

Reflexiones sobre las Políticas Públicas del Agua en Colombia y América Latina: Desafíos y Oportunidades para la Gobernanza y gestión Hídrica

*Reflections on Public Water Policies in
Colombia and Latin America: Challenges and
Opportunities for Water
Governance and Management*

Artículo original producto de la investigación

“América Latina y el Caribe han implementado varios proyectos exitosos alineados con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6, enfocados en asegurar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua. Sin embargo, se necesita un compromiso político más firme, liderazgo innovador y avances tecnológicos en la prestación de servicios. Esto incluye la adopción de tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), la agricultura y ganadería de precisión, modelos económicos que promuevan la economía circular del agua, mejoras en los procesos industriales mediante bioprospección y biotecnología, respaldados por modelos de financiamiento que faciliten el acceso equitativo a servicios de saneamiento e higiene adecuados para todos antes de 2030”.

(Ostos & Rosas, 2024).

Autoras

Olga Lucia Ostos Ortiz *PhD*

Correo electrónico: olga.ostosortiz@unad.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6477-9872>

*Vicerrectoria Académica y de Investigación-
Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Asesora Científica Instituto de Pensamiento Liberal*

Sonia Marcela Rosas Arango *Mag*

Correo electrónico: sonia.rosas@esing.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9847-5447>

Escuela de Ingenieros Militares

Recibido: 20-04-2024

Aceptado: 02-05-2024

Resumen

Objetivo. Analizar la evolución frente al compromiso del cumplimiento del objetivo de desarrollo sostenible 6: agua y saneamiento para Colombia, a partir de los reportes de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe. **Metodología.** Revisión y análisis del Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023 (CEPAL 2023). **Resultados.** Colombia presenta un avance significativo frente a los indicadores propuestos para el objetivo en relación con la región. Sin embargo, frente a las acciones particulares y las asociaciones con la gobernanza del agua, saneamiento básico, brecha de género en relación con la administración del recurso y el manejo del estrés hídrico se requiere atención desde la instancia política con la actualización de los proyectos, acuerdos y normas que favorezcan un compromiso con metas superiores a las formuladas por el país frente a Naciones Unidas. **Conclusiones.** Colombia es un país con un número significativo de fuentes hídricas. Sin embargo, la disponibilidad, administración y aseguramiento del recurso hídrico es deficiente, generando vulnerabilidad en relación con la gobernanza del agua, lo que expone a los ciudadanos a condiciones de barreras de acceso al recurso, alteraciones en la relación natural con los ecosistemas acuáticos y sus servicios que pueden generar un aumento de la morbilidad y la mortalidad. Adicionalmente, el alto porcentaje de uso del flujo del agua en la actividad agrícola, doméstica y minera genera presiones negativas y expone a un estrés hídrico, que podría ir en aumento debido a los contextos irregulares que se presentan en el desarrollo de actividades, como la minería ilegal.

Palabras clave: Objetivos del desarrollo sostenible (ODS), ODS 6, gobernanza del agua, brecha de género, estrés hídrico, saneamiento básico.

Abstract

Objective. To analyze the evolution of the commitment to comply with Sustainable Development Goal 6: water and sanitation for Colombia, based on the United Nations reports for Latin America and the Caribbean.**Methodology.** Review and analysis of the Sustainable Development Goals Report 2023 (ECLAC 2023). **Results.** Colombia presents significant progress against the indicators proposed for the goal concerning the region. However, regarding the particular actions and associations with water governance, basic sanitation, and the gender gap in the administration of the resource and the management of water stress, attention is required from the political instance with the updating of projects, agreements, and norms that favor a commitment with goals higher than those formulated by the country before the United Nations. **Conclusions.** Colombia is a country with a significant number of water sources. However, the availability, administration, and assurance of water resources are deficient, generating vulnerability to water governance, which exposes citizens to conditions of access barriers to the resource, alterations in the natural relationship with aquatic ecosystems, and their services that can generate an increase in morbidity and mortality. Additionally, the high percentage of water flow used in agricultural, domestic, and mining activities generates negative pressures and exposes to water stress, which could increase due to irregular contexts in the development of activities such as illegal mining.

Keywords: Sustainable Development Goals (SDGs), SDG 6, water governance, gender gap, water stress, basic sanitation.

Introducción

La gestión adecuada y el saneamiento del agua es esencial para el desarrollo sostenible y el bienestar humano. En el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 6 (ODS 6) se centra en garantizar la disponibilidad y gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos, bajo el lema de “*no dejar a nadie atrás*”.

Este artículo científico se propone analizar los indicadores asociados al ODS 6 y evaluar su grado de cumplimiento en Colombia respecto a los países de América Latina y el Caribe. Estos indicadores abarcan una amplia gama de aspectos relacionados con el agua y el saneamiento, que incluyen entre otros, el acceso a servicios básicos, la gestión integrada de recursos hídricos y la calidad del agua.

El indicador 6.1.1, que se refiere a la población con acceso a agua potable gestionada sin riesgos, es fundamental para evaluar la disponibilidad y calidad del suministro de agua en la región. Asimismo, el indicador 6.2.1 sobre servicios de saneamiento y lavado de manos con agua y jabón proporciona información crucial sobre las prácticas de higiene y saneamiento que permiten valorar condiciones de salud pública en los países evaluados.

Otros indicadores, como el 6.3.1 sobre tratamiento de aguas residuales y el 6.4.1 sobre uso eficiente de recursos hídricos, ofrecen una visión detallada de los desafíos y oportunidades en materia de gestión hídrica, ambiental y desarrollo de infraestructura sin aumentar el costo por acceso al servicio. Adicionalmente, desde un escenario de gobernanza,

los subindicadores 6a1 y 6b1 permiten evaluar el apoyo financiero y las políticas de participación local relacionadas con el agua y el saneamiento.

Al analizar el grado de cumplimiento de estos indicadores en Colombia y América Latina, se podrán identificar áreas de mejora y orientar políticas y acciones para promover un acceso equitativo y sostenible al agua y el saneamiento en la región. Este análisis contribuirá a avanzar hacia la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida en Colombia.

Materiales y métodos

Se realizó un análisis de fuente secundaria utilizando el comparativo de cumplimiento de los indicadores ODS para América Latina y Colombia, publicados por el Centro de gestión del conocimiento estadístico de Naciones Unidas disponibles en: <https://agenda2030lac.org/estadisticas/availability-comparable-data-indicators-follow-up-2030-agenda.html?group=1&lang=es>

El alcance del análisis correspondió al objetivo de desarrollo sostenible No 6: agua y saneamiento y sus indicadores:

- Indicador 6.1.1 Población con agua potable gestionada sin riesgos
- Indicador 6.2.1 Proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento gestionados e instalaciones para lavado de manos con agua y jabón
- Indicador 6.3.1 Proporción de aguas residuales domésticas e industriales tratadas de manera adecuada

- Indicador 6.3.2 Proporción de masas de agua de buena calidad
- Indicador 6.4.1 Cambio en el uso eficiente de los recursos hídricos con el paso del tiempo
- Indicador 6.4.2 Nivel de estrés hídrico: Extracción de agua dulce en proporción a los recursos de agua dulce disponible
- Indicador 6.5.1 Grado de gestión integrada del recurso hídrico
- Indicador 6.5.2 Proporción de la superficie de cuencas transfronterizas sujetas a arreglos operacionales para la cooperación en materia de aguas
- Indicador 6.6.1 Cambio en la extensión de los ecosistemas relacionados con el agua con el paso del tiempo
- Sub indicador 6a1. Volumen de la asistencia oficial para el desarrollo destinado al agua y saneamiento que forma parte de un plan de gastos coordinado por el gobierno
- Sub indicador 6b.1 Proporción de dependencias administrativas locales que han establecido políticas y procedimientos operacionales para la participación de comunidades locales en la gestión del agua y el saneamiento.

Con base en la información disponible se generó una matriz de criterios de análisis, Tabla 1, en la cual los países de América Latina que alcanzaron en dicha medición porcentajes entre 0-10% en un indicador se clasificaron como en amenaza para el cumplimiento del mismo, entre 11 y 30% como debilidad, entre 31 y 60% como fortaleza, del 60% hacia

arriba como oportunidad, Tabla 1, siguiendo el análisis del mapa de calor propuesto en el análisis estadístico de la CEPAL.

Resultados

En la Tabla 1, se presentan los resultados alcanzados por los países de América Latina y el Caribe en dicha medición, de acuerdo con los parámetros establecidos y resaltando el porcentaje de cumplimiento para Colombia:

Tabla 1. Matriz de análisis: ODS número 6. Agua limpia y saneamiento según grado de cumplimiento para países de América Latina y el Caribe.

Porcentaje alcanzado en la medición	Clasificación
0-10%	Amenaza
11 y 30%	Debilidad
31 y 60%	Fortaleza
= ó > 60%	Oportunidad

INDICADORES ODS 6: AGUA Y SANEAMIENTO	AMENAZA 0-10%	DEBILIDAD 11-30%	FORTALEZA Entre 31 y 60%	OPORTUNIDAD =60% ó > hacia arriba
Indicador 6.1.1 Población con agua potable gestionada sin riesgos Año final de medición. 2022	Argentina Bolivia Cuba Haití Panamá Venezuela	Nicaragua		Brasil Chile Colombia:(80%) Costa Rica Ecuador Salvador Guatemala Honduras México Paraguay Perú República Dominicana Uruguay

INDICADORES ODS 6: AGUA Y SANEAMIENTO	AMENAZA 0-10%	DEBILIDAD 11-30%	FORTALEZA Entre 31 y 60%	OPORTUNIDAD =60% ó > hacia arriba
Indicador 6.2.1 Proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento gestionados e instalaciones para lavado de manos con agua y jabón Año final de medición: 2022			Nicaragua	Todos los países a excepción de Nicaragua Colombia (80%)
Indicador 6.3.1 Proporción de aguas residuales domésticas e industriales tratadas de manera adecuada Año final de medición: 2022	Ecuador Guatemala Haiti Honduras Nicaragua Panamá Paraguay Perú República Dominicana Salvador Uruguay Venezuela	Argentina Bolivia Brasil Chile Colombia (20%) Costa Rica Cuba México		
Indicador 6.3.2 Proporción de masas de agua de buena calidad Año final de medición: 2020	Argentina Bolivia Colombia (0%) Costa Rica Cuba Ecuador Guatemala Haití Honduras México Nicaragua Panamá Paraguay Perú R. Dominicana Uruguay Venezuela	Brasil Chile Salvador		
Indicador 6.4.1 Cambio en el uso eficiente de los recursos hídricos con el paso del tiempo Año final de medición: 2020				Toda la región Colombia (60%)

INDICADORES ODS 6: AGUA Y SANEAMIENTO	AMENAZA 0-10%	DEBILIDAD 11-30%	FORTALEZA Entre 31 y 60%	OPORTUNIDAD =60% ó > hacia arriba
Indicador 6.4.2 Nivel de estrés hídrico: Extracción de agua dulce en proporción a los recursos de agua dulce disponible Año final de medición: 2020				Toda la región Colombia (60%)
Indicador 6.5.1 Grado de gestión integrada del recurso hídrico Año final de medición: 2020	Nicaragua Uruguay Venezuela	Los países de la región a excepción de Nicaragua, Uruguay, Venezuela Colombia (20%)		
Indicador 6.5.2 Proporción de la superficie de cuencas transfronterizas sujetas a arreglos operacionales para la cooperación en materia de aguas Año final de medición: 2020	Argentina Bolivia Costa Rica Cuba Guatemala Haiti Nicaragua Uruguay	Brasil Chile Colombia (20%) Ecuador Salvador Honduras México Panamá Paraguay Perú R. Dominicana Venezuela		
Indicador 6.6.1 Cambio en la extensión de los ecosistemas relacionados con el agua con el paso del tiempo Año final de medición: 2022				Toda la región Colombia (80%)
Sub indicador 6a1. Volumen de la asistencia oficial para el desarrollo destinado al agua y saneamiento que forma parte de un plan de gastos coordinado por el gobierno Año final de medición: 2021			Chile Uruguay	Toda la región excepto Chile y Uruguay Colombia (70%)

INDICADORES ODS 6: AGUA Y SANEAMIENTO	AMENAZA 0-10%	DEBILIDAD 11-30%	FORTALEZA Entre 31 y 60%	OPORTUNIDAD =60% ó > hacia arriba
Sub indicador 6b.1 Proporción de dependencias administrativas locales que han establecido políticas y procedimientos operacionales para la participación de comunidades locales en la gestión del agua y el saneamiento Año final de medición: 2022	Nicaragua	Toda la región excepto Nicaragua Colombia (30%)		

Fuente: elaboración propia

Para Colombia, de acuerdo con el análisis realizado ninguno de los indicadores se encuentra en el porcentaje considerado en amenaza (0 a 10%), así como de fortaleza (31 a 60%).

A continuación, se presentan los indicadores clasificados dentro del rango de debilidad (11 y el 30%) , Tabla 2, y como oportunidad (31-60%) para Colombia, Tabla 3.

Tabla 2. Indicadores clasificados para Colombia como debilidad, de acuerdo con su grado de cumplimiento (11-30%).

Indicadores	Porcentaje de cumplimiento para Colombia
Indicador 6.3.1 Proporción de aguas residuales domésticas e industriales tratadas de manera adecuada.	20%
Indicador 6.5.1 Grado de gestión integrada del recurso hídrico Año final de medición: 2020	20%
Indicador 6.5.2 Proporción de la superficie de cuencas transfronterizas sujetas a arreglos operacionales para la cooperación en materia de aguas Año final de medición: 2020	20%

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Indicadores clasificados para Colombia como oportunidad, de acuerdo con su grado de cumplimiento (igual o mayor al 60%)

Indicadores	Porcentaje de cumplimiento para Colombia
Indicador 6.1.1 Población con agua potable gestionada sin riesgos Año final de medición: 2022	80%
Indicador 6.2.1 Proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento gestionados e instalaciones para lavado de manos con agua y jabón Año final de medición: 2022	80%
Indicador 6.4.1 Cambio en el uso eficiente de los recursos hídricos con el paso del tiempo Año final de medición: 2020	60%
Indicador 6.4.2 Nivel de estrés hídrico: Extracción de agua dulce en proporción a los recursos de agua dulce disponible Año final de medición: 2020	60%
Indicador 6.6.1 Cambio en la extensión de los ecosistemas relacionados con el agua con el paso del tiempo Año final de medición: 2022	80%
Subindicador 6a1. Volumen de la asistencia oficial para el desarrollo destinado al agua y saneamiento que forma parte de un plan de gastos coordinado por el gobierno Año final de medición: 2021	70%

Fuente: elaboración propia

Discusión

Indicador 6.4.2 Nivel de estrés hídrico: Extracción de agua dulce en proporción a los recursos de agua dulce disponible

Estrés hídrico

Los objetivos de desarrollo sostenible en el indicador 6.4.2 definen el estrés hídrico como la relación de la proporción de extracción de agua dulce disponible frente al total del recurso hídrico renovable (Zarza 2024),

influye en esta relación la restricción de uso por la baja calidad del agua (Kuzma 2023).

Aproximadamente 800 millones de personas habitan en zonas de estrés hídrico principalmente en Asia central y África septentrional (ONU 2023), en ese sentido los análisis globales sobre las zonas de estrés hídrico muestran cifras que no ofrecen mayores avances; en el estudio de Vaham *et al* (2018) se hace evidente que es necesario al referirse al estrés hídrico incluir variables de medición asociadas a la relación entre el uso del agua y la disponibilidad del agua incluyendo en esta variables como el agua azul y el agua verde, así el agua verde se refiere al agua de lluvia que se conserva en el suelo en las zonas no saturadas y representa el suministro de mantenimiento de las plantas y el agua azul se relaciona con el agua disponible en ríos, lagunas, acuíferos, entre otras fuentes lénticas y lólicas, (Rockström, J., 2009).

Dicha situación tiene impactos negativos entre otros factores, en la seguridad alimentaria, de acuerdo con el reporte del Instituto de recursos mundiales, el 60% de la agricultura asociada al riego ya se encuentra en una relación elevada de estrés hídrico involucrando cultivos importantes como el arroz, la caña de azúcar, el trigo y el maíz y la meta es alimentar a 10,000 millones de personas en el año 2050 (Kuzma 2023).

De acuerdo con el informe del instituto de recursos mundiales, presentado por Palacios (2023) en América Latina: México y Perú cuentan con un estrés hídrico alto con valores entre el 40% y 80% de uso de su suministro de agua renovable, esto significa que valores cercanos o superiores al 40% del suministro disponible se utiliza en esas regiones.

En riesgo medio (10% a 20%) se encuentran Salvador, Argentina, Uruguay, Venezuela, Cuba, República Dominicana, Haití, Brasil, y

Guatemala y en relación con las zonas de menor riesgo (menor 10%): Panamá, Ecuador, Costa Rica, Colombia, Nicaragua, Bolivia, Honduras, Belice, Paraguay y Jamaica han logrado gestiones efectivas. Aunque en el avance de objetivos de desarrollo sostenible a 2020 se muestre un porcentaje homogéneo en la región del 60%, CEPAL (2023).

Son varios los factores asociados al estrés hídrico, dentro de ellos se destacan los modos de desarrollo con vocación extractivista del suelo a través de la minería y la agricultura.

Damonta *et al* (2022) en un análisis en Perú y Colombia acerca de la infraestructura desarrollada en un marco técnico y político especialmente asociado a la explotación minera, destacan que se agravan las condiciones de estrés hídrico en zonas con alta presión por este factor, como es el caso de la Guajira en donde la actividad de extracción minera ha generado que fuentes de agua, como el reconocido arroyo Bruno, una fuente de agua dulce no afectada por los ciclos climáticos de la región, haya sido intervenido por explotación minera y ahora exponga a la población a periodos de bajo flujo de circulación, afectando no solo la obtención de agua sino su relacionamiento natural y social con la fuente y los recursos alrededor de la cuenca natural, debido a que el desvío del cauce afecta esas formas biológicas que ofrecen servicios de alimentación a la población.

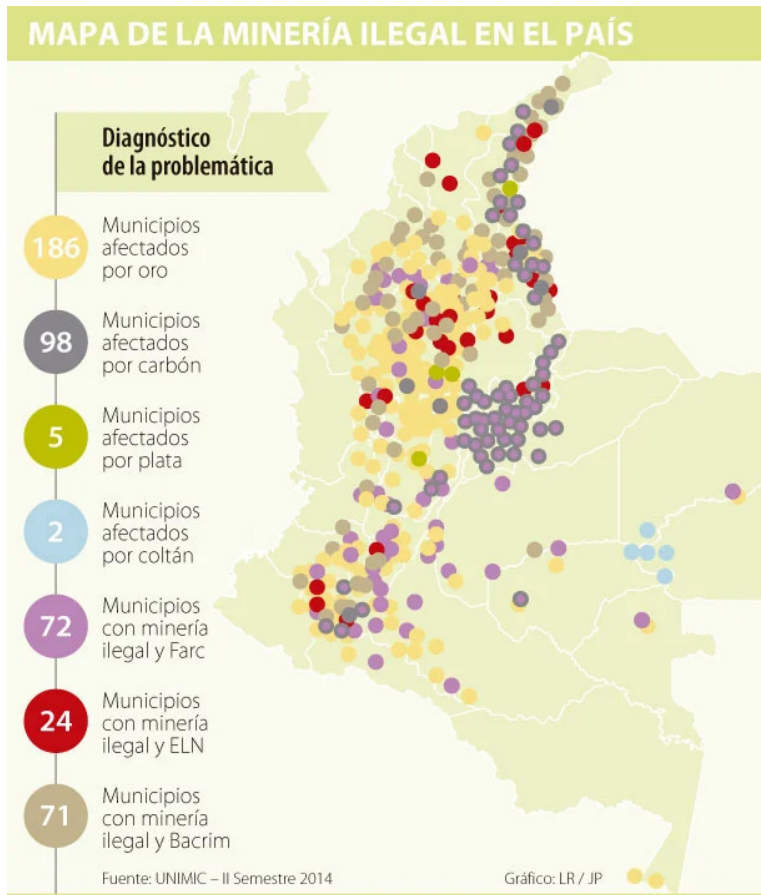
Mora (2023) describe algunos impactos de la minería en Colombia, así, la autora resume que en 2023 de acuerdo con la agencia nacional de minería hay 9602 nuevos mineros legales en el país para la explotación de 312 minerales.

Así mismo, la actividad de extracción minera desarrollada en el país y en otras regiones de Suramérica de forma ilegal, genera no solamente desplazamiento de habitantes de las zonas, sino daño completo al cuerpo

de agua por alteración de su ciclo hidrogeológico, su cauce y la liberación de sustancias contaminantes que imposibilitan su uso. En Colombia la minería ilegal se realiza principalmente en la región de la Amazonia y el pacífico con la extracción de oro, platino y coltan.

En el año 2015, el diario colombiano La República publicó un mapa de caracterización de los tipos de extracción minera ilegal en el país, Figura 1, allí se evidencia que la extracción del oro afecta a 186 municipios en una extensión importante del país siendo la zona centro y norte una de las más afectada (Mariño 2015), con una condición agravante y es que esta minería es ejecutada por actores al margen de la ley, por lo tanto no hay voluntad de legalización de títulos mineros lo que afecta directamente las condiciones ambientales especialmente estrés hídrico, cambios en los servicios ecosistémicos, transformaciones sociales, principalmente migración y daño estructural de los territorios, (Mora 2023).

Figura 1. Mapa de minería ilegal en el país



Fuente: Diario La República. 2015

El estrés hídrico vinculado con la práctica agrícola también es representativo, de acuerdo con el Banco Mundial (2022) para el año 2022 la agricultura representa aproximadamente el 70% del agua dulce que se extrae en el planeta, en América Latina y el Caribe el sector agrícola utiliza el 68% del agua dulce existente (Rodríguez 2018) y en Colombia se destina aproximadamente el 20% del agua dulce a la producción agrícola (Minambiente 2022).

Ante la creciente demanda de seguridad alimentaria, el porcentaje de agua destinada a la agricultura aumentará, exacerbando el estrés hídrico en zonas que ya se encuentran en niveles medios y altos de escasez. El Banco Mundial advierte que los gobiernos no están realizando las inversiones necesarias para modernizar y mantener adecuadamente los sistemas de riego en las regiones agrícolas. Esto resulta en un uso del agua que no se integra positivamente en el ciclo hidrológico, perpetuando un ciclo de construcción, descuido, recuperación y nuevamente descuido (Banco Mundial, 2022).

Los sistemas geográficos de información y la evolución tecnológica permiten avanzar en la detección de fuentes y la optimización de sistemas de riego (Bazan *et al* 2022) y proponen mejorar los sistemas de riego empleando estrategias IoT (*Internet of things*) basados en un sistema de sensores de humedad, un sistema de riego por goteo que optimiza el uso de agua impulsada a través de bombas de riego con la facilidad de administración remota del sistema y un permanente monitoreo que facilita las modificaciones que se puedan generar asociadas a factores fuera de control. Estas estrategias fundamentadas en innovación y desarrollo tecnológico deben llegar a todas las zonas posibles como apoyo al agricultor y a su ecosistema.

Las medidas de reutilización del agua representan una alternativa eficaz para abordar el creciente estrés hídrico a nivel mundial. En la región, la normativa sobre el uso de aguas recicladas para riego es insuficiente. Sin embargo, Colombia ha logrado avances significativos en este ámbito con la Resolución 1256 del 23 de noviembre de 2021, que regula el uso de aguas residuales en la actividad agrícola (Minambiente, 2022). Esta normativa permite la implementación de tratamientos primarios, secundarios y terciarios, facilitando la reincorporación del agua utilizada

en los ciclos industriales y agrícolas. La resolución abre la puerta a prácticas de economía circular del agua, cuyo objetivo es maximizar el tiempo de circulación del recurso en su ciclo natural, aprovechando al máximo su potencial y minimizando la generación de residuos (Pérez, 2021).

La concepción del agua como un producto en este modelo tiene importantes implicaciones para la gestión del recurso en los países latinoamericanos. Este enfoque implica que el agua debe someterse a procesos que determinan costos de instalación, tratamiento y distribución. Por lo tanto, la inversión en infraestructura debe orientarse hacia la eliminación de pérdidas. En contraste, las comunidades locales a menudo extraen el agua directamente de la naturaleza, llevando a cabo prácticas que, aparentemente, no favorecen la reutilización del recurso (Silva & Pasold, 2019).

Indicador 6.3.1 Proporción de aguas residuales domésticas e industriales tratadas de manera adecuada

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial han destacado la relevancia de la economía circular del agua para América Latina. Este enfoque implica una transición de una economía lineal a una circular, donde los productos, componentes y materiales se mantienen en uso con el máximo valor posible en todo momento (Saltiel, 2016).

En Colombia, el Ministerio de Medio Ambiente ha desarrollado la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) como una alternativa para el reúso del agua. Esta estrategia busca optimizar el consumo del recurso, reincorporándolo al sistema sin depender de nuevas fuentes de abastecimiento (Minambiente, 2024). La necesidad de esta iniciativa se

basa en el análisis del consumo de agua en el país: un 43.1% es utilizado en la agricultura, 24.3% en la producción de energía, 7.4% en actividades domésticas, 2.9% en la industria, 8.2% en los sectores pecuario y piscícola, 1.8% en minería, 1.6% en la explotación de hidrocarburos y 1.2% en la construcción (IDEAM, 2019).

Previas a la ENEC, Colombia ya había implementado regulaciones para el uso eficiente del agua. El Decreto 1090 de 2018 reglamentó la Ley 373 de 1997 en cuanto al Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua, y la Resolución 1257 de 2018 estableció la estructura y contenido de dicho programa.

Reconocer el agua como un recurso clave en un modelo de economía circular exige la formulación de indicadores pertinentes. Orientar las estrategias de manejo del flujo del agua hacia esta dirección puede reducir las presiones negativas sobre la gestión del estrés hídrico. Estas y otras acciones son esenciales para que el país logre las metas relacionadas con el estrés hídrico, como lo establece el indicador 6.4.1, que mide el porcentaje de subzonas hidrográficas con un Índice de Uso del Agua (IUA) muy alto o crítico. La meta para 2030 es que este porcentaje sea menor o igual a 17.8%. Según el informe de avance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de 2022, el país ha alcanzado un nivel de cumplimiento del 85% en esta área (DANE, 2024).

Este panorama obliga a considerar estrategias alternativas que incluyan inversiones en innovación y desarrollo tecnológico para satisfacer las necesidades de las regiones donde la amenaza de pérdida del recurso y otras condiciones aumentan el estrés hídrico, requiriendo atención desde una perspectiva de gobernanza del agua. Asimismo, la creación de alianzas estratégicas entre investigadores del sector académico, el sector industrial

y organismos gubernamentales podría fortalecer las vías de integración para permitir la reutilización segura del agua y el control de prácticas agrícolas con un enfoque agroecológico, facilitando así la reincorporación del recurso al ciclo natural.

Indicador 6.1.1 Población con agua potable gestionada sin riesgos

Agua en condiciones seguras

El acceso al agua gestionada en condiciones seguras es crucial para reducir la mortalidad por enfermedades infecciosas, la deshidratación y la transmisión de enfermedades en América Latina. Según el informe de la CEPAL (2023) para el objetivo 6 de los ODS, en América Latina y el Caribe, el 25% de la población carece de acceso a agua potable, y el 66% no dispone de servicios de saneamiento seguros.

De acuerdo con Ramos (2024), las enfermedades gastrointestinales causadas por agentes microbiológicos y la presencia de sustancias tóxicas derivadas de la actividad humana pueden tener consecuencias letales. El Informe Nacional de Calidad del Agua para el Consumo Humano (INCA, 2020) señala que el 27% de las muestras analizadas por los prestadores de servicios de agua y los autoabastecedores presentan algún tipo de riesgo para el consumo humano, y un 6% de estas muestras se considera inviable desde el punto de vista sanitario.

En cuanto a las consecuencias en la salud de los colombianos, en 2020 se reportaron un total de 1.910.423 casos de enfermedades diarreicas agudas. La mayor incidencia de morbilidad por cada 1,000 habitantes se registró en Bogotá (60.5), seguido por Antioquia (57.5), Amazonas (45.8),

Cali (44.8) y Quindío (41.1), según el Informe Nacional de Calidad del Agua para el Consumo Humano (2020). Este informe abarca datos de 23 departamentos y 671 municipios, incluidos el distrito de Bogotá, lo que representa el 60% del país. En 63 municipios de 12 departamentos, el Índice de Riesgo para la Calidad del Agua Potable (IRCA) señala que hay “riesgo alto o condiciones inviables sanitariamente”, lo que hace que su consumo sea extremadamente perjudicial para la salud (INCA, 2020).

Una de las principales fuentes de enfermedades relacionadas con el agua son los patógenos microbiológicos, que incluyen bacterias, virus y protozoos. Por ejemplo, la bacteria *Escherichia coli* (Yard Foster, 2021), presente en aguas contaminadas con desechos fecales, puede causar graves enfermedades gastrointestinales como la gastroenteritis (O’Boyle, 2019). Asimismo, el protozoo *Cryptosporidium*, resistente a muchos desinfectantes utilizados en el tratamiento del agua, puede provocar infecciones intestinales agudas en humanos.

Además de los patógenos microbiológicos, los contaminantes químicos también representan una amenaza significativa para la salud humana a través del agua (AESAN, 2010). Entre estos contaminantes se incluyen productos químicos industriales, pesticidas, metales pesados y subproductos de la desinfección del agua (Ortega-García, 2019). Por ejemplo, la presencia de arsénico en el agua potable puede causar cáncer de piel, pulmón, vejiga y riñón (Hise, 2018; Curhan, 2018), así como enfermedades cardiovasculares (Sontrop, 2013) y diabetes. De manera similar, la exposición al plomo en el agua puede conducir a daños neurológicos irreversibles, especialmente en niños pequeños (Benton, 2007).

La falta de acceso a agua potable segura es un problema particularmente grave en regiones con recursos limitados, donde las enfermedades

transmitidas por el agua son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) estima que aproximadamente 1.800 millones de personas utilizan fuentes de agua potable contaminadas con materia fecal, lo que aumenta significativamente el riesgo de contraer enfermedades como diarrea (Suh, 2019), cólera, fiebre tifoidea, hepatitis A y tífus.

El acceso inadecuado a servicios de agua, saneamiento e higiene tiene consecuencias significativas para la salud de la población (Leal, 2016). Las enfermedades causadas por el consumo de agua contaminada están asociadas con la presencia de microorganismos y sustancias químicas nocivas. Entre ellas se encuentran la malnutrición, las enfermedades desatendidas, la diarrea y las intoxicaciones (OMS, 2022).

Cada año, aproximadamente 7.600 niños menores de cinco años mueren a causa de enfermedades diarreicas en la región (Froes, 2022). Las deficiencias en la cobertura y calidad de los servicios de agua y saneamiento son más comunes entre los grupos de bajos ingresos, poblaciones vulnerables y comunidades rurales. Además, muchos establecimientos de salud carecen de acceso a servicios adecuados de agua, saneamiento e higiene, lo que agrava la situación (INS, 2020).

El cambio climático y otros factores ambientales están contribuyendo a la aparición y reaparición de enfermedades transmitidas por vectores (ETV), expandiendo su distribución geográfica y prolongando las temporadas de transmisión, lo que incrementa la morbilidad y mortalidad asociada a estas enfermedades.

Dado el impacto de los determinantes ambientales en la incidencia de enfermedades vectoriales, es crucial incorporar enfoques multisectoriales e integrales en las estrategias de vigilancia y control de vectores.

Este mismo enfoque debe aplicarse en el abordaje de las enfermedades infecciosas desatendidas.

Indicador 6.2.1 Proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento gestionados e instalaciones para lavado de manos con agua y jabón

Saneamiento del agua en América Latina y Colombia

Aunque América Latina representa únicamente el 8% de la población mundial, cerca de 36 millones de personas carecen de acceso diario a agua potable (AQ Editors, 2019). Además, aproximadamente 110 millones de personas no tienen acceso a instalaciones de saneamiento adecuadas, especialmente inodoros (Academy of Nutrition and Dietetics, 2016). El saneamiento es un factor crucial en la prevención de la desnutrición crónica infantil, sin embargo, es el servicio que ha experimentado menos avances en la última década en la región.

En Colombia, para el año 2020, los departamentos con el mayor número de municipios en el nivel de riesgo más alto para enfermedades diarreicas agudas (EDA) debido al consumo de agua fueron Boyacá con 23 municipios, Caldas con 12 municipios, Tolima con 7 municipios y Valle del Cauca con 6 municipios, entre otros. Boyacá, Caldas y Tolima ya habían reportado municipios en alto riesgo en 2019. Los municipios con el mayor nivel de riesgo (IRCA inviable sanitariamente y una incidencia de EDA superior al percentil 75) durante 2020 fueron Morelia en Caquetá, Roncesvalles, Valle de San Juan y Villarrica en Tolima. Estos municipios no coinciden con los identificados en 2019, que fueron El Litoral de San Juan en Chocó, Ricaurte en Nariño y Rovira en Tolima (Instituto Nacional de Salud, 2020).

Los efectos del consumo de agua no potable son graves, ya que se estima que cada año, aproximadamente 2 millones de personas, en su mayoría niños menores de 5 años, mueren debido a enfermedades relacionadas con el agua (Harvard Review of Latin America, 2013). Según la OMS (2017), el 26% de las muertes de niños menores de 5 años se atribuyen a factores ambientales deficientes, como la contaminación del aire y del agua, la deforestación y las malas condiciones de los mares y océanos, que representan las principales amenazas para la salud ambiental pediátrica (Ortega-García, 2019).

El saneamiento deficiente y la falta de acceso a agua potable segura son responsables de enfermedades diarreicas que causan la muerte de 1 de cada 9 niños en todo el mundo (Academy of Nutrition and Dietetics, 2016). Por ejemplo, en 2010, se registraron 12,000 muertes de niños menores de 5 años debido a enfermedades diarreicas en América Latina y el Caribe (Academy of Nutrition and Dietetics, 2016).

Es importante destacar que los niños pequeños son particularmente vulnerables a la deshidratación y a las pérdidas nutricionales asociadas con la diarrea. Cuando estas enfermedades relacionadas con el agua persisten durante las primeras etapas de la infancia, pueden impedir la absorción de nutrientes esenciales, lo que a su vez conduce a anemia, malnutrición y problemas de desarrollo (Schady, 2015; Jéquier *et al.*, 2010; Popkin *et al.*, 2010; Chumlea, 2007; McKinley, 2004). La contaminación del agua es una de las principales causas de enfermedad y muerte entre los niños en América Latina (Goodman, 2019), junto con la contaminación del aire (Edmonds, 2016).

La Organización Panamericana de la Salud estima que casi 100,000 niños menores de 5 años mueren cada año en el Caribe y América

Latina debido a estos peligros ambientales (Laborde *et al.*, 2015). Las disparidades en el acceso a fuentes de agua y saneamiento, el crecimiento demográfico, el uso intensivo de recursos hídricos, la mayor variabilidad en las precipitaciones y la contaminación son factores que, en muchas regiones, convierten al agua en uno de los principales obstáculos para el progreso económico, la erradicación de la pobreza y el desarrollo sostenible.

La prevención y el control de las enfermedades asociadas al consumo de agua son esenciales para proteger la salud pública. Esto implica la implementación de sistemas seguros de suministro de agua, el tratamiento adecuado del agua para eliminar patógenos y contaminantes, la vigilancia epidemiológica para detectar brotes de enfermedades transmitidas por el agua, y la educación pública sobre prácticas de higiene adecuadas. Además, es crucial fortalecer las capacidades locales, nacionales y regionales para la provisión de servicios de agua, saneamiento e higiene de manera segura, así como apoyar la creación de sistemas nacionales de monitoreo de la calidad de estos servicios.

El agua es crucial para la producción, y la disminución de su disponibilidad puede llevar a una desaceleración del crecimiento económico. Se estima que las tasas de crecimiento económico podrían disminuir hasta un 6% del PIB para algunas regiones en 2050 debido a pérdidas relacionadas con el agua en sectores como la agricultura, la salud, los ingresos y la prosperidad. Asegurar un suministro adecuado y constante de agua será fundamental para alcanzar los objetivos globales de reducción de la pobreza.

Los riesgos climáticos asociados con el agua afectan a los sistemas alimentarios, energéticos, urbanos y ambientales. Para lograr los objetivos de desarrollo y clima, el agua debe estar en el centro de las estrategias

de adaptación. Sin embargo, alrededor de 2,000 millones de personas en todo el mundo carecen de acceso a servicios de agua potable gestionados de manera segura, 3,600 millones no tienen acceso a saneamiento seguro y 2,300 millones carecen de instalaciones básicas para lavarse las manos.

El acceso equitativo y sostenible al agua es una preocupación universal, pero muchos grupos, incluyendo mujeres, jóvenes, personas con discapacidades y comunidades indígenas, continúan enfrentando exclusiones. Se prevé que el cambio climático obligará a más de 140 millones de personas a migrar dentro de sus países para 2050, exacerbando estas desigualdades.

Para una adaptación efectiva al cambio climático, es crucial enfocarse en la gestión hídrica para reducir la vulnerabilidad y fomentar la resiliencia climática. Esto incluye:

1. Inversiones en almacenamiento, reciclaje, reutilización de agua y, cuando sea viable, desalinización, acompañadas de políticas que promuevan la eficiencia del uso del agua y mejoren su distribución (OMS, 2020).
2. Ampliación de la gestión integrada de recursos hídricos más allá de los métodos tradicionales, ya que la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero depende de fuentes de agua confiables (OMS, 2019).
3. Promoción de inversiones en la gestión de “infraestructura natural”, que incluyen los servicios ecosistémicos proporcionados por cuencas y litorales saludables, y su impacto positivo en sectores como la energía y la agricultura resilientes al clima (Schady, 2015).
4. Apoyo a acciones a gran escala para generar resiliencia climática, combinando la gestión de cuencas, la infraestructura sostenible y el empoderamiento a través de instituciones flexibles (Schady, 2015).

5. Optimización del uso del agua mediante mejoras en la planificación y la implementación de incentivos, lo cual no solo mejorará el bienestar general, sino que también impulsará el crecimiento económico. La implementación y el seguimiento de instrumentos económicos como permisos y precios del agua pueden fortalecer la gestión y protección de los recursos hídricos.

Además, es crucial hacer que las economías sean más resilientes para limitar el impacto de fenómenos meteorológicos extremos y la incertidumbre. Esto incluye una mejor planificación urbana, la expansión de los programas de seguros agrícolas para proteger a los agricultores y la participación ciudadana para fortalecer la capacidad de adaptación y reducir los impactos económicos adversos.

La cooperación transfronteriza es esencial para compartir este recurso vital, fundamental para el bienestar económico de regiones enteras. Más de 3,000 millones de personas dependen de cuencas fluviales internacionales para satisfacer sus necesidades, pero el 60% de las 310 cuencas fluviales internacionales carecen de marcos para resolver disputas. Con la previsión de aumentos en los riesgos climáticos y de contaminación en numerosas cuencas transfronterizas, se requiere una acción coordinada.

Inversiones inteligentes en agua limpia y saneamiento ayudan a prevenir muertes innecesarias y transforman vidas. Los niños más saludables crecen para convertirse en adultos más saludables, capaces de contribuir más efectivamente a la economía. Invertir en saneamiento no solo protege la salud humana, sino que también invierte en personas y transforma vidas.

La gestión segura de servicios de agua, saneamiento e higiene es crucial para prevenir enfermedades y proteger la salud pública, especialmente durante brotes infecciosos como la reciente pandemia de

COVID-19. Según la OMS/Unicef, el lavado frecuente y adecuado de manos es una de las medidas más efectivas para prevenir la infección por COVID-19. Mejorar las instalaciones y utilizar estrategias de cambio de comportamiento probadas facilitará la práctica regular de la higiene de manos (OMS, 2020).

Para lograr el acceso equitativo a servicios de saneamiento e higiene adecuados para todos antes de 2030, se necesitan compromisos políticos, liderazgo, innovaciones y avances tecnológicos en modelos de financiamiento y prestación de servicios.

Las enfermedades asociadas al agua representan un desafío significativo para la salud pública mundial. Prevenir estas enfermedades requiere un enfoque integral que aborde tanto aspectos microbiológicos como químicos de la contaminación del agua, asegurando un acceso equitativo a agua potable segura para todas las personas (OMS, 2020).

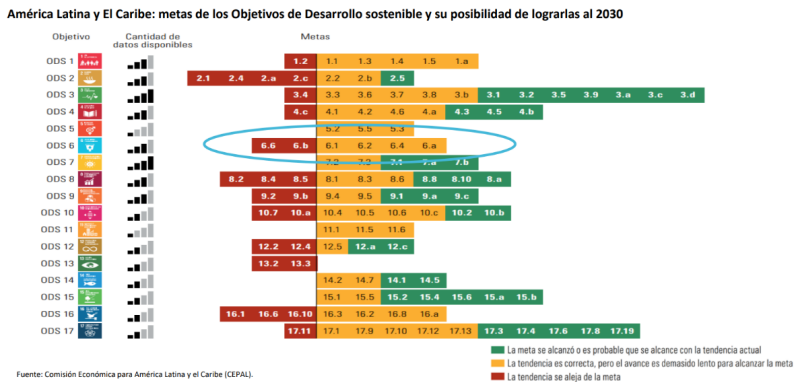
Gobernanza del agua

El desafío para Colombia y América Latina en términos de modelos de gobernanza del agua surge de un indicador “débil” en la Agenda 2030. Según Biermann *et al.* (2014), la Agenda 2030 no especificó cómo deberían integrarse los modelos de gobernanza del agua, dejando a cada país la tarea de identificar posibles soluciones. En América Latina, esta situación tiene un impacto significativo debido a las disparidades entre las regiones urbanas y rurales, lo cual puede resultar en modelos de gobernanza que no se ajusten adecuadamente a las necesidades locales. Esto podría limitarse simplemente a la recopilación de indicadores, sin políticas que aborden de manera práctica y técnica la gestión y saneamiento del recurso, ni que sean inclusivas de todos los actores involucrados en la gobernanza.

Según Vaio *et al.* (2021), la gobernanza del agua va más allá de la simple gestión y administración del recurso y su saneamiento. Implica la participación de múltiples actores, incluyendo al Estado y las comunidades interesadas, en un contexto de factores económicos, políticos y culturales, dentro de un marco normativo propio.

Pahl-Wostl (2009) explora la distinción entre la gestión y administración del recurso y la gobernanza del agua. Mientras que la administración del recurso se centra en actividades analíticas, de seguimiento y en la implementación de medidas para determinar su evolución y tomar decisiones, la gobernanza del agua implica un enfoque más amplio que incluye la integración de diversos intereses y la resolución de conflictos.

Figura 2. América Latina y el Caribe metas de los objetivos de desarrollo sostenible y su posibilidad de lograrlas al 2030



Fuente: CEPAL (2023)

Entre las causas atribuidas a este fenómeno se encuentran la falta de fuerza política, la coordinación deficiente entre actores, la ausencia de marcos regulatorios adecuados y la implementación de políticas a corto plazo que carecen de metas claras y coherencia con los objetivos regionales, así como la escasez de datos para la toma de decisiones y la falta de monitoreo de las políticas (CEPAL, 2023).

Estas causas pueden reflejarse en la dificultad para comprender el modelo de gobernanza del agua debido a la heterogeneidad entre los países. Según Jiménez *et al.* (2020), es difícil establecer directrices universales, ya que factores contingentes como la geografía, la cultura y la economía determinan la eficacia de las soluciones. Por lo tanto, una misma estrategia aplicada en contextos diferentes puede generar resultados diversos.

Sub indicador 6b.1 Proporción de dependencias administrativas locales que han establecido políticas y procedimientos operacionales para la participación de comunidades locales en la gestión del agua y el saneamiento

La capacidad de respuesta en la gestión del recurso hídrico se vincula directamente con elementos de gobernanza. Según el informe de 2022, América Latina muestra un avance homogéneo del 30% en este ámbito (CEPAL, 2023).

Colombia ha implementado una gestión integrada del recurso hídrico que incluye la formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA). Estos planes son descritos como “instancias consultivas y representativas de todos los actores que habitan y desarrollan actividades dentro de la cuenca hidrográfica” (Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo, 2024). Además, Colombia cuenta con un observatorio de gobernanza del agua que monitorea diversos indicadores de progreso en esta área.

Desde la perspectiva de la política de gestión integral del recurso hídrico, Colombia avanza hacia la consolidación de la gobernanza del agua alineada

con las metas del plan nacional de desarrollo, especialmente en relación con el ordenamiento territorial y la justicia ambiental (DNP, 2023). El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2024) reporta dos indicadores clave: el primero, 6.5.1c, mide la formulación de POMCA a nivel nacional, partiendo de una línea base de 4 planes en 2015 y alcanzando 80 planes formulados en 2022 con una meta de 135 para 2030. El segundo indicador, 6.5.2c, evalúa la implementación de POMCA, con 80 planes en ejecución en 2022, superando la meta de 60 planes para 2030.

Desde 2010, Colombia ha contado con una Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, centrada en la inclusión de actores y una planificación sostenible del recurso. Esta política ha incluido consultas para la regulación de los Consejos de Cuenca y programas para gestionar y mitigar conflictos socioambientales, especialmente relacionados con el agua (Ministerio del Medio Ambiente, 2010). Actualmente, el país tiene una estrategia nacional de gobernanza del agua que abarca participación comunitaria, educación sobre cultura del agua, manejo de conflictos, gestión de conocimiento e información, fortalecimiento institucional y comunitario (Asocapitales, 2022).

Estas estrategias están supervisadas por el Observatorio Colombiano de Gobernanza del Agua (OCGA), que implementa principios recomendados por la OCDE enfocados en la efectividad de la planificación estratégica, la claridad en las políticas gubernamentales, la eficiencia en términos de coste-beneficio y la participación equitativa y democrática de todos los actores (OECD, 2015).

La OCDE ha recomendado acciones específicas, incluida una autoevaluación de la estrategia, para mejorar la gobernanza del agua en

Colombia. Esto implica la inclusión y transformación de políticas para alcanzar objetivos definidos y asegurar la rendición de cuentas en todas las etapas del proceso (OECD, 2018). En el análisis técnico del programa nacional de gobernanza del agua, se identifican brechas administrativas, políticas, de información, financiamiento y rendición de cuentas que deben abordarse para mejorar aún más los resultados (Ministerio del Medio Ambiente, 2021).

Indicador 6.5.1 Grado de gestión integrada del recurso hídrico

El actual observatorio de gestión del agua ha implementado un análisis cartográfico para identificar las áreas más susceptibles a conflictos relacionados con el agua. Según sus conclusiones, estos conflictos son más frecuentes en la zona andina, especialmente en el altiplano cundiboyacense, Santander y el norte del país. El estudio indica que estos conflictos están principalmente vinculados al uso y aprovechamiento del recurso por sectores como la industria, los extractivos y la minería. Además, destaca que el núcleo del conflicto no radica tanto en la escasez o calidad del recurso, sino en la forma en que se administra (Ministerio del Medio Ambiente y Universidad del Rosario, 2016).

En cuanto a las brechas políticas, es crucial entenderlas desde una perspectiva multidimensional. A pesar de algunos avances, Colombia aún enfrenta rezagos significativos en este aspecto. Recientemente, Ortega (2023) ha subrayado la necesidad urgente de establecer una ley de aguas que no solo mejore la efectividad en la gobernanza, sino que también aborde la inequidad en la distribución del recurso y promueva una mayor participación ciudadana.

Montoya y Robles (2019) identifican diversas debilidades y fragmentaciones en el marco normativo regulatorio de la gestión del agua. Por ejemplo, critican que la ley 142 de 1994, relacionada con la regulación del servicio público domiciliario de agua potable, ha facilitado la privatización de algunas operaciones, trasladando al Estado su rol de prestador a uno principalmente regulador. Asimismo, señalan que el modelo de prestación actual presenta varias inequidades, donde los ciudadanos tienen un papel limitado en la toma de decisiones, a pesar de su participación en el control social.

Desde una perspectiva más amplia, es crucial adoptar un enfoque integrado y holístico hacia la gestión del agua en toda la región, como recomienda la CEPAL (2023). Esto implica reafirmar el acceso al agua como un derecho fundamental, tal como lo establece el Comité del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de la ONU (2024).

Sin embargo, la estructura normativa actual en Colombia enfoca más en la gobernabilidad que en una verdadera gobernanza del agua. González (2017) advierte que el marco normativo de gestión integral de los recursos hídricos carece de una articulación efectiva con otras políticas, como la gestión integral de la biodiversidad, evidenciando una desarticulación institucional. Además, señala que herramientas clave de gestión como los POMCA han experimentado significativos retrasos en su implementación, a pesar de haber sido establecidos en el marco normativo desde 1974 y reglamentados posteriormente en 1981; hasta diciembre de 2009, solo se había implementado el 30% de los planes previstos (González, 2017).

Esta desarticulación también se manifiesta en el manejo de los planes departamentales del agua, donde, bajo la ley 142 de 1994, los municipios

inicialmente tenían autonomía en la prestación del servicio de agua, aunque los planes nacionales de desarrollo otorgaron a los departamentos un mayor poder de decisión (Montoya y Robles, 2019).

Subindicador 6a1. Volumen de la asistencia oficial para el desarrollo destinado al agua y saneamiento que forma parte de un plan de gastos coordinado por el gobierno

A pesar de los avances en cobertura de agua y saneamiento en Colombia, especialmente en zonas urbanas, las regiones rurales aún enfrentan desafíos significativos. Como indica Costa (2023), estos desafíos están en gran medida relacionados con limitaciones políticas. El país necesita estrategias más amplias que incluyan un mayor apoyo del Estado y mejores subsidios públicos, entre otras medidas. Costa sugiere que una transformación legislativa, como la expedición de una ley dedicada exclusivamente a las empresas comunitarias de servicios públicos o la modificación de la Ley 142 de 1994, podría mejorar significativamente la prestación de servicios de agua y saneamiento, colocando a Colombia en una posición más favorable en comparación con otros países.

Es crucial abordar el elemento de gobernanza desde todas las esferas, enfocándose en los principios de efectividad, eficacia y confianza. Esto implica revisar y actualizar el marco normativo regulatorio, establecer dinámicas de participación que consideren las dimensiones etnoculturales, formalizar planes de educación ambiental adaptados a las características regionales y específicas de las comunidades y sus cuencas, y adoptar metodologías contrahegemónicas para el modelo de gobernanza del agua. Según Izquierdo (2020), esto requiere una firme “voluntad política”, ya que

el acceso y aprovechamiento del recurso hídrico son decisiones estatales que necesitan una articulación efectiva para superar las brechas existentes.

Indicador 6.5.2 Proporción de la superficie de cuencas transfronterizas sujetas a arreglos operacionales para la cooperación en materia de aguas

Según el Convenio sobre la Protección y Utilización de los Cursos de Agua Transfronterizos y de los Lagos Internacionales, las aguas transfronterizas se definen como “todas las aguas superficiales o subterráneas que marcan, atraviesan o están situadas en las fronteras entre dos o más Estados. En cuanto a las aguas transfronterizas que desembocan directamente en el mar, su límite se define mediante una línea recta imaginaria trazada a través de la desembocadura entre los dos puntos extremos de las orillas durante la bajamar” (UNECE, s.f.).

Dentro de este marco, la UNECE reconoce que los recursos hídricos son fundamentales tanto para los ecosistemas como para la sociedad y la economía, requiriendo una gestión integral que considere estos aspectos (UNECE, 2008). Actualmente, las aguas transfronterizas abarcan el 42% de las cuencas hidrológicas y representan el 54% del flujo corriente mundial (UN Water, 2019). Por lo tanto, la gestión adecuada de los arreglos transfronterizos cobra una importancia crucial, dado que el deterioro de la calidad del agua puede tener efectos negativos significativos en la seguridad y los ecosistemas.

En América Latina, se han gestionado los escenarios transfronterizos a través del Programa Mundial de Gestión de los Recursos Acuíferos Transfronterizos en las Américas (ISARM), liderado por la UNESCO y

la OEA. Además, los marcos regulatorios de tratados internacionales han permitido a los países establecer alternativas efectivas de gobernanza.

En el caso específico de este indicador, la medición pretende avanzar más allá de la simple formalización de acuerdos hacia la operacionalización de la cooperación. Como menciona UN Water (2019), no es suficiente con establecer acuerdos; es fundamental gestionar el recurso hídrico de manera cooperativa y efectiva.

Según el informe de UNICEF-CODIA (2022), en Latinoamérica y el Caribe, apenas 10 países tienen el 10% o menos de sus cuencas hidrológicas transfronterizas cubiertas por acuerdos operacionales. Solo cuatro países -Argentina, Brasil, Ecuador y Paraguay- alcanzan valores superiores al 90%. Respecto a los arreglos operacionales en cuencas fluviales y lacustres transfronterizas, se observan avances superiores al 60%. Sin embargo, al incluir los acuíferos transfronterizos, estos porcentajes pueden variar negativamente; por ejemplo, en Paraguay pasa del 100% al 51%, en Brasil del 98% al 97%, y en Argentina del 100% al 60%. Ecuador es el único país que incluye todos los tipos de arreglos transfronterizos, mientras que para el resto de los países de la región, los avances reportados no son significativos (UNICEF-CODIA, 2022).

Según el Ministerio del Medio Ambiente de Colombia, el país comparte cinco sistemas acuíferos con sus países vecinos según el Programa UNESCO/OEA ISARM Américas. Estos incluyen el sistema 1S Chocó-Darién con Panamá, 3S La Guajira y 2S Táchira – Pamplonita con Venezuela, 13S Amazonas con Bolivia, Brasil, Ecuador y Perú, y 10S Tulcán – Ipiales con Ecuador (Minambiente, 2024).

Tabla 4. Acuerdos asociados al manejo de acuíferos transfronterizos.

Nombre del acuerdo	Objeto	Año
Acuerdo específico con la República Bolivariana de Venezuela	Aprovechamiento integral de los recursos hídricos de la Cuenca Binacional del Río Catatumbo	1982
Acuerdo de Cooperación Amazónica, Ecuador, Bolivia, Brasil, Guyana, Perú, Suriname y la República Bolivariana de Venezuela	Promover el desarrollo armónico e integrado de la cuenca.	1978
Comisión de Vecindad Ecuatoriana - Colombiana.	Plan de Ordenamiento y manejo de las cuencas de los ríos San Miguel y Putumayo	1989
Mecanismo bilateral de carácter político y representativo	Promover las Zonas de Integración Fronteriza	2002
Acuerdos Bilaterales con Brasil	Conservación de la flora y la fauna de los territorios amazónicos.	2006
Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica (2011-2018),	Establece la visión, misión y objetivos estratégicos de la OTCA y define los ejes temáticos y las actividades para la cooperación	2011

Fuente: Construcción propia, adaptado de Minambiente, IDEAM 2023

Colombia forma parte del tratado de cooperación amazónica desde 1978, junto con Bolivia, Brasil, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela. En el marco de este tratado, Colombia ha establecido modelos de participación a través de las corporaciones autónomas, el SINCHI y delegados diplomáticos para la gestión del mismo. Uno de los logros destacados en términos de gestión operativa incluye la evaluación hidrogeológica, de vulnerabilidad y riesgo para el desarrollo de políticas de uso y protección de aguas subterráneas en la región transfronteriza de Leticia y Tabatinga. Esta iniciativa busca proteger las fuentes de agua subterránea y reducir la contaminación causada por inundaciones en centros urbanos (UNICEF-CODIA, 2022).

Los desafíos en la gestión de los recursos hídricos para las cuencas transfronterizas incluyen establecer un modelo de gobernanza donde todos los actores reconozcan las posibilidades de uso del recurso. A menudo, estos

modelos son influenciados por apoyos económicos de países con mayor potencial económico, lo que podría llevar a decisiones que no favorezcan la gobernanza, sino la privatización de los recursos. Este aspecto debe ser medido para asegurar una gestión efectiva de los recursos en un marco de gobernanza adecuado para la gestión de acuíferos.

Colombia, especialmente frente a las zonas de impacto por sequías como la Zona Baudó-Pacífico y la Zona Litoral-Caribe (Minambiente, IDEAM, 2023), debe fortalecer acuerdos operativos con Panamá y la República Bolivariana de Venezuela. Esto es crucial ante los escenarios futuros de baja disponibilidad de aguas dulces superficiales y los cambios en los usos del agua asociados, especialmente con la minería ilegal.

A pesar de los avances positivos en la región, la cooperación transfronteriza en Colombia enfrenta dos grandes desafíos. Primero, avanzar en la definición de alternativas para la gestión sostenible de los recursos hídricos compartidos, respaldadas por una normativa que facilite la gestión en zonas limítrofes. Segundo, buscar inversiones que promuevan el desarrollo y la optimización de la gestión del recurso hídrico dentro de los acuerdos transfronterizos, sin restringir el acceso libre al recurso por parte de los actores y garantizando que dichas inversiones no se aprovechen exclusivamente para beneficios particulares del ecosistema.

Tanto en Colombia como en la región, es crucial generar datos que aborden las posibles variaciones climáticas, los factores sociales como la migración y los usos regulares e irregulares del agua. Estos datos son fundamentales para establecer indicadores y acciones conjuntas que conserven las zonas transfronterizas.

Los tratados transfronterizos del agua son fundamentales para una

gestión equitativa y sostenible de los recursos hídricos en América Latina y el Caribe. Es prioritario definir estrategias de gobernanza y gestión que reflejen el compromiso multilateral y consideren las particularidades socio-demográficas y económicas de la región.

Indicador 6.6.1 Cambio en la extensión de los ecosistemas relacionados con el agua con el paso del tiempo

América Latina y el Caribe (ALC) cuenta con una dotación de agua por habitante cuatro veces superior al promedio mundial (Saravia y otros, 2022). Sin embargo, la región enfrenta desafíos significativos debido a la inestabilidad climática, la desigualdad en el acceso al recurso, el impacto de la contaminación, la degradación de ecosistemas y la sobreexplotación, agravados por la pandemia por COVID-19. Estos factores tienen un impacto considerable en la disponibilidad de agua para sectores como la agricultura, la hidroenergía, la minería, el consumo humano y el saneamiento (Saravia y otros, 2022).

En las últimas décadas, América Latina y el Caribe ha experimentado niveles de estrés hídrico superiores al 80% durante los meses de verano, afectando especialmente a las zonas más densamente pobladas y con mayor actividad económica (Mekonnen y otros, 2015). Además, se ha observado un aumento significativo en la frecuencia de inundaciones y sequías, así como una mayor variabilidad en la oferta de agua debido a fenómenos como las precipitaciones irregulares y el derretimiento de glaciares.

Actualmente, 2,5 de cada 10 personas en la región no tienen acceso a agua potable gestionada de manera segura, y 7 de cada 10 carecen de servicios de saneamiento gestionados de manera segura (OMS y UNICEF, 2021). Estas cifras reflejan un panorama preocupante, especialmente en

un contexto donde los indicadores económicos muestran un aumento en la extracción de agua.

Brechas en materia de agua y género en América Latina y el Caribe

En un informe reciente, el Banco Mundial revela que aproximadamente 500 millones de niñas, adolescentes y mujeres enfrentan dificultades para acceder a espacios seguros e higiénicos para el manejo de la menstruación (Banco Mundial, 2023).

Además, el agua desempeña un papel crucial en las labores domésticas y de cuidado, responsabilidades que recaen principalmente en las mujeres en todo el mundo, y especialmente en América Latina y el Caribe (CEPAL, 2021). Las mujeres conocen los lugares de abastecimiento de agua, los horarios de servicio de las llaves públicas y los momentos de llegada de los camiones cisterna. En áreas donde no hay acceso a redes públicas de agua, especialmente en zonas rurales, son las mujeres y niñas quienes principalmente se encargan de recolectar este recurso vital.

Por ejemplo, en Bolivia, las niñas menores de 14 años dedican más de 20 horas semanales a cargar agua o leña (CEPAL, 2007). En Paraguay, el 68,7% de las mujeres urbanas, el 54,2% en El Salvador y el 53,7% en Panamá son responsables de la recolección de agua (Borja-Vega y Grabinsky, 2019).

La agricultura familiar y la producción de cultivos básicos son actividades que cuentan con una alta participación de mujeres campesinas y dependen completamente del acceso al agua (Ayala y otros, 2020). A nivel global, las mujeres son responsables de la mitad

de la producción de alimentos y representan aproximadamente el 43% de la fuerza laboral agrícola en los países en desarrollo (FAO, 2018).

A pesar de su conocimiento y participación activa en la recolección y gestión del agua, la participación de las mujeres en la toma de decisiones sobre recursos hídricos es baja. En Centroamérica, la gestión del agua, tanto superficial como subterránea, se realiza a través de asociaciones de usuarios, juntas de agua o comités municipales, pero solo el 27% de las personas involucradas en estas instancias son mujeres (UNESCO-IHP, 2016). Es fundamental aumentar la participación femenina no solo a nivel local, sino también en instituciones y organizaciones a nivel nacional y regional.

Actualmente, la integración de una perspectiva de género en los procesos relacionados con la gestión del agua, especialmente en términos de adaptación y mitigación frente al cambio climático, es limitada en la región. Se identifican tres grandes desafíos en las políticas de agua y género para América Latina y el Caribe (Saravia y otros, 2022):

1. **Objetivos funcionales de políticas:** Aunque las políticas existentes buscan promover la equidad de género, existen limitaciones en la inversión y el seguimiento efectivo.
2. **Brecha en la productividad agrícola:** Las políticas destinadas a cerrar esta brecha se centran más en aspectos técnicos como el riego y las prácticas agrícolas, dejando de lado problemas como la desigualdad de género en el acceso a microfinanzas, tierras y mercados, así como la vulnerabilidad climática e inseguridad alimentaria.
3. **Insuficiente visibilidad de las brechas de acceso e infraestructura para la recolección y gestión del agua:** Es crucial cerrar la brecha de cobertura de agua y saneamiento en áreas rurales de la región, promoviendo así

el desarrollo integral de las mujeres rurales.

Estos desafíos subrayan la necesidad urgente de políticas más inclusivas y efectivas que reconozcan y aborden las inequidades de género en el acceso y gestión del agua en América Latina y el Caribe.

Conclusiones

En el último siglo, la demanda mundial de agua ha experimentado un notable aumento impulsado por el crecimiento demográfico, la urbanización, el desarrollo económico y los cambios en los patrones de consumo. Este incremento se ve exacerbado por el cambio climático y fenómenos meteorológicos extremos como sequías e inundaciones. Paralelamente, la contaminación del agua está en ascenso debido a las aguas residuales industriales, las prácticas agrícolas y una gestión inadecuada de los desechos humanos.

El Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 6 se centra en abordar estos desafíos relacionados con el agua y el saneamiento, promoviendo el acceso universal, la gestión sostenible y la mejora de la calidad del agua a nivel mundial. Para alcanzar estos objetivos, es fundamental la colaboración global, nacional y empresarial.

En comparación con otras regiones, América Latina y el Caribe enfrentan desafíos específicos en relación con el ODS 6, particularmente en el acceso al agua y la gestión sostenible. La región se ve especialmente afectada por deficiencias en el saneamiento y la gestión de aguas residuales, con muchas comunidades careciendo de sistemas adecuados de tratamiento de aguas residuales, lo que repercute en la

baja calidad del recurso.

Así mismo, la contaminación del agua es un problema global y también representa un desafío significativo en América Latina, especialmente en áreas urbanas densamente pobladas y zonas industriales. Para mejorar la gestión sostenible de los recursos hídricos, la región debe equilibrar las demandas de agua para uso doméstico, agrícola e industrial. Esto incluye implementar políticas avanzadas y prácticas de gestión del agua, así como promover la reutilización y la conservación del recurso. La cooperación global y la adopción de mejores prácticas son cruciales para abordar estos problemas en todas las regiones.

En Colombia, destacan las brechas administrativas y políticas identificadas por el Ministerio de Ambiente en su informe de 2021. Las contradicciones geográficas entre los límites administrativos e hidrológicos han generado conflictos entre la oferta y la demanda de agua, además de problemas relacionados con el uso del suelo y la capacidad limitada de las administraciones ambientales para abordar eficazmente la informalidad, la ilegalidad y la falta de integración de aspectos hídricos y culturales en la ordenación territorial. Políticamente, existe una fragmentación en la gestión del recurso hídrico a nivel institucional y sectorial, lo que dificulta la conciliación de los diversos intereses económicos y sociales en los instrumentos de planificación y administración del agua.

Referencias

- AQ Editors. (2019, 15 de octubre). New AQ: Latin America's Invisible Crisis. Americas Quartley.
- Asocapitales. (2022). Gobernanza del agua: presente y futuro de la gestión del agua en las ciudades colombianas. Recuperado de <https://www.asocapitales.co/2022/10/gobernanza-del-agua-presente-y-futuro-de-la-gestion-del-agua-en-las-ciudades-colombianas/>
- Ayala, M. J., Bogado, E., & Cañiza, M. (2020). Género y agua: La experiencia de la inclusión del enfoque de género en los proyectos de agua potable y saneamiento en Paraguay. Banco Interamericano de Desarrollo (BID): División de Agua y Saneamiento, Documento para discusión, No. IDB-DP-00756.
- Banco Mundial. (2023). Agua Panorama General. Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/topic/water/overview>
- Bazán Rivera, E. A., Mariños De La Vega, D. J., & Papa Perauna, A. E. (2022). Internet de las Cosas (IoT) en un Sistema Autónomo de Riego por Goteo y el Estrés Hídrico en las Zonas Agrícolas, Perú 2022 [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Callao].
- Benton, D., & Burgess, N. (2009). The effect of the consumption of water on the memory and attention of children. *Appetite*, 53(1), 143-6. DOI: 10.1016/j.appet.2009.05.006
- Biermann, F., Stevens, C., Bernstein, S., Gupta, A., & Kabiri, N. (2014). Integrating governance into the sustainable development goals (No. 3). UNU-IAS.
- Borja-Vega, C., & Grabinsky, J. (2019). Gender and water collection responsibilities snapshot in Latin America. World Bank.
- Bouby, N., & Fernandes, S. (2003). Mild dehydration, vasopressin and the kidney: animal and human studies. *European Journal of Clinical Nutrition*, 57(Suppl 2), S39-46. DOI: 10.1038/sj.ejcn.1601900.
- CEPAL. (2021). Implicancias de los roles de género en la gobernanza de los recursos naturales en América Latina y el Caribe.

- CEPAL. (2023). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023: Edición especial Por un plan de rescate para las personas y el planeta.
- CEPAL. (2007). El aporte de las mujeres a la igualdad en América Latina y el Caribe. Quito, Ecuador. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/2855-aporte-mujeres-la-igualdad-americana-latina-caribe>
- Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas. s.f. Convenio sobre la Protección y Utilización de los Cursos de Agua Transfronterizos y de los Lagos Internacionales Disponible en: https://unece.org/DAM/env/water/publications/WAT_Text/Convention_text_SPA.pdf
- Chumlea, W. C., Schubert, C. M., Sun, S. S., Demerath, E., Towne, B., & Siervogel, R. M. (2007). A review of body water status and the effects of age and body fatness in children and adults. *Journal of Nutr Health Aging*, 11(2), 111-8.
- Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas 2008 El Convenio del Agua, una herramienta útil a su disposición. Disponible en : https://unece.org/DAM/env/water/publications/brochure/Convention_S_A4.pdf
- Costa Posada, C. (2023). Cobertura de los servicios públicos de agua, alcantarillado y aseo, un reto global. *Revista ACODAL*, N° 257. ISSN 0120-0798. Recuperado de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cra.gov.co/sites/default/files/2023-05/Revista%20T%C3%A9cnica%20Acodal%20257_.pdf
- Curhan, G. C. (2016). Nefrolitiasis. En D. L. Kasper, A. S. Fauci, S. L. Hauser, D. L. Longo, J. L. Jamenson, & J. Loscalzo (Eds.), *Harrison. Principios de Medicina Interna* (19 edición, pp. 1866-77). Madrid: Mc Graw Hill.
- Damonte, G., Ulloa, A., Quiroga, C., & López, A. (2022). La apuesta por la infraestructura: Inversión pública y la reproducción de la escasez hídrica en contextos de gran minería en Perú y Colombia. *Estudios atacameños*, 68(2). DOI: 10.22199/issn.0718-1043-2022-0002.
- Defensoría del Pueblo de Colombia.(2012).Evaluación del cumplimiento del Derecho Humano al Agua.
- Departamento administrativo nacional de estadística DANE. (2024a). Ficha técnica de objetivos de desarrollo sostenible. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/files/indicadores-ods/fichas/Ficha-tecnica-ODS-06.pdf>

- Departamento administrativo nacional de estadística DANE. (2024b). Explore Datos ODS 06. Recuperado de <https://ods.dnp.gov.co/es/data-explorer?state=%7B%22goal%22%3A%226%22%2C%22indicator%22%3A%226.5.1.C%22%2C%22dimension%22%3A%22COUNTRY%22%2C%22view%22%3A%22line%22%7D>
- Departamento nacional de planeación. (2023). Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/2023-02-23-METAS.pdf>
- Di Vaio, A., Trujillo, L., D'Amore, G., & Palladino, R. (2021). Water governance models for meeting sustainable development goals: A structured literature review. *Utilities Policy*, 72, 101255. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2021.101255>
- Edmonds, C. J., Crosbie, L., Fatima, F., Hussain, M., Jacob, N., & Gardner, M. (2017). Dose-response effects of water supplementation on cognitive performance and mood in children and adults. *Appetite*, 108, 464-470. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.11.011>
- FAO. (2018). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: Las mujeres alimentan al mundo. Recuperado de <https://www.fao.org/argentina/noticias/detail-events/en/c/1146615/>
- Froes Asmus, C., Camara, V., & Landrigan, P. (2022). A systematic review of children's environmental health in Brazil. *Annals of Global Health*, 82(1), 132-148.
- Fuente para Datos de Colombia. (s. f.). Recuperado de <https://data.worldbank.org/country/colombia?view=chart>
- González, N. (2017). Desafíos de la gobernanza ambiental: Una aproximación a las implicaciones de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico en Colombia. *Ciencia Política*, 12(23), 205-229.
- Goodman, S. P. J., Moreland, A. T., & Marino, F. E. (2019). The effect of active hypohydration on cognitive function: A systematic review and meta-analysis. *Physiology & Behavior*, 204, 297-308. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.03.008>
- Hise, A. C. D. R., & Gonzalez, M. C. (2018). Assessment of hydration status using bioelectrical impedance vector analysis in critical patients with acute kidney injury. *Clinical Nutrition*, 37(2), 695-700. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.02.016>
- IDEAM. (2019). Estudio Nacional del Agua 2018. Bogotá, D. C.

- Instituto Nacional de Salud. (2020). Boletín de vigilancia de la calidad del agua para consumo humano, 37. Recuperado de <https://www.ins.gov.co/BibliotecaDigital/boletinvigilancia-calidad-del-agua-diciembre-2020.pdf>
- Izquierdo Calderón, W. F. (2022). Incidencia de la noción hegemónica de la gobernanza del agua en Colombia: Un análisis desde la gerencia social. *Revista Perspectivas*, 7(22). ISSN-e: 2619-1687
- Jéquier, E., & Constant, F. (2010). Water as an essential nutrient: The physiological basis of hydration. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64(2), 115-123. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2009.111>
- Jiménez, A., *et al.* (2020). Unpacking water governance: A framework for practitioners. *Water*, 12(3), 827. <https://doi.org/10.3390/w12030827>
- Kuzma, S., Saccoccia, L., & Chertok, M. (2023, 16 de agosto). 25 países, una cuarta parte de la población mundial, enfrentan un estrés hídrico extremadamente alto. Recuperado de <https://es.wri.org/insights/25-paises-una-cuarta-parte-de-la-poblacion-mundial-enfrentan-un-estres-hidrico>
- La alimentación de tus niños y niñas. (2010). *Nutrición saludable de la infancia a la adolescencia*. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). Madrid: Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad.
- Laborde, A., *et al.* (2015). Children's health in Latin America: The influence of environmental exposures. *Environmental Health Perspectives*, 123(3), 201-209.
- Leal, S. (2016). Water quality: A new solution for the developing world? *Harvard Review of Latin America*.
- Mariño Espinosa, L. (2015, 14 de octubre). La minería ilegal afecta a 307 municipios del país [Noticia]. Recuperado de <https://www.larepublica.co/economia/la-mineria-ilegal-afecta-a-307-municipios-del-pais-2311591>
- McKinley, M. J., *et al.* (2004). Physiological and pathophysiological influences on thirst. *Physiology & Behavior*, 81(5), 795-803. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2004.04.055>
- Mekonnen, M. M., *et al.* (2015). Sustainability, efficiency and equitability of water consumption and pollution in Latin America and the Caribbean. *Sustainability*, 7(2).

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024). Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas – POMCA. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/gestion-integral-del-recurso-hidrico/planes-de-ordenacion-y-manejo-de-cuencas-hidrograficas-pomca>
- Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible. (2021). Programa Nacional de Gobernanza de Agua Documento técnico de trabajo y avances. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/11/Avance-documento-tecnico-PNGA-octubre-2021.pdf>
- Ministerio del medio ambiente y desarrollo sostenible. (2022). Conozca cómo podría disminuir la demanda de agua en el sector agrícola [Noticia]. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/conozca-como-podria-disminuir-la-demanda-de-agua-en-el-sector-agricola>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Bogotá, D.C.: Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Ministerio de medio ambiente 2024. Acuíferos transfronterizos, disponible en <https://www.minambiente.gov.co/gestion-integral-del-recurso-hidrico/cuencas.-y-acuiferos-transfronterizos/>
- Montoya Domínguez, E., & Rojas Robles, R. (2019). Normatividad del agua en Colombia: ¿Democratización o privatización? *Luna Azul*, (49), 126–145. <https://doi.org/10.17151/luaz.2019.49.7>
- Mora Cruz, G. (2023). Estado actual de la minería en Colombia y la identificación de impactos [Documento de trabajo]. Recuperado de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/25485/Estado%20actual%20de%20la%20Miner%C3%ADa%20en%20Colombia%20y%20la%20identificaci%C3%B3n%20de%20impactos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mucinhato, R. M. D., *et al.* (2022). Inocuidad y calidad del agua y alimentación escolar: Enfoques en América Latina y el Caribe [Water safety and quality and school feeding: Approaches in Latin America and the Caribbean]. *Revista panamericana de salud pública = Pan American journal of public health*, 46, e28. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.28>
- Naciones Unidas, CEPAL. (2023). Agenda de acción regional por el agua: Hacia el acceso universal al agua limpia y al saneamiento. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/notas/agenda-accion-regional-agua-acceso-universal-al-agua-limpia-al-saneamiento>

- OECD. (2018). Implementing the OECD Principles on Water Governance: Indicator Framework and Evolving Practices. Oficina de publicaciones de la OCDE, París. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264292659-en>
- OECD. (2015). Principios de Gobernanza del Agua de la OCDE. Recuperado de www.oecd.org/governance/oecd-principles-on-water-governance.htm
- OMS y UNICEF. (2021). The JMP global database. Recuperado de <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>
- ONU. (2024). Derechos humanos, agua y saneamiento. Recuperado de <https://www.ohchr.org/es/topic/water-and-sanitation>
- ONU-Agua. (2021). Resumen actualizado de 2021 sobre los progresos en el ODS 6: Agua y saneamiento para todos. Recuperado de https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2021/12/SDG-6-Summary-Progress-Update-2021_Version-July-2021_SP.pdf
- Organización Mundial de la Salud - OMS. (2017). Enfermedades diarreicas. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Enfermedades y riesgos asociados a las deficiencias en los servicios de agua y saneamiento. Ginebra: WHO.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Enfermedades y riesgos asociados a las deficiencias en los servicios de agua y saneamiento. Ginebra: WHO.
- Ortega Betancur, J. C. (2023). La carencia de una ley de aguas en Colombia y su impacto en la gestión de los recursos hídricos en los aspectos económicos, ambientales y sociales. Recuperado de <https://medioambiente.uexternado.edu.co/la-carencia-de-una-ley-de-aguas-en-colombia-y-su-impacto-en-la-gestion-de-los-recursos-hidricos-en-los-aspectos-economicos-ambientales-y-sociales/>
- Ortega-García, J. A., *et al.* (2019). Threats, challenges and opportunities for paediatric environmental health in Europe, Latin America and the Caribbean. *Spanish Association of Paediatrics*, 90(2), 124.e1-124.e11.
- Pahl-Wostl, C. (2009). A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. *Global Environmental Change*, 19, 354–365.

- Palacios, E. (2023, 16 de agosto). Estos son los países con más estrés hídrico en América Latina. Recuperado de <https://www.linkedin.com/news/story/estos-son-los-pa%C3%ADses-con-m%C3%A1s-estr%C3%A9s-h%C3%ADrico-en-am%C3%A9rica-latina-5742820/>
- Pérez Zabaleta, A. (2020). La economía circular del agua necesita indicadores de calidad. Recuperado de <https://www.fundacionaquae.org/indicadores-circularidad-de-agua/amp/>
- Popkin, B. M., D'Anci, K. E., & Rosenberg, I. H. (2010). Water, hydration, and health. *Nutrition Reviews*, 68(8), 439-458. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2010.00304>
- Ramos Mancheno, A. D. J. (2024). Efectos del consumo de agua contaminada en la calidad de vida de las personas. *Polo del Conocimiento*, 9(1), 614-632.
- Rockström, J., *et al.* (2018). Physical water scarcity metrics for monitoring progress towards SDG target 6.4: An evaluation of indicator 6.4.2 "Level of water stress". *The Science of the Total Environment*, 613-614, 218-232. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.056>
- Rockström, Johan, *et al.* (2009). Future Water Availability for Global Food Production: The Potential of Green Water for Increasing Resilience to Global Change. *Water Resources Research - WATER RESOUR RES.* 45. 10.1029/2007WR006767.
- Rodríguez, D. (2018). Países de América Latina se unen para promover eficiencia en el uso del agua para la agricultura [Noticia]. Recuperado de <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/3/08/paises-de-america-latina-se-unen-para-promover-eficiencia-en-el-uso-del-agua-para-la-agricultura.html#:~:text=En%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el,suele%20ser%20inferior%20al%2040%20%25.>
- Saltiel, G. (2016). ¿Qué significa una economía circular en el sector del agua para América Latina? Únase al debate en Estocolmo. *World Bank Blogs*. Recuperado de <https://blogs.worldbank.org/es/voices/que-significa-una-economia-circular-en-el-sector-del-agua-para-america-latina-unase-al-debate>
- Saravia Matus, S., *et al.* (2022). Brechas, desafíos y oportunidades en materia de agua y género en América Latina y el Caribe.
- Schady, N. (2015). Does Access to Better Water and Sanitation Infrastructure Improve Child Outcomes? Evidence from Latin America and the Caribbean. *Inter-American Development Bank, IDB Working Paper Series No. IDB-WB-603*. (Washington, DC: Inter-American

Development Bank).

- Silva Antunes de Souza, M. C., & Pasold, C. L. (2019). La reutilización del agua en el ámbito de la economía circular y sostenibilidad. *Revista Chilena de Derecho y Ciencia Política*, 10(2), 155-172. <https://doi.org/10.7770/RCHDCP-V10N2-ART2024>.
- Sontrop, J. M., *et al.* (2013). Association between water intake, chronic kidney disease, and cardiovascular disease: A cross-sectional analysis of NHANES data. *American Journal of Nephrology*, 37(5), 434-442. <https://doi.org/10.1159/000350377>
- UNESCO-IHP. (2016). Governance of Groundwater Resources in Transboundary Aquifers (GGRETA) project - Overview Brochure. París, Francia.
- UN wáter. (2019.) Avances en la cooperación en materia de aguas transfronterizas 2018 Valores de referencia mundiales para el indicador 6.5.2 de los ODS . Disponible en https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2019/10/Indicator-652_UNECE_ES.pdf
- Vanham, D., *et al.* (2018). Physical water scarcity metrics for monitoring progress towards SDG target 6.4: An evaluation of indicator 6.4.2 “Level of water stress”. *The Science of the Total Environment*, 613-614, 218–232. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.056>
- Vanham, D., Hoekstra, A. Y., Wada, Y., Bouraoui, F., de Roo, A., Mekonnen, M. M., van de Bund, W. J., Batelaan, O., Pavelic, P., Bastiaanssen, W. G. M., Kumm, M., Rockström, J., Liu, J., Bisselink, B., Ronco, P., Pistocchi, A., & Bidoglio, G. (2018). Physical water scarcity metrics for monitoring progress towards SDG target 6.4: An evaluation of indicator 6.4.2 “Level of water stress”. *The Science of the total environment*, 613-614, 218–232. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.056>
- Yard Foster, Y., Correoso Guevara, J. D., & Nuñez Ortega, J. M. (2021). Factores de riesgo de enfermedad diarreica aguda en menores de 5 años. *Revista Médico Científica*, 34(1), 1–8.
- Zarza, L. F. (2024). ¿Qué es el estrés hídrico? Un contenido de: Laura F. Zarza, Blog el agua respuestas. Recuperado de <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-estres-hidrico>.