



EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU IMPACTO EN LOS RECURSOS HÍDRICOS. DESAFÍOS, INTERDISCIPLINARIEDAD Y DERECHOS FUNDAMENTALES

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SEU IMPACTO NOS RECURSOS HÍDRICOS. DESAFIOS, INTERDISCIPLINARIDADE E DIREITOS FUNDAMENTAIS

CLIMATE CHANGE AND ITS IMPACT ON WATER RESOURCES. CHALLENGES, INTERDISCIPLINARITY AND FUNDAMENTAL RIGHTS

<i>Recebido em</i>	02/09/2024
<i>Aprovado em:</i>	30/11/2024

Jorge Isaac Torres Manrique ¹

RESUMEN

El cambio climático es un calentamiento global a largo plazo causado principalmente por la actividad humana, que libera gases de efecto invernadero a la atmósfera. Esto intensifica el efecto invernadero natural, atrapando el calor del sol y elevando las temperaturas globales. Las consecuencias incluyen el aumento del nivel del mar, eventos climáticos extremos más frecuentes e intensos (sequías, inundaciones, olas de calor), y cambios en los ecosistemas que amenazan la biodiversidad y la seguridad alimentaria. Para mitigarlo, se necesitan reducciones significativas en las emisiones de gases de efecto invernadero a través de la transición a energías renovables y la adopción de prácticas sostenibles. La adaptación a los cambios inevitables también es crucial. Así, la temática

¹ Consultor jurídico. Presidente de la Escuela Interdisciplinaria de Derechos Fundamentales Praeeminentia Iustitia (Perú). Doctorados en Derecho y Administración por la Universidad Nacional Federico Villarreal (Perú). Autor y director de más de ciento cincuenta libros y tratados en diversas ramas jurídicas, con enfoques de derechos fundamentales e interdisciplinariedad, publicados en 18 países. Codirector de los Códigos Penales Comentados de Ecuador, Colombia, Chile y Panamá. Contacto: kimblellmen@outlook.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5202-3886>



del cambio climático se ha configurado como una de las principales y urgentes problemáticas de atención en sede global. No obstante, en el presente trabajo, el autor analiza la misma, pero, desde una óptica de los recursos hídricos. Pero, adicionalmente desde el enfoque de los desafíos a enfrentar, la interdisciplinariedad y los derechos fundamentales involucrados.

Descriptores: Cambio climático, Recursos hídricos, Agenda pendiente, Desafíos, Derechos fundamentales, Interdisciplinariedad.

RESUMO

A mudança climática é o aquecimento global de longo prazo causado principalmente pela atividade humana, que libera gases de efeito estufa na atmosfera. Isso intensifica o efeito estufa natural, retendo o calor do sol e elevando as temperaturas globais. As consequências incluem o aumento do nível do mar, eventos climáticos extremos mais frequentes e intensos (secas, inundações, ondas de calor) e mudanças nos ecossistemas que ameaçam a biodiversidade e a segurança alimentar. Para mitigar isso, são necessárias reduções significativas nas emissões de gases de efeito estufa por meio da transição para a energia renovável e da adoção de práticas sustentáveis. A adaptação às mudanças inevitáveis também é fundamental. Assim, a questão da mudança climática surgiu como um dos principais e urgentes problemas a serem tratados em nível global. No entanto, neste artigo, o autor analisa essa questão sob a perspectiva dos recursos hídricos. Mas, além disso, a partir da abordagem dos desafios a serem enfrentados, da interdisciplinaridade e dos direitos fundamentais envolvidos.

Palavras-chave: Mudanças climáticas, Recursos hídricos, Agenda pendente, Desafios, Direitos fundamentais, Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

Climate change is a long-term global warming primarily caused by human activity, which releases greenhouse gases into the atmosphere. This intensifies the natural greenhouse effect, trapping the sun's heat and raising global temperatures. The consequences include rising sea levels, more frequent and intense extreme weather events (droughts, floods, heat waves), and changes in ecosystems that threaten biodiversity and food security. To mitigate it, significant reductions in greenhouse gas emissions are needed through the transition to renewable energy and the adoption of sustainable practices. Adaptation to inevitable changes is also crucial. Thus, the topic of climate change has become one of the main and urgent issues requiring attention at a global level. However, in this work, the author analyzes it, but from the perspective of water resources. But, additionally from the



approach of the challenges to face, interdisciplinarity and the fundamental rights involved.

Keywords: Climate change, Water resources, Pending agenda, Challenges, Fundamental rights, Interdisciplinarity.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático se constituye en el tema de mayor preocupación mundial. Los Estados de orbe hacen esfuerzos desmedidos, a efectos de poder detener o contrarrestar sus graves consecuencias.

Es de verse, que el impacto del cambio climático, comparta principalmente: i) Elevación de las temperaturas, ii) Tormentas más potentes, iii) Aumento de las sequías, iv) Aumento del nivel del océano y calentamiento del agua, v) Desaparición de especies, vi) Escasez de alimentos, vii) Más riesgos para la salud, viii) Pobreza y desplazamiento.²

No obstante, en el presente trabajo, desarrollamos de manera específica, la temática del cambio climático y su impacto en los recursos hídricos. a la vez de ocuparnos de los desafíos que se precisa enfrentar. finalmente, se le otorga una mirada desde la interdisciplinaria y derechos fundamentales.

1. LA ESTRECHA RELACIÓN ENTRE EL AGUA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

El agua y el cambio climático están estrechamente relacionados. El cambio climático afecta al agua presente en el planeta de formas complejas. Desde patrones de precipitación impredecibles hasta la reducción de las capas de hielo, pasando por el aumento del nivel del mar, inundaciones y sequías: la mayor parte de los impactos del cambio climático se reducen al agua (ONU-Agua). El cambio climático está acelerando tanto la escasez de agua como los peligros relacionados con este recurso (como

² NACIONES UNIDAS. *Causas y efectos del cambio climático*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://www.un.org/es/climatechange/science/causes-effects-climate-change>. Madrid.



inundaciones y sequías), ya que el aumento de las temperaturas altera los patrones de precipitación y todo el ciclo del agua. (UNICEF).³

Es muy evidente, que la variabilidad climática y la ocurrencia de eventos extremos han estado presentes en los últimos años, afectando a países de todo el mundo. Es difícil pronosticar efectos precisos del cambio climático, sin embargo, estudios recientes advierten sobre los impactos en el ser humano, incluso se habla de posibles conflictos al aumentar la competencia por agua y alimentos. El cambio climático tiene una clara incidencia en la oferta de agua, afectando a los ecosistemas y la agricultura, con el transcurso del tiempo, se observarán cambios en la calidad del agua de los ríos y, con mayor intensidad, en los lagos, humedales y ecosistemas costeros. Siendo el agua el motor de la vida, es de esperarse que los cambios en el ciclo hidrológico produzcan a su vez alteraciones de consideración en los ecosistemas y en la salud del ser humano.⁴

El cambio climático está íntimamente relacionado con el agua. El Informe Stern, el IPCC y la UNESCO, coinciden en que los principales efectos del cambio climático en los humanos y el medio ambiente se manifiestan a través del agua. La transformación del clima es una de las principales causas que ocasionan cambios en los recursos hídricos y un generador de estrés adicional por sus efectos sobre otros factores, como la salud pública, la seguridad alimentaria, los ecosistemas, la protección civil, el combate a la pobreza, los procesos productivos, entre muchos otros más.⁵

Por citar algunos ejemplos, las proyecciones derivadas del aumento en la temperatura y la variabilidad del clima prevén escenarios como los siguientes: i) Ciclo hidrológico afectado, ii) Alteraciones en la periodicidad, magnitud y duración de precipitaciones y escurrimientos, iii) Mayores riesgos por falta de agua: sequías,

³ NACIONES UNIDAS. *El agua: en el centro de la crisis climática*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: [https://www.un.org/es/climatechange/science/climate-issues/water#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20afecta%20al,agua%20\(ONU%2DAgua\)](https://www.un.org/es/climatechange/science/climate-issues/water#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20afecta%20al,agua%20(ONU%2DAgua).). Madrid.

⁴ MINISTERIO DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA. *El cambio climático afecta los recursos hídricos*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://www.ambiente.gob.ec/el-cambio-climatico-afecta-los-recursos-hidricos/>. Quito.

⁵ AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA. *Agua y Cambio Climático*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://www.ana.gob.pe/portal/gestion-del-conocimiento-girh/agua-y-cambio-climatico>. Lima.



desertificación, olas de calor, pérdida de ecosistemas, disminución en la humedad del suelo, contaminación por intrusión salina y menor recarga de los acuíferos, iv) Mayores riesgos por exceso de agua: inundaciones, huracanes, precipitaciones más intensas, erosión, deslizamientos y movimientos de tierra, v) Áreas costeras de poca elevación más expuestas a inundaciones y mareas, vi) Incremento de enfermedades infecciosas relacionadas con el agua, como el dengue y la malaria, vii) Mayor estrés y desgaste de la infraestructura hidráulica, viii) Afectaciones a los cultivos.⁶

Lo anterior ya se refleja y se reflejará de manera más evidente en una cantidad y calidad de recursos hídricos cada vez más limitada, la exposición al riesgo de millones de personas y el posible desplazamiento de sus hogares, y la afectación de los sectores más vulnerables de la población. No obstante, la gestión de los recursos hídricos no se ha tratado adecuadamente en el debate sobre el cambio climático, ni tampoco el cambio del clima ha sido suficientemente abordado en los análisis y formulación de las políticas hídricas. Por ello, es necesario mejorar nuestra comprensión del nexo existente entre la variabilidad climática y los recursos hídricos, identificar soluciones adecuadas y traducir todo ello en un lenguaje accesible que pueda servir a los hacedores de políticas para tomar decisiones y a la ciudadanía en general para comprender la problemática a la que nos enfrentamos.⁷

Mientras los gobiernos del mundo entero moldean las políticas a seguir en materia de medioambiente, el cambio climático hace lo mismo con los ecosistemas de la tierra. Uno de los impactos más visibles de esa transformación es el que está causando el aumento de las temperaturas sobre los recursos hídricos de los que tanto dependemos.⁸

El agua dulce es uno de los recursos más preciados de la Tierra, ya que sustenta el conjunto de los ecosistemas, las economías, la biodiversidad y la sociedad. La crisis climática mundial no es la única amenaza para el agua dulce. Sin embargo, exacerba las

⁶ MINISTERIO DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA. *Ob. Cit.*

⁷ MINISTERIO DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA. *Cit.*

⁸ PICAZO, Mario. *Agua y recursos hídricos: así les afecta el cambio climático*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://www.iagua.es/blogs/mario-picazo/agua-y-recursos-hidricos-asi-afecta-cambio-climatico>. Madrid. 2020.



condiciones existentes, lo que dificulta cada vez más la gestión y la proyección de la disponibilidad y calidad del agua en el futuro, y exige nuevas estrategias para gestionar este recurso escaso y precioso dentro de los países ribereños y entre ellos. Por lo tanto, el agua es un factor que facilita y limita al mismo tiempo la capacidad de la humanidad para mitigar el cambio climático y adaptarse a él. Los enfoques de gestión que se basan en el riesgo y los ecosistemas, y aseguran una participación de las personas afectadas significativa y eficaz, permiten adoptar soluciones que conllevan nulo o escaso riesgo y que pueden adaptarse a medida que cambien las condiciones subyacentes. Actualmente, mejorar la resiliencia de los ecosistemas de agua dulce es de importancia capital para la adaptación y, también, un imperativo moral en deferencia de las generaciones futuras, que no hicieron nada para provocar la crisis climática que heredarán. Existe una oportunidad única de transformar los sistemas de gobernanza y gestión actuales y aumentar la coherencia de los marcos mundiales establecidos por la sociedad para lograr un futuro sostenible para todos. La incertidumbre no es una excusa para la inacción: las herramientas, los métodos y los mecanismos de financiación están disponibles ahora. No podemos permitirnos esperar.⁹

Solo el 0.5 % del agua de la Tierra es dulce, utilizable y está disponible, y el cambio climático está afectando ese suministro y alterando la forma en que las personas interactúan con el recurso, alerta la Organización de las Naciones Unidas (ONU).¹⁰

La posibilidad de guerras por el agua está aumentando en lugares donde el clima es árido, donde existe un conflicto político entre países ribereños y donde es difícil o costoso abastecerse de agua debido a los efectos del cambio climático global.¹¹

⁹ UN WATER. *Informe de políticas de ONU-AGUA sobre el Cambio Climático y el Agua*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2019/12/UN-Water_PolicyBrief_Water_Climate-Change_ES.pdf](https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2019/12/UN-Water_PolicyBrief_Water_Climate-Change_ES.pdf). Genève. 2019.

¹⁰ REDACCIÓN NATIONAL GEOGRAPHIC. *¿Cómo afecta el cambio climático al agua que hay en el mundo?*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://www.nationalgeographic.com/medio-ambiente/2024/03/como-afecta-el-cambio-climatico-al-agua-que-hay-en-el-mundo>. Nueva York. 2024.

¹¹ DUYAR, Metin. *El cambio climático global convierte los recursos hídricos en frentes de guerra*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://www.aa.com.tr/es/an%C3%A1lisis/el-cambio-clim%C3%A1tico-global-convierte-los-recursos-h%C3%ADdricos-en-frentes-de-guerra/2327792> Ankara. 2021.



2. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS RECURSOS HÍDRICOS

En todo el mundo este fenómeno del calentamiento global y la emisión de gases de efecto invernadero está afectando y modificando los parámetros de la naturaleza. A continuación, algunos datos a nivel nacional e internacional:¹²

Argentina: sequias, deshielo y un fuerte desafío sobre el tratamiento de aguas residuales. Las sequias son aún más frecuentes y más prolongadas lo que significa un déficit hídrico para las actividades agrícolas, ganaderas y el abastecimiento de agua potable a la población. El deshielo de los glaciares en el sur del país también se acelera por el aumento de la temperatura media y provoca una escasez en agua dulce; la contaminación del agua por las actividades industriales presenta un desafío en la gestión del agua para el país.

Estados Unidos: Sequias, escasez de agua en el suroeste del país, y fenómenos climáticos que afectan la agricultura y ganadería. Estados Unidos es un país de fenómenos naturales, y debido a este cambio climático se sienten cada vez más seguidos y mucho más intensos, en algunos casos hay escasez de agua y en otros el exceso de lluvia modifica y presenta dificultades en las actividades de agricultura y ganadería.

Países de Europa: en esta región existen problemas parecidos a los anteriores mencionados, deshielo de glaciares alpinos, escasez de precipitaciones y en este caso en algunos sectores del continente como el sector de islas, el aumento de nivel del mar está siendo uno de los problemas más desafiantes, causando inundaciones más frecuentes y graves, y afectando a las poblaciones costeras y su infraestructura.

Actualmente en España, la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) son las tres principales organizaciones encargadas de estudiar las variaciones del clima y sus efectos en la superficie terrestre, los océanos y los seres vivos. Estas organizaciones publican

¹² ORGANIZACIÓN DE DESARROLLO SOSTENIBLE. *Impacto del cambio climático en los recursos hídricos*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://ods.com.ar/impacto-del-cambio-climatico-en-los-recursos-hidricos/>. Tucumán. 2024.



asiduamente documentos en los que repasan el estado actual de las emisiones, los efectos del cambio climático en la salud de las personas, los desplazamientos humanos debido al calentamiento global y los efectos de la subida de las temperaturas en los mares y en los cultivos. El cambio climático es un proceso real, que ya está afectando a la disponibilidad de los recursos hídricos, especialmente en países con clima mediterráneo como es el caso de España. Por lo tanto, se considera necesaria una actuación inmediata en los ámbitos de la reutilización de aguas, la recarga artificial de los acuíferos y las medidas de ahorro hídricas en el sector turístico y agrario, para lograr maximizar el aprovechamiento de los recursos hídricos y minimizar la demanda hídrica del país, especialmente en los meses de verano.¹³

El impacto del cambio climático ha generado una creciente preocupación sobre la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos en nuestro planeta. Descubre cómo el sondeo del agua nos proporciona información crucial para entender y enfrentar los desafíos relacionados con la crisis hídrica y tomar acciones efectivas para su conservación. Los efectos del cambio climático en los recursos hídricos han alterado los patrones de precipitación y han intensificado eventos climáticos extremos, como sequías y lluvias torrenciales. Estos cambios impactan directamente en la disponibilidad y distribución del agua en diferentes regiones. Mediante el sondeo, se obtienen datos precisos sobre la cantidad y calidad de los recursos. La importancia del sondeo del agua en la planificación hídrica desempeña un papel crucial en la planificación hídrica sostenible. Proporciona información sobre la ubicación, profundidad y calidad de los acuíferos, permitiendo una mejor comprensión de la disponibilidad y la recarga de los recursos hídricos subterráneos. Esta información es esencial para políticas y medidas de gestión hídrica, como perforación de pozos y tecnologías de conservación del agua.¹⁴

¹³ CRUZ PÉREZ, N., RODRÍGUEZ MARTÍN, J., LORAS, F., y otro. *Impacto del cambio climático en los recursos hídricos de España*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bnu.repository.guildhe.ac.uk/id/eprint/18130/1/18130_Ioras_F.pdf.

¹⁴ SONDEOS TEJEDOR. *El impacto del cambio climático en los recursos hídricos*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://sondeostejedor.es/2023/05/12/el-impacto-del-cambio-climatico-en-los-recursos-hidricos/> Madrid. 2024.



La conservación del agua a través del sondeo actual nos permite identificar fuentes de agua subterránea no explotadas, así como evaluar la viabilidad de su uso. Además, nos ayuda a detectar la contaminación del agua y tomar medidas correctivas para preservar la calidad del recurso. Mediante el sondeo del agua, podemos aprovechar de manera eficiente los recursos hídricos existentes y promover prácticas de conservación que minimicen el impacto ambiental. La tecnología desempeña un papel fundamental en el sondeo actual del agua. Los avances en técnicas de prospección geofísica y análisis de datos permiten obtener información detallada sobre la ubicación y características de los acuíferos. Además, los sistemas de monitoreo continuo y las herramientas de modelado contribuyen a una gestión más efectiva de los recursos hídricos. El sondeo actual del agua es una herramienta esencial para comprender y abordar los desafíos asociados al cambio climático y la escasez de recursos hídricos. Proporciona información valiosa para la planificación y gestión sostenible del agua, así como para la conservación y preservación del medioambiente. A través del sondeo del agua, podemos tomar medidas proactivas para enfrentar la crisis hídrica y garantizar un futuro sostenible para las generaciones venideras.¹⁵

3. A PROPÓSITO DEL INFORME MUNDIAL DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL DESARROLLO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

La edición 2020 del Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos aborda los vínculos fundamentales entre el agua y el cambio climático, en el contexto de un desarrollo sostenible. Asimismo, sirve de guía para acciones concretas para enfrentar dichos desafíos. Con base en ejemplos de todas partes del mundo, describe acciones en tres áreas: primera, permitiendo que las personas se adapten a los impactos del cambio climático; en segundo lugar, mejorando la resiliencia de los medios de subsistencia de las personas; y, en tercer lugar, reduciendo los factores que inciden en el cambio climático. Esencialmente, las medidas para mejorar la eficiencia

¹⁵ SONDEOS TEJEDOR. *Ob. Cit.*



del uso del agua en la agricultura –en tanto que al mismo tiempo se asegura el acceso al agua para grupos vulnerables, tales como los agricultores en pequeña escala– se encuentran relacionadas con varios ODS de forma inextricable. Estos incluyen los relacionados con el hambre cero (ODS 2), disponibilidad y acceso al agua (ODS 6), acciones para el cambio climático (ODS 13), y la promoción del uso sostenible de servicios en ecosistemas (ODS 15).¹⁶

4. DESAFÍOS PARA REDUCIR EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS RECURSOS HÍDRICOS

4.1. Irresponsable gestión del agua.¹⁷ En una aproximación simplista al problema, se podría pensar que solo tres factores amenazan los actuales modelos de gestión integral de los recursos hídricos: la demanda, el cambio climático y los impactos directos de la actividad humana. En tal caso, bastaría una mera adaptación de los mismos.

Sin embargo, un análisis más profundo de la situación pone de manifiesto que existe un cuarto factor: la propia gestión de los recursos hídricos. La forma de llevarla a cabo puede tener, a su vez, efectos negativos en el cambio climático –esto no solo sucede con el agua, también ocurre con otros recursos como los suelos–. Tales impactos derivan del consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero en las operaciones de extracción, de la distribución y tratamiento de agua, de la pérdida y degradación de suelos asociadas a infraestructuras, de las alteraciones en ecosistemas, de la pérdida de cubierta forestal, etc. Estos deben ser considerados en los planes y estrategias de gestión de los recursos hídricos.

Estamos así en un escenario de retroalimentación que requiere un nuevo cambio de paradigma: ya no basta con asegurar el suministro y la sostenibilidad de los recursos

¹⁶ UNESCO. *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2020. Agua y cambio climático*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.andi.com.co/Uploads/Agua%20y%20Cambio%20Clim%C3%A1tico.pdf>. Ciudad de México. 2020.

¹⁷ STUDIO/SHUTTERSTOCK, De Monstera. *Gestionar mal el agua contribuye al cambio climático*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://theconversation.com/gestionar-mal-el-agua-contribuye-al-cambio-climatico-129469>. Melbourne. 2020.



frente a la demanda creciente o con ver los impactos antrópicos directos como principal amenaza. Ahora se trata de acometer dos nuevos retos:

4.1.1. Hacer frente a los impactos que está provocando el cambio climático en la disponibilidad de agua dulce. Impactos que se traducen fundamentalmente en términos de pérdida de reserva y calidad.

4.1.2. Minimizar los impactos que puede provocar la gestión de los recursos hídricos en el cambio climático. Tal y como señalan algunos autores, es fundamental que, además de adaptarse al cambio climático, la gestión de los recursos hídricos contribuya también a la reducción de las causas que lo generan.

4.2. Mitigar el impacto del cambio climático en las fuentes de agua. La relación entre las medidas de mitigación del cambio climático y el agua es recíproca. Las medidas de mitigación pueden influir en los recursos hídricos y su gestión, y es importante darse cuenta de ello a la hora de desarrollar y evaluar las opciones de mitigación. Por otro lado, las políticas y medidas de gestión del agua pueden influir en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y, por tanto, en las respectivas medidas sectoriales de mitigación; las intervenciones en el sistema hídrico podrían ser contraproducentes si se evalúan en términos de mitigación del cambio climático. La cuestión de la mitigación se aborda en el AR4 (Mitigación) del GTIII del IPCC, en el que se trataron los siete sectores siguientes: suministro de energía, transporte y su infraestructura, edificios residenciales y comerciales, industria, agricultura, silvicultura y gestión de residuos.¹⁸

4.3. Manejo eficaz de los recursos hídricos en la era del cambio climático. Estas medidas buscan asegurar la disponibilidad y sostenibilidad de los recursos hídricos para las futuras generaciones en el contexto del cambio climático: i) La implementación de tecnologías para mejorar la eficiencia en el uso del agua, ii) El monitoreo y gestión de la demanda de agua para equilibrar el suministro y la demanda, iii) La recogida y almacenamiento de agua de lluvia para su uso posterior, iv) La reciclaje del agua,

¹⁸ GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. *Climate change mitigation measures and water*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://archive.ipcc.ch/pdf/technical-papers/ccw/chapter6.pdf>. Ginebra.



especialmente en áreas urbanas, para reducir la presión sobre las fuentes naturales de agua, v) El desarrollo de políticas y regulaciones que promuevan un uso más responsable y sostenible del agua, vi) La educación y sensibilización a todos los niveles de la sociedad sobre la importancia de conservar y proteger nuestros recursos hídricos.¹⁹

5. INTERDISCIPLINARIEDAD

5.1. Cambio climático y el sector empresarial. Estos cambios en los recursos hídricos pueden tener repercusiones negativas en varios sectores que dependen del agua, como la agricultura, la industria, la energía, la salud y el turismo. Por ejemplo, según un estudio internacional realizado por DNV GL y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONU DI), el 40% de las empresas encuestadas reportaron haber sufrido pérdidas económicas debido a problemas relacionados con el agua en los últimos cinco años.²⁰

En un contexto de escasez y fluctuaciones en el suministro de agua, las empresas deben adaptar sus estrategias de gestión del agua para garantizar su uso sostenible. A continuación, se sugieren implementar las siguientes medidas: i) Auditoría y medición del consumo de agua, ii) Adopción de tecnologías de ahorro, iii) Concienciación y capacitación, iv) Reutilización y reciclaje, v) Cambio de hábitos, vi) Colaboración con otras empresas.²¹

5.2. Medidas para fortalecer la resiliencia de las comunidades y los ecosistemas frente al cambio climático. Para abordar estos desafíos, es crucial adoptar

¹⁹ INSTITUTO DEL AGUA. *Cambio Climático y Recursos Hídricos: Consecuencias y Soluciones para el Futuro del Agua*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://institutodelagua.es/recursos-hidricos/cambio-climatico-y-recursos-hidricosrecursos-hidricos/>

²⁰ PONTE, Lizbeth. *El impacto del cambio climático en los recursos hídricos y su gestión*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://wes.com.pe/el-impacto-del-cambio-climatico-en-los-recursos-hidricos-y-su-gestion/>. Lima. 2023.

²¹ PONTE, Lizbeth. *Ob. Cit.*



medidas adaptativas y mitigadoras que fortalezcan la resiliencia de las comunidades y los ecosistemas frente al cambio climático. Algunas acciones clave pueden incluir:²²

5.2.1. Gestión integrada de los recursos hídricos: Promover enfoques que consideren la interconexión entre el agua, el clima, la energía, la agricultura y otros sectores. Esto implica una planificación y gestión coordinada que tenga en cuenta los efectos del cambio climático en los recursos hídricos.

Fomento de prácticas agrícolas sostenibles: Promover técnicas agrícolas que conserven el agua y aumenten la resiliencia de los sistemas agrícolas frente a condiciones climáticas extremas, como la agricultura de conservación y el riego eficiente.

5.2.2. Inversión en infraestructura resiliente: Construir y fortalecer infraestructuras para el suministro de agua y el tratamiento de aguas residuales que sean resistentes a los efectos del cambio climático, incluyendo sistemas de gestión de inundaciones y drenaje urbano.

5.2.3. Conservación y restauración de ecosistemas acuáticos: Proteger y restaurar humedales, manglares y otros ecosistemas acuáticos que proporcionan servicios ecosistémicos vitales y ayudan a regular el ciclo hidrológico.

5.2.4. Promoción de la cooperación internacional: Fomentar la cooperación entre países para abordar los desafíos transfronterizos relacionados con el agua y el cambio climático, incluyendo la gestión de cuencas compartidas y la implementación de proyectos de adaptación conjunta.

5.3. Impacto en las personas sin hogar. El cambio climático está matando a las personas sin hogar. Estas personas son especialmente vulnerables a los cambios medioambientales. Para 2050, se espera que la mortalidad relacionada con la contaminación atmosférica aumente entre un 20% y un 30%. El Homeless Hub señala que las personas sin hogar experimentan mayores tasas de afecciones respiratorias y cardiovasculares debidas a la contaminación atmosférica debido a los largos periodos de

²² ORGANIZACIÓN DE DESARROLLO SOSTENIBLE. *Impacto del cambio climático en los recursos hídricos*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://ods.com.ar/impacto-del-cambio-climatico-en-los-recursos-hidricos/>. Madrid. 2024.



tiempo que pasan al aire libre. Más allá de los efectos de la contaminación sobre la salud, la creciente frecuencia de tormentas, inundaciones, frío extremo y peligrosas olas de calor afectan y perjudican desproporcionadamente a las personas sin hogar. Hace sólo unas semanas, una inundación en Nashville causó la muerte de dos personas sin hogar al destruir un campamento. Con más de medio millón de estadounidenses sin hogar, la falta de vivienda es tan urgente como compleja. El cambio climático se entrecruza con la inseguridad de la vivienda, no sólo perjudicando a quienes ya la padecen, sino también agravando sus causas. Reconocer que la justicia climática es una parte integral de acabar con el sinhogarismo de una vez por todas es un primer paso importante.²³

5.4. Impacto en las personas refugiadas y desplazadas. La mayor parte de las personas refugiadas y desplazadas internas provienen de países que son marcadamente vulnerables al clima: en ellos, los choques climáticos y las condiciones climáticas, que han ido empeorando, abonan a los desafíos que impiden que haya paz y seguridad. Sin ayuda para prepararse, resistir y recuperarse de los impactos del cambio climático, estas personas corren el riesgo de ser desplazadas en más de una ocasión. Abordar el cambio climático como una de las principales causas del desplazamiento resulta esencial para romper este ciclo y poder encontrar soluciones duraderas.²⁴

Partiendo del Marco estratégico para la acción climática, el Plan estratégico para el período 2024-2030²⁵ presenta una hoja de ruta global para priorizar acciones que apoyarán a los gobiernos y que requieren de la colaboración de diversos socios para alcanzar una ambiciosa meta. La meta consiste en que, para 2030, será cada vez mayor el número de personas desplazadas por la fuerza y apátridas que encontrarán soluciones,

²³ SHU, Tony. *Climate justice: How climate change is exacerbating the homelessness crisis*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: https://www.breaktime.org/post/how-climate-change-exacerbates-the-homeless-crisis?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwvb-zBhCmARIsAAfUI2s02OMj11Q8xrtdFe-QQFngAnljBzB9Qgp-rlv3DCgRjld3VffDVP4aAj-DEALw_wcB. Boston. 2021.

²⁴ LA AGENCIA DE LA ONU PARA LOS REFUGIADOS. *La crisis climática no solo está provocando más desplazamientos, sino que también hace que la vida sea aún más dura para las personas forzadas a huir*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: https://www.acnur.org/desplazamiento-y-cambio-climatico?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwvb-zBhCmARIsAAfUI2v16I00VANFeAePforS3RhCnUAGUyTevQb50RF-AmDTp3nbgDqPY0waAi0CEALw_wcB. Ginebra.

²⁵ LA AGENCIA DE LA ONU PARA LOS REFUGIADOS. *Ob. Cit.*



recibirán protección, alcanzarán la resiliencia frente al cambio climático y contarán con los medios para ser autosuficientes a pesar de haber huido de crisis provocadas por el cambio climático, o bien a pesar de vivir en países que son vulnerables a él.

Para ACNUR es imposible lograrlo sin recibir ayuda. En ese sentido, para apoyar a los gobiernos de acogida, la Agencia de la ONU para los Refugiados colaborará con el sector privado y con otras organizaciones humanitarias y de desarrollo para alcanzar estos cuatro objetivos principales para 2030:

5.4.1. Las personas que necesitan protección internacional tras huir de persecuciones, violaciones a los derechos humanos y otras formas de violencia que se relacionan con los estragos provocados por el cambio climático en efecto recibirán protección.

5.4.2. Las personas desplazadas por la fuerza y apátridas y las comunidades de acogida gozarán de servicios que promuevan un uso sostenible de los recursos naturales y que preserven la limpieza y el bienestar ambiental.

5.4.3. Las personas desplazadas por la fuerza, las personas apátridas y las comunidades que les han dado acogida podrán prepararse, resistir, recuperarse y protegerse de los efectos del cambio climático.

5.4.4. ACNUR ha minimizado el impacto negativo que como organización tiene en el ambiente.

6. DERECHOS FUNDAMENTALES QUE VULNERA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN SU IMPACTO EN LOS RECURSOS HÍDRICOS

i) Al acceso al agua, ii) Al saneamiento, iii) A la salud, iv) A la vida, v) A un medio ambiente sano y saludable, vi) A la alimentación, vii) A la vivienda digna y decorosa, viii) A la autodeterminación, ix) A la cultura, x) Al desarrollo, xi) A los ecosistemas, xii) A la protección civil, xiii) A una vida digna, xiv) Al libre desarrollo de la personalidad; entre otros.



CONCLUSIONES

El recurso hídrico se constituye en uno de los bienes más preciados para la humanidad. El eventual hecho que la misma se contamine o de acabe, a causa del cambio climático, implicaría de manera sumamente grave, un atentado al derecho a la vida de todas las personas. En suma, no solo es una amenaza a la sostenibilidad, sino, además, a la extinción de la especie humana.

Los desafíos que conlleva la lucha contra el impacto en los recursos hídricos, como consecuencia del calentamiento global, no son sencillos ni pasajeros.

No es suficiente, las instituciones tutelares e sede internacional global, se ocupen de la prevención y lucha contra el impacto en los recursos hídricos, como consecuencia del calentamiento global.

Resulta importante asumir que el impacto en los recursos hídricos, como consecuencia del calentamiento global, implica también, escenarios de interdisciplinariedad y de derechos fundamentales; puesto que se desencadenan de los efectos en los recursos hídricos.

SUGERENCIAS

Urgente concientización y capacitación a las sociedades, acerca del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y la importancia de la sostenibilidad.

Resulta imprescindible la voluntad política de los Estados, a efectos de contar con efectivas políticas públicas, en favor de la lucha contra el impacto en los recursos hídricos, a causa del calentamiento global.

Amerita una alianza global de los países para el compromiso de las políticas de Estado, en pro de la lucha contra el calentamiento global y su impacto en los recursos hídricos.

Las políticas públicas deben ser entendidas e implementadas de manera holística. Es decir, no solamente desde el impacto en los recursos hídricos, sino también, desde los derechos fundamentales.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA. *Agua y Cambio Climático*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://www.ana.gob.pe/portal/gestion-del-conocimiento-girh/agua-y-cambio-climatico>. Lima.

CRUZ PÉREZ, N., RODRÍGUEZ MARTÍN, J., LORAS, F., y otro. *Impacto del cambio climático en los recursos hídricos de España*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bnu.repository.guildhe.ac.uk/id/eprint/18130/1/18130_loras_F.pdf.

DUYAR, Metin. *El cambio climático global convierte los recursos hídricos en frentes de guerra*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://www.aa.com.tr/es/an%C3%A1lisis/el-cambio-clim%C3%A1tico-global-convierte-los-recursos-h%C3%ADricos-en-frentes-de-guerra/2327792> Ankara. 2021.

GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. *Climate change mitigation measures and wáter*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://archive.ipcc.ch/pdf/technical-papers/ccw/chapter6.pdf. Ginebra.

ORGANIZACIÓN DE DESARROLLO SOSTENIBLE. *Impacto del cambio climático en los recursos hídricos*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://ods.com.ar/impacto-del-cambio-climatico-en-los-recursos-hidricos/>. Madrid.
INSTITUTO DEL AGUA. *Cambio Climático y Recursos Hídricos: Consecuencias y Soluciones para el Futuro del Agua*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://institutodelagua.es/recursos-hidricos/cambio-climatico-y-recursos-hidricosrecursos-hidricos/>

LA AGENCIA DE LA ONU PARA LOS REFUGIADOS. *La crisis climática no solo está provocando más desplazamientos, sino que también hace que la vida sea aún más dura para las personas forzadas a huir*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: https://www.acnur.org/desplazamiento-y-cambio-climatico?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwvb-zBhCmARIsAAfUI2v16IO0VANFeAePforS3RhCnUAGUyTevQb50RF-AmDTp3nbgDqPY0waAi0CEALw_wcB. Ginebra.

MINISTERIO DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA. *El cambio climático afecta los recursos hídricos*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://www.ambiente.gob.ec/el-cambio-climatico-afecta-los-recursos-hidricos/>. Quito.



NACIONES UNIDAS. Causas y efectos del cambio climático. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://www.un.org/es/climatechange/science/causes-effects-climate-change>. Madrid.

NACIONES UNIDAS. *El agua: en el centro de la crisis climática*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: [https://www.un.org/es/climatechange/science/climate-issues/water#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20afecta%20al,agua%20\(O NU%2DAgua\)](https://www.un.org/es/climatechange/science/climate-issues/water#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20afecta%20al,agua%20(O NU%2DAgua)). Madrid.

ORGANIZACIÓN DE DESARROLLO SOSTENIBLE. *Impacto del cambio climático en los recursos hídricos*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://ods.com.ar/impacto-del-cambio-climatico-en-los-recursos-hidricos/>. Tucumán. 2024.

PICAZO, Mario. *Agua y recursos hídricos: así les afecta el cambio climático*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://www.iagua.es/blogs/mario-picazo/agua-y-recursos-hidricos-asi-afecta-cambio-climatico>. Madrid. 2020.

PONTE, Lizbeth. *El impacto del cambio climático en los recursos hídricos y su gestión*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://wes.com.pe/el-impacto-del-cambio-climatico-en-los-recursos-hidricos-y-su-gestion/>. Lima. 2023.

REDACCIÓN NATIONAL GEOGRAPHIC. *¿Cómo afecta el cambio climático al agua que hay en el mundo?*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2024/03/como-afecta-el-cambio-climatico-al-agua-que-hay-en-el-mundo>. Nueva York. 2024.

SHU, Tony. *Climate justice: How climate change is exacerbating the homelessness crisis*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: https://www.breaktime.org/post/how-climate-change-exacerbates-the-homeless-crisis?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwvb-zBhCmARIsAAfUI2s02OMj11Q8xrtdFe-OQFngAnljBzB9Qgp-rIv3DCgRjld3VffDVP4aAj-DEALw_wcB. Boston. 2021.

SONDEOS TEJEDOR. *El impacto del cambio climático en los recursos hídricos*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://sondeostejedor.es/2023/05/12/el-impacto-del-cambio-climatico-en-los-recursos-hidricos/> Madrid. 2024.

STUDIO/SHUTTERSTOCK, De Monstera. *Gestionar mal el agua contribuye al cambio climático*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: <https://theconversation.com/gestionar-mal-el-agua-contribuye-al-cambio-climatico-129469>. Melbourne. 2020.



UN WATER. *Informe de políticas de ONU-AGUA sobre el Cambio Climático y el Agua*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2019/12/UN-Water_PolicyBrief_Water_Climate-Change_ES.pdf. Genève. 2019.

UNESCO. *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2020. Agua y cambio climático*. En línea: Recuperado en fecha 17/7/2024 de: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.andi.com.co/Uploads/Agua%20y%20Cambio%20Clim%C3%A1tico.pdf. Ciudad de México. 2020.