

Políticas públicas sobre la calidad del agua: una revisión sistemática

Public policies on water quality: a systematic review

Belinda Robertina Mariño Tenio

<https://orcid.org/0000-0002-5475-7661>

bmarinot@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo. Lima – Perú.

Juan Javier Cavero Torres

<https://orcid.org/0000-0002-8539-7515>

jcaveroto@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo. Lima – Perú.

Wilder Oswaldo Cajavilca Lagos

<https://orcid.org/0000-0002-7895-3173>

wcajavilcal@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo. Lima – Perú.

RESUMEN

La calidad del agua se concibe como un indicador de la calidad de vida que posee la población, aunque desde hace tiempo se contempla como un asunto que alberga múltiples problemas debido a la contaminación a partir de las actividades antropogénicas (mineras y agrícolas) por el uso de insecticidas para la siembra o de químicos utilizados para extraer los metales finos. De allí que este artículo se proponga analizar las políticas públicas sobre la calidad del agua en la región latinoamericana desde una revisión sistemática, apuntando a la profundización de la literatura científica existente (artículos científicos e investigaciones), a través del método PRISMA, utilizando bases de datos como Science Direct y Google Académico, donde se localizaron 15.200 trabajos de los cuales se seleccionaron 21 como aquellos que cumplían con el criterio de relevancia en un período de 2020 a 2024, relacionados con la temática y el contexto a propósito de la importancia sobre la calidad del agua para los seres vivos. Los resultados de la búsqueda muestran que en la mayoría de los países latinoamericanos las políticas sobre la calidad del agua parecen no haber tenido impacto significativo en el saneamiento o mantenimiento de este recurso vital para el ser humano y múltiples actividades de su interés, considerando que la contaminación, entre otras acciones inherentes al quehacer humano, vienen afectando los indicadores de calidad. De este modo se concluye que los gobiernos deben propender al establecimiento de prácticas fehacientes considerando que el agua impacta en la salud, y que su saneamiento puede contribuir al alcance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Palabras claves: agua, contaminación, calidad de vida.

Recibido: 12-10-24 - Aceptado: 03-12-24

ABSTRACT

Water quality is conceived as an indicator of the quality of life that the population has, although it has long been considered an issue that harbors multiple problems due to contamination from anthropogenic activities (mining and agricultural) due to the use of insecticides for planting or chemicals used to extract fine metals. Hence, this article aims to analyze public policies on water quality in the Latin American region from a systematic review, aiming at deepening the existing scientific literature (scientific articles and research), through the PRISMA method, using data bases. data such as Science Direct and Google Scholar, where 15,200 works were located, of which 21 were selected as those that met the relevance criterion in a period from

2020 to 2024, related to the topic and context regarding the importance of the quality of water for living beings. The search results show that in most Latin American countries, policies on water quality seem to have had no significant impact on the sanitation or maintenance of this vital resource for human beings and multiple activities of interest, considering that Pollution, among other actions inherent to human activity, have been affecting quality indicators. In this way, it is concluded that governments must promote the establishment of reliable practices considering that water impacts health, and that its sanitation can contribute to the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs).

Keywords: water, pollution, quality of life.

INTRODUCCIÓN

La calidad del agua determina las condiciones de la calidad de vida que posee una población, dado que esta se considera determinante en los procesos cotidianos de los seres humanos y la afectación en su salud. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2023), garantizar la calidad del agua es un gran desafío para todos los países, de cara al cumplimiento de sus objetivos globales, ya que el aseguramiento de la gestión del recurso hídrico y el saneamiento se relaciona con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) N°6 estimado por la UNESCO de cara al 2030; desde el planteamiento de la ONU (2021), los indicadores relacionados con el sexto objetivo, han mostrado como millones de personas en el mundo se han visto afectadas por algún problema relacionado con el agua (Tabla 1).

Tabla 1

Avance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible hasta el año 2021

Indicador ODS	Cifra	Afectación
Agua Potable	26 %	2.000 millones de personas
Saneamiento	46 %	3.600 millones de personas
Higiene	29 %	2.300 millones de personas
Aguas Residuales	44 %	3.498 millones de personas
Calidad de Agua	---	3.000 millones de personas
Uso eficiente de Recursos Hídricos	10 % (aumento)	---
Estrés Hídrico	---	2.300 millones de personas, y de esto 733 millones de personas en estrés hídrico alto y crítico
Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	---	107 países no llegarán a la meta del DS en el 2030
Cooperación Transfronteriza	---	24 países
Ecosistemas	---	1/5 del total de las Cuencas fluviales
Cooperación Internacional	9 % (aumento)	---
Participación	---	14 países de 109 alta participación con sus comunidades para toma de decisiones en agua y saneamiento

Nota: Fuente: Organización de las Naciones Unidas (2021)

La problemática de la calidad del agua, a nivel mundial se evidencia con mayor énfasis en el estado de las Cuencas donde se forman los ríos pues, aunque la calidad es buena al inicio de su recorrido, mientras va avanzando a la Cuenca Media y Cuenca Baja se evidencia el impacto de actividades antropogénicas y mineras que van modificando la calidad de agua inicial; es así que las aguas sin purificar pueden contener agentes microbiológicos como los protozoos, virus, helmintos y bacterias, los cuales se consideran patógenos que afectan la salud, así como las cianobacterias tóxicas; y también organismos indicadores entre ellos la *Escherichia Coli*, bacterias coliformes totales y termo tolerantes.

Por ende, la calidad del agua se trata de un requerimiento necesario para la disminución de enfermedades, lo cual se hace más urgente considerando que un elevado porcentaje de la población mundial llega a abastecerse de agua a través de pequeños sistemas, pero estos no son seguros al encontrarse expuestos, lo que trae múltiples consecuencias (Organización Mundial de la Salud, 2024). Previamente, ya se había definido la calidad del agua en el establecimiento de las políticas públicas a modo de proporcionar el cumplimiento de la norma de cara a las políticas públicas orientadas a la salud (OMS, 2018).

En América, y sobre todo en América de Sur, el tratamiento de las aguas residuales se convierte en un desafío, y a ello se suma lo expuesto por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2023) que expresa cómo el cambio climático genera consecuencias en el incremento de la temperatura media, la reducción de los glaciares, el aumento del nivel del mar y cambios en las lluvias, y ello afecta por su puesto la composición del agua. Es así que, como respuesta a los desafíos actuales a nivel de cambio global, los países de América Latina y el Caribe se han propuesto generar reformas; considerando que en las distintas naciones existen actores con influencia en las conductas acerca del agua, se requiere concertación en la toma de decisiones que afectan este recurso, desde una gobernanza “transparente, coherente y articulado, se podrá asegurar un uso eficiente y ordenado del agua” (CEPAL, 2021, p.15).

Ante esto, Gonzales y Roldan (2019) expresan que la calidad del agua en América no es igual en Latinoamérica, ya que existen bioindicadores sobre los macroinvertebrados y otras especies; asimismo, para determinar la calidad de un cuerpo de agua se utilizan análisis como son la turbiedad, el Oxígeno Disuelto (OD), la Conductividad Eléctrica (CE), los Sólidos Totales Disueltos (STD), la temperatura y el pH. De allí que también se establezcan diversos parámetros fisicoquímicos con los que resulta posible la clasificación de la calidad del agua como se plantea a continuación (Tabla 2).

Tabla 2

Valores de los parámetros fisicoquímicos y calificación de la calidad del agua

Parámetro	Unidad de Medida	Rango del ICA	Clasificación de la Calidad del Agua
Oxígeno Disuelto (OD)	% de saturación	0-0,25	Rojo
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	0,26-0,50	Naranja
Demanda Química de Oxígeno NT/PT	mg/L	0,51-0,70	Amarillo
Conductividad Eléctrica C.E.	---	---	---
pH	uS/cm	0,71-0,90	Verde
	Unidades de pH	0,91-1,00	Azul

Nota: Fuente: Calidad de Agua de la Américas.

En tal sentido, ya que el aseguramiento de calidad y reúso del agua implica la educación e innovación en las tecnologías para la valoración de los servicios, se precisan políticas para la calidad del agua, basadas en las leyes y planes públicos del Estado, cuya finalidad sean la salud pública y la seguridad hídrica, esto en favor de la búsqueda de un desarrollo sostenible.

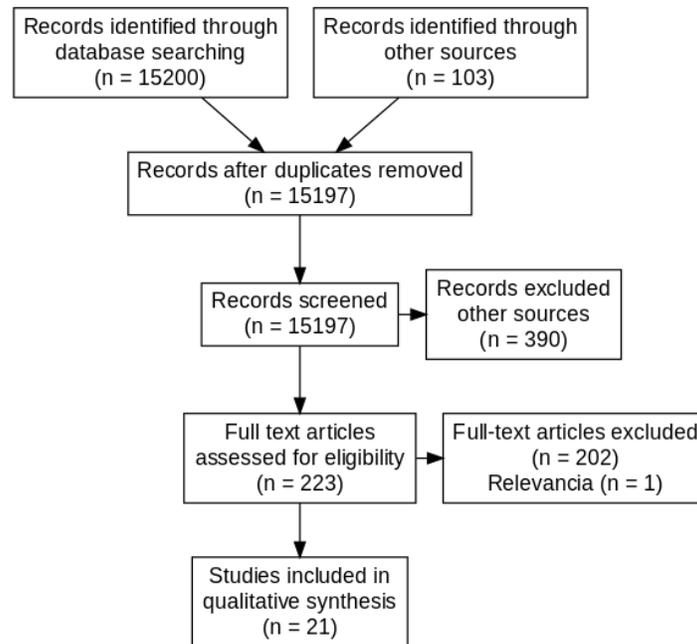
Las teorías relacionadas definen las políticas públicas como aquello que los gobiernos deciden hacer a través de planteamientos sobre las mejoras acorde a las necesidades en un país, ya que se refieren al conjunto de “objetivos, decisiones y acciones que conllevan a soluciones en un momento estipulado siendo prioritarios para el gobierno” (Tamayo, 1997, p. 281).

Según Torres y Santander (2022), las políticas públicas son los objetivos que quiere la sociedad para alcanzar el bienestar total en una nación “y permiten orientar el avance de cómo hacerlo evidenciando logros” (p. 14); aunque también se reconocen como estrategias encaminadas a resolver problemas de carácter público, donde en general los “afectados poseen menos recursos económicos” (Bazúa y Valenti, 1995, p. 51), estas acciones se deben encaminar a satisfacer a los más necesitados en un tiempo definido; sin embargo, la burocracia impide en diversas ocasiones el alcance de estas estrategias (Del Castillo y Méndez, 2006). De allí que el presente artículo de revisión sistemática busca soluciones a la falta de calidad del agua, especialmente en los países latinoamericanos.

METODOLOGÍA

El artículo se desarrolla aplicando el método de revisión sistemática para la búsqueda de artículos científicos, a través del protocolo PRISMA definido por Page et al (2021) como un aporte a la generación de conocimiento desde las revisiones sistemáticas en diversas áreas o temáticas. De esta manera, se revisaron bases de datos de interés como Google Académico y Science Direct para la localización de publicaciones y trabajos, utilizando como criterios de inclusión que los estudios cumplan con el periodo de 2020 a 2025, que se relacionen directamente con la temática y contexto, y además se cataloguen por su relevancia y aporte. Entre los términos clave que se utilizaron para la búsqueda se encuentran: políticas públicas, calidad del agua, Latinoamérica.

Figura 1
Diagrama PRISMA



De acuerdo con lo dispuesto en el diagrama PRISMA, se expresa que la base de datos principal, Google Académico arrojó un total de 15200 resultados, mientras que para la fuente de búsqueda secundaria, Science Direct se obtuvieron 103 trabajos; a través del protocolo fue posible generar la exclusión de duplicados y el descarte de los estudios que no cumplían con los criterios de selección, quedando un total de 21 trabajos para su análisis e interpretación como se observan en la Tabla 3.

Tabla 3
Trabajos seleccionados

Nro	Autor, año, país	Hallazgos relevantes
1	Avelar-Roblero, Juan Uriel, Ortega-Escobar, Héctor Manuel, Mancilla-Villa, Oscar Raúl, Khalil-Gardezi, Abdul, Mendoza-Saldivar, Isabel, Sánchez-Bernal, Edgar Iván, & Can-Chulim, Álvaro, 2023, México	La calidad del agua en la cuenca del río Pánuco fue evaluada en 668 Km determinando que las concentraciones iónicas son elevadas y los índices Carbonato de Sodio Residual (CSR), Conductividad eléctrica (CE) y Sólidos Totales Disueltos (STD), los cuales muestran que el agua no tiene calidad idónea para el riego agrícola.
2	Arce-Villalobos, Kelvin, Sánchez-Gutiérrez, Rolando, Centeno-Morales, Jacqueline, Marín-León, Rolando, & Rodríguez-Rodríguez, Jorengeth Abad, 2022, Centro América (Costa Rica)	La calidad del agua superficial perjudica la estructura social debido a los residuos sólidos que se vierten en el río, sumado a los aspectos socioambientales y análisis físicos, químicos y biológicos que muestran un cumplimiento parcial de los estándares clase 1 para aguas de Costa Rica.
3	Venegas et al, 2023, México	La calidad del agua se encuentra determinada por las actividades antropogénicas, de modo que para determinarla se utilizaron indicadores bacteriológicos que permitieron descubrir que el 40 % de las pequeñas plantas purificadoras distribuían agua contaminada con coliformes fecales, coliformes totales y Pseudomonas sp.
4	Winton et al, (2023) Estados Unidos y Colombia	La calidad del agua en la región de América del Sur, en zonas tropicales como Colombia, Perú y Bolivia, se ve impactada por la contaminación cuando se realizan actividades de construcción en los reservorios, hidroeléctricas, incrementando la cantidad de sedimentos al quitar

- 5 Aguilar y Cubas (2021).
 En los países de Latinoamérica, el efecto del uso de las aguas residuales se origina de las actividades antropogénicas, de minera, agrícola y la acumulación de los residuos sólidos que afectan la producción agrícola, al ser utilizados en el riego de las plantas.
- 6 Contreras y Muller (2020).
 Uno de los factores más importante para el cuidado de las cuencas hidrográficas se atribuye a la calidad del agua, ya que genera las condiciones de los estándares para que conserven los ecosistemas, lo que determina el uso que le dará la población, de manera que se describe un monitoreo comunitario de una Cuenca hidrográfica integrando a los actores que se relacionan en el cuidado del recurso hídrico, a modo de empoderarlos.
- 7 Del Barrio, Ocampo y Larrañaga (2020)
 El agua resulta de gran importancia, aunque se encuentra en situación crítica en la actualidad y sigue representando un recurso natural que debe de preservarse para el desarrollo ambiental sostenible.
- 8 Restrepo y Nieto (2020).
 La gobernanza del agua hace referencia a una rendición de cuentas y la responsabilidad de los gobiernos para integrar los recursos junto a las instituciones donde se de valor y se demuestre el interés por mejorar la calidad del agua frente a las necesidades sociales.
- 9 Álava, Marín y Gallo (2021), Ecuador
 Ya que el agua se considera esencial para la vida, se realizó un análisis de este insumo en la cuenca baja del río Lelfá en diversos tiempos o condiciones hídricas durante verano e invierno donde para medir el cálculo del índice de calidad de agua ICA, determinando que en el primer periodo la calidad es buena y para invierno varía de mala a regular, de modo que se deben tomar medidas para adecuar las características del agua en época de invierno de modo que se ajuste a la normativa vigente en Ecuador.
- 10 Ochoa Valer (2022).
 El presente artículo, aborda una revisión sistemática de investigaciones sobre Latinoamérica y la participación de la ciudadanía en la gestión de los recursos hídricos, considerando que una crisis en la gobernabilidad podría agravarse y generar afectaciones a los ecosistemas y al ser humano. Entre las conclusiones se destaca que la gestión pública ha incorporado la participación como un mecanismo para el involucramiento de los usuarios y la sociedad civil, así como el control social de cara a la gestión sostenible de estos recursos.
- 11 Cedeño, 2022, Uruguay
 Se contempla que la participación ciudadana mejoró los controles democráticos en la gestión y saneamiento del agua durante los gobiernos del Frente Amplio en Uruguay que datan del 2005 al 2020, como una relación causal el control vertical no electoral y las políticas participativas, a causa de la adopción de objetivos explícitos en las políticas públicas, con un despliegue de los dispositivos institucionales para formular leyes, así como la creación de instancias y promulgación de decretos para el trabajo en conjunto entre los actores estatales y no estatales.
- 12 Salvador, 2021, Perú
 El servicio de agua de calidad implica un reto por parte de los organismos del Estado que administran los procesos para garantizar este derecho, a través de sus órganos a nivel regional y local, de modo que deben ser atendidas con la formulación de lineamientos y políticas de intervención que coadyuven al bienestar de la población, siendo preciso para ello entender las diversidades en la gestión del agua en las municipalidades de América Latina.

- 13 Núñez Marín, Raúl Fernando
Valencia Serrano, Felipe
2020, Colombia
- 14 Pulgar, 2020
- 15 Lacabana, 2023, Venezuela
- 16 Dardaque, Zannin, Carnut, Quintero y Stedefeldt (2022)
- 17 Fernández, Gil y Saravia (2021)
- 18 Bocanera (2021)
- Dada la necesidad de una política pública en Colombia con enfoque en los derechos humanos, para fortalecer la gestión comunitaria del agua en las zonas rurales, se procedió a la comprensión histórica y jurídica de las formas de gestión pública, privada y comunitaria descubriendo que la gestión comunitaria del agua y la carga regulatoria deben asumir los acueductos comunitarios en Colombia, junto a una respuesta estatal desde el derecho fundamental a este recurso, el cumplimiento de las obligaciones que se derivan de los instrumentos jurídicos nacionales e internacionales y la afirmación de las comunidades rurales como sujetos de derecho con relación especial frente al territorio, por lo cual deben ser consultados en el diseño y la implementación de estas políticas públicas. Partiendo del reconocimiento que tiene el derecho humano al agua y a su saneamiento en América Latina, se analiza el desarrollo de los contenidos en los derechos humanos, lo cual revela la importancia de la protección ambiental y de la jurisprudencia correspondiente a la Corte Interamericana de Derechos Humanos, al respecto de construcción, considerando la evolución en las sentencias al reconocerlo como un derecho autónomo, a partir del nuevo constitucionalismo latinoamericano para generar reflexiones sobre estos contenidos en las normas de derecho interno.
- La gestión sobre el servicio de agua potable y su saneamiento en algunos países ha cambiado de carácter céntrico en el Estado hacia un carácter socio-céntrico que, en el caso de las organizaciones comunitarias o mesas técnicas de agua (MTAs) en Venezuela viabilizan la solución del acceso a este servicio en los sectores populares; no obstante, pese a los éxitos alcanzados, se han evidenciado conflictos en la provisión de los servicios, la participación y la autonomía de tales organizaciones.
- Al realizar un abordaje de revisión sistemática sobre las categorías “agua para el consumo”, “agua para la higiene” y “agua para la preparación”, en la categoría “agricultura local/familiar” no se encontraron enfoques sobre el agua para el riego, siendo que la mayoría de los documentos no se centran en su inocuidad y calidad, por lo cual los gobiernos y autoridades locales precisan revisar sus políticas para garantizar la unanimidad de enfoques que coadyuven a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible con interés en el agua.
- El trabajo logró analizar el estado actual de la regulación, la estructura y valores tarifarios para la recuperación de los costos de los sistemas de agua potable y su saneamiento en América Latina y el Caribe, actualizando y complementando los aportes de trabajos publicados por la CEPAL a este respecto en 2009
- Bajo la metodología IWAVE del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) para mejorar la disponibilidad y sostenibilidad del agua, se propone fortalecer las capacidades de los países en la recopilación, gestión e interpretación de los datos hidrológicos y el uso de herramientas y técnicas avanzadas a modo de mejorar la gestión de recursos, por medio del Proyecto ARCAL RLA 7018 (2014-2017). Los resultados conllevan a la toma de decisiones sobre la importancia de la información hidrológica sólida para mejorar la gestión de recursos hídricos, la generación de redes de monitoreo de isótopos para mejorar los modelos hidrogeológicos, la contemplación de escenarios de cambio climático, bases de datos hidrológicas nuevas nacionales, implementación de Agendas Nacionales del Agua.

- 19 Calderón, Zulaica, Massone y Dalla (2020) Argentina
Tras la revisión de aspectos relevantes sobre políticas nacionales y provinciales de Argentina, con énfasis en las normas y planes, se destaca la ausencia de leyes en temáticas relativas a los recursos hídricos; así como escasos puntos en común entre estas políticas, lo cual permite destacar la importancia de vincular estos procesos desde una perspectiva integral para contribuir con la sostenibilidad en el marco de las metas previstas dentro de los ODS al respecto del manejo de las aguas.
- 20 García, 2020, Chile
Debido a que la ONU reconoce el derecho humano al agua y al saneamiento, siendo pocos los países de la región latinoamericana que han recogido este derecho en sus constituciones, el resto adoptó su existencia de forma tácita en otros derechos previamente reconocidos, como la salud o protección del medio ambiente, de manera que Chile, en su legislación, representa un caso único en el reconocimiento internacional de este derecho y la compatibilidad con su ordenamiento jurídico.
- 21 Mancilla, Anzaldo, Guevara, Hernández, Palomera, Figueroa, Ortega, Florez, Can, Cruz, Sánchez, Olgún y Mendoza (2021) México
Ya que en México una de las principales fuentes de abastecimiento del riego agrícola es el agua subterránea, y que estos recursos hídricos se han visto afectados por desechos industriales y residuales, al evaluar las características fisicoquímicas de las aguas subterráneas de Zacoalco se encontraron en su mayoría cloradas-magnésicas y en Autlán bicarbonatadas-magnésicas, como recomendables para el riego, pero sobre la salinidad Zacoalco presenta 40% y Autlán 75% de modo que su uso debe ser con restricciones moderadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente apartado, se integran los principales resultados obtenidos de los 21 documentos seleccionados sobre la calidad del agua en países Latinoamericanos, donde se contemplaron múltiples realidades, pero básicamente similares consideraciones respecto a las políticas públicas dispuestas para este fin. Por ejemplo, el trabajo de Avelar et al. (2023), realizado en México, destacó que al evaluar la calidad del agua en la cuenca del río Pánuco, se determinó que las concentraciones iónicas son elevadas y los índices de Carbonato de Sodio Residual (CSR), Conductividad Eléctrica (CE) y Sólidos Totales Disueltos (STD) mostraron que el agua no tiene calidad idónea para el riego agrícola. Asimismo, en México, Venegas et al. (2023) indicaron que la calidad del agua está determinada por las actividades antropogénicas. Con indicadores bacteriológicos, el estudio mostró que un 40 % de las pequeñas plantas purificadoras distribuyen agua contaminada con coliformes fecales, coliformes totales y *Pseudomonas* sp.

A esto, Mancilla et al. (2021) añadieron que en México una de las principales fuentes de abastecimiento para el riego agrícola es el agua subterránea, la cual se ha visto afectada por desechos industriales y residuales. Al evaluar las características fisicoquímicas de las aguas subterráneas de Zacoalco se encontraron en su mayoría cloradas-magnésicas y en Autlán bicarbonatadas-magnésicas. Ambas son recomendables para el riego, aunque presentan niveles de salinidad que imponen restricciones: 40 % en Zacoalco y 75 % en Autlán. En el caso de Chile, García (2020) destacó que, aunque la ONU reconoce el derecho humano al agua y al saneamiento, son pocos los países de la región latinoamericana que han incorporado este derecho en sus constituciones. El resto lo han adoptado de forma tácita en otros derechos previamente reconocidos, como la salud o la protección del medio ambiente. En este sentido, la legislación chilena representa un caso único en el reconocimiento internacional de este derecho y su compatibilidad con el ordenamiento jurídico.

Según Arce et al. (2022), en Costa Rica la calidad del agua superficial afecta la estructura social debido a los residuos sólidos vertidos en los ríos. Esto se suma a los aspectos socioambientales y análisis físicos, químicos y biológicos, que muestran un cumplimiento parcial de los estándares clase 1 para aguas.

Por otro lado, en Ecuador, Ávala et al. (2021) realizaron un análisis en la cuenca baja del río Lelía durante diversos periodos hidrológicos (verano e invierno). El cálculo del Índice de Calidad del Agua (ICA) reveló que, mientras en verano la calidad es buena, en invierno varía de mala a regular, lo que exige tomar medidas para ajustar las características del agua a la normativa vigente. En Uruguay, Cedeño (2022) señaló que la participación ciudadana mejoró los controles democráticos en la gestión y saneamiento del agua durante los gobiernos del Frente Amplio (2005-2020), destacándose el control vertical no electoral y las políticas participativas. Estas mejoras se lograron mediante la adopción de objetivos explícitos en las políticas públicas, la creación de leyes y decretos, y el trabajo conjunto entre actores estatales y no estatales.

A decir de Perú, el investigador Salvador (2021) indicó que el servicio de agua de calidad implica un reto para los organismos del Estado que administran los procesos para garantizar este derecho, a través de sus órganos regionales y locales. En este sentido, estos retos deben ser abordados con la formulación de lineamientos y políticas de intervención que promuevan el bienestar de la población. Para ello, es necesario entender las diversidades en la gestión del agua en las municipalidades de América Latina. Por su parte, Lacabana (2023) destacó la gestión sobre el servicio de agua potable y su saneamiento en Venezuela, donde se ha pasado de un enfoque centralizado en el Estado a un carácter socio-céntrico que, en el caso de las organizaciones comunitarias o mesas técnicas de agua (MTAs) en Venezuela, facilita la solución del acceso a este servicio en los sectores populares. Sin embargo, pese a los logros obtenidos, se han evidenciado conflictos en la provisión de los servicios, así como en la participación y la autonomía de estas organizaciones.

Con relación a Argentina, Calderón et al. (2020) observaron que, tras revisar aspectos relevantes sobre políticas nacionales y provinciales en ese país, con énfasis en las normas y planes, se evidencia la ausencia de leyes en temáticas relativas a los recursos hídricos, así como escasos puntos en común entre estas políticas. Esto destaca la importancia de vincular estos procesos desde una perspectiva integral para contribuir a la sostenibilidad en el marco de las metas previstas dentro de los ODS en cuanto al manejo de las aguas. En Colombia, Núñez et al. (2020) indicaron que, debido a la necesidad de una política pública con enfoque en los derechos humanos para fortalecer la gestión comunitaria del agua en las zonas rurales, se analizó la comprensión histórica y jurídica de las formas de gestión pública, privada y comunitaria. Este análisis reveló que la gestión comunitaria del agua y la carga regulatoria deben asumir los acueductos comunitarios en Colombia, junto con una respuesta estatal desde el derecho fundamental a este recurso, el cumplimiento de las obligaciones derivadas de los instrumentos jurídicos nacionales e internacionales y la afirmación de las comunidades rurales como sujetos de derecho con relación especial frente al territorio. En consecuencia, estas comunidades deben ser consultadas en el diseño y la implementación de estas políticas públicas.

Adicionalmente, Winton et al. (2023) enfatizaron que la calidad del agua en la región de América del Sur, especialmente en zonas tropicales como Colombia, Perú y Bolivia, se ve impactada por la contaminación provocada por actividades de construcción en los reservorios y hidroeléctricas, lo que incrementa la cantidad de sedimentos, reduce el oxígeno en ciertas zonas del embalse y genera el crecimiento de plantas acuáticas que alteran las características del agua. En este contexto, Aguilar y Cubas (2021) señalaron que en los países de Latinoamérica, el uso de las aguas residuales, derivado de actividades antropogénicas, mineras, agrícolas y la acumulación de residuos sólidos, afecta la producción agrícola al ser utilizadas en el riego. Por otro lado, Contreras y Muller (2020) resaltaron que uno de los factores más importantes para el cuidado de las cuencas hidrográficas es la calidad del agua, ya que esta determina los estándares necesarios para conservar los ecosistemas y definir el uso que le dará la población. Por ende, propusieron un monitoreo comunitario de una cuenca hidrográfica que integre a los actores involucrados en el cuidado del recurso hídrico con el objetivo de empoderarlos.

Para Del Barrio et al. (2020), el agua resulta de gran importancia, aunque se encuentra en situación crítica en la actualidad y sigue representando un recurso natural que debe preservarse para el desarrollo sostenible del medio ambiente. A esto, Restrepo y Nieto (2020) añaden que la gobernanza del agua hace referencia a una rendición de cuentas y a la responsabilidad de los gobiernos para integrar los recursos junto a las instituciones donde se dé valor y se demuestre el interés por mejorar la calidad del agua frente a las necesidades sociales. Por su parte, Ochoa (2022) señala que en Latinoamérica la participación de la ciudadanía en la gestión de los recursos hídricos alude a una crisis en la gobernabilidad que podría agravarse y generar afectaciones a los ecosistemas y al ser humano. Entre las conclusiones se destaca que la gestión pública ha incorporado la participación como un mecanismo para el involucramiento de los usuarios y la sociedad civil, así como el control social en la gestión sostenible de estos recursos.

Por ende, Pulgar (2020) expresa que, debido al reconocimiento que tiene el derecho humano al agua y a su saneamiento en América Latina, se analiza el desarrollo de los contenidos en los derechos humanos, lo cual revela la importancia de la protección ambiental y de la jurisprudencia correspondiente a la Corte Interamericana de Derechos Humanos. En relación a su construcción, considerando la evolución en las sentencias al reconocerlo como un derecho autónomo, a partir de las nuevas constituciones latinoamericanas, se generan reflexiones sobre estos contenidos en las normas de derecho interno. Asimismo, Dardaqué et al. (2020) expresan que la mayoría de los documentos y estudios sobre el agua no se centran en su inocuidad y calidad, por lo cual los gobiernos y autoridades locales precisan revisar sus políticas para garantizar la unanimidad de enfoques que coadyuven a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible con interés en el agua.

En razón de Bocanera (2021), bajo la metodología IWAVE del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) para mejorar la disponibilidad y sostenibilidad del agua, se propone fortalecer las capacidades de los países en la recopilación, gestión e interpretación de los datos hidrológicos y el uso de herramientas y técnicas avanzadas a fin de mejorar la gestión de recursos. Es relevante la información hidrológica sólida para mejorar la gestión de recursos hídricos, la generación de redes de monitoreo de isótopos para mejorar los modelos hidrogeológicos, la contemplación de escenarios de cambio climático, la

creación de nuevas bases de datos hidrológicas nacionales, y la implementación de Agendas Nacionales del Agua. En tal sentido, se hacen indispensables estudios sobre el estado actual de la regulación, la estructura y valores tarifarios para la recuperación de los costos de los sistemas de agua potable y su saneamiento en América Latina y el Caribe, actualizando y complementando los aportes de trabajos publicados por la CEPAL (Fernández et al., 2021).

A lo largo de esta revisión, es importante inferir que la calidad del agua se encuentra determinada por las actividades antropogénicas, tales como mineras, de construcción en los reservorios e hidroeléctricas, que incrementan la cantidad de sedimentos y otros agentes en la misma. Es así que la ONU reconoce el derecho humano al agua y su saneamiento, destacando que son pocos los países de la región latinoamericana que recogen este derecho en sus constituciones, además de que la calidad varía también dependiendo de la época y el cambio climático en diversas zonas. A tales efectos, se destaca la necesidad de que se activen dispositivos institucionales para la formulación de leyes, así como la creación de instancias junto al trabajo conjunto entre los actores estatales y no estatales, con el fin de contribuir con la sostenibilidad en el marco de los ODS.

CONCLUSIONES

Principalmente, las políticas públicas de calidad del agua se reconocen como parte de las gestiones a cargo del Estado, considerando que determinan las condiciones de salud de la población, en relación con la relevancia que tiene este recurso para la vida. De ahí surge la necesidad de analizar sus parámetros físicos, químicos y biológicos, lo cual se hace posible con los índices y parámetros establecidos que determinan su calidad a escala mundial. Es así que, al abordar el caso en los países latinoamericanos, se puede concluir que, a nivel interno, las diferentes naciones están llamadas a fortalecer el derecho de los ciudadanos ante el uso de este recurso vital, ya que, más allá de su contemplación tácita o implícita en el marco constitucional y legal, debe notarse una movilización de los actores que garantice la implementación de sistemas para el cuidado de este recurso, a través de las instituciones.

En atención al ODS que se orienta desde la UNESCO hacia el manejo de este recurso, se concluye que existe una ausencia de uniformidad en las diversas prácticas que establecen los países acerca del derecho humano al agua, las cuales se ven afectadas por condiciones socioeconómicas y políticas de cada país, ya que se contempla una variación en la toma de conciencia para mantener la calidad del agua en la región. Aunque no se descartan los intentos por parte de las naciones en relación con el tema, es preciso adecuar los sistemas a las necesidades de la población, de manera que las políticas públicas deben priorizar la forma en que las concentraciones de contaminantes, desde la actividad agrícola, química, industrial e incluso poblacional, afectan significativamente la calidad del agua. Así, se precisa superar la intención de cambio y afianzar puntos en común entre estas políticas y, asimismo, vincular las gestiones y procesos para contribuir de forma vehemente a la sostenibilidad de cara a las metas que plantean los ODS respecto a la calidad del agua y su incidencia en el cumplimiento de múltiples fines en estas y el resto de las naciones en el mundo.

REFERENCIAS

- Aguilar J. y Cubas N. (2020). Contaminación agrícola por uso de aguas residuales. *ALFA, Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias*, 5 (13) 65 – 77. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v5i13.98>
- Arce-Villalobos, Kelvin, Sánchez-Gutiérrez, Rolando, Centeno-Morales, Jacqueline, Marín-León, Rolando, & Rodríguez-Rodríguez, Jorengeth Abad. (2022). Calidad del agua superficial y presiones socioambientales en la microcuenca alta del río Poás. *Uniciencia*, 36(1), 382-404. <https://dx.doi.org/10.15359/ru.36-1.24>
- Avelar-Roblero, Juan Uriel, Ortega-Escobar, Héctor Manuel, Mancilla-Villa, Oscar Raúl, Khalil-Gardezi, Abdul, Mendoza-Saldivar, Isabel, Sánchez-Bernal, Edgar Iván, & Can-Chulim, Álvaro. (2023). Variación de la calidad del agua en el cauce principal de la cuenca del río Pánuco. *Terra Latinoamericana*, 41. <https://doi.org/10.28940/terra.v41i0.1601>
- Bocanegra, E. (2021). Proyecto OIEA IWAVE en América Latina en apoyo del ODS 6. *Boletín Geológico y Minero*, 132 (1-2), 87-98. <https://doi.org/10.21701/bolgeomin.132.1-2.009>
- Calderón, G.; Zulaica, M.; Massone, H.; Dalla, J. (2020) Vinculación entre el Ordenamiento Territorial y la gestión del agua en Argentina y en la provincia de Buenos Aires. Análisis de aspectos normativos e institucionales (2003-2019). *Rev. geogr. Norte Gd.*, 77. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34022020000300173&script=sci_arttext&tlng=pt
- CEPAL (2021) Reflexiones sobre la gestión del agua en América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. CEPAL. <https://patagonia3mil.com.ar/wp-content/uploads/2021/05/CEPAL-Reflexiones-sobre-la-gestion-del-agua-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Cedeño, E. (2022) La participación ciudadana en la gestión del agua y saneamiento. Un estudio de caso del aumento de los controles democráticos en la política de aguas en Uruguay (2005-2010). *Revista estudios de políticas públicas*, 18(1). https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-62962022000100113&script=sci_arttext
- Contreras A. y Muller H. (2020). Hoja de ruta metodológica para el desarrollo de monitoreo comunitario de microcuencas. Caso de estudio: Río Frío. *Revista ITECKNE*, 18(1). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-17982021000100026
- Dardaqué, R.; Zannin, L.; Carnut, L. Quintero, A.; Stedefeldt, E. (2022). Inocuidad y calidad del agua y alimentación escolar: enfoques en América Latina y el Caribe. *Rev Panam Salud Publica*, 46(14). <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.28>

- Del Barrio, R., Ocampo M. y Larrañaga M. (2020). Políticas públicas y gobernanza ambiental: lineamientos para un programa integral de control, descontaminación y saneamiento de las cuencas hídricas rionegrinas (Argentina). *Sección Ciencias Sociales*, 23(5), 72-85. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1851-31232020000500006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Fernández, D.; Gil, M.; Saravia, S. (2021). *Políticas regulatorias y tarifarias en el sector de agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe*. CEPAL. <https://hdl.handle.net/11362/47131>
- García, B. (2020) La compatibilidad del derecho humano al agua con la legislación chilena: el reconocimiento latinoamericano de este Derecho. *Ius et Praxis*, 26(3). https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-00122020000300172&script=sci_arttext
- Gonzales E. y Roldan G. (2019). Calidad de Aguas de las Américas (Monitoreo Biológico de la Calidad del agua en las Américas). 44-47. https://cihh.utp.ac.pa/sites/default/files/documentos/2022/pdf/calidad-de-agua-en-las-americas_2019_panama.pdf
- Lacabana, M. (2023). *El Derecho al agua como política pública en América Latina: una exploración teórica*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). <http://dx.doi.org/10.38116/9786556350486cap12>
- Larrea Murrell, Jeny Adina, Romeu Álvarez, Beatriz, Lugo Moya, Daysi, & Rojas Badía, Marcia M. (2022). Aspectos fundamentales del monitoreo de calidad de las aguas: el río Almedares como caso de estudio. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*, 53(2), 148-159. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24502022000200148&lng=es&tlng=es.
- Limache Sandoval, E., Choque Apaza, V., & Piaggio Canivillo, M. A. (2021). Propuesta de programa para la optimización de los recursos hídricos en zonas áridas de Tacna, Perú. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(4), 521-535. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2199>
- Ochoa Valer, J. (2022). Participación en la gestión de recursos hídricos en Latinoamérica 2017-2022: Una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 486-512. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2239
- Page, J., McKenzie J., Bossuyt P., Boutron I., Hoffmann D., Mulrow C., Shamseer L., Tetzlaff J., Akl E., Brennan S., Chou R., Glanville J., Grimshaw J., Hrobertson A., Lalum M., Tianjing L., Loder E., Mayo-Wilson E., McDonald E., McGuinness L., Stewart L., Thomas J., Tricott A., Welch V., Whiting P. y Moher D., Yepes J., Urrutia G., Romero M. y Fernández S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. 74, 790-799. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893221002748?via%3Dihub>
- Mancilla, O.; Anzaldo, B.; Guevara, R.; Hernández, O.; Palomera, C.; Figueroa, Y.; Ortega, H.; Florez, H.; Can, A.; Cruz, E.; Sánchez, E.; Olgún, J.; Mendoza, I. (2021). Calidad del agua subterránea para uso agrícola en Zacoalco de Torres y Autlán de Navarro, México. *Terra Latinoam*, 39. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-57792021000100116&script=sci_arttext
- Naciones Unidas (2023). *Acerca del Cambio Climático*. <https://www.cepal.org/es/temas/cambio-climatico/acerca-cambio-climatico>
- Núñez, R.; Valencia, F. (2020) Elementos para una propuesta de política pública en gestión comunitaria del agua. *Revista Razón Crítica*, 9, 159-186. <https://doi.org/10.21789/25007807.1622>
- Ministerio del Ambiente (2015). *Impacto del Cambio Socio-Económico y Climático en la Gestión de Recursos Hídricos (Cuenca del río Chancay-Hual)* 18-20. <http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/SENAMHI/Impacto%20del%20Cambio%20Socio%20Economico%20y%20Climatico%20en%20la%20Gestion%20de%20Recursos%20Hidricos.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas (2023). *Calidad del agua*. <http://www.recursoshidricos.gov.ar/web/index.php/nuestra-funcion/2017-03-23-14-12-06/calidad-de-agua>
- Organización de las Naciones Unidas (2021). *Resumen actualizado de 2021 sobre los progresos en el ODS 6: agua y saneamiento para todos*. https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2021/12/SDG-6-Summary-Progress-Update-2021-Version-July-2021_SP.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia y la Cultura (2019). *Calidad de Agua en las Américas*. https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2019/10/Calidad-de-agua-en-las-Am%C3%A9ricas_2019.pdf
- Organización Mundial de la Salud (2024). *Guías para la calidad del agua de consumo humano*. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/wash-documents/water-safety-and-quality/water-safety-planning/sanitary-inspection-packages/24_who_smallsystems_es_a4_spanish_wr.pdf?sfvrsn=4f003870_9&download=true
- Pulgar, A. (2020) El derecho humano al agua y al saneamiento y su relación con la protección del medio ambiente en América Latina. *Anuario de Derechos Humanos*, 16(1), 99-118. <https://doi.org/10.5354/0718-2279.2020.53131>
- Salvador-Flores, L. M. (2021). Gestión del agua en municipios de América Latina. *Revista El Ceprosimad*, 9(2), 37-50. <https://doi.org/10.56636/ceprosimad.v9i2.109>
- Torres J y Santander J. (2013). *Introducción a las Políticas Públicas*. https://www.researchgate.net/publication/361619865_Introduccion_a_las_politicas_publicas_Conceptos_y_herramientas_desde_la_relacion_entre_estado_y_ciudadania
- Restrepo M. y Nieto M. (2019). Gobernabilidad o gobernanza en la gestión del recurso hídrico el caso colombiano. *Revista Republicana*. 28, 159-178. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-44502020000100159&script=sci_abstract&tlng=es
- Venegas, Berenice, Tello-Hernández, Marco Antonio, Cepeda-Cornejo, Verónica, & Molina-Romero, Dalía. (2023). Calidad microbiológica: detección de *Aeromonas* sp y *Pseudomonas* sp en garrafas provenientes de pequeñas plantas purificadoras de agua. *Ciencia UAT*, 17(2), 146-164. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v17i2.1728>
- Winton, R. S., López-Casas, S., Valencia-Rodríguez, D., Bernal-Forero, C., Delgado, J., Wehrli, B., and Jiménez-Segura, L.: Patterns and drivers of water quality changes associated with dams in the Tropical Andes, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 27, 1493–1505. <https://doi.org/10.5194/hess-27-1493-2023>, 2023
- Zhou, Zhiyuan, Olukowi, Olubunmi M, Xie, Yan, Adebayo, Ismael O y Zhang, Yuejun. (2024). Eficiencia de la coagulación y mecanismo de eliminación del coagulante compuesto Cloruro de Polialuminio/Cloruro de polidimetildialilamonio en el tratamiento de agua cruda ligeramente microcontaminada del río Yangtze en otoño. *Agua SA*, 50 (1), 121-130. <https://dx.doi.org/10.17159/wsa/2024.v50.i1.4028>