

La crisis del agua: Desafíos y soluciones en un mundo sediento

Water crisis: Challenges and solutions in a thirsty world

Oscar Rea Campos

orecampos@yahoo.es

<https://orcid.org/0000-0003-2599-8009>

Fundación Comunidad y Axion, La Paz,
Bolivia

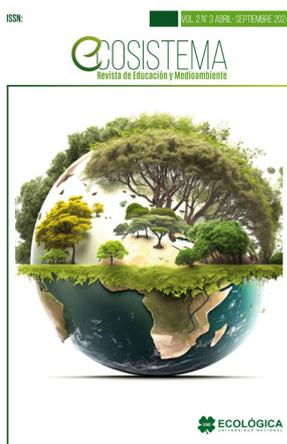
RESUMEN

La crisis del agua constituye un reto global con consecuencias significativas para la salud, el medio ambiente y el desarrollo sostenible. Este artículo se propuso describir los desafíos y soluciones asociados a esta problemática. Se consideraron variables como la disponibilidad y las políticas de gestión hídrica. Para la elaboración del estudio, se consultaron bases de datos como Scielo, Scopus y Web of Science. Los criterios de inclusión abarcaron estudios en inglés y español publicados entre 2020 y 2024, excluyendo aquellos sin revisión por pares y los que no se centraban en soluciones. Se revisaron un total de 115 estudios utilizando descriptores booleanos como "crisis del agua" Y "soluciones". Se aplicaron técnicas de análisis cualitativo. Los resultados subrayan la urgencia de adoptar políticas inclusivas, concluyendo que enfrentar la crisis hídrica requiere un enfoque integral que combine educación y cooperación global.

Palabras clave: Crisis del agua; Desarrollo sostenible; Gestión hídrica; Medio ambiente; Salud; Soluciones

ABSTRACT

The water crisis is a global challenge with significant consequences for health, the environment, and sustainable development. This article aimed to describe the challenges and solutions associated with this issue. Variables such as water availability and water management policies, were considered. For the development of the study, databases such as Scielo, Scopus and Web of Science were consulted. Inclusion criteria encompassed studies in English and Spanish published between 2020 and 2024, excluding those without peer review and those that did not focus on solutions. A total of 115 studies were reviewed using Boolean descriptors such as "water crisis" AND "solutions." Qualitative analysis techniques were applied. The results underscore the urgency of adopting inclusive policies, concluding that addressing the water crisis requires a comprehensive approach that combines education and global cooperation.



Recibido: 12 de noviembre 2023

Arbitrado: 12 de diciembre 2023

Aceptado: 18 de febrero 2024

Publicado: 01 de abril 2024

Ecosistema. Revista de Educación y Medioambiente
Volumen 2 | No. 3 | Abril-septiembre 2024
ISSN: 3079-7748, ISSN-L: 3079-7748



<http://doi.org/pendiente>

Keywords: Water crisis; Sustainable development; Water management; Environment; Health; Solutions

Pp 53 - 65

INTRODUCCIÓN

La crisis del agua se ha convertido en uno de los desafíos más apremiantes del siglo XXI, afectando tanto a países desarrollados como en vías de desarrollo. A medida que la población global continúa creciendo y las condiciones climáticas se vuelven más extremas, la disponibilidad y las políticas de gestión hídrica se ven amenazadas en diversas regiones del mundo.

Así por ejemplo Guzmán (2019) plantea que, en Chile tres cuartas partes sufre una sequía severa, con seis regiones bajo emergencia agrícola. También, Vázquez (2024) en España, resalta que la falta de inversión en infraestructuras de saneamiento adecuadas en ciertas zonas rurales y urbanas pone en riesgo la calidad del agua y aumenta la vulnerabilidad a enfermedades transmitidas por ella. Igualmente, el trabajo de Alves y Melo (2020) en Brasil evidencia cómo millones de personas sufren de escasez de agua, lo que puede dar lugar a conflictos por la falta de una adecuada participación pública de los usuarios en la toma de decisiones.

Por otro lado, en Palestina el acceso al agua está marcado por conflictos (Knipp, 2024). A la par, China está en el podio de los países que consumen más agua y al mismo tiempo tiene problemas con ella (Velázquez, 2023). Esta crisis se agrava por la falta de políticas adecuadas que promuevan una gestión hídrica sostenible, lo que hace necesario examinar las variables de disponibilidad y las políticas de gestión hídrica en diversas latitudes.

Dada esta problemática, esta investigación se justifica en la necesidad de analizar de manera sistemática los desafíos actuales que enfrenta la gestión del agua, así como las soluciones propuestas en diferentes contextos. La pregunta que orienta esta revisión es la siguiente: ¿Cuáles son los principales desafíos y soluciones en la gestión del agua en diferentes contextos, y cómo pueden ser implementadas de manera efectiva? Por tanto, el objetivo de esta investigación es describir los diferentes enfoques y políticas que se están implementando en países como Chile, España, Brasil, Palestina, entre otros para mejorar la disponibilidad y las políticas de gestión hídrica.

El contexto de esta investigación se centra en la intersección de la crisis hídrica con las políticas de gestión y los impactos sociales de la escasez. Al atender esta situación a través de una revisión sistemática, se ofrece un marco de referencia que evidencia la gravedad de la crisis del agua y también propone soluciones a las diversas realidades locales, contribuyendo así a un manejo más sostenible y equitativo de este recurso vital.

Referentes teóricos

El agua es un bien común para toda la humanidad, lo cual no implica que no esté libre de una serie de riesgos y peligros que en más de una ocasión han puesto en cuestión su beneficio común. Porque hasta el día de hoy no han cesado los conflictos a gran escala por su causa, caso de la Guerra de los Seis Días en 1967, en la que precisamente uno de sus motivos fue el agua (Khannoussi, 2020).

Según Medina (2020), el agua no suele aparecer en el debate público internacional con la misma intensidad que los asuntos étnicos, las armas de destrucción masiva, el petróleo, el terrorismo o las dictaduras. Sin embargo, se trata de un elemento con una importancia geopolítica inmensa, y generalmente poco o nada reconocida, seguramente no como factor principal de los conflictos internacionales, pero sí en el fomento de la cooperación a nivel internacional (Selby, 2005).

Selby (2005) considera que los problemas por el agua nunca son problemas solo por el agua, si no que en buena medida reflejan o son la consecuencia de la habilidad relativa de los diferentes estados y actores implicados para gestionar problemas de mayor calado, en general políticos, económicos y sociales, incluyendo los propios asuntos hídricos.

De acuerdo con los datos de IDRICA (2024), el cambio climático representa uno de los mayores desafíos

para la humanidad en la actualidad, intensificando la crisis global del agua. La variabilidad climática, junto con fenómenos extremos como sequías e inundaciones, está generando un impacto devastador en la disponibilidad de agua potable en América Latina y el Caribe.

Según estimaciones del Banco Mundial (2024), para el año 2030 la brecha entre la demanda proyectada y la oferta de agua disponible en el mundo podría alcanzar el 40%. En esta región, pese a poseer cerca de un tercio de los recursos hídricos del planeta, se observa un aumento alarmante del estrés hídrico. Esta situación se agrava debido a la sobreexplotación de los acuíferos, la contaminación del agua y el incremento descontrolado de la demanda.

Las cifras son alarmantes pues cerca de 150 millones de personas en América Latina y el Caribe viven en áreas con gran carencia de agua, según datos del Banco Mundial (2024). Este problema afecta la disponibilidad de agua para el consumo humano e impacta en la agricultura, las industrias y los ecosistemas, generando consecuencias negativas como la escasez de alimentos, la migración de poblaciones y la pérdida de biodiversidad.

Del Villar (2023) considera que la única forma de afrontar los problemas de la crisis del agua es a través de un sistema de gestión integral de los recursos. Es decir, un sistema que incluya la gestión eficiente de las diferentes fuentes de recursos disponibles, el tratamiento óptimo de las aguas residuales y la preservación del medio ambiente. Cuando a este sistema se le trata con un enfoque de sostenibilidad a largo plazo, se garantiza la seguridad hídrica, permitiendo el acceso sostenible al agua para las generaciones presentes y futuras.

Para estos desafíos se disponen de un conjunto de herramientas que abordan de manera eficaz el problema. Previamente, es esencial la existencia de un sistema de gobernanza adecuado a las circunstancias, debido a que este sistema de gobernanza es el responsable de implementar todos estos mecanismos y el proceso de toma de decisiones.

MÉTODO

El presente estudio adoptó un enfoque de investigación cualitativa mediante el uso del método PRISMA. El diseño de la revisión se estructuró en varias etapas que permitieron la identificación y el análisis de los artículos relevantes. Se realizaron búsquedas en bases de datos académicas como Web of Science, Scielo, DOAJ y Scopus.

A partir de estas búsquedas, se identificaron inicialmente un total de 115 artículos. Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 10 estudios que cumplieran con los parámetros establecidos. Los criterios de inclusión contemplaron estudios publicados en los últimos cuatro años y aquellos que abordaron aspectos relacionados con la disponibilidad y las políticas de gestión hídrica. Por otro lado, se excluyeron trabajos que no disponían de datos empíricos, aquellos que no estaban relacionados específicamente con los contextos geográficos de interés y artículos duplicados.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante la técnica de revisión documental, utilizando un instrumento que incluía una tabla de extracción de datos. Este instrumento contempló diversas variables relevantes, tales como la ubicación geográfica del estudio, autores, año de publicación y los hallazgos principales respecto a los desafíos del agua y las soluciones propuestas. Las dimensiones de análisis incluyeron la disponibilidad del recurso hídrico y la efectividad de las políticas de gestión.

Las variables fueron operacionalizadas de la siguiente manera: la disponibilidad del agua se midió a través de indicadores de acceso y uso, mientras que las políticas de gestión hídrica se abordaron mediante

parámetros como desarrollar un marco legal y normativo y la inclusión de comunidades, gobiernos y organizaciones en la gestión de los problemas relacionados con la crisis del agua.

El contexto de la investigación abarcó diversas regiones vulnerables frente a la crisis del agua, como Chile, España, Brasil y Palestina, lo que permitió una visión amplia y comparativa de las problemáticas. La población objeto de estudio incluyó a estudios y documentos académicos y reportes gubernamentales que cumplieran con los criterios de inclusión, para luego seleccionar una muestra de diez estudios académicos, permitiendo una variedad de perspectivas en la toma de decisiones sobre el manejo hídrico.

Para el análisis de los resultados, se aplicó una técnica de análisis cualitativo a partir de la organización de la información en categorías temáticas. El procesamiento de datos se realizó a través del empleo de un gráfico de pastel y un diagrama de flujo para presentar las evidencias de los estudios individuales y su síntesis. Estas elecciones se justificaron por su capacidad para resumir información compleja de manera accesible y comprensible, permitiendo la comprensión de este proceso de revisión sistemática.

RESULTADOS

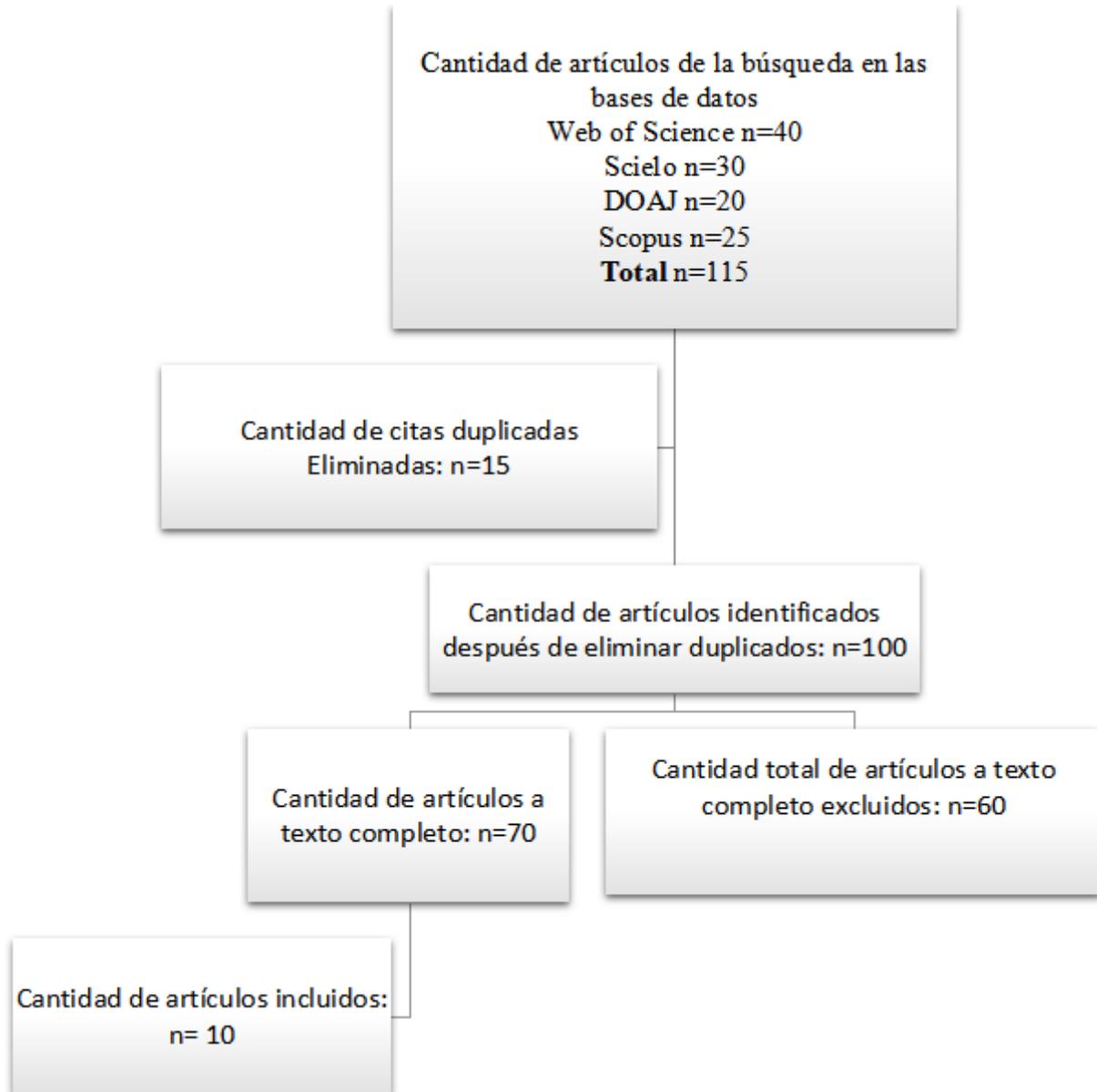
Los resultados del diagrama de flujo en la Figura 1 revelan un proceso metódico y riguroso en la selección de investigaciones relevantes. En primer lugar, se llevó a cabo una búsqueda inicial en cuatro bases de datos reconocidas: Web of Science, Scielo, DOAJ y Scopus, lo que permitió obtener un total de 115 artículos. Este amplio resultado indica el significativo interés y la abundante literatura disponible sobre la problemática de la crisis del agua.

Como parte fundamental del proceso de revisión sistemática, se identificaron y eliminaron 15 citas duplicadas. Esta acción es fundamental ya que garantiza que cada artículo analizado sea único, reduciendo el sesgo y aumentando la calidad de la revisión. Tras la eliminación de duplicados, se quedaron 100 artículos, los cuales reflejan la cantidad de estudios únicos considerados relevantes para el análisis.

A partir de esos 100 artículos, se seleccionaron 70 para una revisión a texto completo. Esta etapa sugiere que, después de una evaluación preliminar, estos artículos fueron considerados potencialmente pertinentes para abordar los diversos aspectos relacionados con la crisis del agua. Sin embargo, tras revisar el contenido completo de estos estudios, se excluyeron 60 artículos que no cumplieran con los criterios de inclusión previamente establecidos. Este proceso de filtrado es normal y necesario para asegurar la calidad y relevancia de la literatura a considerar.

Finalmente, solo 10 artículos fueron incluidos en la revisión sistemática, representando aquellos estudios que se consideran más relevantes y de alta calidad para abordar los desafíos y soluciones en el contexto de la crisis del agua. Este proceso destaca que, a pesar de la vastedad de la información disponible, solo una fracción de ella es realmente adecuada para una revisión profunda y calificada sobre el tema.

Figura 1.
Diagrama de flujo



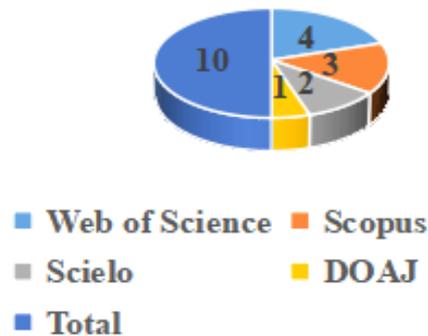
La Figura 2 presenta la distribución de los artículos incluidos en la revisión sistemática, desglosados por las diferentes bases de datos consultadas. El gráfico indica que se han incluido un total de 10 artículos. Web of Science, con cuatro artículos, representa la mayor proporción de los estudios incluidos. Los artículos seleccionados de esta fuente son considerados de alta calidad y relevancia en el ámbito académico.

Scopus incluye tres artículos de esta base de datos, lo que también indica un buen nivel de calidad y pertinencia en la investigación sobre la crisis del agua. Asimismo, Scielo, aunque con solo dos artículos es una fuente importante en el contexto latinoamericano, su menor representación en la revisión refleja una menor cantidad de estudios que cumplían con los criterios de inclusión establecidos. En el caso de DOAJ, donde se incluye un artículo de esta base de datos, lo que sugiere es que, aunque es una fuente de acceso abierto, la cantidad de artículos relevantes sobre la crisis del agua es limitada.

La distribución de los artículos incluidos en la revisión sistemática resalta la importancia de las bases de datos en la selección de literatura relevante. A pesar de la cantidad limitada de artículos seleccionados, la diversidad de fuentes sugiere un enfoque integral que considera diferentes perspectivas y contextos en el estudio de la crisis del agua.

Figura 2.

Bases de datos de los artículos incluidos



Esta investigación pone de relieve diversos desafíos y soluciones en diferentes contextos geográficos, cada uno enfrentando situaciones que requieren enfoques específicos. En este sentido, la Tabla 1 muestra los principales resultados de los artículos incluidos.

Por un lado, Cantillana (2020) examina cómo las decisiones políticas y las presiones económicas en Chile han llevado a un deterioro ambiental significativo. Su estudio destaca la incapacidad del mercado para ofrecer un modelo justo y sostenible, lo que subraya la necesidad de comprender las complejas interacciones socioculturales relacionadas con el agua y el medio ambiente. Así, se sugiere la adopción de un enfoque integrador que contemple tanto la equidad social como la sostenibilidad ecológica.

Por otra parte, el trabajo de Díaz (2023), enfocado en la crisis del agua en el norte de Chile, expone las injusticias que enfrentan los pueblos indígenas. En particular, resalta cómo la falta de reconocimiento de sus derechos ancestrales puede conducir a un éxodo forzado. En consecuencia, el autor aboga por políticas estatales que respeten la cosmovisión indígena, argumentando que su inclusión resultaría en una gestión hídrica más efectiva. Esto, a su vez, pone de relieve la importancia del reconocimiento de los derechos culturales en la administración de los recursos hídricos.

En Brasil, García (2020) subraya la necesidad de mejorar la regulación legal relacionada con el agua. En este aspecto, resalta que la falta de transparencia y coherencia en la gestión puede comprometer el derecho humano al agua, particularmente en tiempos de crisis hídrica. Su estudio pone de manifiesto la interrelación crítica entre la regulación legal y la garantía del acceso al agua como un servicio público esencial.

Asimismo, el estudio de Jankielsohn & Zahrawi (2020) sobre Sudáfrica identifica una profunda crisis política que impacta la gestión del agua, exacerbada por la corrupción y la mala gobernanza. A pesar de su estatus económico, el país depende de la provisión de agua de sus vecinos, lo que evidencia la fragilidad de su sistema hídrico. De ahí que las cuestiones ideológicas pueden obstaculizar la capacidad del Estado para gestionar adecuadamente los recursos hídricos.

En Oriente Medio, Khannoussi (2020) explora cómo el agua se ha convertido en un factor estratégico en conflictos políticos, especialmente en la lucha árabe-israelí. El autor sostiene que el acceso y control del agua se utilizan como formas de dominación, resaltando las implicaciones críticas de la geopolítica del agua para la estabilidad regional. Su investigación, por lo tanto, sugiere que es urgente abordar las dinámicas de poder y los recursos naturales en este sentido.

Desde una perspectiva española y europea, Lara & del Moral (2020) abordan el reconocimiento del agua como un derecho humano. Con relación a esto, enfatizan la importancia de garantizar tanto el acceso como la participación ciudadana en la gestión del agua, elementos fundamentales para construir un modelo que favorezca el bien común. Desde esta perspectiva, se destaca el papel del marco legal en la protección de los derechos humanos relacionados con el agua.

En el Himalaya, Medina (2020) analiza cómo las relaciones hidrológicas entre China, Nepal e India están influenciadas por la lucha global por los recursos hídricos. Su estudio sugiere que la gestión del agua involucra los aspectos de cooperación y también se convierte en una herramienta geopolítica, complicando así la paz y el desarrollo sostenible en la región.

Por otro lado, la investigación de Molina (2024) sobre Lima sostiene que la gestión histórica del agua ha estado marcada por disputas y una dependencia de modelos antiguos. Con respecto a esto, el estudio sugiere que comprender la historia ambiental puede ofrecer una mejor visión de la crisis actual y sus desafíos, abogando por innovaciones en la gestión hídrica.

Además, Ramos (2021), en la Ciudad de México, estudia la demanda de agua y sostiene que una gestión integrada es fundamental para afrontar la crisis hídrica. Su investigación aporta datos que pueden influir en las políticas de gestión del agua, subrayando la importancia de la planificación y la toma de decisiones informadas.

Finalmente, el estudio sobre Gaza de Rodríguez et al. (2023) resalta cómo la crisis hídrica impacta desproporcionadamente a las mujeres, quienes son las más vulnerables en cuanto al acceso al agua. La investigación señala la necesidad de incorporar una perspectiva de género en las políticas de agua, sugiriendo que los esfuerzos para mejorar el acceso deben incluir el empoderamiento de las mujeres en la gestión de recursos hídricos.

En su totalidad, estos estudios evidencian que la crisis del agua es un fenómeno multifacético que demanda soluciones integradoras y contextuales. Tal como se ha demostrado, esta crisis abarca la gestión del agua desde una óptica ambiental; por lo que también está profundamente conectada con cuestiones de derechos humanos, justicia social, gobernanza y dinámicas geopolíticas. Por tal motivo, la inclusión de múltiples voces y enfoques resulta esencial para abordar de manera efectiva los retos que enfrenta la humanidad en un contexto de creciente escasez hídrica.

Tabla 1.
Relación de estudios incluidos

Autor/año	Título del estudio	Contexto	Resultados
Cantillana, R. (2020)	Los estudios del agua en Chile: Revisión y perspectivas críticas.	Chile	Deja en relieve las consecuencias ambientales de la agenda política y del poder económico, demostrando en su totalidad la incapacidad del mercado por aportar a un modelo de equidad, integración y de sostenibilidad social y ambiental. Las configuraciones socioculturales resultantes del programa de degradación ambiental, así como las nuevas dialécticas entre mujeres, hombres y su entorno socio-ecológico, constituyen un espacio profundo con diversos problemas de conocimiento.
Díaz, C.K.A. (2020)	Crisis del agua en el norte de Chile. Derecho y Cultura en Los Andes. Sobre los efectos irracionales del derecho.	Chile	No permitir nuevas inscripciones de usos de agua ni reconocer usos ancestrales de agua de los pueblos andinos, provocará un éxodo forzado de sus territorios tradicionales hacia la ciudad. Es así como la definición de una política del cuidado del agua por parte del Estado de Chile, sin el debido consentimiento de los usuarios ancestrales del agua, genera un daño irreparable a dichos pueblos del desierto de Atacama. Un cambio en la dinámica del Estado de Chile, llegando a comprender un verdadero deber de respeto de los pueblos indígenas del norte del país, comprendiendo que la inclusión de la cosmovisión andina del cuidado del agua y la producción tradicionales solo vendrán a mejorar el cuidado de tan importante recurso.
García, B.L.G. (2020)	The need for legal improvement of civil liability for the guarantee of the human right to access to water as an essential public service in Brazil: an analysis based on the São Paulo water crisis (2014-2016).	Brasil	La transparencia y la coherencia en la regulación pública del agua son aspectos clave para la gestión de las crisis del agua y la medición de la responsabilidad jurídica. El cumplimiento de estos aspectos garantiza la salvaguardia de los principios de continuidad de los servicios esenciales y la supremacía del interés público en los servicios de agua.
Jankielsohn, R., & Zahrawi, H.Y.R. (2020)	Incapacidad ideológica gubernamental sobre la hidropolítica en Sudáfrica: una evaluación ontológica.	Sudáfrica	Si bien Sudáfrica disfruta de un estatus económico hegemónico en la región del sur de África, el país sigue dependiendo de sus vecinos para sostener su economía y su creciente población urbana con un suministro adecuado de agua. La evaluación ontológica constructora de los problemas relacionados con el agua indica que la ideología NDR ha llevado a la implementación de una estrategia de despliegue de cuadros que sirve para socavar el liderazgo político y la capacidad institucional en el gobierno. Esta situación política ha arraigado la corrupción y la mala gobernanza, lo que a su vez tiene un impacto negativo en la capacidad de los gobiernos locales para brindar servicios básicos de agua.
Khannoussi, J. (2020).	La crisis del agua en Oriente Medio y sus connotaciones hidropolíticas.	Oriente Medio	Oriente Medio ha sido testigo presencial de la larga y compleja lucha árabe-israelí. Allí, el agua traspasa lo político o económico, para convertirse en un factor geoestratégico que superará con creces cualquier otro elemento vital. Incluso, podría ser utilizada como arma contra la región para prolongar su dependencia del exterior, aunque se la oculte con los ropajes del Derecho Internacional.

Autor/año	Título del estudio	Contexto	Resultados
Lara, G.Á. & del Moral, I.L. (2020)	El derecho humano al agua en España en el contexto europeo (2010-2020). Implicaciones para las políticas y los modelos de gestión del ciclo urbano.	España	Desde que en 2010 se reconocen el abastecimiento de agua potable y el saneamiento como derechos humanos, ha aumentado el interés en diferentes escalas y contextos por hacerlos efectivos. El derecho humano al abastecimiento y saneamiento constituye la bandera de un movimiento que se articula en torno al concepto del agua como bien común y que se orienta al objetivo de construir un modelo de gestión pública participativa y transparente.
Medina, A.M.Á. (2020)	La hidropolítica y las relaciones exteriores de China en el complejo hídrico del Himalaya; los casos de Nepal e India.	China, Nepal e India	Las relaciones hidrológicas del gigante asiático deben entenderse más por el contexto de lucha global por los recursos, y considerando la ambiciosa estrategia china de consolidación como potencia global, que por un mero cálculo hidropolítico de gestión compartida de los recursos hídricos en el Himalaya. El estudio de los casos de Nepal e India ejemplifica que la posesión de recursos naturales es una herramienta de inestimable valor y alcance geoestratégico, la cual puede ser utilizada con el legítimo objetivo de tratar de equilibrar la balanza geopolítica
Molina, G.M.H. (2024)	Crisis hidráulicas ante variabilidad climática en los valles de Lima Colonial.	Lima	El uso hídrico en los valles de Lima estuvo en constante disputa debido a que dependía del modelo hispánico para abastecer zonas altas y bajas por turnos, si funcionaba en condiciones normales. El uso por la historia ambiental de documentación del Juzgado de Aguas puede ofrecer otra comprensión de las inundaciones y, sobre todo, de las mediciones de época.
Ramos, B.A. (2021)	Análisis socio-espacial de la demanda doméstica de agua en la Ciudad de México.	México	El área central de la ciudad es prioritaria para implementar estrategias desde la Gestión Integrada del Agua Urbana. La estimación presentada aporta a una comprensión más profunda de la crisis de agua en la Ciudad de México desde la visión de la demanda de agua, además de ser útil para la toma de decisiones.
Rodríguez, M.J.A. et al. (2023)	El derecho humano al agua en la Franja de Gaza, en Palestina, desde una perspectiva de género, en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.	Palestina	El reparto del agua, su acceso y gestión constituyen un elemento central para avanzar hacia la estabilidad económica, social y política en la región. Gaza se encuentra en una insostenible situación de escasez hídrica permanente, afectando a las más vulnerables: las mujeres. Para mejorar la situación actual del derecho al agua, se debe enlazar con los derechos de las mujeres, así como con el reforzamiento de su papel en las negociaciones y la gestión en aspectos básicos para la transformación económica y social en la Franja.

DISCUSIÓN

Los resultados del diagrama de flujo presentado en la Figura 1 reflejan un proceso de selección de investigaciones relevantes sobre la crisis del agua. Cada etapa del proceso de revisión sistemática ha sido bien delineada y justificada, lo que fortalece la validez de la revisión en sí. Sin embargo, hay varios aspectos a considerar que facilitan una comprensión más profunda de los resultados obtenidos.

La obtención de 115 artículos a partir de la búsqueda en bases de datos reconocidas como Web of Science, Scielo, DOAJ y Scopus resalta el gran interés académico en la problemática de la crisis del agua. Este número refleja la riqueza del campo de estudio y resalta la necesidad de integrar diferentes enfoques y perspectivas sobre el tema. Sin embargo, la identificación de una gran cantidad de artículos no siempre

garantiza calidad o relevancia, lo que hace fundamental los pasos subsecuentes de filtrado.

La eliminación de 15 citas duplicadas es un paso decisivo en el proceso, ya que asegura la diversidad de cada artículo analizado, de manera tal que reduce el sesgo en los resultados, así como optimiza los recursos y el tiempo invertido en la revisión. A consideración de los autores de esta investigación, este procedimiento es estándar en revisiones sistemáticas y establece una sólida base para la calidad analítica de la revisión.

Un paso esencial para garantizar que los estudios seleccionados realmente abordan las dimensiones de la crisis del agua lo constituye la reducción de artículos, este caso fue de 100 a 70 para revisión a texto completo, lo cual muestra una atención cuidadosa a los criterios de inclusión definidos previamente. Sin embargo, la posterior exclusión de 60 artículos destaca la disonancia que a menudo se encuentra en la literatura: muchos artículos pueden ser relevantes en un contexto más amplio, pero no cumplir con criterios específicos para una revisión sistemática intensa.

El hecho de que solo 10 artículos hayan pasado el riguroso proceso de selección para ser incluidos en la revisión sistemática pone de manifiesto la dificultad para encontrar estudios de alta calidad que cumplen con criterios específicos en un campo saturado. Esto apunta a un desafío común en la investigación: a menudo, la cantidad de literatura no se traduce en calidad o relevancia práctica. Los resultados sugieren que, a pesar de la abundancia de publicaciones, un análisis cuidadoso revela que una fracción limitada realmente aporta valor al abordaje de los desafíos y soluciones asociados a la crisis del agua.

Al comparar los resultados de los estudios de la Tabla 2 con otras investigaciones se puede llegar a discutir que los estudios de Cantillana (2020), Díaz (2023), Garcia (2020) y de Alves y Melo (2020) ofrecen una visión integral sobre la crisis del agua en Sudamérica, destacando distintos aspectos que se interrelacionan a través de la gestión y regulación del recurso hídrico.

Cantillana (2020) examina el impacto de las decisiones políticas y económicas en la gestión del agua en Chile. Como resultados subraya la incapacidad del modelo de mercado para generar justicia y sostenibilidad en la gestión del agua, evidenciando un deterioro ambiental significativo y sus implicaciones están dadas en la propuesta de un enfoque integrador que contempla la equidad social y la sostenibilidad ecológica.

Sin embargo, Díaz (2023) se centra en la crisis del agua en el norte de Chile y las injusticias enfrentadas por los pueblos indígenas. Entre los resultados destaca la falta de reconocimiento de los derechos ancestrales, que puede conducir a situaciones de desplazamiento forzado y aboga por políticas públicas incluyentes y como implicaciones resalta la importancia de incorporar la cosmovisión indígena y el respeto por los derechos culturales en la gestión del agua, lo que podría mejorar la efectividad de la gestión hídrica.

Asimismo, Garcia (2020) analiza la regulación legal del agua en Brasil, subrayando como resultados la falta de transparencia y coherencia en la gestión hídrica, que compromete el acceso al agua como un derecho humano, implicando la necesidad de fortalecer el marco legal para garantizar que el agua se gestione como un bien público esencial y no como un recurso comercial.

En el caso de la investigación de Alves y Melo (2020), ellos exploran la gobernanza participativa en la gestión del agua en Brasil, argumentando que, aunque ha habido avances en la democratización de la gestión pública, la participación efectiva sigue siendo limitada en decisiones clave, como el trasvase de agua y el saneamiento. Entre las implicaciones señalan que una mayor participación ciudadana en la gestión del agua permite lograr un uso racional y sostenible, sugiriendo que Brasil debería aprender de experiencias más avanzadas en otros países, como México.

Después de examinar los resultados de los estudios de Díaz (2018) sobre la situación del agua en Cuba

y compararlos con los incluidos en esta revisión, se observa una situación crítica también en este país; la disponibilidad y gestión del agua en Cuba, caracterizada por una media de 1,220 m³ de agua por persona al año, indica un estrés hídrico moderado. Además, el autor identifica problemas de baja eficiencia en el uso del agua, pérdidas en las redes de distribución y un bajo índice de reposición de recursos hídricos. Este autor concluye su estudio planteando que el agua es un desafío ambiental crítico para la sostenibilidad y la seguridad alimentaria, exacerbado por el cambio climático.

Si se analiza el estudio de Rodríguez et al. (2023), quien examina la escasez hídrica en la Franja de Gaza desde una perspectiva de género, se observa también cómo la falta de acceso al agua afecta desproporcionadamente a las mujeres, y que el agua es necesaria para la estabilidad económica y social de la región. La conexión entre el acceso al agua y los derechos de las mujeres es fundamental para promover cambios sociales y económicos. Se asumen que el estudio fortalece el papel de las mujeres en la gestión del agua y contribuye a mejorar la situación.

Ambos estudios, el de Díaz (2018) y Rodríguez et al. (2023) destacan específicamente la influencia del género y el papel de las mujeres en la gestión del agua. Tanto en Cuba como en Gaza, hay un reconocimiento de que el estrés hídrico es un desafío crítico que afecta el desarrollo social, económico y ambiental. En Cuba, la baja disponibilidad de agua y la ineficiencia en su gestión crean obstáculos significativos para su sostenibilidad. En Gaza, la escasez de agua perpetúa inestabilidad y desigualdad, especialmente para las mujeres.

En ambos casos, el cambio climático se presenta como un factor que agrava la crisis hídrica. Esto es consistente con los hallazgos en Chile, donde se reconoce que el cambio climático también implica un desafío grave en la gestión del agua. Al igual que en Chile y Brasil, donde se aboga por la participación comunitaria en la gestión del agua, los estudios de Cuba y Gaza sugieren que el reconocimiento de diferentes actores (como mujeres y comunidades indígenas) y la promoción de sus derechos son claves para lograr soluciones efectivas a la crisis del agua.

Una vez establecidas estas comparaciones, se comprende mejor que la crisis del agua es un fenómeno global con manifestaciones locales diversas, pero interconectadas. La falta de acceso y la gestión ineficiente de los recursos hídricos en Cuba y Gaza reflejan problemas similares a los que se enfrentan en Chile y Brasil, como la injusticia social y la discriminación en la distribución de recursos. Una respuesta efectiva debe ser integral y considerar no solo la gestión técnica del agua, sino también el marco de derechos humanos, el reconocimiento cultural y la inclusión de las voces de las comunidades, especialmente las más vulnerables, como las mujeres y pueblos indígenas.

Muchos de estos estudios convergen en la necesidad de un enfoque más justo y sostenible en la gestión del agua, pero abordan diferentes dimensiones del problema, por ejemplo:

Interacción entre Derechos Humanos y Recursos Hídricos: Tanto Díaz (2020) como García (2020) ponen de relieve cómo la falta de reconocimiento de derechos —ya sean los ancestrales de los pueblos indígenas o el derecho al agua como bien público— impacta directamente en la capacidad de las comunidades para gestionar sus recursos hídricos.

Gobernanza y Participación: Los estudios de Alves y Melo y García (2020) resaltan la importancia de una gestión participativa que permita a las comunidades tener voz y voto en decisiones que afectan su acceso al agua. La diferencia cronológica en la implementación de la participación en Brasil en comparación con México indica que la historia y la cultura política de cada país influyen significativamente en el desarrollo de una gobernanza efectiva.

Enfoque Integral y Contextual: Cantillana y Díaz (2020) sugieren que un enfoque integrador que contemple las variables sociales, culturales y ambientales es esencial para afrontar la crisis del agua, destacándose implicaciones de reformas legales y cambios culturales que reconozcan y respeten las diversidades sociales y ambientales.

CONCLUSIONES

Después de haber interpretado los hallazgos, se procede ahora a las recomendaciones finales:

Los docentes administradores de la unidad curricular Matemática en la UPTZ, en los PNF de Electricidad y Electrónica, deberían aplicar diferentes técnicas para el aprendizaje colaborativo desde el constructivismo social, para mejorar la calidad en el aprendizaje.

El docente debe realizar constantemente estrategias didácticas con el fin de desarrollar habilidades en el aula de clase para así lograr las metas trazadas.

Es importante recomendar el aprendizaje colaborativo desde la perspectiva social, pues ayuda mucho a los estudiantes a aprender y tener un conocimiento profundo, un conocimiento para la vida.

Los docentes que administra la unidad curricular Matemática en los PNF en Electricidad y Electrónica, deben adquirir habilidades y capacitación docente y llevarlas al aula de clase para así lograr los objetivos del contenido del programa.

Tanto el docente como el estudiante deben resaltar el uso de esta estrategia de enseñanza aprendizaje en el escenario educativo, a través de ella, ambos pueden obtener un conocimiento profundo de los temas y una interacción crítica pertinente.

Debe haber siempre una interrelación de los docentes con sus estudiantes.

Se debe fomentar el diseño de procesos formativos orientados en promover estrategias adecuadas para el aprendizaje colaborativo desde una perspectiva de enseñanza aprendizaje en las matemáticas desde el constructivismo social.

REFERENCIAS

- Alves, O.S.J. y Melo. A.P. (2020). El sistema brasileño de gestión del agua y la participación pública: el caso de la cuenca del río Paraíba. *Agua y Territorio*, 16, 1-18. DOI 10.17561/at.16.4921
- Banco Mundial. (2024, 10 de abril). América Latina y el Caribe: panorama general. <https://www.bancomundial.org/es/region/lac/overview>
- Cantillana, R. (2020). Los estudios del agua en Chile: Revisión y perspectivas críticas. *Tecnología y ciencias del agua*, 1(6), 81-126. DOI: 10.24850/j-tyca-2020-06-03
- Del Villar, G. (2023, 17 de agosto). Seguridad hídrica: desafíos y soluciones para garantizar el acceso sostenible al agua. <https://www.retema.es/blog/seguridad-hidrica-desafios-y-soluciones-para-garantizar-el-acceso-sostenible-al-agua>
- Díaz, C.K.A. (2020). Crisis del agua en el norte de Chile. *Derecho y Cultura en Los Andes. Sobre los efectos irracionales del derecho. Diálogo Andino*, 61, 67-79. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rda/n61/0719-2681-rda-61-67.pdf>.
- Díaz, D. (2018). El agua en Cuba: un desafío a la sostenibilidad. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, XXXIX(2), 46-59. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1680-03382018000200004&lng=es&nrm=iso

- García, B.L.G. (2020). The need for legal improvement of civil liability for the guarantee of the human right to access to water as an essential public service in Brazil: an analysis based on the São Paulo water crisis (2014-2016). *Revista catalana de dret ambiental*, XI(2), 1-43. <https://www.raco.cat/index.php/rcda/article/view/378491>
- Guzmán, L. (2019, 11 de octubre). Chile enfrenta las consecuencias de una mega sequía. <https://dialogue.earth/es/clima/30820-chile-enfrenta-las-consecuencias-de-una-mega-sequia/>
- IDRICA. (2024, 26 de junio). 5 desafíos hídricos en América Latina. <https://www.idrica.com/es/blog/5-desafios-hidricos-en-america-latina/>
- Jankielsohn, R., & Zahrawi, H.Y.R. (2020). Incapacidad ideológica gubernamental sobre la hidropolítica en Sudáfrica: una evaluación ontológica. *Relaciones Internacionales*, (45), 289–304. <https://doi.org/10.15366/relacionesinternacionales2020.45.013>
- Khannoussi, J. (2020). La crisis del agua en oriente medio y sus connotaciones hidropolíticas. *Revista Internacional de Pensamiento Político - i Época*, 15, 347-370. <https://upo.es/revistas/index.php/ripp/article/view/5614/4882>
- Knipp, K. (2024, 21 de marzo). El conflicto palestino-israelí por el agua. <https://www.dw.com/es/el-conflicto-palestino-israel%C3%AD-por-el-agua/a-68637529>
- Lara, G.Á. & del Moral, I.L. (2020). El derecho humano al agua en España en el contexto europeo (2010-2020). Implicaciones para las políticas y los modelos de gestión del ciclo urbano. *Relaciones Internacionales*, (45), 305–326. <https://doi.org/10.15366/relacionesinternacionales2020.45.014>
- Medina, A.M.Á. (2020). La hidropolítica y las relaciones exteriores de China en el complejo hídrico del Himalaya; los casos de Nepal e India. *Relaciones Internacionales*, (45), 227–250. <https://doi.org/10.15366/relacionesinternacionales2020.45.010>
- Molina, G.M.H. (2024). Crisis hidráulicas ante variabilidad climática en los valles de Lima colonial. *Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura*, 51(1), 91-123. <https://doi.org/10.15446/achsc.v51n1.107298>
- Ramos, B.A. (2021). Análisis socio-espacial de la demanda doméstica de agua en la Ciudad de México. *Tecnología y ciencias del agua*, 12(2), 59-110. DOI: 10.24850/j-tyca-2021-02-02
- Rodríguez, M.J.A., Añaños, B.K.G., & Ruiz, C.M. (2023). El derecho humano al agua en la Franja de Gaza, en Palestina, desde una perspectiva de género, en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. *Agua y Territorio*, 21, 53-68. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8667137>
- Selby, J. (2005). The geopolitics of water in the Middle East: fantasies and realities. *Third World Quarterly*, 26 (2), 329-349. DOI:10.1080/0143659042000339146
- Vázquez, M.N. (2024, 25 de agosto). La crisis hídrica en España: estos son sus impactos en la salud y sus posibles soluciones. https://www.lespanol.com/enclave-ods/opinion/20240825/crisis-hidrica-espana-impactos-salud-posibles-soluciones/879042092_13.html
- Velazquez, S. (2023, 21 de septiembte). Por qué la sequía en China amenaza la transición energética global. <https://elordenmundial.com/china-agua-hidroelectrica-sequia-transicion-energetica/>