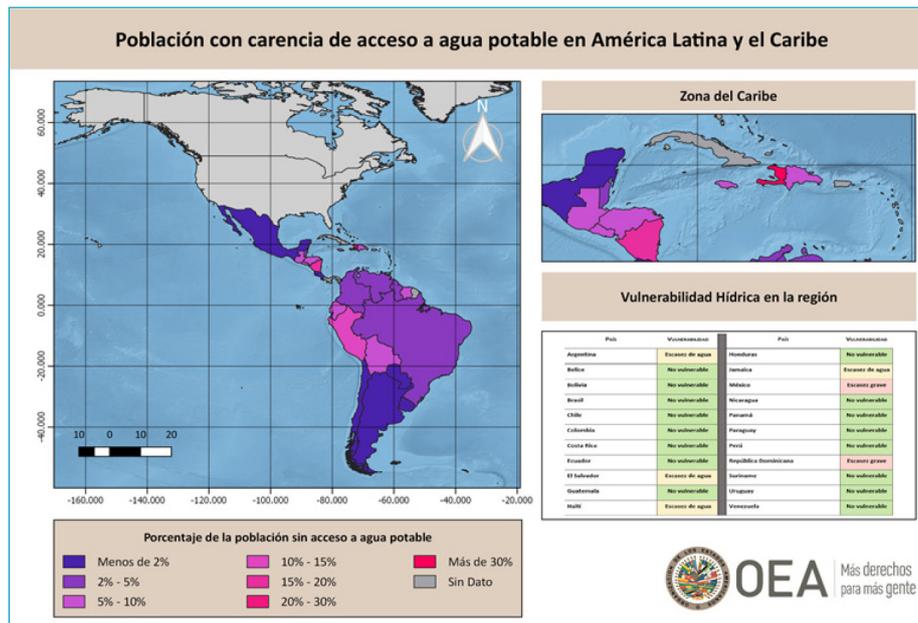
A pesar de estas características favorables, la situación respecto a los recursos hídricos sigue siendo una preocupación mayor para los gobiernos pues, por factores geográficos y de inequidad social, la distribución del agua es desigual. Esto conlleva escenarios de escasez de recursos hídricos en donde se suman problemáticas de calidad del agua y del servicio de agua y saneamiento que repercuten negativamente en indicadores de bienestar social, ambiental y económico. En este marco, como consecuencia del cambio climático y problemas de gestión del agua, hacia 2050, al menos una de cada cuatro personas probablemente vivirá en un país afectado por escasez crónica y reiterada de agua dulce (ONU, 2015).

Dos indicadores que mejor definen la escasez de agua son el Indicador de Disponibilidad de Agua y el Índice de Vulnerabilidad del Agua. Por un lado, el Indicador de Disponibilidad de Agua mide la cantidad de agua disponible en una región en función de la población que habita en ella (Figura 12).

---

35 Los contenidos expresados en este documento se presentan exclusivamente para fines informativos y no representan la opinión o posición oficial alguna de la Organización de los Estados Americanos, de su Secretaría General o de sus Estados Miembros.

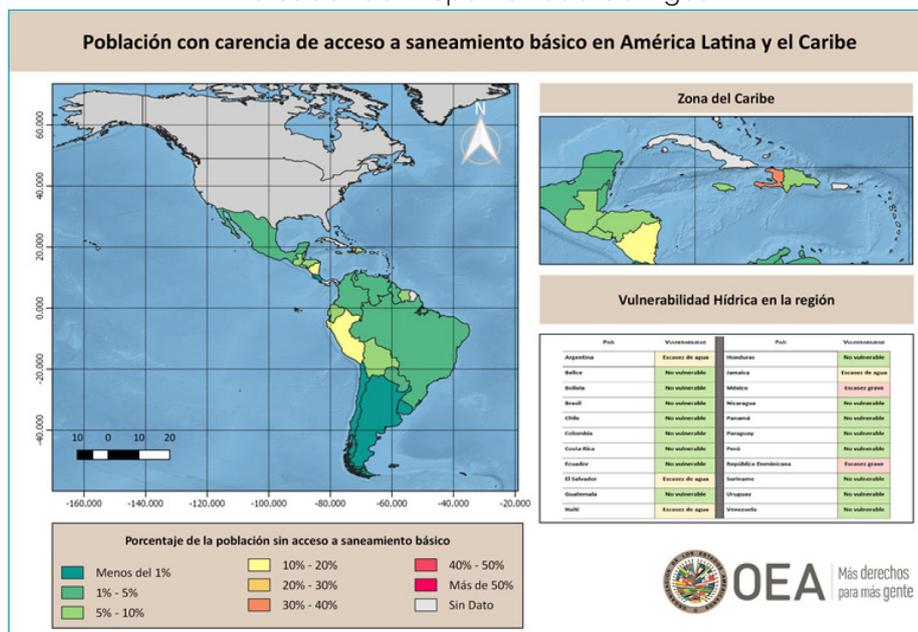
Figura 12. Población con carencia de acceso a agua potable en LAC según el Indicador de Disponibilidad de Agua



Los límites, los nombres y las designaciones que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.  
Fuente: Elaboración propia con base en Banco Mundial, 2015.

La idea de este indicador es considerar la capacidad de la región para satisfacer la demanda de agua para los sectores agrícola, industrial, energético y ambiental, que en promedio sería de 1.700 m<sup>3</sup> por persona por año (Máñez *et al.*, 2018). Al disminuir esta cantidad, se puede ver una situación de escasez y se considera que la región se encuentra en estrés hídrico (Figura 13).

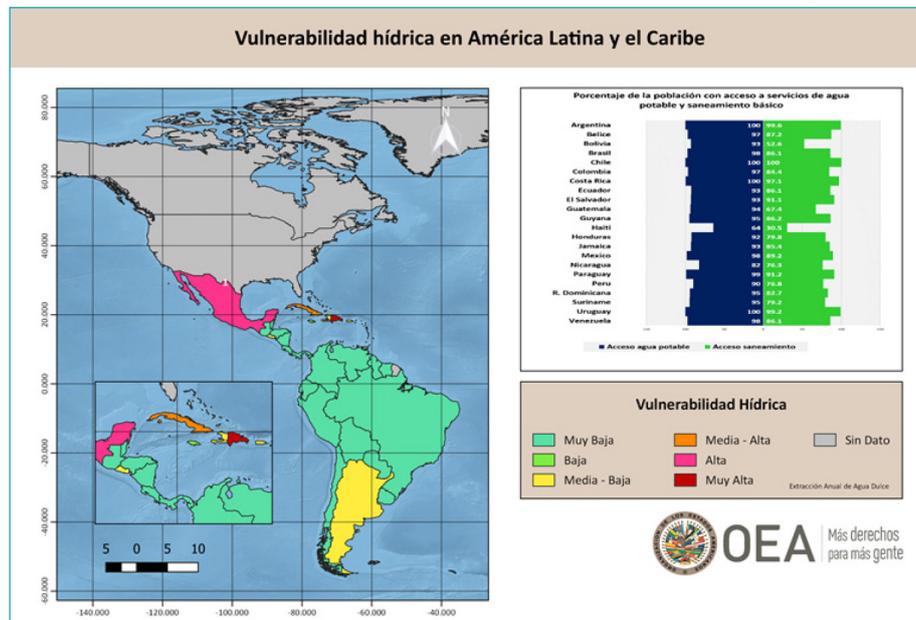
Figura 13. Población con carencia de acceso a agua y saneamiento básica en LAC según el Indicador de Disponibilidad de Agua



Los límites, los nombres y las designaciones que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.  
Fuente: Elaboración propia con base en Banco Mundial, 2015.

Por el otro, el Índice de Vulnerabilidad del Agua es utilizado en el análisis de escasez de agua a escala global y regional (Figura 15). Principalmente, calcula el total de las extracciones anuales como porcentaje de disponibilidad de recursos hídricos para cada país. En términos generales, un país sufre escasez de agua si las extracciones oscilan entre el 20% y 40% del suministro anual, mientras que si superan el 40% se trata de una escasez severa (Paz *et al.*, 2019).

Figura 14. Índice de Vulnerabilidad Hídrica en América Latina y el Caribe



Los límites y los nombres y las designaciones que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Fuente: Elaboración propia con base en Banco Mundial, 2015.

En LAC, la temática de los servicios de agua potable y saneamiento no es un tema resuelto. A pesar de las mejoras observadas en la región, más de 13 millones de personas carecen de acceso a fuentes mejoradas de agua y casi 61 millones a instalaciones mejoradas de saneamiento, situación que en el sector rural se agrava, de modo que aún se requiere avanzar en forma significativa en la materia (OMS/UNICEF, 2015). Si consideramos los criterios de la Agenda 2030, las brechas aumentan.

Actualmente, se estima que solo el 65% de la población tiene acceso al agua potable y 22% al saneamiento a través de fuentes mejoradas. Más allá de la cobertura, es necesario destacar las falencias respecto de la calidad y la falta de continuidad del servicio. Por ejemplo, en Honduras el promedio de continuidad de servicios en áreas urbanas es de entre cinco a 20 horas, mientras en áreas rurales es 16. Se estima que, en Perú, solo un 19% tiene un abastecimiento promedio superior a 22 horas, y un 56% tiene uno de más de 12 horas. Por otro lado, en México únicamente el 14% de las viviendas recibe agua todos los días y el promedio de servicio de agua es de 12 horas (IANAS, 2019).

El agua potable hace referencia al agua que podemos consumir sin ningún tipo de restricción. En LAC, solo diez países cuentan con cierto grado de servicios gestionados de forma segura, es decir, ubicado en la vivienda, disponible cuando se necesita y libre de contaminación. Por otro lado, cabe destacar el caso de Haití, ya que es el país latino con el nivel más bajo de cobertura de acceso a servicios de agua y alcantarillado (IANAS, 2019).

El saneamiento básico se relaciona con el mejoramiento y mantenimiento de las fuentes y sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano, incluyendo la adecuada disposición sanitaria de los excrementos y orina en letrinas y baños, el buen manejo de las basuras domiciliarias, el combate de plagas y control de enfermedades transmitidas por vectores. Estas condiciones

constituyen una de las mejores estrategias para prevenir enfermedades y mejorar las condiciones de salud. En nuestra región, únicamente ocho países cuentan con cierto grado de servicios gestionados de forma segura, donde las excretas son tratadas y dispuestas en forma segura o transportadas por una red de alcantarillado. El caso de Bolivia es preocupante, ya que cuenta con el menor porcentaje de cobertura con respecto a los servicios de saneamiento básicos de alcantarillado entre los países de América del Sur, siendo un 23% inferior al de Perú, el país que ocupa la segunda peor posición (IANAS, 2019).

Actualmente, se estima que en LAC cerca de 34 millones de personas carecen de acceso a agua potable y que la cobertura de saneamiento se encuentra por debajo del 15%; a pesar de que la región cuenta con un tercio del agua dulce del planeta (BID, 2016). Además, cerca de 19 millones de personas practican el fecalismo al aire libre; siendo que el mayor porcentaje habita zonas urbanas.

En los países de la región existe una gran heterogeneidad en las formas de acceso al agua. En los sectores rurales y contextos de pobreza, el acceso al agua se da a través de ríos, acuíferos superficiales, camiones tanque o garrafones de bajo costo, medios poco confiables en relación con la calidad del agua que suministran para consumo humano (IANAS, 2019). Esta problemática deriva en un escenario caracterizado por una desigualdad aguda y persistente,<sup>36</sup> que además afecta otras esferas de la vida, como el acceso a la educación, la salud y los servicios públicos.<sup>37</sup> La situación es tal que, en los últimos años, el agua se ha convertido en un factor asociado a los movimientos migratorios y conflictos sociales, generando nuevas formas de crisis. Al respecto, a nivel mundial se presentan 458 conflictos asociados a la gestión del agua registrados, de los cuales 158 se ubican en países de las Américas (EJAtlas, 2021).

La riqueza hídrica de las Américas y los desafíos que su gestión enfrenta para garantizar más agua para más personas encuentra un escenario acotado y complejo en las cuencas transfronterizas. En el hemisferio, aproximadamente el 30% del total de los recursos hídricos del mundo se distribuyen entre las 77 cuencas transfronterizas de las Américas (Wolf *et al.*, 1999). Además, el 60% del territorio de América del Sur corresponde a cuencas transfronterizas y el Acuífero Guaraní –compartido por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay–, constituye una de las más grandes fuentes de agua subterránea del mundo. Por ello, consolidar y fomentar acuerdos de cooperación en torno al agua es parte de una agenda que la OEA asumió desde hace más de sesenta años para acompañar a sus Estados Miembros.

## El mandato de la Organización de los Estados Americanos en recursos hídricos transfronterizos

Como organización pública internacional, la OEA fue creada el 30 de abril de 1948 para lograr un orden de paz y justicia, fomentar la solidaridad, robustecer la cooperación y defender la soberanía, integridad territorial e independencia de sus Estados Miembros (OEA, 1948). Así, para cumplir con su finalidad, la OEA basa su organización y acciones estratégicas en cuatro pilares interdependientes: democracia, derechos humanos, seguridad y desarrollo. Todos ellos incorporan una perspectiva de género.

36 El alto nivel de desigualdad en la región se origina en las instituciones excluyentes que se han perpetuado desde los tiempos coloniales y han sobrevivido a los diferentes regímenes políticos y económicos, desde estrategias intervencionistas y de sustitución de las importaciones hasta políticas más orientadas al mercado. Incluso en la actualidad, aún persisten significativas diferencias raciales y étnicas (Banco Mundial, 2003).

37 Una de las mayores desigualdades visibles en LAC es la que se relaciona con el acceso a los recursos hídricos, ya que se estima que el 83% de la población utiliza instalaciones de saneamiento mejoradas, sin embargo 18 millones de personas aún practican el fecalismo al aire libre; o que el 95% utiliza fuentes mejoradas de agua para consumo humano, pero 34 millones siguen usando fuentes de agua no segura (OMS, 2016).

Tabla 14. Pilares de la Organización de los Estados Americanos (OEA)

Democracia	Derechos humanos
Los procesos democráticos deben garantizar que hombres y mujeres participen en ellos y que sus intereses sean representados. Además, se requiere de la representación paritaria de las mujeres en los órganos legislativos, ejecutivos y judiciales de los países, además de los partidos políticos, las instituciones electorales y otras instancias relevantes.	El disfrute y garantía de todos los derechos humanos aún no es igualitario. La situación de las mujeres está inmersa en factores de riesgo, pese a que toda persona tiene derecho a gozar de sus derechos humanos y a su protección a través de las leyes. Esto hace importante impulsar la promoción y la protección de los derechos de las mujeres a través de las políticas económicas, sociales y culturales.
Seguridad	Desarrollo
La seguridad es multidimensional y se refiere a la protección igualitaria de todos los seres humanos frente a múltiples amenazas; más aun siendo reconocido que estas no afectan de la misma manera a hombres y mujeres.	Los procesos de desarrollo deben involucrar a hombres y mujeres en igualdad de condiciones para que contribuyan con este y se beneficien por igual, accediendo a los recursos en el marco de los derechos económicos, sociales y culturales y la participación en el mercado laboral.

Fuente: Elaboración propia con base en Organización de los Estados Americanos y Comisión Interamericana de Mujeres (2011).

Los mandatos de la OEA en materia de recursos hídricos se circunscriben al pilar de desarrollo. Este se materializa mediante el Programa de Agua del Departamento de Desarrollo Sostenible (DDS) de la Secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral (SEDI) de la Secretaría General de la OEA (SG/OEA).

Siendo la buena gobernanza del agua una prioridad compartida por los Estados Miembros de la OEA, desde hace más de 60 años se han abordado diversas problemáticas relacionadas con la gestión de los recursos hídricos. En ese lapso, la diplomacia del agua desplegada desde la OEA, “ha apelado, fundamentalmente, a la incorporación de principios humanísticos, democráticos y ambientales, en las agendas de los Estados Miembros [...] reconociendo que el agua, el medio ambiente y la sociedad, constituyen una unidad” (Carlier y Campos, 2018: 72).

Así, mediante la diplomacia del agua, la OEA ha implementado más de 160 proyectos, en donde la gestión es una forma de erradicar la pobreza, fomentar el diálogo y la sostenibilidad del desarrollo, promover la cooperación entre países y afianzar la paz (Figura 15).

Figura 15. Ubicación geográfica de proyectos del Portafolio del Programa de Agua de la OEA



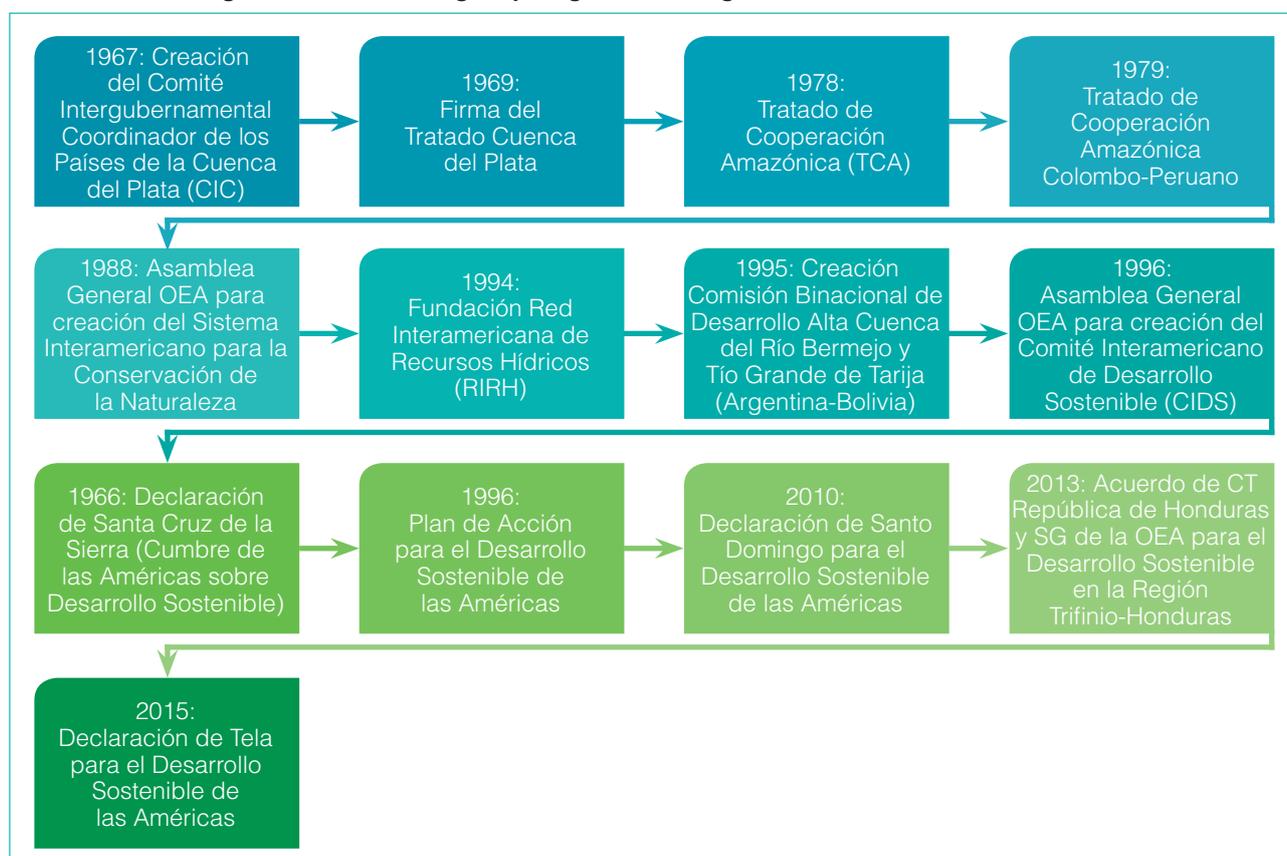
Los límites, los nombres y las designaciones que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Fuente: Elaboración propia con base en PNUD, 2015.

Parte de los resultados tangibles de las acciones promovidas por la OEA a través del Portafolio de Proyectos del Programa de Agua, se apoyan en la promoción y el respaldo (diplomático, técnico y financiero) de una serie de acuerdos regionales de cooperación en torno al agua en cuencas transfronterizas de las Américas.

Los mandatos de la OEA en materia de recursos hídricos son establecidos en el Programa Interamericano de Desarrollo Sostenible (PIDS). Este constituye un instrumento de política pública internacional de consenso entre los Estados Miembro de la Organización, quienes optaron por priorizar seis áreas estratégicas. Una de estas es la gestión integrada de los recursos hídricos, que se encuentra alineada con el Acuerdo de París y busca contribuir con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la Agenda 2030, con especial énfasis en el ODS 6.

Figura 16. Principales acuerdos promovidos a través del Departamento de Desarrollo Sostenible de la SG/OEA y Estados Miembros de la Organización, en pos de la gobernanza del agua y la gestión integrada de los recursos hídricos



Fuente: Elaboración propia.

## La Gestión Integrada de Recursos Hídricos: estrategia para el Desarrollo Integral

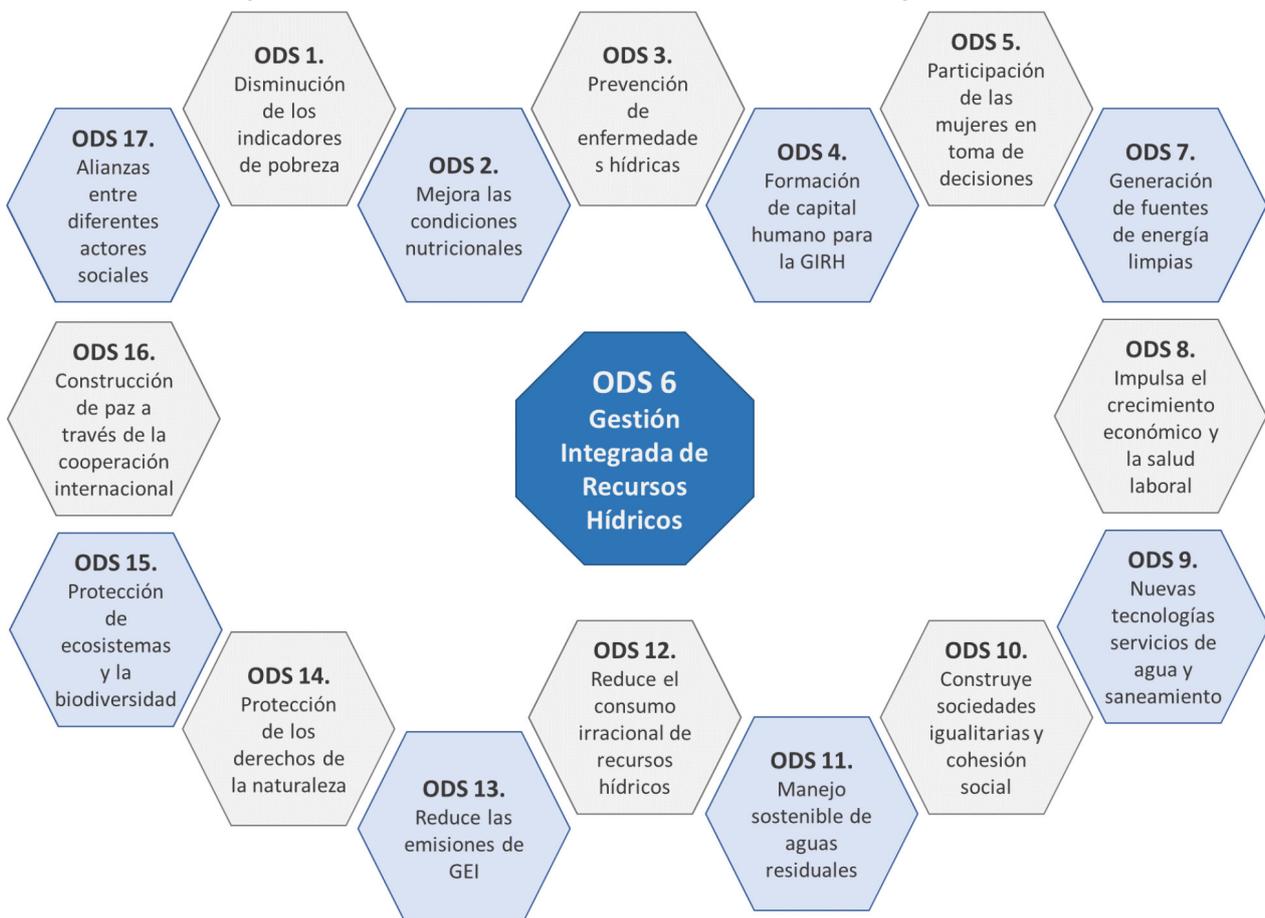
La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) busca generar estrategias enfocadas en promover el uso y administración sostenibles del agua mediante la participación de diferentes actores sociales y la intersectorialidad (OEA, 2018). Además, reconoce el agua como un elemento fundamental para todas las vidas y propone que sea vista como un elemento de cohesión para la participación comunitaria. De ahí que es una herramienta que permite abordar la actual crisis de los recursos hídricos desde ambas perspectivas: Derechos de la Naturaleza y Desarrollo Sostenible.

La presente crisis mundial del agua se deriva de la mezcla de factores asociados al desarrollo, como las condiciones climáticas, la desigualdad, demandas persistentes del recurso y el crecimiento demográfico; factores que son inevitables. Sin embargo, cada vez nos vamos dando cuenta de que el núcleo de la crisis hídrica es la mala gestión, puesto que una gestión cuidadosa, asertiva y participativa propicia formas de acceso al agua sostenibles, incluso en las regiones más secas del mundo (Moriarty, 2006). Así, la GIRH busca resolver o aminorar los efectos negativos de los factores asociados a la crisis del agua, siempre considerando los conflictos derivados de la distribución inequitativa de los recursos hídricos.

La buena gobernanza es una condición previa necesaria para la implementación de estrategias de GIRH, ya que representa un medio fundamental para garantizar que los gobiernos, tanto nacionales como locales, propicien medidas de atención a las necesidades de la población y diseñen políticas públicas para proveer servicios de agua y saneamiento. Cabe mencionar que la buena gobernanza del agua va más allá de un conjunto de legislaciones, regulaciones e instituciones dirigidas a resolver los problemas asociados, más bien, hace referencia a los procesos que promueven la participación ciudadana en la toma de decisiones relacionadas con la movilización social, la inversión, la construcción de capacidades, entre otros aspectos claves.

Bajo el enfoque de la planificación de políticas hídricas, el modelo de GIRH considera que la gestión del agua debe construir una mirada integradora entre los aspectos ambientales, sociales, culturales y económicos, conformando una visión multimodal que se relaciona con cada uno de los ODS. En este sentido, no solo representa una estrategia para un desarrollo sostenible, también alude a un medio para la construcción de la paz y la cohesión social en diferentes contextos, especialmente cuando se trata de comunidades vulnerables.

Figura 17. La GIRH en el marco de los ODS de la Agenda 2030



Fuente: Elaboración propia con base en ONU, 2019.

Actualmente, LAC se encuentra en una situación hídrica compleja. El análisis sobre los avances en la implementación de los ODS en la región presentado por la CEPAL (2019), encontró cinco dinámicas de las tendencias nacionales. Mientras se logró disminuir la tasa de mortalidad infantil al menos a 25 por cada 1.000 nacimientos y ha aumentado el porcentaje de personas con acceso a internet, no se ha podido lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos. Los factores que influyen son muchos, pero causa solo una, la mala gestión de los recursos hídricos.

Además, hacia 2018, la evaluación del indicador 6.5.1 sugiere que LAC es la región más rezagada en la implementación de la GIRH (UNEP, 2018). Por otro lado, en la región también enfrenta desafíos en el marco del indicador 6.5.2 tanto en cuencas fluviales y lacustres transfronterizas como en acuíferos (Tiefenauer-Linardon, 2018). En este marco, fomentar nuevos enfoques en pos de la GIRH es una necesidad.

## Fortalecer la cooperación y resiliencia en torno al agua en cuencas transfronterizas: perspectiva desde el programa de agua (a modo de cierre)

En las Américas, la paz y la estabilidad –social, política y económica– no son estáticas. Según el Water Cooperation Quotient del Strategic Foresight Group (2015),<sup>38</sup> la guerra entre los países miembro de la OEA por la gestión de cuencas transfronterizas no constituye un riesgo para la región (SFG, 2015). Esto no exime la ausencia de problemáticas y controversias hídricas entre las naciones, que tienden a canalizarse a través de vías diplomáticas, dentro de un marco de diálogo y acuerdos generados a lo largo de la historia.

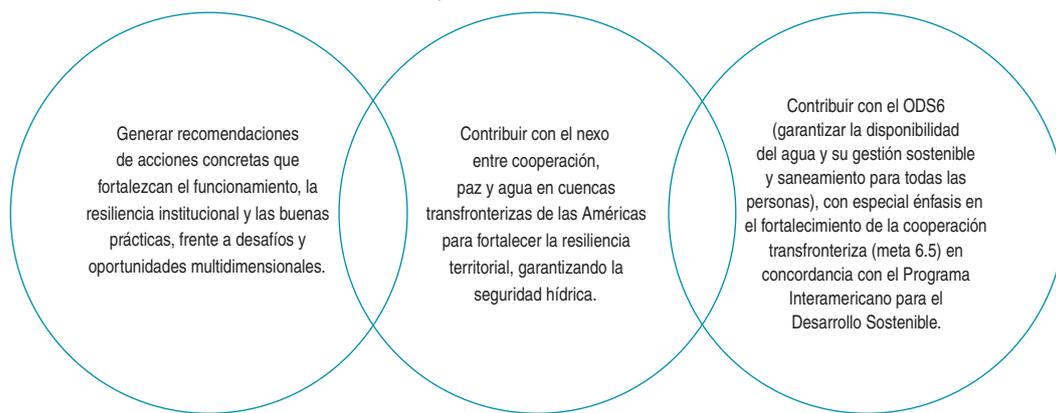
La tendencia a desarrollar modelos de cooperación y la baja ocurrencia de conflictos en torno al agua no constituye una garantía de su ausencia en el futuro porque los conflictos son parte de la realidad de las cuencas transfronterizas (Wolf *et al.*, 2003; Lasserre, 2007, Kauffer y Medina, 2014). Tan es así que, en la actualidad, el cambio climático, el crecimiento poblacional, los patrones de movilidad humana, los desastres, el crecimiento de las ciudades en las fronteras, son algunos de los factores que representan retos para la paz, cooperación y funcionamiento de la institucionalidad transfronteriza de las Américas. Por tanto, contar con metodologías que contribuyan con el funcionamiento de la cooperación transfronteriza en torno al agua –identificando sus riesgos y oportunidades– puede: i) visibilizar y fortalecer buenas prácticas, ii) fortalecer la paz, la cooperación y la resiliencia en cuencas transfronterizas, iii) afianzar la dimensión humana de la gestión de cuencas transfronterizas, y iv) generar conocimientos útiles para orientar la toma de decisiones en base a evidencias empíricas.

Dada la relevancia de las cuencas transfronterizas a nivel global y hemisférico, diagnosticar el funcionamiento de las instituciones sobre las que descansan los acuerdos o arreglos de cooperación, es un esfuerzo pertinente dentro de la Agenda 2030, a nivel global, y el PIDS como instrumento hemisférico. Es por ello que el principal objetivo de la propuesta metodológica del Programa de Agua de la OEA es contribuir con el fortalecimiento de la cooperación y la paz en torno al agua en cuencas transfronterizas de las Américas, mediante el análisis de la institucionalidad e identificación de sus retos y oportunidades a nivel climático, ambiental, sociopolítico y económico. Por tanto, en un plano específico, el proceso del diagnóstico tiene tres objetivos específicos (ver Figura 18) interdependientes.

---

38 Disponible en: [https://www.strategicforesight.com/publication\\_pdf/28799WCQ-web.pdf](https://www.strategicforesight.com/publication_pdf/28799WCQ-web.pdf)

Figura 18. Objetivos interdependientes del proceso de diagnóstico del funcionamiento la resiliencia de la cooperación en cuencas transfronterizas.



Fuente: Elaboración propia.

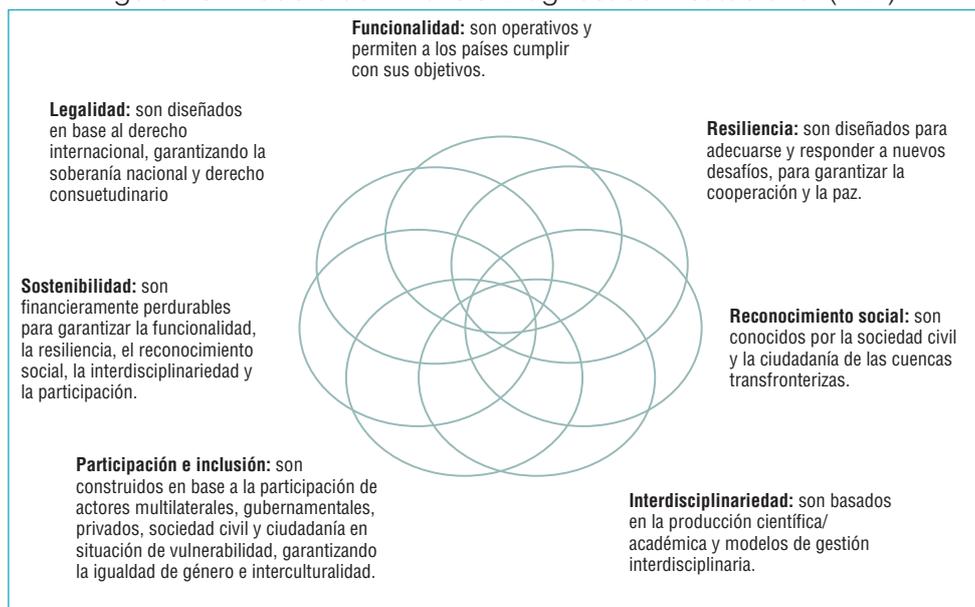
Dentro de los parámetros de la Agenda 2030 –establecidos a través de la meta 6.5 y el indicador 6.5.2 del ODS 6, tanto el objetivo general como los específicos del proceso de diagnóstico se enfocan en el funcionamiento de la cooperación transfronteriza. Consecuentemente, da luces sobre dos aspectos que van más allá de la metodología establecida para medir el indicador 6.5.2: los resultados generados por los acuerdos de cooperación y los factores exógenos que tienen (o pueden tener) impactos en la institucionalidad. En este sentido, permite establecer reflexiones y parámetros para medir la resiliencia y adaptabilidad de las instituciones frente a una serie de desafíos.

El marco analítico y metodológico propuesto por el Programa de Agua toma como referencia un modelo de Análisis y Desarrollo Institucional (ADI) de Ostrom. Este es asumido como paraguas general porque permite comprender el funcionamiento de la institucionalidad a través de las interacciones entre marcos normativos, sociedad, ecosistemas y reglas de acción en contextos donde se decide cómo gestionar recursos de uso común.<sup>39</sup> Bajo este planteamiento, las instituciones transfronterizas pueden ser analizadas como el resultado de procesos complejos que responden a contextos históricos, políticos, económicos, socioculturales, geofísicos, hidrológicos y ambientales, específicos y dinámicos, sobre los que los países construyen sus acuerdos e institucionalidad. Bajo el modelo ADI es posible identificar los elementos o factores (así como las relaciones entre estos) necesarios para analizar las instituciones en tanto establece “un conjunto limitado de parámetros y variables” (Ostrom, 2015: 69) para la realización de diagnósticos que tienen como uno de sus fines contribuir con el fortalecimiento de la institucionalidad.

La amplitud del uso del modelo ADI para diagnóstico de institucionalidad transfronteriza permite abordar tres tipos de escenarios. Por una parte, están los casos donde las cuencas transfronterizas cuentan con acuerdos de cooperación operativos formales (basados en marcos normativos oficializados por los Estados a través de mecanismos jurídicos). Por otro lado, se encuentran los contextos donde estos no son operativos. Finalmente, están las cuencas donde los acuerdos no son formales. Estos casos constituyen buenas prácticas bajo los parámetros de la metodología de medición del indicador 6.5.2, que determinan cuándo la cooperación se basa en acuerdos o arreglos operativos. En todos los casos, la propuesta metodológica determina que los acuerdos u arreglos transfronterizos en torno al agua deben tener seis principios, para que estos fomenten la cooperación y la paz, en entornos cambiantes.

<sup>39</sup> Desde el modelo neoinstitucionalista los recursos de uso común –como las aguas transfronterizas–, se definen como recursos naturales o artificiales donde difícilmente se puede excluir o limitar a los usuarios por ser bienes públicos proporcionados por la naturaleza o producidos por las sociedades (Ostrom, Gadner y Walter, 1994; Ostrom, 2015).

Figura 19. Modelo del Análisis Diagnóstico Institucional (ADI).



Fuente: Elaboración propia.

Desde el enfoque del Programa de Agua, los principios mínimos de los acuerdos o arreglos transfronterizos en torno al agua dialogan entre sí. A través de ellos la diplomacia del agua puede contribuir con el fortalecimiento de cuatro dimensiones centrales del funcionamiento de acuerdos en cuencas transfronterizas, independientemente de si existen o no organismos de cuenca.

Tabla 15. Dimensiones mínimas propuestas para el ADI aplicado a procesos de cooperación transfronteriza en torno al agua. Fuente: elaboración propia.

Dimensiones	Definición
Político-institucional	De refiere a la arquitectura institucional diseñada por los países para usar y gestionar los recursos hídricos de una cuenca transfronteriza, mediante el involucramiento de autoridades gubernamentales, multilaterales/bancos, participación de la sociedad civil (comunidades, academia, ONG), sector privado. Cabe señalar que la arquitectura institucional puede no implicar la existencia de organismos de cuenca transfronteriza.
Planificación	Hace referencia a la generación de instrumentos técnicos diseñados por los países para la gestión de los recursos hídricos y sus ecosistemas interdependientes (planes directores, planes maestros, planes de acción, entre otros), dando cuenta de su resiliencia frente al cambio climático y desastres. Asimismo, toma en consideración el diseño de los procesos comunicacionales, de sostenibilidad financiera y de la inclusión de enfoques sociales transversales a temas de género y pueblos indígenas.
Gestión del conocimiento	Se enfoca en la producción e intercambio entre países de información/datos libres, y relevantes para la toma de decisiones, frente a un contexto de cambio climático. En este marco se hace referencia al conocimiento de riesgos sociales (conflictividad, migración, empobrecimiento, entre otros), relacionados con los recursos hídricos y los ecosistemas, y programas de investigación aplicada.
Transparencia y participación	Enfocada en los instrumentos y prácticas adoptadas para generar transparencia y rendición de cuentas, así como confianza en la institucionalidad, en los ámbitos de cuencas transfronterizas.

Tanto los principios como las dimensiones de la apuesta metodológica del Programa de Agua incorporan un enfoque de género y de interculturalidad, como parte de las dimensiones humanas de la GIRH y la gobernanza del agua. Así, a través de ellos, no solo se busca comprender cómo están funcionando los acuerdos o arreglos en cuencas transfronterizas, sino plantear recomendaciones en donde los instrumentos de gestión y las discusiones técnicas y legales sobre cómo gestionar las aguas compartidas por dos o más países tengan el bienestar de las personas y la paz sociales como el fin máximo a alcanzar.

## Acrónimos

ADI	Análisis Diagnóstico Institucional.
BID	Banco Interamericano de Desarrollo.
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
DDS	Departamento de Desarrollo Sostenible.
GIRH	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.
LAC	América Latina y el Caribe.
OEA	Organización de los Estados Americanos.
ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible.
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SEDI	Secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral
SG/OEA	Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos
UNICEF	Fondo de Naciones Unidas para la infancia

## Bibliografía

Autoridad Nacional del Agua (2017a). Reporte de síntesis. Comentarios consolidados sobre el taller de prueba piloto sobre los indicadores de la gobernanza del agua de la OCDE. Lima: Autoridad Nacional del Agua. Disponible en: [http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/reporte\\_de\\_sintesis\\_sobre\\_el\\_taller\\_de\\_los\\_indicadores\\_de\\_gobernanza\\_del\\_agua\\_de\\_la\\_ocde\\_0.pdf](http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/reporte_de_sintesis_sobre_el_taller_de_los_indicadores_de_gobernanza_del_agua_de_la_ocde_0.pdf)

Autoridad Nacional del Agua (2017b). Cursos de agua internacional y cuencas transfronterizas en la legislación peruana. Lima: ANA. Disponible en: [http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/libro\\_-\\_cursos\\_de\\_agua\\_internacional\\_y\\_cuencas\\_transfronterizas\\_en\\_la\\_legislacion\\_peruana.pdf](http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/libro_-_cursos_de_agua_internacional_y_cuencas_transfronterizas_en_la_legislacion_peruana.pdf)

Banco Mundial (2015). Datos de libre acceso del Banco Mundial. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/>

Carlier, A.; Campos, M. (2018). 50 años de diplomacia hídrica en las Américas. Washington DC: Organización de los Estados Americanos. Disponible en: [http://www.oas.org/es/sedi/dsd/GIRH/LibroDelAguaEspanolAbril24\\_2018%20Final%20\(5\).pdf](http://www.oas.org/es/sedi/dsd/GIRH/LibroDelAguaEspanolAbril24_2018%20Final%20(5).pdf)

CEPAL (2018). *Proceso Regional de las Américas. Foro Mundial del Agua. Informe Regional América Latina y el Caribe*. CEPAL/BID.

Cobo, E. et al. (2018). *Aguas Compartidas, enfoques y herramientas para una mejor gestión del agua*. Quito: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales

Cortez-Lara, A. (2012). No longer strong social cohesion: Lessons from two transboundary water conflicts in the Mexicali Valley, México. *Regions & Cohesion / Regiones Y Cohesión / Régions Et Cohésion*, 2(2), 30-56.

De Chaisemartin, M. (2020). Measuring Transboundary Water Cooperaton Within the Framework of Agenda 2030: A Proposal for a Revision of SGD Indicador 6.5.2. Water International.

Domínguez, J. (2011). Hacia una buena gobernanza para la gestión integrada de los recursos hídricos. Documento temático de las Américas. Disponible en: <http://www.oas.org/en/sedi/dsd/iwrm/past%20events/D7/6%20WWF-GOBERNANZA%20Final.pdf>

Drenkhan, F.; Barriga, L. (2018). *Sistematización incidencia de las estrategias de capacitación académica implementadas en las universidades socias*. Lima: Proyecto Glaciares. Disponible en: <http://www.proyectoglaciares.pe/wp-content/uploads/2018/08/7.-Sistematizaci%C3%B3n-incidencia-de-las-estrategias-de-capacitaci%C3%B3n-acad%C3%A9mica-implementadas-en-las-universidades-socias.pdf>

Earle, A.; Bazilli, S. (2013). A gendered critique of transboundary water management. *Feminist Review*, (103), 99-119.

EJAtlas (2019). Atlas de Justicia Ambiental. Disponible en: <https://ejatlas.org/>

Strategic Foresight Group (2015). *Water cooperation quotient*. Mumbai: SFG. Disponible en: [https://www.strategicforesight.com/publication\\_pdf/28799WCQ-web.pdf](https://www.strategicforesight.com/publication_pdf/28799WCQ-web.pdf)

Ferreira, B. (2019). Climate and security in Latin America and the Caribbean. En: Abdenur, A.; Kuele G.; Amorim, A., Eds. Igarape Institute, 52-62.

Gabas, J.; Ribier, V.; Vernières, M. (2013). INTRODUCTION: La mesure du développement. Comment science et politique se conjuguent. *Revue Tiers Monde*, (213), 7-22.

Ghiotti, S. (2014). Le bassin transfrontalier: Emergence, construction et itinéraire d'un concept. *Regions & Cohesion / Regiones Y Cohesión / Régions Et Cohésion*, 4(2), 10-29.

Kauffer, E.; Medina, L. (2014). Entre conflictos y cooperación: Pensar las cuencas transfronterizas a la luz de sus actores. *Regions & Cohesion / Regiones Y Cohesión / Régions Et Cohésion*, 4(2), 1-9.

Máynez Navarro, O. D.; Gómez Gallegos, M. A.; Bautista Guerrero, A. (2018). Diagnóstico del agua en México y seguridad hídrica. *Entorno UDLAP*, 6.

Paz, J.; del Jesús, M.; Kelman, R.; Navas, S.; Okamura, L.; Feliu, E. (2019). *Vulnerabilidad al cambio climático y medidas de adaptación de los sistemas hidroeléctricos en los países andinos*. Banco Interamericano para el Desarrollo (BID).

OEA, UNESCO (2008). Marco legal e institucional en la gestión de los sistemas acuíferos transfronterizos en las Américas. Programa UNESCO/OEA ISARM Américas Acuíferos Transfronterizos de las Américas. Montevideo/Washington DC: OEA, UNESCO.

OECD (2015). Principios de gobernanza del agua de la OECD. Disponible en: <https://www.oecd.org/cfe/regional-policy/OECD-Principles-Water-spanish.pdf>

OMS/UNICEF (2018). *Informe 2015 del Programa Conjunto de Monitoreo: datos esenciales*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

ONU (2015). Agua Limpia y Saneamiento. Disponible en: <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/page/agua-limpia-y-saneamiento>

- ONU (2019). Objetivos para el Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- PNUMA (2004). *Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible: Indicadores de seguimiento*. San José: PNUMA/Banco Mundial /Universidad de Costa Rica. ISBN: 92-8072477-0
- Sadoff, C.; Greiber, T.; Smith, M. and Bergkamp, G. (2008). *Compartir. Gestionando el agua entre fronteras*. Suiza: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturaleza.
- Sánchez, J. C.; Roberts, J. (eds.) (2019). *Gobernanza de aguas transfronterizas. Adaptación al cambio climático*. Suiza: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturaleza.
- UN-WATER (2017). Guía para el monitoreo integrado del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 sobre agua y saneamiento. Metas e indicadores mundiales.
- UN-WATER, UNECE y UNESCO (2018). Avances en la cooperación en materia de aguas transfronterizas. Valores de referencia mundiales para el indicador 6.5.2 de los ODS. Paris: Naciones Unidas y UNESCO.
- UN-WATER, UNECE y UNESCO (2020). Guía de monitoreo integrado del ODS 6 Metodología de monitoreo paso a paso para el indicador 6.5.2 de los ODS Versión final "2020", 2020-01-25.
- UNESCO (2008). Groundwater Resources Assessment Under the Pressures of Humanity and Climate Change: A Framework Document (Graphic Series N.º 2). Paris.
- World Economic Forum (2018). Informe de riesgos mundiales 2018. Ginebra: World Economic Forum. Disponible en: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GRR18\\_Report.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GRR18_Report.pdf)
- World Economic Forum (2019). Informe de riesgos mundiales 2019. Ginebra: World Economic Forum. Disponible en: <https://es.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2019>.

---

# Bases conceptuales y metodológicas para la articulación de datos geoespaciales de recursos hídricos en cuencas hidrográficas transfronterizas de América del Sur

---

Valdir Adilson Steinke<sup>40</sup>, Gabriella Emilly Pessoa<sup>41</sup>,  
Romero Gomes P. da Silva<sup>42</sup>, Carlos Hiroo Saito<sup>43</sup>

## Introducción

A escala mundial, las problemáticas del agua han ido ganando importancia en varias dimensiones. Teniendo en cuenta la agenda de las Naciones Unidas (ONU) basada en sus Décadas y Años Internacionales, el agua sigue siendo un tema predominante, ya que se le dedican dos décadas internacionales, 2005-2015 y 2018-2028, y un año internacional –2013– (Saito, 2017).

Una de las preocupaciones más importantes es cómo gestionar eficazmente los recursos hídricos a medida que van escaseando. El agua, uno de los temas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 6), ha completado su papel estratégico en la agenda global (Sadoff *et al.*, 2020). Sin embargo, como el agua tiene múltiples usos, siendo relevante a diferentes niveles y escalas, su gestión se ha convertido en un tema central, y debido a su complejidad, se creó la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH). La GIRH puede definirse como la promoción de la gestión del agua que pretende maximizar los resultados económicos y sociales de forma equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales (Bouwer, 2002; Falkenmark, 2020; Global Water Partnership, 2000).

Los cuerpos hídricos, compartidos por dos o más países, pueden definirse como aguas transfronterizas. Existen 756 sistemas hídricos internacionales, que incluyen acuíferos, lagos, embalses, cuencas fluviales, grandes ecosistemas marinos y zonas de mar abierto. Más del 50% de la población mundial depende de recursos hídricos compartidos por dos o más países (UNEP, 2016).

---

40 Departamento de Geografía de la Universidad de Brasilia, correo electrónico: valdirsteinke@gmail.com

41 Geógrafo, estudiante de maestría en Geografía en la Universidad de Brasilia, correo electrónico: gabriellaemilly@gmail.com

42 Ingeniero forestal, PhD en desarrollo sostenible de la Universidad de Brasilia, correo electrónico: romerogomes1@gmail.com

43 Departamento de Ecología y Centro de Desarrollo Social de la Universidad de Brasilia, correo electrónico: carlos.h.saito@hotmail.com

Al considerar las aguas transfronterizas a través de la GIRH, es posible comprender lo complejas que son las rivalidades entre los usuarios del agua, que llegan a los asuntos exteriores de los países, convirtiéndose en materia de soberanía nacional, dependencia energética, producción de alimentos y prevención de desastres. Aunque esta situación es terreno abonado para los conflictos, el Informe sobre Desarrollo Humano de la ONU de 2006 muestra la cooperación mundial entre las naciones. Los registros de cooperación alcanzaron 1.228 casos en los últimos cincuenta años, frente a 507 casos de conflicto, siendo más de dos tercios solo hostilidades verbales (Wolf, 1998). De los conflictos inventariados, el 60% se refería a la cantidad de agua y aproximadamente el 25% estaba relacionado con la infraestructura. Wolf (1998) reportó más de 3.600 tratados sobre recursos hídricos internacionales entre 805 y 1984, basándose en datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Según los datos de la ONU (2006), el 35% de los acuerdos de cooperación se refiere a la cantidad de agua. Sin embargo, hay que destacar el hecho de que el 15% de los acuerdos tiene como objetivo la gestión compartida. Así pues, compartir ambientes fronterizos constituye un camino a seguir por los países que comparten cuencas hidrográficas.

Para crear políticas de recursos naturales compartidos, con la gestión del agua como motor del proceso a nivel transfronterizo, es imprescindible considerar su verdadera situación socioambiental interna. Los marcos normativos nacionales deben desarrollar estrategias de gestión y planificación del agua basadas en el principio de unicidad de las cuencas, superando los intereses geopolíticos (Steinke *et al.*, 2013; Steinke & Saito, 2013).

En este contexto, la construcción de bases cartográficas de forma integrada y colaborativa se vuelve vital, ya que la comprensión del terreno conduce a una buena gobernanza a cualquier escala territorial y temporal. Por lo tanto, este capítulo tiene como objetivo presentar y discutir la necesidad de un enfoque multinivel y multiescala para la gestión integrada de los recursos hídricos transfronterizos, tomando como ejemplo dos cuencas fluviales transfronterizas de América del Sur: la cuenca del río Javari (Brasil y Perú) y la cuenca del río Quarai (Brasil y Uruguay).

## Antecedentes

La mayoría de los análisis espaciales o territoriales parten de la definición de una única escala cartográfica de aproximación (Budds e Hinojosa, 2012). Lo mismo ocurre con las cuestiones relativas a las aguas transfronterizas. Holmatov y Lautze (2016) abordan estas cuestiones en su estudio sobre la tipología de los tratados relativos a las aguas transfronterizas, informando cómo las escalas pueden afectar a la naturaleza de los tratados: los tratados a mayor escala se centran en el desarrollo medioambiental e institucional, mientras que los a menor escala se centran en las normas de asignación, la energía hidroeléctrica y el control de las inundaciones. Los autores también concluyen que las disposiciones de asignación de agua cuantificadas y los objetivos normativos son más comunes en los tratados a escalas más pequeñas, mientras que los tratados a escalas más grandes se utilizan para crear mecanismos y desarrollar procedimientos para tomar decisiones más adelante.

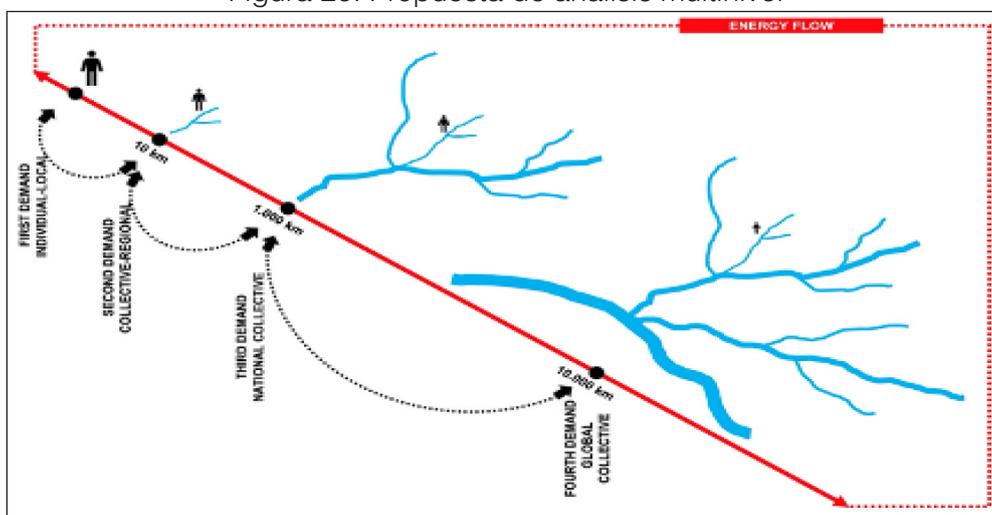
Las problemáticas relativas a las aguas transfronterizas, debido a su complejidad, requieren un enfoque multiescalar. Además, en lo que respecta a los diferentes objetivos relativos a la gestión de las aguas transfronterizas, que van desde la energía hidráulica y el control de las inundaciones hasta la diplomacia y el desarrollo de sistemas organizativos, es necesario estandarizar y compartir los datos. Esto implica que todos los datos e información deben estar dentro del mismo sistema de proyección cartográfica, aunque a diferentes niveles y escalas espaciales. En consecuencia, la necesidad de considerar diferentes escalas simultáneamente se convierte en la motivación de

esta investigación. Todos los países deben trabajar en cooperación a diferentes escalas, ya que el análisis de la escala desempeña un papel fundamental en la gestión de las aguas transfronterizas (Norman y Bakker, 2009).

Debido a la condición original de los fenómenos analizados, es frecuente que la investigación científica se realice por un solo nivel de análisis, que se ajusta a cualquiera de los niveles propuestos por Rokkan (1962) para los estudios sociales: a) Micro-micro; b) Macro-macro; c) Micro-macro y d) Macro-micro.

Para analizar las cuencas hidrográficas a diferentes escalas integradas, esta investigación propone centrarse en la relación espacio-temporal, partiendo de las demandas individuales. A partir de ahí, se hace necesario establecer vínculos entre las demandas globales y sus interacciones. La Figura 20 ejemplifica esta propuesta.

Figura 20. Propuesta de análisis multinivel



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Dentro de un análisis de escalas multinivel, se puede abordar el análisis multicriterio (Bana y Costa, 1990; Maystre *et al.*, 1994; Munda *et al.*, 1998; Munda, 2005) que, como define Roy (1985), construye relaciones y acciones que informan a los agentes que participan en un proceso de toma de decisiones.

## Materiales y métodos

### Área de estudio

#### Nivel 0: Cuenca del Río de la Plata

Con más de 3,1 millones de km<sup>2</sup>, la cuenca del Río de la Plata abarca Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. Esta cuenca es la segunda más grande de Sudamérica, así como la quinta a nivel mundial. Su población residente se aproxima a los 100 millones de habitantes, y sus recursos hídricos son esenciales para la economía sudamericana (Tucci y Clarke, 1998). Tucci y Clarke (1998) también destacan las presiones sobre el medio ambiente de la cuenca, especialmente después de la década de 1970, relacionadas con los cambios extremos en el uso de la tierra y las prácticas agrícolas, causando una contaminación más importante, un aumento de las tasas de escorrentía, sedimentación e inundaciones.

### Nivel 1: Cuenca del río Uruguay

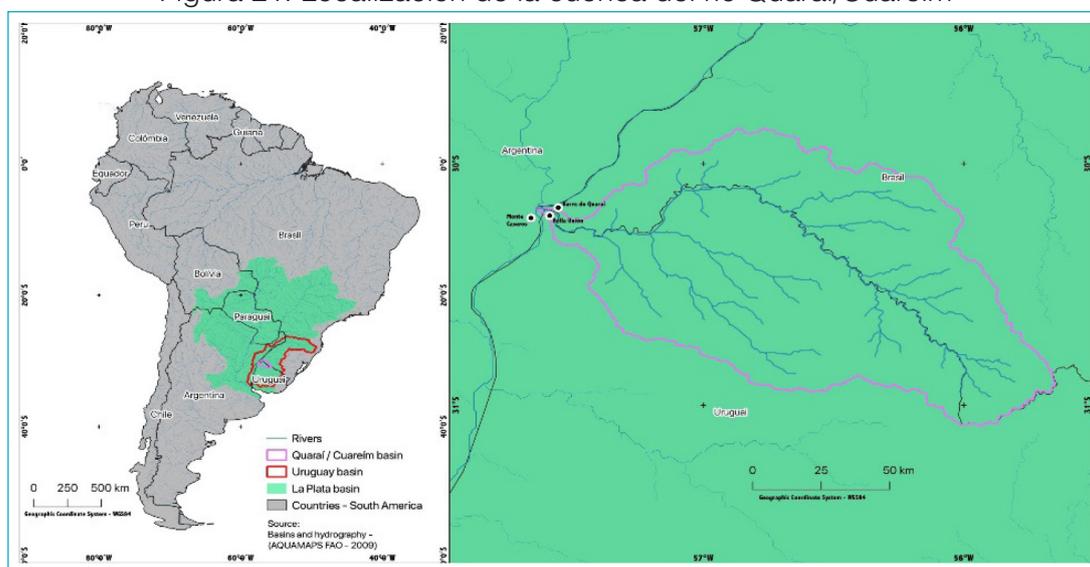
El río Uruguay es el segundo mayor afluente del Río de la Plata. Su cuenca se extiende por el territorio de Argentina, Brasil y Uruguay. Los impactos ambientales más evidentes relativos a esta cuenca están relacionados con el vertimiento de aguas residuales crudas de sus principales centros urbanos y el uso intensivo de pesticidas en las zonas rurales. Abreu *et al.* (2019) afirman que el uso de la tierra es mayoritariamente de pastos y cultivos. Otros impactos negativos cruciales sobre los recursos hídricos efluentes de la cuenca se derivan de las actividades intensivas relacionadas con las industrias porcina, avícola y de celulosa.

### Nivel 2: Cuenca del río Quaraí/Cuareím

El río Quaraí/Cuareím es uno de los afluentes del río Uruguay (Figura 02). Esta cuenca es una frontera natural entre Brasil y Uruguay. Abarca los municipios de Barra do Quaraí, Santana do Livramento, Quaraí y Uruguai, ubicados en Brasil, y el departamento de Artigas, en Uruguay. La desembocadura del río Quaraí se encuentra en la triple frontera entre los municipios de Barra do Quaraí (Brasil), Bella Unión (Uruguay) y la localidad de Monte Caseros, provincia de Corrientes (Argentina).

La cuenca del río Quaraí/Cuareím tiene llanuras de inundación utilizadas principalmente para el pastoreo y el riego del arroz (Suertegaray, 1998). Debido al cultivo de arroz, se ha producido un aumento de la demanda de agua. La disponibilidad de agua en los meses de riego (noviembre a febrero) se ha convertido en un factor limitante para el cultivo de arroz en las últimas décadas (Calhman, 2008).

Figura 21. Localización de la cuenca del río Quaraí/Cuareim



Fuente: Elaboración propia, 2020.

### Nivel 0: Cuenca del río Amazonas

La cuenca del río Amazonas es la mayor del mundo. Esta cuenca abarca seis millones de km<sup>2</sup> en los territorios de Perú, Colombia, Ecuador, Venezuela, Guyana, Bolivia y Brasil. Sus principales afluentes nacen en la cordillera de los Andes y fluyen hacia las llanuras de Brasil hasta llegar al océano Atlántico (Goulding *et al.*, 2003). Se caracteriza por sus grandes ríos con extensas llanuras de inundación y numerosas islas fluviales.

Desde la década de 1960, la deforestación a gran escala se ha centrado en las partes oriental y meridional de la cuenca del río Amazonas en Brasil. La presión económica para la deforestación

de la selva amazónica ha motivado a los investigadores a especular sobre el impacto que tendría en los ciclos hidrológicos locales y globales (Marengo, 2006).

### Nivel 1: Cuenca del río Solimões

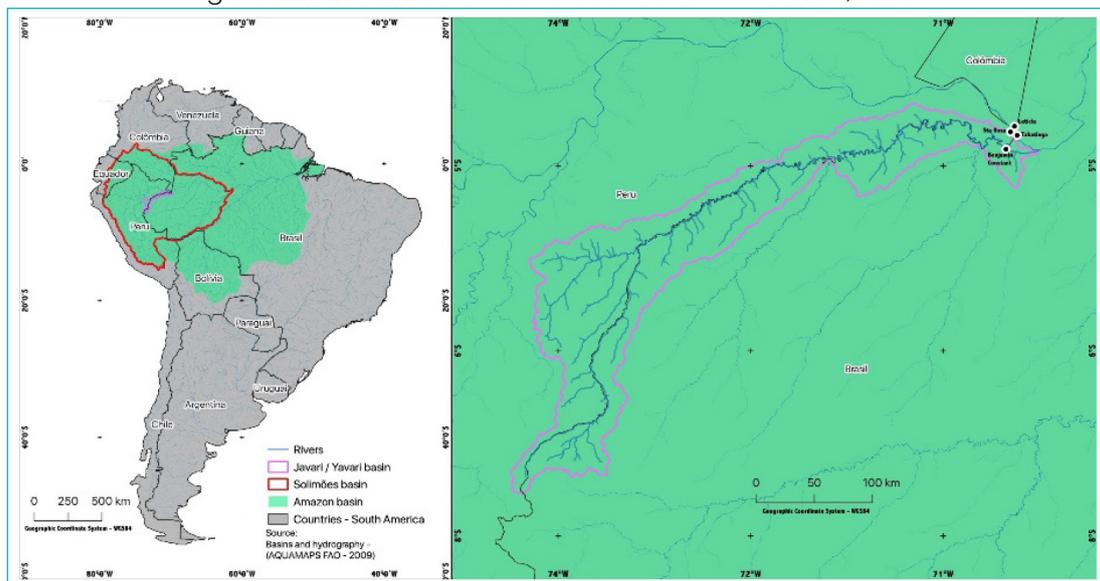
El río Solimões es el principal afluente del río Amazonas y alcanza dos millones de km<sup>2</sup> (el 36% de la cuenca del río Amazonas) en Brasil, Colombia, Ecuador y Perú. En términos de cobertura vegetal, la cuenca del río Solimões es una de las regiones amazónicas menos degradadas (Paiva, 2009). En cuanto a su relieve, destacan las regiones notablemente altas y accidentadas de la Cordillera de los Andes, que alcanzan más de 6.000 m de altitud; también posee una amplia llanura, caracterizada por extensas áreas inundadas, situadas a lo largo del Río Solimões como sus principales afluentes (Purus, Juruá, Javari, Japurá), con una notable estacionalidad en las zonas inundadas (Hess *et al.*, 2003).

### Nivel 2: La cuenca transfronteriza del río Javari/Yavarí

El río Javari/Yavarí es uno de los afluentes del río Solimões (Figura 03), que sirve de frontera natural entre Brasil y Perú. Esta cuenca abarca los municipios brasileños de Atalaia do Norte y Benjamin Constant y las ciudades peruanas de Caballococha e Islândia. La desembocadura del río Javari/Yavarí se encuentra en Benjamin Constant, donde desemboca en el río Solimões. Cerca de la desembocadura, separada por dos islas llamadas Islândia (Perú) y Petrópolis (Brasil), existe una triple frontera entre los municipios de Tabatinga (Brasil), Leticia (Colombia) y Santa Rosa (Perú).

La cuenca del río Javari/Yavarí se encuentra en plena selva amazónica. Sus ríos son el principal medio de transporte y comunicación para su población. Además, la hidrografía de la cuenca es la ruta de los recursos naturales brasileños a través de la triple frontera. Becker (2009) menciona el contrabando de madera brasileña a Perú y de pescado a Colombia para su posterior reventa a otros países de la cuenca. Los ríos de la cuenca también son rutas para la eliminación de narcóticos desde Perú y Colombia (Balieiro y Nascimento, 2015).

Figura 22. Localización de la cuenca del río Javari/Yavarí



Fuente: Elaboración propia, 2020.

## Base de datos

La base de datos de los sitios web gubernamentales (Geoportal) abarca la delimitación oficial de las cuencas hidrográficas y los tramos de drenaje. Los archivos adquiridos estaban disponibles en formato espacializado (shapefile). Sus metadatos también estaban disponibles en el Geoportal, que describen la metodología, el año de elaboración y la escala de los datos descargados, garantizando la fiabilidad de su información.

Además, se utilizaron fuentes internacionales de datos de cuencas hidrográficas que cubren América del Sur; el de la FAO también ofrece un Geoportal que suministra, entre otros, datos espacializados sobre cuencas hidrográficas y drenajes de todo el mundo, que son preparados por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) en un proyecto de asociación llamado HydroATLAS (Linke *et al.*, 2019).

## Metodología

Estas bases de datos fueron analizadas en cuanto a la escala y los niveles de detalle, el año y la metodología utilizada para la elaboración de los datos. A continuación, se estudió el potencial de estos datos para analizar las cuencas transfronterizas, ya sea por ser complementarios o por incluir territorios vecinos.

Una vez definidas las posibles bases de datos a utilizar para el análisis de las cuencas transfronterizas, se realizó una caracterización de la base elegida, siguiendo estos aspectos: extensión, planimetría del terreno, aspectos morfométricos del curso de agua y dirección del flujo. Las operaciones espaciales se realizaron con el software libre QGIS.

## Resultados y discusiones

### Análisis de las bases de datos oficiales

La Tabla 16 describe los datos recogidos en las bases de datos oficiales (Brasil, Perú, Uruguay)

Tabla 16: Metadatos de los shapefiles descargados

País	Nombre	Nivel	Método	Año	Escala
Brasil	Cuencas y subcuencas	1 a 6	Otto-Pfafstetter	2012	1:1000000
Perú	Unidades hidrográficas	1 a 8	Otto-Pfafstetter	2007	1:100000
Uruguay	Cuencas y subcuencas	1 a 5	Derivado de mapas topográficos	2009	1:50000

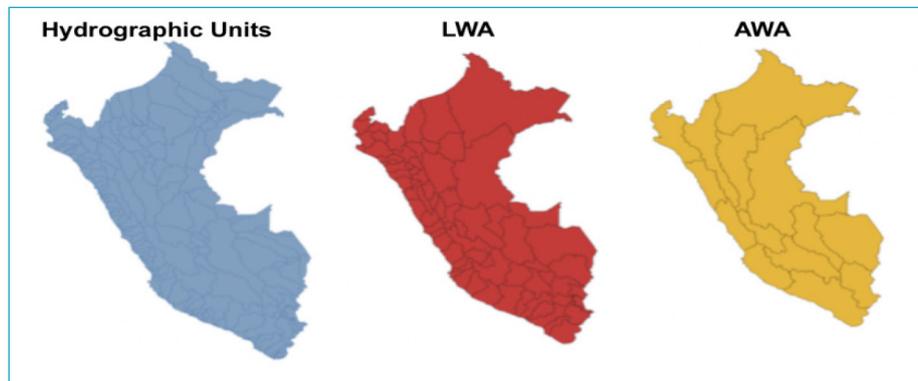
Fuente: Elaboración propia, 2020.

La base de datos de Perú y Brasil está elaborada a partir del método Otto-Pfafstetter (también conocido como Ottobacias), mientras que la de Uruguay no lo está (Tabla 2). Independientemente de la elaboración, en todos los casos, las bases de datos son recientes, siendo la de Perú la más antigua, con 13 años de antigüedad.

El ingeniero brasileño Otto Pfafstetter (1989) desarrolló el método Otto-Pfafstetter, que subdivide y codifica las cuencas conocidas como Ottobacias, utilizando un método jerárquico basado en la topografía y topología (conectividad y dirección) de una red de drenaje. Después de delimitar el curso de agua principal (codificado por un número de tres dígitos, en Brasil, según ANA, 2014), se delimitan los cursos secundarios y sus áreas de contribución a partir de la desembocadura de la cuenca (Figura 23). La codificación de las áreas contribuyentes de los cursos secundarios resulta en números pares en el código de la cuenca (2, 4, 6 y 8). El número más bajo (2) corresponde siempre a la zona de mayor contribución. Las demás zonas que contribuyen directamente al curso de agua principal se denominan intercuenas, divididas en cada intersección de los ríos primarios y secundarios (puntos verdes en la Figura 05). La codificación de las intercuenas se crea añadiendo los dígitos impares (1, 3, 5, 7 y 9) en la dirección aguas arriba. Dado que estos códigos tienen cuatro dígitos, esta codificación se denomina nivel 4. Para aumentar el nivel de detalle, se sigue el mismo procedimiento para cada subcuenca delimitada, añadiendo dígitos al final del código hasta que no haya más tramos que codificar.

En Perú, la organización de la base de datos se basa en archivos que representan las cuencas y subcuencas, llamadas Unidades Hidrográficas (UH). Estas UH son la autoridad 71 de las Administraciones Locales del Agua (ALA) y, al agruparse, componen las 14 Autoridades Administrativas del Agua (AWA) (Figura 23). En este país, las LWA y las AWA corresponden a los límites a efectos de gestión de los recursos hídricos a nivel local (LWA) y regional (AWA).

Figura 23. El archivo de Unidades Hidrográficas (en azul) contiene los archivos relacionados con la Gestión de los Recursos Hídricos a nivel local (en rojo) y a nivel regional (en amarillo)

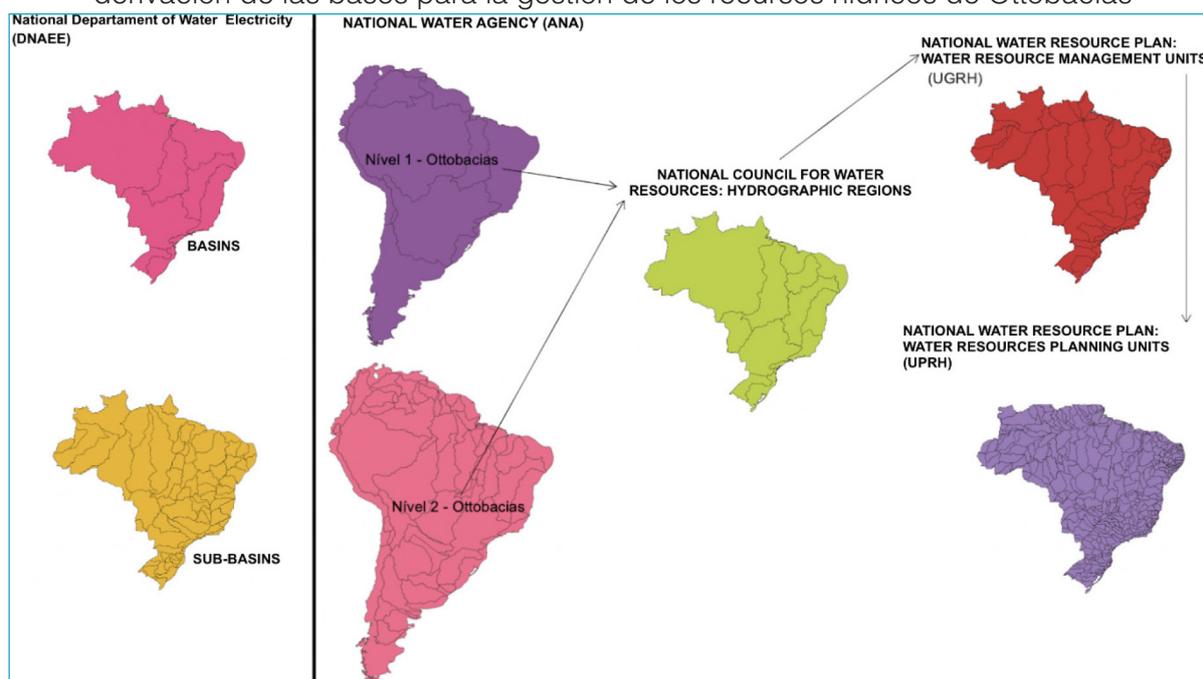


Fuente: Elaboración propia, 2020.

En Brasil, el Departamento Nacional de Aguas y Electricidad (DNAEE) creó en 1972 una base de datos para la gestión de los recursos hídricos. Actualmente, las bases oficiales para fines de gestión de los recursos hídricos se derivan del concepto de Ottobacias de Otto-Pfafstetter. No corresponden a las cuencas especializadas creadas por el DNAEE (Figura 06).

Así, las 12 Regiones Hidrográficas (en verde) propuestas por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (2002) siguen los límites de las Ottobacias (niveles 1 y 2). En su nivel más detallado, y en el ámbito del Plan Nacional de Recursos Hídricos (2021-2040), el ANA delimitó 64 Unidades de Gestión de Recursos Hídricos (en rojo) y 441 Unidades de Planificación de Recursos Hídricos (en morado).

Figura 24. A la derecha, cuencas y subcuencas elaboradas por la DNAEE. A la izquierda, la derivación de las bases para la gestión de los recursos hídricos de Ottobacias



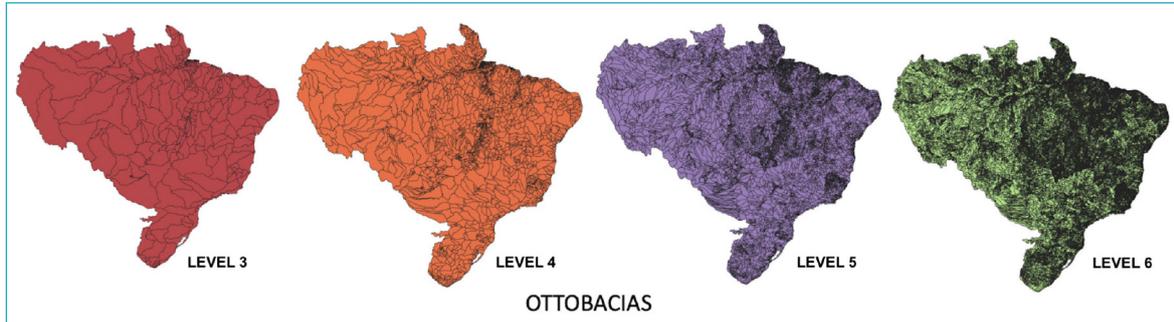
Fuente: Elaboración propia, 2020.

Conceptualmente, las doce regiones hidrográficas (en verde) corresponden al espacio que comprende una cuenca adyacente, un grupo de cuencas o subcuencas, con características naturales, sociales y económicas homogéneas o similares para orientar la planificación y gestión de los recursos hídricos en todo el país. Debido a la extensión territorial de Brasil, este nivel de agregación es insuficiente para individualizar todas las especificidades regionales necesarias para el Plan Nacional de Recursos Hídricos, que muestra estadísticas, indicadores y análisis derivados.

En el ámbito del Consejo Nacional de Recursos Hídricos, con base en las Ottobacias, la ANA propuso 64 UGRH (en rojo - Figura 24) para estratificar el territorio nacional para elaborar el Informe de Situación de los Recursos Hídricos (dentro del Plan Nacional de Recursos Hídricos de 2021 a 2040). Del mismo modo, a un nivel más detallado, la ANA elaboró las Unidades de Planificación Hídrica para subvencionar la definición del área de cobertura mínima para el desarrollo de los planes municipales o estatales, con el objetivo de su integración a nivel nacional. Sin embargo, como afirman Galvão y Menezes (2005), la no compatibilidad de las bases de datos puede comprometer la transversalidad y la integración de las políticas a diferentes niveles.

Es fundamental considerar que, con este método, ANA (Brasil) pone a disposición los datos de las cuencas hidrográficas de América del Sur (en los niveles 1 y 2, con menos detalles). Para los países transfronterizos, en los otros niveles (3, 4, 5 y 6), ANA ofrece una escala cartográfica menor (1: 1000000) si se compara con las otras bases, como se muestra en la siguiente figura.

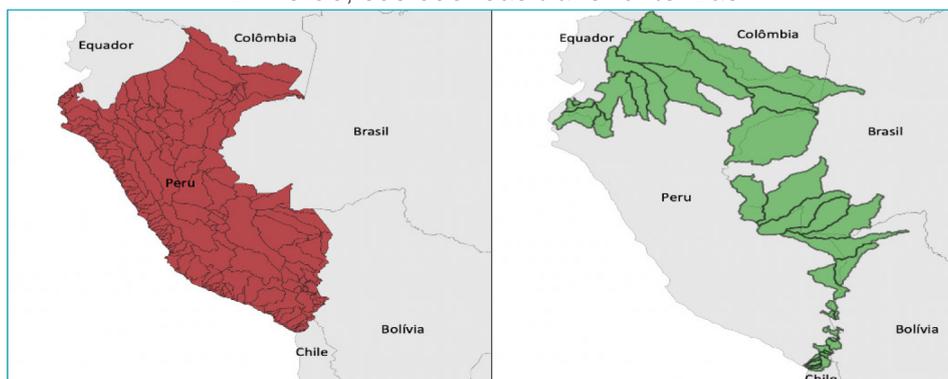
Figura 25. Cuencas hidrográficas de Brasil (Ottobacias) en vista transfronteriza



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Por su parte, ANA (Perú) pone a disposición los datos, para su país y las cuencas transfronterizas de extensión, en una escala de 1: 100000, como se muestra en la siguiente figura.

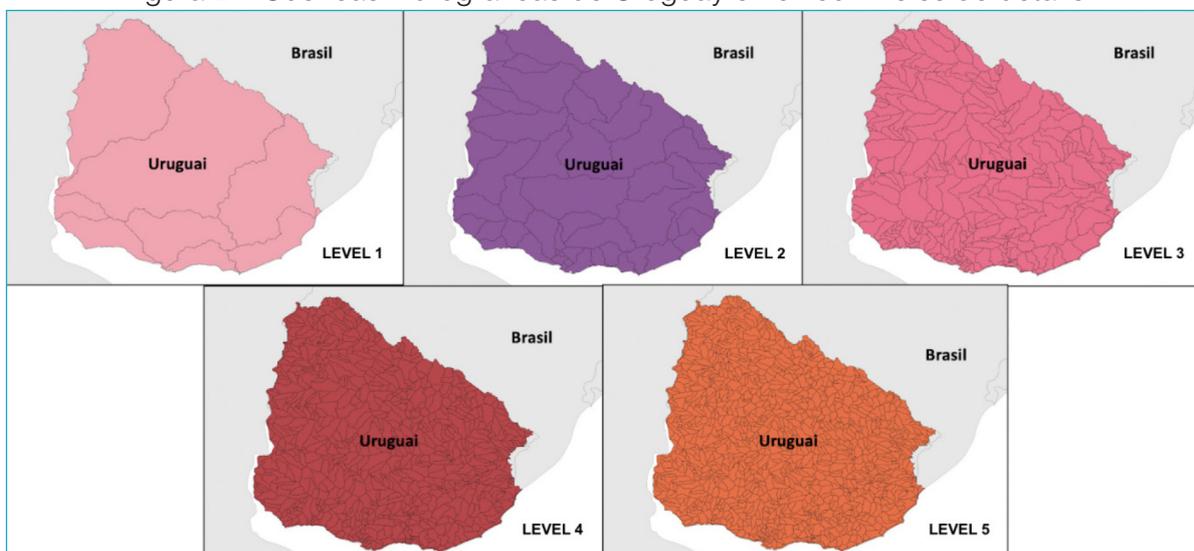
Figura 26. Cuencas hidrográficas de Perú. En rojo, el contorno del país. En verde, sus cuencas transfronterizas



Fuente: Elaboración propia, 2020,

Probablemente debido a su menor extensión territorial, Uruguay presenta datos de BH derivados de mapas topográficos en la escala detallada de 1: 50000, preparados por su servicio geográfico militar (SGM). Sin embargo, el nivel de detalle se limita al territorio uruguayo, por lo que es la única base de datos analizada que no proporciona datos transfronterizos.

Figura 27. Cuencas hidrográficas de Uruguay en cinco niveles de detalle



Fuente: Elaboración propia, 2020.

## Complementariedad de los datos de las cuencas transfronterizas

La forma más factible de analizar las cuencas transfronterizas sería unir las bases de datos de cada país y aplicar técnicas de geoprocésamiento para evaluar las características físicas de cada cuenca (extensión, perfil topográfico, modelo digital de elevación, etc.). Sin embargo, para este estudio de caso, al analizar las dos cuencas transfronterizas se descubrieron tres problemáticas que imposibilitaron este análisis complementario.

La primera problemática proviene de las diferentes metodologías utilizadas para delimitar las cuencas hidrográficas. Perú y Brasil utilizan el método Otto-Pfafstetter y Uruguay no. Como Brasil y Perú utilizan la misma metodología de delimitación, se puede considerar la idea de un análisis entre ellos, sin embargo, otros países de Sudamérica no utilizan el método Otto-Pfafstetter.

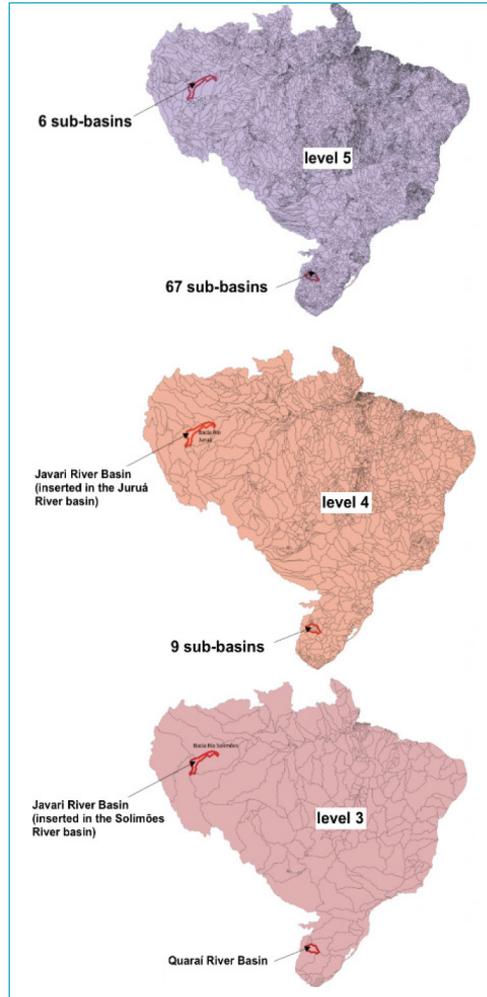
La segunda problemática se refiere a las escalas cartográficas; en Brasil, los datos se sitúan en 1:1000000, y en Perú, en 1:100000. Esta diferencia (un factor de 10) hace imposible realizar inferencias más detalladas, especialmente en el lado brasileño. Se podría considerar el uso de las bases transfronterizas disponibles en ambas bases oficiales (Perú y Brasil), sin embargo, hay una inconsistencia en el nivel de detalle de las cuencas transfronterizas.

La tercera problemática se refiere al nivel de detalle, observado por el análisis visual de la superposición. Al sugerir el uso de la base transfronteriza de Brasil (metodología ANA - Otto-Pfafstetter) para ambas cuencas de estudio (Quaraí y Javari), se descubrió que los niveles de detalle del método Otto-Pfafstetter traen variaciones extremas en términos de tamaño/delimitación para las cuencas analizadas.

En posesión de este conocimiento, se realizó una observación de los datos en el nivel 5 que facilitó la visualización de seis subcuencas en el río Javari, mientras que la cuenca del río Quaraí se subdividió en al menos sesenta y siete subcuencas (Figura 28). Al bajar el nivel a 4, se demostró que la cuenca del río Javari está sobredimensionada (aglutina cuencas vecinas, como la del río Juruá), mientras que la cuenca del río Quaraí sigue incluyendo nueve subcuencas. Finalmente, al reducir la observación un nivel más, a tres, se pudo descubrir la verdadera delimitación del río Quaraí. Al mismo tiempo, la cuenca del río Javari fluye en la gran cuenca del río Solimões.

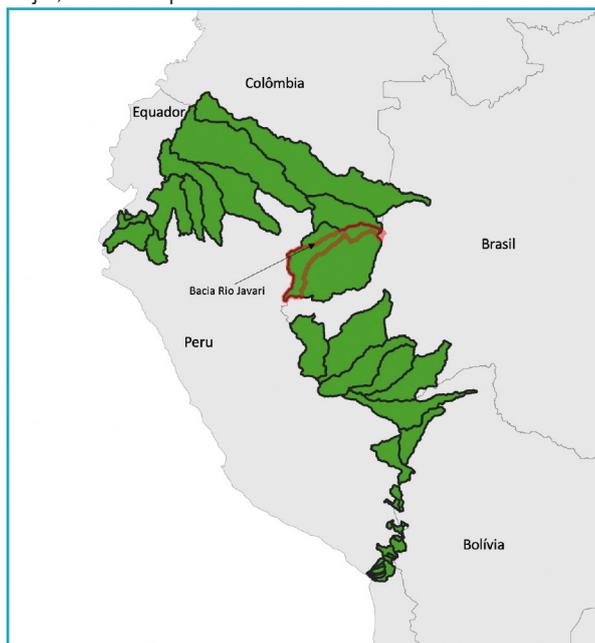
En general, a través de los análisis visuales, a medida que aumenta el nivel de las cuencas, el tamaño medio de los polígonos no disminuye proporcionalmente. Como resultado, es imposible encontrar un nivel que identifique adecuadamente las cuencas analizadas. En los datos transfronterizos de Perú (Figura 29), la cuenca del río Javari aparece como sobredimensionada, lo que significa que está incluida en un polígono entre otras cuencas. Estos problemas pueden conducir eventualmente a límites fronterizos conflictivos, ya que las fronteras no coinciden en las bases de datos nacionales superpuestas.

Figura 28. Ottobacias (niveles 5, 4 y 3) y cuencas de estudio



Fuente: Elaboración propia, 2020.

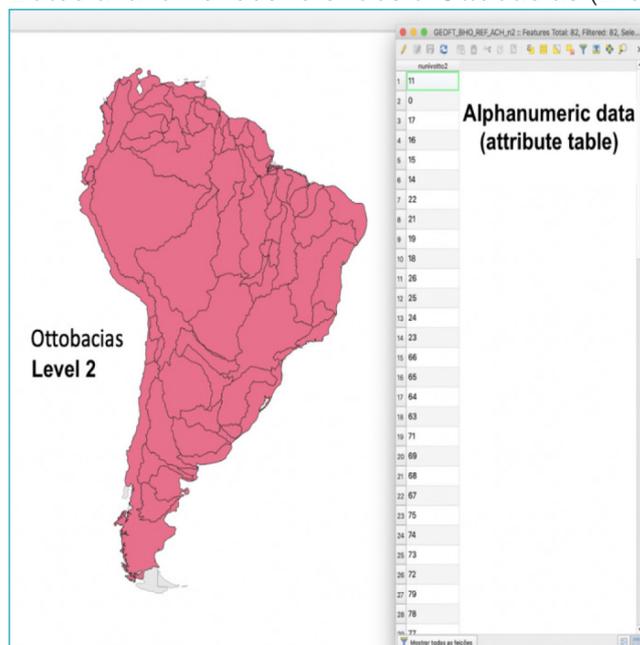
Figura 29. Cuencas transfronterizas de Perú. En rojo, líneas que delimitan la cuenca del río Javari



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Adicionalmente, cabe destacar la ausencia de datos alfanuméricos complementarios. Uno de los obstáculos que hay que tener en cuenta a la hora de identificar las delimitaciones de las cuencas transfronterizas es el nombre de las cuencas o el nombre del río principal. Los datos de Perú y Uruguay están bien descritos, mostrando, además de estos nombres, el área de la cuenca, sin embargo, los datos alfanuméricos de Brasil tienen solo una codificación para cada polígono (Figura 30).

Figura 30. Datos alfanuméricos referidos a Ottobacias (Brasil - nivel 2)

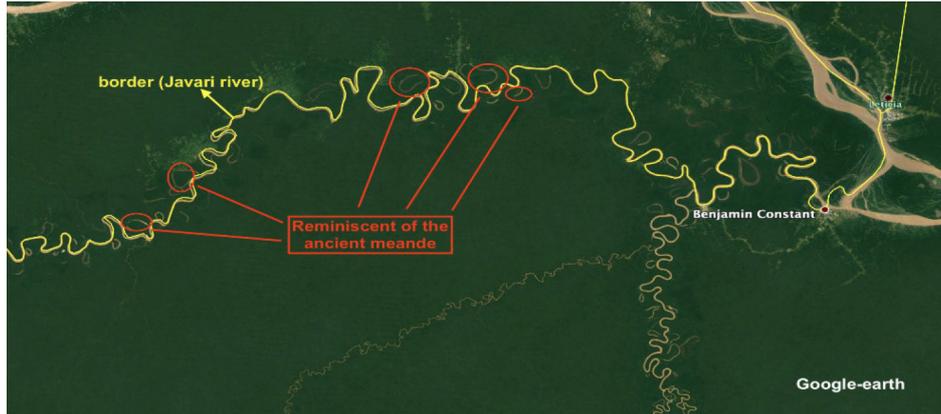


Fuente: Elaboración propia, 2020.

La falta de nombres hace que sea necesario establecer un órgano de coordinación capaz de trabajar con los representantes de cada país para construir una base de datos articulada que propicie una mejor gestión de las aguas transfronterizas de América del Sur. Esta instancia de coordinación tendría como objetivo principal abrir la posibilidad de una escala estándar que abarque a todos los países involucrados, sin dejar de respetar las estrategias particulares de gestión del agua de cada país. Este mismo órgano de coordinación debería también detectar y corregir las articulaciones entre cada país para que sus letras (de sus datos alfanuméricos) no creen errores de lagunas o de superposición de límites. Por último, este órgano de coordinación continental debería, además, definir un sistema de codificación común para las cuencas.

A través de una revisión bibliográfica sobre las subcuencas transfronterizas amazónicas, se descubrió otra problemática: Marinho (2016) afirma que aunque no hay problemas científicos o políticos en relación con las fronteras de Brasil y Perú, las fronteras del río Javari tienen una característica llamativa: el curso del río cambia constantemente debido a factores naturales, lo que hace que la frontera entre los dos países tenga posiciones diferentes, especialmente en las regiones sin ocupación humana. En la Figura 31, es posible ver una sección del río Javari, con su lecho actual y los restos de su antiguo lecho, que muestra los cambios del curso del río.

Figura 31. Señales que evocan los antiguos meandros del río Javari



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Analizando los tratados fronterizos entre Brasil y Perú, no se previó lo que debía hacerse en caso de cambios en su cauce. Según Carneiro (2009: 130), quedan las siguientes preguntas: “¿Cómo se ve esto? ¿Esta situación? ¿Tiene Brasil una política definida para estas problemáticas? Son cuestiones que, en nuestra opinión, dependen de la política exterior brasileña y de la realización de nuevos tratados entre países”.

## Propuesta de análisis para las cuencas transfronterizas

Ante la imposibilidad de trabajar con datos oficiales de forma complementaria, para realizar este análisis de cuencas transfronterizas, la solución fue buscar bases de datos de organismos/instituciones internacionales. Además de garantizar el origen de los datos (vinculados a los archivos de metadatos), el criterio de selección de esas bases de datos fue verificar si las problemáticas discutidas anteriormente no eran un factor limitante.

El corte ideal de la base de datos sería América del Sur, eliminando las diferencias metodológicas y de escala. Después de identificar el corte de América del Sur, otro factor importante sería identificar el nivel de detalle de las unidades cartografiadas compatible con el registro, ahora conocido. Finalmente, un factor adicional que contribuye a la identificación simple de las cuencas hidrográficas serían los datos alfanuméricos. Estos datos incluyen la descripción mínima, por ejemplo, del nombre de la cuenca o del nombre de los ríos principales.

El repositorio de Alimentación y Alimentación (FAO) pone a disposición los datos espacializados de las cuencas hidrográficas sudamericanas en un geoportal llamado Aquamaps<sup>44</sup> que, tras definir un criterio específico, fue consultado.<sup>45</sup>

Las cuencas hidrográficas proporcionadas por la FAO son un producto derivado del proyecto HidroAtlas (Linke *et al.*, 2019), llevado a cabo por WWF en colaboración con instituciones y proyectos internacionales (proyecto BioFresh de la UE, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN, y Universidad McGill) utilizando datos topográficos puestos a disposición por el USGS.

44 Disponible en: <https://data.apps.fao.org/aquamaps>

45 Este conjunto de datos se ha desarrollado como parte de un sistema de información basado en SIG sobre recursos hídricos para todos los continentes, incluido el continente sudamericano. Se publica en el marco de AQUASTAT, el programa de la División de Tierras y Aguas de la FAO.

Las cuencas delimitadas por el proyecto HydroAtlas se establecieron mediante el método Otto-Pfaffstetter (derivado de los datos SRTM/USGS con 15 segundos de arco). Como resultado, el método de delimitación proporciona 12 archivos de cuencas hidrográficas espacializadas (en 12 niveles de detalle) para todos los continentes del mundo. La FAO se encargó de llevar a cabo el método y Aquamaps lo puso a disposición, generando un único archivo para las principales cuencas hidrológicas de cada continente y sus subcuencas (Figura 32).

Figura 32. Cuencas y subcuencas disponibles en Aquamaps (FAO)



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Este archivo único proporciona una cobertura continua de subcuencas de tamaño homogéneo. Los nombres de las cuencas y subcuencas centrales están disponibles en datos alfanuméricos, lo que facilita su búsqueda y selección.

Figura 33. Datos alfanuméricos de las cuencas y subcuencas disponibles en Aquamaps (FAO)

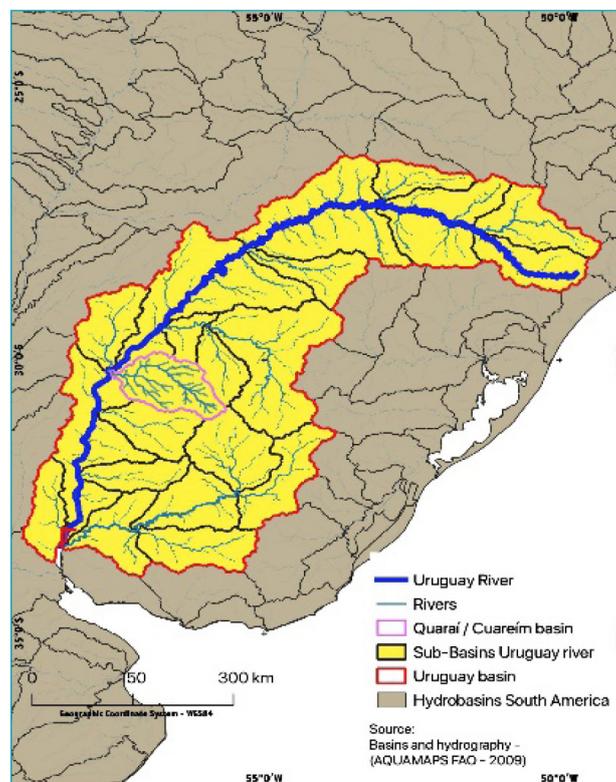
	SUB_BAS	TO_BAS	MAJ_BAS	MAJ_NAME	SUB_NAME	SUB_AREA	MAJ_AREA	LEGEND
1356	16014	-888	3016	South Argenti...	Zona sin rios ...	25152	484180	16
1357	1015	1014	3001	Caribbean Co...	Zulia	8955	317043	1
1358	7007	7006	3007	North Brazil, ...	Zutiua	9938	271751	7
1359	12012	12009	3012	La Plata	Cuareim	14626	3016800	12
1360	5278	5245	3005	Amazon	Javari 1	8886	5970775	5
1361	5283	5278	3005	Amazon	Javari 2	23035	5970775	5

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Metodológicamente, la segmentación de las subcuencas sigue el método primario de dividir cada lugar donde confluyen dos brazos del río. El establecimiento de un criterio para cada subcuenca en una zona determinada aguas arriba de al menos 100 km<sup>2</sup> garantiza la homogeneización en el tamaño de las subcuencas (polígonos). Así, el producto de subcuencas está anidado jerárquicamente y se apoya en el método de codificación de Otto-Pfafstetter, lo que permite un análisis de la topología de las cuencas hidrográficas en todo el mundo, comparativamente.

Como este trabajo se ocupa de un análisis multiescalar, la utilización de esta base de datos solo proporciona información en los niveles más bajos y detallados; por ejemplo, la subcuenca del río Quaraí/Cuenca del Río de la Plata y la subcuenca del río Javari/Cuenca del río Amazonas. Aun así, es posible analizar el nivel intermedio utilizando tramos de drenaje derivados de las cuencas hidrográficas puestas a disposición por la FAO, que, en consecuencia, ayudan a seleccionar las subcuencas que componen estas cuencas de nivel intermedio (Figura 34).

Figura 34. Selección (en amarillo) de subcuencas del río Uruguay



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Para fines académicos y de análisis físico de las cuencas hidrográficas, esta base de datos de la FAO satisface la demanda de análisis multiescalar de las cuencas transfronterizas de América del Sur. Considerando los propósitos de la GIRH, los datos oficiales son esenciales y no deben ser descartados, ya que aportan especificidades e información con aplicabilidad a nivel local, regional y nacional. Por lo tanto, los grupos de trabajo internacionales deben realizar la complementación de la información geoespacial (cuencas hidrográficas y drenajes). Esta información geoespacial debe agregar a las especificidades locales, regionales y nacionales con los elementos cartográficos estándares de las cuencas hidrográficas (escala, proyección, datum, detalle de niveles y datos alfanuméricos), proporcionando análisis transnacionales robustos. Tan importante como la estandarización de esta base de datos es su disponibilidad para su libre y fácil acceso, buscando una mayor colaboración en el uso y verificación de estos datos, y diversificando su aplicabilidad.

## Consideraciones finales

Nuestro estudio abordó algunos problemas generales para la gestión regional de las aguas transfronterizas basándose en un estudio de caso limitado de dos cuencas con un análisis a nivel multiescala. Por lo tanto, las conclusiones a las que se llegó fueron las siguientes:

- 1) Es necesario prestar atención a las diferencias metodológicas para delimitar las cuencas hidrográficas en cada país. Como se ha mencionado, Sudamérica, Perú y Brasil utilizan el método Otto-Pfafstetter; probablemente los tres únicos países que lo hacen. Un método uniforme, en el marco de un acuerdo regional destinado a establecer una cooperación en materia de aguas transfronterizas, sería la ideal.
- 2) Es necesario adoptar una escala cartográfica estándar a efectos de la cooperación en materia de aguas transfronterizas, manteniendo la independencia de cada país para elaborar otras escalas cartográficas para sus planes internos de gestión del agua.
- 3) Es necesario organizar bases de datos precisas para evitar problemas de desajuste de fronteras por superposición de bases de datos nacionales, por ejemplo, o desajustes por problemas de escala. La precisión también incluye la presentación de datos alfanuméricos complementarios (es decir, los nombres de las cuencas o los nombres de los ríos principales), ya que pueden dificultar la identificación de las delimitaciones de las cuencas transfronterizas.
- 4) Para hacer más viable la gestión transfronteriza de las cuencas en América del Sur, es necesario establecer una instancia de coordinación capaz de trabajar con los representantes de cada país para construir una base de datos articulada. Esta instancia de coordinación tendría como objetivo principal la creación de un estándar de escala uniforme que abarque a todos los países involucrados, para este fin específico, respetando al mismo tiempo las estrategias específicas de gestión del agua de cada país.
- 5) Es necesario poseer datos históricos de la morfología de un río, ya que los meandros de los ríos pueden cambiar, lo que provoca cambios en las fronteras de los países y en la superficie nacional de una determinada cuenca hidrográfica.

Además, la cooperación transfronteriza regional parte del principio y el deseo de cooperar, y los países y sus respectivas políticas exteriores deben ir más allá de la geopolítica y los intereses nacionales restringidos para adoptar una perspectiva más amplia de futuro común y desarrollo sostenible.

## Agradecimientos

Fondo GWP-América del Sur

## Referencias bibliográficas

Abreu, R. C.; Cunningham, C.; Rudorff, C. M.; Rudorff, N.; Abatan, A. A.; Tett, S. F. B.; Dong, B.; Lott, F. C.; & Sparrow, S. N. (2019). *Contribution of Anthropogenic Climate Change to April–May 2017 Heavy Precipitation over the Uruguay River Basin*. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 100(1), S37–S41. Disponible en: <https://doi.org/10.1175/bams-d-18-0102.1>

- Agência Nacional de Águas (ANA) (2014). *Codificação de Bacias Hidrográficas pelo Método de Otto-Pfafstetter*. Agência Nacional de Águas, Brasil. Disponível em: <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/104>
- Bana e Costa, C. A. (1990). *Readings in Multiple Criteria Decision Aid*. (Bana e Costa, C. A. Ed.). Springer-Verlag.
- Balieiro, L. F. D. V.; & Nascimento, I. R. (2015). *Triplíce fronteira Brasil, Peru e Colômbia e as implicações com o narcotráfico*. Textos e Debates, 2(26). Disponível em: <https://doi.org/10.18227/2217-1448ted.v2i26.2789>
- Barthem, R.; Marques, M.; Charvet-Almeida, P.; Montag, L. F. A. (2005). *Amazon River Basin: I-characterization and environmental impacts due to deforestation*. In Tiezzi, E. (Ed.), *Ecosystems and Sustainable Development V*. WIT Press, 615-625.
- Becker, B. (2009). *Amazônia: geopolítica na virada do III milênio*. Garamond.
- Bouwer, H. (2002). *Integrated Water Management for the 21st Century: Problems and Solutions*. Journal of Irrigation and Drainage Engineering, 128(4), 193-202. Disponível em: [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0733-9437\(2002\)128:4\(193\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9437(2002)128:4(193))
- Budds, J.; Hinojosa, L. (2012). Restructuring and rescaling water governance in mining contexts: The co-production of waterscapes in Peru. *Water Alternatives*, 5(1), 119–137.
- Calhman, O. K. B. (2008). *Gestão de recursos hídricos em bacias de rios fronteirços e transfronteirços-Rio Quaraí/Bacia do Prata*. COPPE/UFRJ.
- Carneiro, Deize de Souza (2009). Morfodinâmica fluvial do rio Solimões, trecho Tabatinga a Benjamin Constant - AM e suas implicações para o ordenamento territorial / Deize de Souza Carneiro. Niterói: [s.n.], 2009. 151 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal Fluminense.
- Falkenmark, M. (2020). Water resilience and human life support - global outlook for the next half century. *International Journal of Water Resources Development*, 36(2-3), 377-396. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07900627.2019.1693983>
- Galvão, W. S.; Meneses, P. R. (2005, April 16-21). *Avaliação dos sistemas de classificação e codificação das bacias hidrográficas brasileiras para fins de planejamento de redes hidrométricas* [Conference paper]. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brazil. Available at <http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.21.01.26/doc/2511.pdf>. Accessed on 16 dec. 2020.
- Goulding, M.; Barthem, R.; Ferreira, E. J. G. (2003). *The Smithsonian Atlas of the Amazon*. Smithsonian Books.
- Global Water Partnership. (2000). *Towards Water Security: A Framework for Action*. GWP.
- Holmatov, B.; Lautze, J. (2016). Thinking inside the basin: scale in transboundary water management. *Natural Resources Forum*, 40(3), 127-138. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1477-8947.12099>
- Linke, S.; Lehner, B.; Ouellet Dallaire, C.; Ariwi, J.; Grill, G.; Anand, M.; Beames, P.; Burchard-Levine, V.; Maxwell, S.; Moidu, H.; Tan, F.; & Thieme, M. (2019). Global hydro-environmental sub-basin and river reach characteristics at high spatial resolution. *Scientific Data*, 6(1). Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41597-019-0300-6>
- Marengo, J.A. (2006). On the hydrological cycle of the Amazon Basin: A historical review and current state-of-the-art. *Revista brasileira de meteorologia*, 21(3), 1-19.
- Marinho, B. C. (2016). *Principais obstáculos no combate aos crimes ambientais no rio Javari, na fronteira entre Brasil e Peru* [Master's thesis, State University of Amazonas].
- Maystre, L.; Pictet, J.; Simos, J. (1994). *Méthodes multicritères ELECTRE - description, conseils pratiques et cas d'application à la gestion environnementale*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.

- Munda, G. (2005). Multi-criteria decision analysis and sustainable development. In Figueira, J.; Greco, S.; Ehrgott, M. (Eds.), *Multiple-Criteria Decision Analysis. State of the Art Surveys. Springer International Series in Operations Research and Management Science*, 953-986.
- Munda, G.; Paruccini, M.; Rossi, G. (1998). Multicriteria evaluation methods in renewable resource management: the case of integrated water management under drought conditions. In Beinat, E.; Nijkamp, P. (Eds.), *Multicriteria Evaluation in Land-use Management: Methodologies and Case Studies*. Kluwer, 79-94.
- Norman, E. S.; Bakker, K. (2009). Transgressing Scales: Water Governance Across the Canada-U.S. Borderland. *Annals of the Association of American Geographers*, 99(1), 99-117. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00045600802317218>
- Paiva, R. C. D. (2009). *Modelagem hidrológica e hidrodinâmica de grandes bacias: Estudo de caso: bacia do Rio Solimões* [Master's thesis, Federal University of Rio Grande do Sul].
- Pfafstetter, O. (1989). *Classificação de Bacias Hidrográficas - Metodologia de Codificação*. Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS).
- Rokkan, S. (1962). The comparative study of political participation: Notes toward a perspective on current research, 47-90 In: Ranney, A. (ed.), *Essays on the behavioral study of politics*. Urbana 47-90.
- Roy, B. (1985). *Méthodologie Multicritère d'Aide à la Décision*. Economica.
- Sadoff, C. W.; Borgomeo, E.; Uhlenbrook, S. (2020). Rethinking water for SDG 6. *Nature Sustainability*, 3(5), 346-347. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0530-9>
- Saito, C. H. (2017). Quais seriam as Questões Globais que desafiam a Educação Ambiental? Para além do modismo, uma análise sistemática e uma visão sistêmica. *REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental*, 4-24. Disponible en: <https://doi.org/10.14295/remea.v0i0.7138>
- Steinke, V. A.; Saito, C. H. (2013). Priority wetlands for conservation of waterbird's diversity in the Mirim lagoon catchment area (Brazil-Uruguay). *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, v. 8, 221-239.
- Steinke, V. A. Hessel, F. D. O.; Saito, C. H. (2013). Considerações sobre o Brasil e a geopolítica das bacias hidrográficas transfronteiriças. *Geosul*, 28(56), 89. Disponible en: <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2013v28n56p89>
- Suertegaray, D. M. A. (1998) *Deserto Grande do Sul: Controvérsia*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul Publisher.
- Tucci, C. E. M.; Clarke, R. T. (1998). Environmental Issues in the la Plata Basin. *International Journal of Water Resources Development*, 14(2), 157-173. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/07900629849376>
- UNEP (2016). *Transboundary Waters Systems - status and trends: crosscutting analysis*. United Nations Environment Programme (UNEP).
- Verdin, K. L.; Verdin, J. P. (1999). A topological system for delineation and codification of the Earth's river basins. *Journal of Hydrology*, 218(1-2), 1-12. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0022-1694\(99\)00011-6](https://doi.org/10.1016/s0022-1694(99)00011-6)
- Wolf, A. (1998). Conflict and cooperation along international waterways. *Water Policy*, 1(2), 251-265. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s1366-7017\(98\)00019-1](https://doi.org/10.1016/s1366-7017(98)00019-1)

---

# Conclusiones

---

El reconocimiento progresivo logrado en las últimas décadas de la importancia del agua y de los recursos hídricos compartidos para el desarrollo económico, social y ambiental de la región de América Latina y el Caribe (ALC), ha sido fundamental para impulsar la cooperación entre Estados y poder definir estrategias conjuntas para un manejo sostenible de estos recursos y afrontar así los diversos retos a los que se enfrenta la región en materia de seguridad hídrica. Existen en ALC ejemplos de buenas prácticas de cooperación en materia de recursos hídricos transfronterizos que se han venido concretando en arreglos formales, acuerdos, tratados o convenios, adoptados e implementados por los países que comparten cuencas hidrológicas y acuíferos, y a través de otras iniciativas de cooperación informales. La adopción a nivel mundial de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas y del marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en concreto del ODS 6 y su indicador 6.5.2, ofreció a los países un nuevo marco y una clara oportunidad de concertar una estrategia común de cooperación adaptada al propio contexto regional y de sistematizar acciones conjuntas dirigidas a mejorar el conocimiento de los sistemas hídricos, fortalecer las instituciones y la gobernanza del agua y desarrollar las capacidades necesarias para lograr la sostenibilidad y la seguridad hídrica en la región. Si bien los esfuerzos realizados por muchos países han permitido desarrollar iniciativas para fomentar la cooperación en esta área y dotarse de instrumentos y estructuras apropiadas, el valor general del indicador 6.5.2, que mide la proporción de la superficie de cuencas transfronterizas dentro de un país sujeta a arreglos de cooperación operacionales, sigue siendo relativamente bajo (24%). La presente publicación recoge dos ejemplos de Tratados de cuencas transfronterizas, la Cuenca Amazónica y la Cuenca del Plata, y un ejemplo de Acuerdo de acuífero transfronterizo, el Acuífero Guaraní. Estos ejemplos son de gran relevancia pues ofrecen un referente de experiencia sistematizada de lo que una buena cooperación en materia de aguas transfronterizas es posible en la región. Las lecciones aprendidas y los resultados tangibles del trabajo realizado en el marco de estos arreglos pueden servir de inspiración y orientación a otros países con voluntad para desarrollar procesos similares que faciliten y aceleren el cumplimiento del indicador 6.5.2.

Las siguientes conclusiones pretenden recoger algunos de los elementos clave de la cooperación en materia de aguas transfronterizas en la región presentados a través de los casos seleccionados, además de incorporar algunos lineamientos aportados por las instituciones regionales de desarrollo, también incluidos en esta publicación. Estas conclusiones tienen, a su vez, valor de recomendaciones sintetizadas para el avance de la cooperación en la región.

## Respuestas a los retos regionales en el manejo de los recursos hídricos a través de la cooperación transfronteriza

Allí donde se han desarrollado prácticas de cooperación entre países ribereños, a nivel bilateral o multilateral, con o sin arreglo formal, el factor principal que ha guiado el proceso de cooperación ha sido la existencia de un interés común por afrontar de forma conjunta los múltiples retos que la gestión del agua presenta en un contexto hidrológico, ecológico y social transfronterizo. En estos

casos los países han mostrado la voluntad de resolver los problemas asociados a la gestión y la preservación de los recursos hídricos a través de la cooperación y la participación, actuando así en prevención de conflictos potenciales originados por intereses contrarios. Algunos de los retos más significativos para la gestión de los recursos hídricos de la región, que han sido examinados con profundidad en esta publicación, están relacionados con el crecimiento poblacional, el crecimiento de la actividad económica y productiva en la región y el consecuente incremento de la demanda de agua para el consumo, la generación de energía y la producción de alimentos. Estos aspectos tienen efectos negativos sobre el recurso hídrico, en términos de disponibilidad y calidad, y sobre los ecosistemas asociados. Los impactos de estas actividades pueden generar conflictos de interés en el uso compartido del agua y amenazas de carácter social y ambiental. Estos efectos adversos sobre el recurso se ven agravados y exacerbados por la coyuntura de variabilidad y cambio climático que aumenta las posibilidades de ocurrencia de fenómenos hidrológicos extremos que provoquen desastres, así como la pérdida de calidad de agua para las diferentes actividades económicas productivas y necesidades ambientales, afectando a las poblaciones más vulnerables.

A nivel institucional, los retos de la gestión de las aguas transfronterizas son múltiples y complejos, pues existe una gran variedad de aspectos institucionales asimétricos, a veces convergentes y a veces dispares, entre los países que comparten recursos hídricos en la región cuyo manejo se ve influenciado por las políticas hídricas de cada país. Aunque en muchos casos la armonización puede resultar imposible debido a la divergencia de perspectivas entre países ribereños, en ocasiones se pueden identificar aquellos marcos nacionales normativos (leyes, políticas y regulaciones), institucionales y administrativos comunes que favorezcan la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) en un contexto transfronterizo. La falta de voluntad política y de compromiso en la definición e implementación de políticas públicas y la existencia de estructuras de gobernanza débiles en muchos países de ALC, con funciones y responsabilidades fragmentadas y con objetivos contradictorios, son sin duda factores limitantes para el desarrollo de una gobernanza efectiva y robusta del agua. A estas dificultades de orden político-institucional se deben añadir la falta de capacidad financiera, insuficiente conocimiento científico y técnico de los sistemas hídricos, infraestructuras inadaptadas y falta de capacidad humana. Otro aspecto importante que se debe señalar como obstáculo para la implementación de una política eficaz del agua es la insuficiente participación de la sociedad, las comunidades de usuarios, las comunidades indígenas y las mujeres en la gestión de los recursos hídricos. En general, hay en la región un nivel insuficiente de educación ambiental, de conciencia social y de capacitación sobre el uso del agua.

Ante las dificultades a las que se enfrentan los Estados de la región para lograr una mejor gobernanza del agua, diferentes respuestas concertadas de cooperación han visto la luz en las últimas décadas promovidas por los países ribereños interesados en una gestión sostenible de los recursos hídricos compartidos. En algunas regiones y cuencas, se ha progresado considerablemente en la promoción de la cooperación en materia de gestión de aguas transfronterizas a través de arreglos en forma de tratado bilateral o multilateral, convenio, acuerdo o cualquier otro instrumento oficial adoptado entre países ribereños. La Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), el Tratado de la Cuenca del Plata y el Acuerdo del Sistema Acuífero Guaraní son algunos ejemplos de los arreglos entre países ribereños diseñados para promover la gestión conjunta de estos recursos hídricos transfronterizos. En el marco de los tratados de la OTCA y de la Cuenca del Plata se crearon organismos y estructuras específicos para la ejecución de programas de acción conjunta y de proyectos técnicos de desarrollo para el ámbito de la cuenca compartida. Estos programas son diseñados para responder a las prioridades definidas por los países ribereños en las agendas nacionales y regionales, potenciando así la integración, la solución de problemas comunes y la puesta en marcha de políticas regionales. Para los ejemplos citados, los proyectos regionales constituyen la herramienta principal a través de la que se concreta la cooperación técnica transfronteriza entre los Estados. Estos programas y proyectos incluyen generalmente

acciones estratégicas de implementación de prácticas de gestión integrada y desarrollo de planes y lineamientos de gestión conjuntos, protección ambiental, generación de conocimiento y de datos, investigación y capacitación. Es en el marco de estos programas donde tiene lugar el diálogo técnico-político y la articulación entre las instituciones técnicas y de gobierno competentes, donde se consensuan las negociaciones entre actores de la cuenca o el acuífero, se constituyen normas comunes y se materializa el intercambio de información técnica tan importantes para la gestión compartida y sostenible de los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos.

A pesar de los avances conseguidos gracias a los marcos y estructuras de cooperación transfronteriza y de gobernanza establecidos, existen necesidades significativas que requieren ser atendidas para lograr la deseada operacionalización de los arreglos adoptados y el alcance de la óptima eficiencia de sus estructuras. Una de las dificultades a las que se ven sujetas los países para lograr acuerdos operacionales en sus cuencas transfronterizas tiene que ver con el hecho de que, si bien los acuerdos y los órganos conjuntos constituidos se basan en los principios del derecho consuetudinario, no existe una solución universal sobre cómo deberían ser dichos acuerdos y órganos. Los factores limitantes para operacionalizar estos arreglos se corresponden con las insuficiencias coyunturales de los gobiernos y de las institucionales nacionales, mencionados previamente: falta de voluntad política y asimetrías de poder entre los países ribereños, marcos nacionales jurídicos, institucionales y administrativos fragmentados, falta de capacidad financiera humana y técnica, y escasez de datos. A esto hay que añadir que algunos países sufren cambios institucionales durante la implementación de los programas de cooperación que eventualmente pueden retrasar algunas designaciones y sufrir modificaciones en términos de estrategias y prioridades nacionales y regionales. Además de los ejemplos aquí presentados, existen en ALC otros ejemplos de acuerdos, tratados y convenios sobre aguas transfronterizas, así como organismos bilaterales o multilaterales con distinto grado de desarrollo en cuanto a sus capacidades técnicas, financieras y políticas, lo que dificulta el avance conjunto en la región dando lugar a distintas velocidades de progreso en materia de cooperación.

Los diferentes arreglos, tratados, convenios y acuerdos, y sus estructuras y sistemas multilaterales de cooperación transfronteriza, representan valiosos instrumentos para concretar los compromisos asumidos por los Estados, así como para amparar nuevos programas de trabajo entre los países. Para maximizar la respuesta de los países a los retos regionales de la gestión sostenible de los recursos hídricos, es necesario que se creen nuevos acuerdos o convenios y que estos arreglos vengán acompañados de la creación organismos multilaterales necesarios para la gestión de aspectos específicos de los recursos hídricos.

## Recomendaciones y perspectivas de futuro para una cooperación transfronteriza eficaz

De las experiencias presentadas en esta publicación podemos extraer algunas recomendaciones, dirigidas a los responsables políticos, administrativos y a los gestores técnicos involucrados en la gobernanza del agua y en la gestión de los recursos hídricos transfronterizos, para mejorar y promover una cooperación transfronteriza eficaz entre Estados ribereños de la región. Estas recomendaciones inciden en la necesidad de crear instrumentos y marcos de cooperación y de fortalecer las capacidades de los países a nivel político, jurídico, administrativo, técnico, financiero y humano, así como de considerar los aspectos socioeconómicos, la perspectiva de género y la conservación del medio ambiente en la definición de las políticas del agua aplicadas a los recursos hídricos compartidos.

## Voluntad política para la cooperación y la gobernanza

Una cooperación eficaz entre Estados para la gestión y la preservación de los recursos hídricos compartidos requiere de la voluntad política de los países y de un compromiso de acción a mediano y largo plazo con garantías de continuidad y de respaldo institucional y financiero. Un argumento a favor para que los países tomen la decisión política de emprender acciones y establecer estrategias que promuevan una gestión integrada de los recursos hídricos compartidos es la oportunidad que brinda la cooperación transfronteriza para el desarrollo económico, social y ambiental integral de los territorios de la cuenca o acuífero transfronterizo, y los beneficios que se deriven de la utilización racional de los recursos naturales.

Lograr una visión integradora común requiere profundizar la reflexión entre los países miembros sobre el cambio de paradigma en la gobernanza del agua que supere enfoques tradicionales y permita elaborar políticas de GIRH. Dichas políticas deben ser eficientes, y tener la flexibilidad suficiente y necesaria para la adecuación de acciones de acuerdo a las necesidades, eventualidades y características de los sistemas compartidos.

Se deben generar espacios de diálogo técnico-político continuo entre autoridades nacionales, gobiernos locales y beneficiarios del recurso, donde la voluntad política de los gobiernos de los Estados ribereños se pueda traducir en acciones concretas de promoción y gestión de los procesos de cooperación.

Es necesario incorporar la dimensión transfronteriza en la formulación de la política pública del agua que refleje la pluralidad de intereses políticos de los Estados, a veces contradictorios, especialmente cuando se trata de un espacio geopolítico amplio y diverso. Esto requiere de políticas coherentes y estado de derecho que puedan trasladarse al ámbito de la cooperación transfronteriza.

## Marcos legales e instituciones para la cooperación

La cooperación entre países se ve reforzada cuando hay un arreglo marco formal, a través de un tratado, convenio o acuerdo que incorpore principios y herramientas acordes con las necesidades de gestión y protección de los recursos naturales. Estos arreglos proveen un lenguaje común y una comprensión compartida que son esenciales a la cooperación y pueden facilitar las negociaciones para la elaboración de políticas, estrategias y programas armonizados entre los Estados y el desarrollo conjunto de una agenda, herramientas y procedimientos. Los países deben disponer de sus propios instrumentos jurídicos que sigan las normas universales de comportamiento para los Estados soberanos compartiendo ríos, lagos y/o acuíferos transfronterizos. Estas normas se encuentran codificadas en dos Convenios de alcance global, y una codificación recién elaborada por la ONU sobre la ley de los acuíferos transfronterizos. Los Convenios son herramientas que apoyan la cooperación en casos donde no exista arreglo legal e institucional específico a nivel de cuenca, cuando existen acuerdos legales e institucionales débiles o en casos donde no todos los Estados son Partes del acuerdo de cuenca.

Aunque muchos acuerdos sobre ríos y lagos hacen referencia explícita o implícita a las aguas subterráneas, faltan acuerdos bilaterales o multilaterales que aborden suficientemente la gestión de los acuíferos transfronterizos. En la región de ALC se destacan avances importantes con respecto a los pocos marcos legales negociados y acordados por los Estados con respecto a los acuíferos transfronterizos, pero es necesario crear nuevas oportunidades para lograr nuevos acuerdos.

Debe hacerse un esfuerzo por armonizar la diversidad de normativas (leyes, políticas y regulaciones) que se implementan en cada uno de los países ribereños para la gestión de los recursos hídricos de acuerdo con su modelo de gobierno (federal o unitario), sus niveles de gobierno (nacional,

regional y municipal) y su organización institucional (Ministerios, Autoridades/Agencias de Agua, Secretarías, Gobernaciones, entre otros). Esto debe dar lugar a un marco regulatorio e institucional apropiado y a la involucración de la ciudadanía en la definición e implementación de las políticas públicas a todos los niveles.

Es necesario crear o fortalecer organismos o mecanismos de gestión conjunta, comités o comisiones, para las cuencas hidrográficas y acuíferos transfronterizos para que estos sean plenamente operacionales y que haya mayor apropiación de estos organismos de gestión conjunta por los países. Esta medida de gestión coordinada es especialmente importante cuando se da un desajuste geográfico entre fronteras hidrológicas y administrativas propio de cuencas hidrográficas y acuíferos transfronterizos.

A nivel de país, se deben establecer y fortalecer las instituciones técnicas nacionales responsables de la meteorología e hidrología, así como en minería (actividades en hidrogeología y aguas subterráneas) y riego, junto con los otros organismos participantes en la gestión de los recursos hídricos. Acordar procedimientos que regulen la articulación y la interacción de las distintas instituciones participantes en la gestión conjunta es relevante.

## Capacidades técnicas de conocimiento, intercambio de información e investigación para la cooperación

Un elemento fundamental para el avance de la cooperación en materia de aguas transfronterizas y su buena gobernanza es garantizar el permanente fortalecimiento en la gestión del conocimiento y en la aplicación de nuevas tecnologías y en la innovación para la gestión de los recursos hídricos. La asimetría en el acceso a la información y a la tecnología surge del insuficiente conocimiento científico y técnico de los sistemas hídricos. Es por esta razón que es necesario desarrollar capacidades para mejorar el conocimiento y la innovación, incluyendo el desarrollo de programas específicos y la promoción de nuevos estudios e investigación y el desarrollo de infraestructuras de monitoreo de los recursos hídricos, bases de datos y sistemas de información que puedan servir de soporte a la toma de decisiones.

Es necesario adoptar acciones específicas de cooperación para materializar el compromiso de todos los Estados que comparten el recurso hídrico a garantizar el acceso al conocimiento, investigación e información que se genera de manera permanente y transparente. Los datos así generados deben ser convenientemente sistematizados, y también estar disponibles de manera amplia e irrestricta para beneficio mutuo.

En el caso de los acuíferos transfronterizos de la región, todavía se requiere profundizar el conocimiento de estos sistemas para una adecuada gestión y protección. Se requiere mayor cooperación científica y técnica entre países para delimitar y caracterizar los acuíferos transfronterizos.

Es importante incluir en las bases de información del recurso el conocimiento tradicional de la gestión del agua de los pueblos rurales e indígenas del territorio del recurso transfronterizo.

## Capacidades financieras de la cooperación

Son necesarios más esfuerzos para destinar fondos para la cooperación en materia de aguas transfronterizas, especialmente para el desarrollo de los arreglos operacionales. La mejora de la financiación debe ir ligada a: i) la definición de marcos estratégicos con objetivos claros para la cooperación entre los países, ii) incentivos para los programas conjuntos con focos transfronterizos,

iii) la armonización de inversión y gestión de los recursos hídricos, iv) la integración de la cooperación en los marcos de resultados y v) el refuerzo de capacidades de ejecución y de seguimiento.

Los organismos bilaterales y multilaterales de gestión conjunta, comisiones o comités, deben contar con una fuente estable de financiación, que aseguren su sostenibilidad y fortaleza, que satisfaga las necesidades principales y reales de la cuenca o acuífero transfronterizo, especialmente las acciones que son a largo plazo y no financiadas por un proyecto con un plazo definido.

Son necesarios más recursos financieros para construir las redes de monitoreo, bases de datos de los parámetros y variables técnicas de campo y para el funcionamiento de los organismos de gestión conjunta.

Para salvar la brecha financiera existente en materia de cooperación es necesario el apoyo de los organismos financieros y de desarrollo regionales e internacionales, multilaterales y bilaterales, a través de financiación no reembolsable. A su vez, para una mayor eficacia en el uso de recursos provenientes de diferentes fuentes (presupuestos nacionales, donantes externos bilaterales o multilaterales y fondos estratégicos) es necesaria una coherencia en la definición de los objetivos y la complementariedad de las intervenciones.

Para cuantificar las inversiones necesarias de un país para mejorar la gestión transfronteriza es importante contar con buena información en materia de recursos hídricos que permita la toma de decisiones. Muchos países no tienen información y conocimiento suficiente para estimar las inversiones necesarias, entre otras, en GIHR o para alcanzar la seguridad hídrica.

## Capacidades humanas

Es necesario el fortalecimiento de las capacidades específicas de los actores vinculados con la gestión de recursos hídricos en aspectos relativos a la gobernanza del agua, el derecho internacional y la hidro-diplomacia.

A nivel nacional, se requieren programas de formación y fortalecimiento continuo de las unidades de trabajo vinculadas a la cooperación transfronteriza en las propias instituciones.

## Aspectos sociales y perspectiva de género y medioambiental

Los aspectos sociales de la cooperación transfronteriza están estrechamente ligados al desarrollo económico y ambiental del territorio y del recurso transfronterizo. Es fundamental pues promover la participación de la sociedad y de las comunidades que dependen de estos recursos naturales en la definición e implementación de políticas, la gobernanza del agua y su gestión directa. Es imperativo incorporar la variable social y ambiental a las políticas de crecimiento para asegurar un modelo de desarrollo equitativo y medioambientalmente sostenible.

Las instituciones y organismos de gestión conjunta deben promover la gobernanza efectiva y favorecer la movilidad social y la igualdad de género, la generación de economías locales y la resiliencia de las personas que se encuentran en situaciones vulnerables, reduciendo su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras crisis y desastres económicos, sociales y ambientales.

Los Estados deben comprometerse a avanzar hacia el empoderamiento de las mujeres y la igualdad de género en la toma de decisiones para la gestión de los recursos hídricos transfronterizos. Invertir en la aplicación de la perspectiva de género en la cooperación transfronteriza contribuye a reforzar la inclusión social, erradicar la pobreza y avanzar hacia la sostenibilidad medioambiental. Es necesario contar con datos desglosados por género que permitan obtener pruebas científicas

de las desigualdades de género relacionadas con los recursos hídricos y con la formulación de políticas sustentadas sobre hechos demostrables.

Se debe contar con acuerdos y políticas de explotación y conservación del recurso hídrico y de la biodiversidad claramente establecidos, cuyo fin sea la promoción y fomento del desarrollo sustentable con base en la explotación, conservación, uso y aprovechamiento racional y compartido en equidad.

## Contribuciones al indicador 6.5.2 como medidor del avance regional de la cooperación

La región de ALC tiene un enorme potencial institucional, técnico y humano para alcanzar un avance significativo en cooperación transfronteriza en los próximos años. Algunos ejemplos de los esfuerzos en curso han sido presentados en estas conclusiones y también se han esbozado algunas recomendaciones sobre las condiciones que deben darse para crear un entorno regional propicio a la cooperación transfronteriza. A continuación, se plantean algunas recomendaciones sobre cómo los países de la región pueden mejorar su capacidad para medir de forma adecuada sus propios avances en esta área, contribuyendo así al proceso de monitoreo del indicador 6.5.2 y sistematizando su cumplimiento.

Los datos sobre el indicador 6.5.2 resultan cruciales para asegurar que la cooperación en materia de aguas transfronterizas se refleje de manera precisa y suficiente en el marco de los ODS. La evaluación y seguimiento de este y otros indicadores ODS se basan principalmente en fuentes de datos oficiales de los países, por lo que es necesario disponer con urgencia de sistemas estadísticos nacionales más sólidos y transparentes. Lograr un monitoreo eficaz exigirá el desarrollo de capacidades técnicas e institucionales y de infraestructuras adecuadas.

La preparación del informe del indicador 6.5.2 a nivel de país favorece un proceso consultativo y de comunicación entre instituciones y autoridades que permite dar mayor atención y apoyo a la GIRH y a su dimensión transfronteriza.

El intercambio de información y consultas entre Estados ribereños es recomendable para responder al cuestionario y preparar el informe del 6.5.2. Estas consultas fomentan el desarrollo de una comprensión común de los desafíos y oportunidades que puede servir como base para abordar los próximos pasos a seguir con los Estados ribereños o con los organismos de cuenca o acuífero.

El análisis de las respuestas al indicador permite identificar los puntos a reforzar en materia de cooperación transfronteriza y evaluar el estado de los arreglos y su operatividad. A su vez, el indicador 6.5.2 permite visibilizar las necesidades de acuerdos y/o convenios entre los países y fomentar su desarrollo.

El indicador 6.5.2 mide la existencia de “arreglos” y su operatividad. El valor del indicador no puede considerarse un reflejo del conjunto del trabajo en la construcción de la cooperación y de los arreglos transfronterizos. Dentro de los casos que son considerados como “sin arreglos operativos” existe una gran variedad de situaciones que merecen ser tenidas en cuenta.

A veces la armonización de datos e información puede resultar compleja debido a la divergencia de las perspectivas, especialmente respecto al grado de aplicación de un arreglo. Un ejemplo es la falta de coherencia entre métodos de delimitación y clasificación de acuíferos y cuencas hidrográficas empleados por los diferentes países. Es necesario trabajar con los organismos de cuencas para mejorar la armonización.

El análisis del indicador 6.5.2 pone de manifiesto la complejidad que plantea el caso de los sistemas acuíferos superpuestos y su grado de conexión, así como la definición del “área de influencia transfronteriza” del acuífero.

Finalmente, el marco del indicador 6.5.2 ofrece una oportunidad única para fortalecer los lazos entre países de ALC y avanzar de forma mancomunada en el logro de políticas públicas eficientes, robustas, y confiables que permitan a la región la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.