

## El agua como factor polemológico

*Water as a polemological factor*

**Resumen:** En este contexto, este trabajo tiene en cuenta el desarrollo tecnológico que optimizará la explotación de las reservas existentes y, por lo tanto, puede convertir la gestión del agua en un punto de enfoque para la población, en lugar de una razón para el surgimiento de guerras. Para ello, analiza, en particular, el esfuerzo diplomático por encontrar soluciones pacíficas para la explotación de cuencas compartidas y el desarrollo tecnológico que permite el uso cada vez más eficiente de este recurso finito que es el agua. Finalmente, este artículo prevé, en su conclusión, escenarios de posibles conflictos en el futuro, así como verificaciones de qué herramientas pueden ser eficaces para hacer de la existencia de reservas de agua una razón de unidad entre los pueblos y no la razón de futuros enfrentamientos armados.

**Palabras clave:** Recursos de Guerra Conflicto Hídrico Diplomacia Hídrica. Aguas transfronterizas. Seguridad Hídrica.

**Abstract:** This work, based on the historical study of the conflicts caused by the control of water and in the analysis of the evolution of international treaties on the subject, seeks to predict consequent scenarios of the struggle for this resource in the future. In this context, this work take into account the technological development that will optimize the exploitation of existing reserves and, thus, can turn water management into a point of approach for the people, instead of a reason for the outbreak of wars; analyzing, in particular, the diplomatic effort to find peaceful solutions for the exploitation of the shared basins and the technological development that allows the increasingly efficient use of this finite resource. Finally, this work concludes predicting scenarios of possible conflicts in the future, as well as verifying which tools can be efficient to become the existence of water reserves a reason for union between peoples and not the reason of future armed confrontations.

**Keywords:** War Resources. Water Conflict. Water Diplomacy. Transboundary Waters. Water Security.

**Fabiano Lima de Carvalho**

Exército Brasileiro.

Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

fabiano.lima@eb.mil.br

**Recebido: 04 abr. 2020**

**Aceptado: 12 jul. 2020**

**COLEÇÃO MEIRA MATTOS**

**ISSN on-line 2316-4891 / ISSN print 2316-4833**

<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/index>



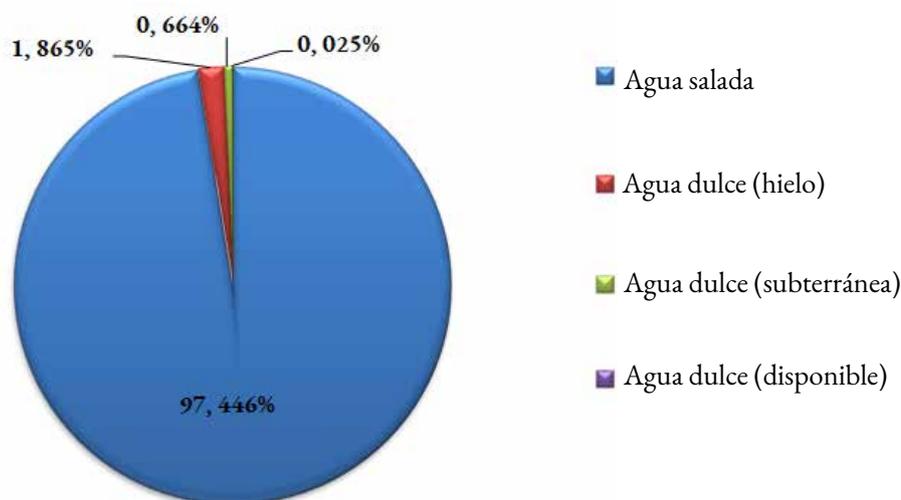
## 1 Introducción

*"El agua es el nuevo petróleo"* (PICKENS, 2008)

Al mirar el planeta desde el espacio, queda claro que su nombre debería ser "Agua" en lugar de "Tierra", ya que los gigantescos océanos que dominan la imagen del tercer cuerpo celeste orbitando el Sol hacen que los continentes parezcan meras islas, y un observador inadvertido podría concluir que no hay problemas en términos de Recursos Hídricos, ya que el "Planeta Azul" tiene una abundancia de agua para abastecer a sus habitantes.

Sin embargo, los humanos han estado luchando por el agua durante milenios<sup>1</sup>. Esto se debe a que el 97,45% del total existente en el planeta es agua salada. Además, del 2,55% del agua dulce, casi el 74% está en forma de hielo; el 25% se encuentra en acuíferos de difícil acceso (subterráneos); y solo el 1% es agua dulce superficial, es decir, solo el 0,025% del agua del planeta está disponible para un fácil consumo (Gráfico 1).

Gráfico 1- Distribución del agua en la Tierra



Fuente: elaboración propia (2020).

La situación se vuelve aún más compleja, ya que esta pequeña cantidad de agua apta para el consumo humano se distribuye de forma irregular, lo que hace que la escasez de agua afecte a todos los continentes y, como se puede ver en la lista de conflictos debidos al agua<sup>2</sup>, ha sido la causa de varias crisis a lo largo de la historia.

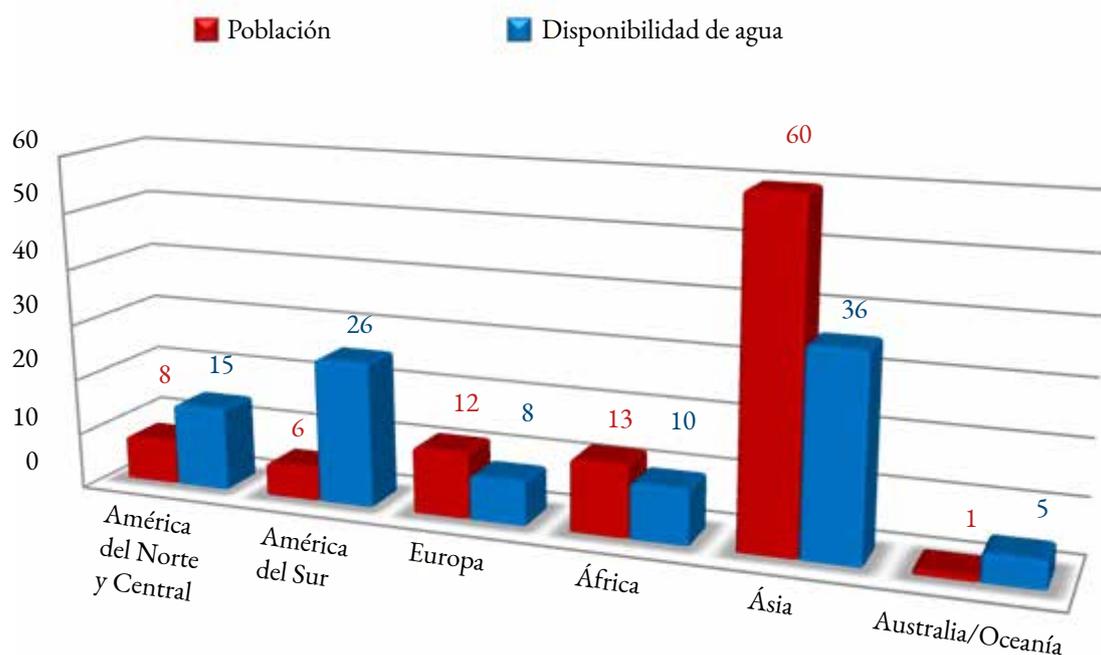
El gráfico a continuación (Gráfico 2), basado en datos obtenidos del portal del agua de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), compara la disponibilidad actual de Recursos hídricos en relación con la pobla-

1 Los expertos creen que la primera guerra causada por la competencia por el agua tuvo lugar en las orillas del río Éufrates, en la antigua Sumeria, ahora Irak. Urlama, rey de la ciudad-estado de Lagash, desvió el río e impidió el suministro de otra ciudad-estado, Uma, dando lugar al conflicto, en 2500 AC.

2 Disponible en: <http://www.worldwater.org/conflict/lista/>. Accesado el: 4 de mayo de 2020.

ción mundial y permite observar claramente la irregularidad de su distribución. Podemos ver que Asia, con el 60% de la población mundial, tiene el 36% del recurso hídrico; Europa, con el 12% de la población, tiene el 8% del recurso; África, con el 13% de la población, tiene el 10% del recurso; América del Norte y Central, con el 8% de la población, el 15% del recurso; y, finalmente, América del Sur, con el 6% de la población mundial, tiene el 26% del total de los recursos hídricos.

Gráfico 2 - Comparación entre la población y la disponibilidad de agua



Fuente: elaboración propia (2020).

Además, hay al menos 273 cuencas hidrográficas multinacionales en todo el mundo, de las cuales 214 son compartidas entre dos países, 36 entre tres países y 23 entre cuatro o más países. Alrededor de 50 países tienen el 75% o más de su territorio como parte de cuencas internacionales, y se estima que entre el 35% y el 40% de la población mundial vive en estas cuencas, ya que muchos de estos sistemas de agua se están utilizando hasta su agotamiento, como por ejemplo, los ríos Amarillos en China, el Ganges en India y el río Nilo en África, que están por debajo de sus marcas históricas.

Según las Naciones Unidas (ONU), actualmente cerca de 1.3 mil millones de personas no tienen acceso a suficiente agua apta para el consumo. Aunque la explotación del agua es quizás una de las actividades en las que la humanidad ha intentado utilizar todo su ingenio y capacidad, no siempre ha impuesto la racionalidad en su uso. Por lo tanto, los problemas de acceso a las fuentes de agua potable que tienen numerosas comunidades y poblaciones en todo el planeta son fácilmente detectables, lo que justifica estos datos.

Como la cantidad de agua en el planeta permanece relativamente constante, esta explosión demográfica, la urbanización, la alteración del orden público, la mala gestión de un recurso insustituible y el vertiginoso desarrollo industrial y agrícola del último medio siglo están generando una presión sin precedentes sobre fuentes y recursos hídricos finitos, que no han ido acompañados de políticas y acciones necesarias que garanticen el uso y la preservación constantes de estas fuentes, siendo la causa de cientos de conflictos.

A todo ello se suma la influencia del cambio climático y la contaminación de los manantiales por la acción del Hombre, lo que generará un desequilibrio cada vez más intenso entre la demanda y la oferta, convirtiendo — según varios economistas, científicos y estrategias geopolíticas — el agua en el nuevo petróleo.

Para estos expertos, es un hecho que la humanidad no será capaz de contar con el agua para siempre y, al igual que a finales del siglo XX hubo una crisis del petróleo, el comienzo del siglo XXI puede pasar a la historia debido a la crisis del agua, porque la escasez produciría un aumento en los precios de un recurso que en los países desarrollados siempre ha sido abundante y barato.

Según un informe de 2007 de la consultora Sustainable Asset Management de Zúrich, en 1900 el consumo total de agua en todo el mundo era de unos 770 kilómetros cúbicos. Actualmente, el número es de 3.840 km<sup>3</sup> y se estima que superará los 5.000 km<sup>3</sup> para 2025 (EL AGUA..., 2008, n. p.).

Naturalmente, el interés económico generará tensión y, si hoy todos los analistas militares son unánimes en señalar al petróleo como la causa de varios conflictos, nada más lógico que darse cuenta de que lo mismo puede suceder con el agua, ya que su importancia como recurso crece exponencialmente. Habrá rivalidades entre los países por el acceso a las fuentes de agua y se necesitarán mediaciones internacionales para evitar posibles conflictos.

El ciudadano medio aún no se ha dado cuenta de la importancia del tema, ya que siempre ha pensado en el agua como "un bien libre", debido a la facilidad de acceso a través de las tuberías, lo que le permite tomar largos baños y no administrar su consumo. Esto se debe a que la mayoría de ellas no conocen (o no se ven afectadas por) los problemas que ya existen en regiones de África y Asia, en las que las mujeres tienen que caminar, en promedio, 6 kilómetros para recoger agua.

Además, el uso promedio de agua es de 200-300 litros por persona por día en la mayoría de los países de Europa, y menos de 10 litros en países como Mozambique. En Tayikistán, casi un tercio de la población extrae agua de canales de riego y zanjas, con el riesgo de contaminación, y las personas que viven en los suburbios de Yakarta, Manila y Nairobi pagan entre 5 y 10 veces más por agua que las que viven en zonas de lujo en esas mismas ciudades o en Londres y Nueva York.

La importancia de lo anterior para este trabajo radica en el hecho de que un estudio publicado en la revista Nature, por el Earth Institute de la American University of Columbia, muestra la relación entre la escasez de agua y la guerra.

Al analizar el fenómeno "El Niño", que en ciclos de tres a siete años conduce a un aumento de la temperatura y una disminución de las lluvias, los investigadores encontraron que en los 90 países afectados por el fenómeno climático entre 1950 y 2004, el riesgo de guerra civil se duplicó del 3% al 6%.

Según Mark Cane, científico climático de la Universidad de Columbia, " la falta de agua no causa guerras. Hay factores sociales, políticos y económicos que hay que tener en cuenta, pero donde hay tensiones latentes, ésta puede ser la chispa necesaria" (HSLANG; MENG; CANE, 2011).

Así, países ricos como Australia sufren del fenómeno, pero la posibilidad de una guerra civil es casi cero, mientras que la guerra civil que mató a más de dos millones de personas en Sudán en 1963, 1976 y 1983 está claramente relacionada con las severas sequías causadas por "El Niño".

Este artículo pretende analizar este problema, a partir de hechos pasados, para tratar de predecir posibles escenarios de conflicto, así como comprobar en qué medida la conciencia de la sociedad sobre el tema y los avances tecnológicos pueden convertir la gestión hídrica en un punto de acercamiento de los pueblos, en lugar de una razón para el estallido de guerras.

En resumen, en los últimos 70 años la población mundial se ha triplicado y el uso del agua se ha multiplicado por seis como resultado del desarrollo industrial y agrícola. Sin embargo, la cantidad de agua dulce no ha cambiado.

La falta de agua y su contaminación ya son consideradas por muchos expertos como una amenaza global. La situación ya es tan dramática que en los países en desarrollo, el 80% de las enfermedades y un tercio de las muertes están relacionadas con el agua contaminada y la mala higiene.

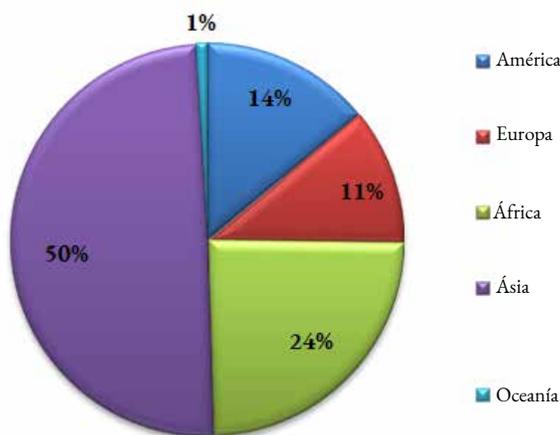
## 2 Conflicto hídrico

### 2.1 Antiguamente

La lista de conflictos relacionados con el agua mencionada anteriormente presenta 551 incidentes relacionados con disputas por el agua a lo largo de la historia, de los cuales 136 fueron conflictos relacionados con el uso de armas.

De su análisis se desprende que, aunque todas las regiones del mundo estén representadas, desde los años 80 se ha producido una clara concentración de conflictos en zonas con escasez de agua, ya que, como se puede apreciar en el siguiente gráfico (gráfico 3), el 50% y el 24% de los incidentes ocurrieron en Asia y África, respectivamente.

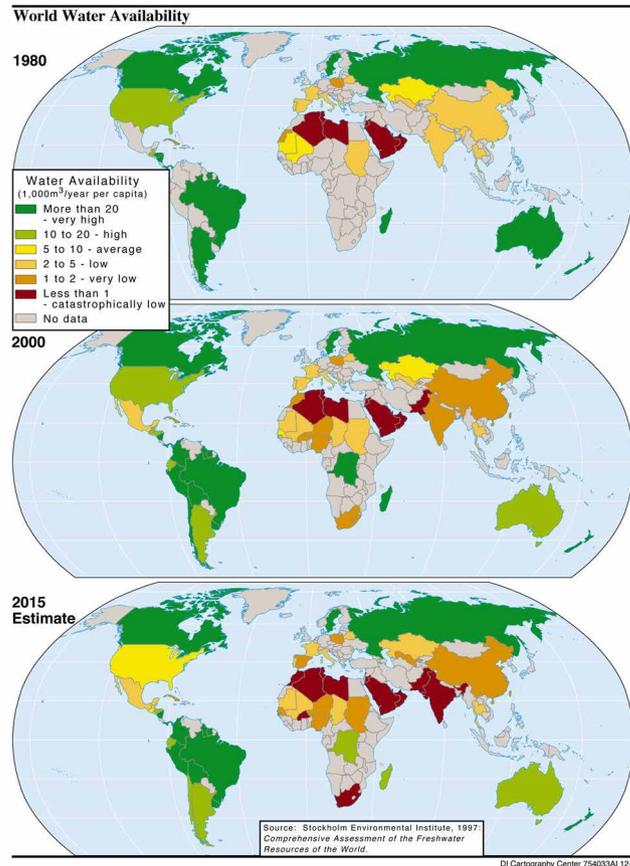
Gráfico 3- Distribución de los conflictos por el agua desde 1980



Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Esta relación se hace aún más clara cuando estos datos se comparan con la disponibilidad global de agua (Gráfico 3) y su evolución desde 1980, que muestra la degradación de las reservas de agua en África y Asia (inicialmente más severa en Oriente Medio, pero desde 2000 la situación también es preocupante en India-Pakistán), a partir de datos tomados de "Global Trends 2015: a Dialogue About the Future with Nongovernment Experts", publicado en 2000.

Figura 1- Disponibilidad Mundial de agua 1980-2015



Fuente: National Intelligence Council, 2000, p. 29.

En la última versión del mismo documento — *Global Trends: Paradox of Progress* — publicado en enero de 2017, el Consejo Nacional de Inteligencia de Estados Unidos argumenta que:

[...] la mitad de la población mundial enfrentará escasez de agua para 2035, según la ONU. El aumento de la demanda de crecimiento demográfico, el aumento del consumo y la producción agrícola superarán el suministro de agua, que en algunas regiones será menos fiable debido al agotamiento de las aguas subterráneas y a los cambios en las pautas de precipitación. Más de 30 países — casi la mitad de ellos de Oriente Medio— experimentarán un estrés hídrico extremadamente alto para 2035, lo que aumentará las tensiones económicas, sociales y políticas (National Intelligence Council, 2017, p. 24).

La falta de datos sobre Egipto también es un factor relevante, ya que su dependencia de las aguas del Nilo (la causa de la guerra con Sudán en 1958) es conocida por todos, y, ya en 1979, Muhammad Anwar al Sadat, entonces presidente del país, declaró que "el agua era el único aspecto que podía llevar a Egipto a entrar en la guerra de nuevo" (CONFLICTOS..., 2006, n. p.).

Así, Mahmoud Yacoub, oficial del Ejército egipcio que completó el curso del Estado Mayor de las Fuerzas Armadas en España, analiza algunos conflictos en África que tuvieron como causa principal el agua (MAHMOUD YACOUB, 2010):

- 1958: entre EGIPTO y SUDÁN sobre el uso del Nilo. Se resolvió con un tratado entre los países.
- 1964: ETIOPÍA y SOMALIA discuten los recursos hídricos subterráneos en el Desierto de Ogaden.
- 1975: tensión entre ANGOLA y SUDÁFRICA debido a la intención de proteger los recursos hídricos obtenidos de la presa Gove construida en el río Kunene en ANGOLA.
- 1978: entre EGIPTO y ETIOPÍA, porque ETIOPÍA quería construir presas en la cabecera del Nilo Azul. El debate continúa hasta el día de hoy.
- 1986: SUDÁFRICA apoyó un golpe de Estado en LESOTHO después de aprobar una ley hídrica que perjudicó a la República Sudafricana.
- 1988: CUBA apoyó a ANGOLA contra SUDÁFRICA atacando la presa de Calueque.
- 1999: NAMIBIA, BOTSWANA y ZAMBIYA, debido al acceso al agua de la cuenca del río Zambezi. El debate se llevó a la Corte Internacional de Justicia.
- 1999: los ataques terroristas en ANGOLA causaron 100 muertes alrededor de cuatro pozos en la región central del país.

Además, se confirman las razones del conflicto entre la India y Pakistán, que disputan la región de Cachemira (1947-1960), teniendo en cuenta que la formación de los dos Estados dejó la cuenca del río Indostán dividida entre ellos. Al mismo tiempo (décadas de los años 50 y 60), Israel, Jordania y Siria, a su vez, compitieron por el control de los ríos Jarmuk y Jordania. Años más tarde, todavía en el Golfo Pérsico, Irak se vio involucrado en conflictos con Irán en los años 80, y en 1991, durante la Guerra del Golfo, los sistemas de suministro y saneamiento de Bagdad fueron dañados por enfrentamientos entre las fuerzas aliadas e iraquíes.

Cabe señalar que los actos terroristas relacionados con los recursos hídricos son una constante y se han producido en 57 ocasiones: desde 1748, cuando se incendió la Estación de Ferry East River en Brooklyn (Estados Unidos) y los residentes de Nueva York acusaron a sus vecinos de Brooklyn de provocarlo como protesta por una distribución injusta de los derechos sobre el agua del río; hasta 2010, cuando una bomba a control remoto escondida en un camión de agua mató a tres personas en la provincia afgana de Khost, cerca de la frontera con Pakistán

## 2.2 En el presente

Por el momento, no se están produciendo incidentes de importancia mundial, pero regiones como Somalia, que ha experimentado su peor sequía en décadas desde 2011, tienden a ser el foco de conflictos causados por la explotación de los refugiados, lo que empeora la ya exasperante situación en sí misma.

Sin embargo, en casi todos los continentes hay conflictos latentes relacionados con el agua. En Asia, el principal conflicto sigue siendo la frontera entre la India y el Pakistán y el control de la cuenca del río Indostán. Además, parte de la razón por la que los chinos no aceptan la independencia del Tíbet se debe a la importancia de sus recursos hídricos para China: la Meseta Tibetana tiene grandes reservas de agua en glaciares y manantiales de diez de los ríos más grandes de Asia, incluidos el Amarillo, Yangtzé, Mecom, Bramaputra y Salween.

Del mismo modo, en el Oriente Medio persisten los problemas del uso de las aguas del Jordán, el Tigris y el Éufrates, que se suman a los resentimientos étnicos y a la disputa entre los diferentes clanes y religiones. En resumen, la región concentra varios factores controvertidos: los conflictos religiosos (árabes contra judíos), el desequilibrio de las reservas de petróleo — que son gigantescas en algunos países — y la escasez de agua.

En África, además del eterno problema del Nilo, hay constantes conflictos locales como resultado de la escasez o la mala distribución del agua. A su vez, en América, los recientes conflictos fronterizos entre Perú y Ecuador no se han resuelto completamente, y ambos países aún enfrentan la creciente dificultad de acceso al agua.

Por último, Europa, aunque no tiene conflictos por el agua en la actualidad, se ve afectada debido a sus fuerzas aliadas que luchan en el Líbano, que de alguna manera están involucradas en este problema (disputa por el control de los Altos del Golán y los ríos Jordán y Hasbani).

## 2.3 En el futuro

Para predecir escenarios, obviamente debemos tener en cuenta que el agua es esencial para la vida humana y el desarrollo social; la disponibilidad de agua dulce accesible es, como ya se mencionó, solo el 0,025% del total existente en el planeta; y muchos países comparten recursos hídricos, ya sea porque sus fronteras se han establecido sobre la base de ríos, o porque la gran mayoría de ellos comienzan en un país y pasan por otros estados antes de desembocar en el océano.

Como se espera que la población mundial aumente de 6.900 millones en 2010 a 8.300 millones en 2030 y alcance los 9.100 millones en 2050, se estima que para 2025, 1.800 millones de personas vivirán en países o regiones con escasez absoluta de agua, y dos tercios de la población mundial vivirán en condiciones de estrés hídrico<sup>3</sup>.

Somente este aumento da população já é fator suficiente para agravar o problema nas áreas mais conflituosas, podendo se tornar o gatilho para desencadear um conflito sobre a água.

3 Definido por la ONU a través de la relación agua/población. Un área experimentará estrés hídrico cuando su suministro anual de agua caiga por debajo de 1,700 m<sup>3</sup> por persona. Cuando ese mismo suministro anual cae por debajo de 1.000 m<sup>3</sup> por persona, entonces se habla de escasez de agua. Finalmente, la escasez absoluta de agua cuando la tasa es inferior a 500m<sup>3</sup>.

El problema no es sólo la falta de agua potable, sino también la mala gestión y distribución de los recursos hídricos y sus métodos de explotación. Así, a principios de 2000, la revista *Fortune* anunció: "El agua promete ser en el siglo 21 lo que el petróleo era en el siglo 20. Un bien precioso que determina la riqueza de las naciones "y, un año antes, el vicepresidente del Banco Mundial, Ismail Serageldin, había advertido que" las guerras del próximo siglo serán por el agua " (NOTTEBOHM, 2005).

Por lo tanto, la posibilidad de que este recurso se convierta cada vez más en objeto de disputas es tan clara como su transformación en un negocio muy rentable. Solo recuerde que el agua está relacionada con presas, canales de riego, tecnologías de purificación y desalinización de agua, sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, así como el embotellamiento en sí mismo, que genera más ganancias que la industria farmacéutica. La contaminación de las vías fluviales o su desvío para el uso de energía también puede ser una fuente de conflicto.

Vera Bolaños (2010), en un análisis prospectivo, argumentó que las siguientes regiones pueden ser escenarios de conflicto en el futuro, particularmente porque tienen problemas latentes durante décadas o siglos:

- Valle del Nilo: tres países mantienen rivalidad por el control de sus aguas: Egipto, Sudán y Etiopía. El país con mayor dificultad es Egipto, cuya producción agrícola depende del 95% de las tierras de regadío y tiene una población que alcanza los 64 millones de habitantes. el 85% del flujo del Nilo Azul que llega a Egipto se origina en Etiopía, un país que tendrá una población estimada de 130 millones para el año 2025. Algo similar sucede con las aguas del Nilo Blanco, que tienen su origen en Sudán, con una población de 29 millones de habitantes y una tasa de crecimiento de la población de alrededor del 3% por año. Egipto no admite ningún cambio relevante en los flujos del Nilo, pudiendo considerarlo "casus belli" con Sudán (por donde pasa el agua) y Etiopía (origen de más del 80% de las fuentes del río). El aumento acelerado de la población en la zona es un factor agravante, además del hecho de que Sudán (recientemente dividido en dos) ha sido constantemente inestable durante los últimos veinte años.
- Cuenca del Hindustán: India y Pakistán, aunque siempre han respetado la esencia del Tratado firmado en 1960 para la distribución de los flujos, siguen bajo estrés debido principalmente al colosal aumento de la población en la región.
- Valle del Jordán: las cuencas de los ríos Jordán y Jarmuk son disputadas por las Sociedades de Jordania, Siria, Israel y Líbano. Estos países utilizan entre el 95% y el 100% del suministro anual de agua. El caso de Jordania es el más grave, ya que solo el 5% de su tierra recibe suficiente lluvia para ser utilizada en la agricultura y solo el 10% de su tierra agrícola está bajo riego. Siria, por su parte, tiene la desventaja de que el 90% de sus aguas proceden de fuentes internacionales procedentes de sus vecinos Turquía, Irak, Israel, Líbano y Jordania. En 1967, una de las causas de la guerra árabe-israelí fue precisamente la controversia sobre el agua de los acuíferos de las Alturas del Golán. Al ser una Región históricamente belicosa, el agua es solo otra razón para encender la mecha del verdadero barril de pólvora que constituye la región, aunque se cree que el ambicioso programa de desalinización emprendido por Israel aliviará la presión sobre los recursos.

A estas regiones, Guisández Gómez (2010) añadió:

- Valle de Gambia: Gambia depende de las políticas hídricas de Guinea y Senegal (las más fuertes de la región) en relación con el río que le da nombre.
- Valle del Mekong: La dependencia de Vietnam del río Mekong, que comienza en China y pasa por Myanmar, Tailandia, Laos y Camboya, puede ser una causa de fricción futura, particularmente con los dos últimos países mencionados.
- Valle del Okavango: el río Okavango nace en Angola y pasa a través de Namibia antes de entrar en el territorio de Botswana. En 1996, cuando Namibia sufrió una grave sequía y trató de desviar el río, casi surgió un conflicto.

Mateo Y Álvarez de Toledo (2008) considera, además, las siguientes regiones:

- El Acuífero Guaraní: con 132 millones de años de antigüedad, es el tercer acuífero conocido más grande del mundo, después de la Arenisca Nubia y el Sahara septentrional, ambos en el norte de África. Situado bajo el territorio de cuatro países (Brasil, Argentina, Uruguay y Paraguay), tiene una superficie de aproximadamente 1.200.000 km<sup>2</sup>, mayor que la superficie de España, Francia y Portugal juntos. Su volumen explotable (de 40.000 a 50.000 km<sup>3</sup>, equivalente a cuatro veces la demanda anual total de Argentina) es tan alto que hay sospechas de que pueda haber sido considerada una reserva estratégica mundial de agua por los Estados Unidos.
- Tigre y el Eufrates del Valle: Turquía ha iniciado un proyecto (Guneydogu Anadolu Projesi-GAP), que radica en una serie de 22 de presas encadenadas para la producción de electricidad y riego de áreas grandes, y consiste en una disminución en el flujo de los ríos Tigris y Éufrates (que nacen en Turquía), que ha generado protestas por parte de Siria e Irak. Es uno de los proyectos hidráulicos más grandes del mundo, y provocará una disminución significativa en el volumen de agua que llega a Siria e Irak (entre el 30% y el 50% en los próximos 50 años), así como en la calidad del agua, que ya tiene un alto índice de salinidad. Esto afectará particularmente a Siria, ya que este río representa más de la mitad de su suministro de agua. La situación tenderá a ser complicada, ya que se puede analizar que la tasa de crecimiento de la población del país es del 3,8% y, por lo tanto, debería duplicarse en 20 años. Algo similar sucede con Irak, ubicado debajo de Siria, con una población que totalizará 52 millones de personas, en el año 2025.
- Antártida: es una de las mayores reservas de hidrocarburos, minerales y agua dulce del mundo. Su soberanía es reclamada por siete países (Nueva Zelanda, Australia, Francia, Noruega, Reino Unido, Chile y Argentina) y está sujeta al Tratado Antártico, firmado en 1959, que impidió la explotación económica o militar de la zona durante 50 años. Sin embargo, hay una disputa entre las principales fuerzas para la soberanía de la zona, y por lo tanto sus recursos.
- China: el problema con el Tíbet persiste y, además, un país que tiene el 22% de la población mundial y solo el 6% de las reservas de agua tiene que considerar el agua como un recurso estratégico. Sus principales ríos (Amarillo y Yangtzé) ya están contaminados, y el problema podría agravarse si se cumplen las previsiones de que los glaciares del Himalaya pueden desaparecer por el aumento global de la temperatura para el año 2035.

El documento de Mahmoud Yacoub, un oficial del ejército egipcio que completó el curso general de personal de las Fuerzas Armadas en España, refuerza que "el Nilo representa el mayor riesgo de conflicto relacionado con el agua en el África mediterránea", porque está "ubicado en una zona árida o semiárida en la que la agricultura es imposible sin la presencia del río. El Nilo es la única fuente de vida para los 82 millones de egipcios" (MAHMOUD YACOUB, 2010).

Mahmoud Yacoub también afirma que "en 1959, Egipto y Sudán acordaron que Egipto usaría anualmente 55 mil millones de litros cúbicos de agua del Nilo. Hace medio siglo esta proporción era más que suficiente, pero desde entonces la población casi se ha duplicado, y hoy alcanza los 70 millones de personas." En consecuencia, desde 1929 Egipto (y la entonces potencia colonial, Gran Bretaña) han estado negociando con los otros países afectados por el Nilo para evitar la ejecución de obras que limitan el paso del agua a Egipto y "hasta el día de hoy El Cairo mantiene esta posición, incluida la amenaza armada en caso de transgresión".

Además, este oficial argumenta que el peligro de que el agua se convierta en el detonante de un estallido de conflicto armado en África es grande, porque, como aparece en el Informe de Desarrollo Humano publicado para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en 2005: "hay mayores posibilidades de obtener resultados violentos en sociedades marcadas por una profunda polarización, instituciones débiles y pobreza crónica."

Además, es necesario agregar que en 2011, el acuífero "Alter do Chão" fue descubierto en la región amazónica, que se convirtió en el acuífero más grande del mundo — el volumen es 3,5 veces mayor que el encontrado en el Acuífero Guaraní (ALISSON, 2014). Esta reserva tiene un volumen de 86.000 km<sup>3</sup> de agua dulce, que sería suficiente para abastecer a toda la población mundial unas 100 veces. Este nuevo acuífero puede aumentar el interés externo en la región amazónica, agregar otra razón al discurso ambiental al hablar de la importancia de esta región para la tierra y aumentar el número de ONGs "preocupadas" por su protección.

A pesar de estas predicciones, el catastrofismo debe ser puesto fuera, como dijo Lena Salamé, Coordinadora de la Resolución de Conflictos del Agua de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y responsable del Día Mundial del Agua 2009. Afirmó que "hay muy pocos conflictos de agua entre estados, contrariamente a lo que pueda parecer" (CUANDO..., 2009, n. p.).

En este sentido, el próximo tema abordará las herramientas que permitirán resolver la disputa sobre el agua construyendo "puentes" entre los pueblos, y no con el uso de la fuerza de las armas.

### 3 Herramientas para gestionar las crisis del agua

#### 3.1 Situação Atual

La escasez de agua es un fenómeno no solo natural, sino también causado por la acción del ser humano. Hay suficiente agua potable en el planeta para abastecer a 6.000 millones de personas, pero el recurso se distribuye de manera irregular (seis países reciben casi la mitad del agua continen-

tal, liderados por Brasil, con más del 12%, y por Rusia, con el 10%), y además, gran parte de ella está contaminada y gestionada de manera insostenible (SHIKLOMANOV, 2000).

Según la ONU, cerca de 1.200 millones de personas, casi una quinta parte de la población mundial, viven en áreas de escasez física de agua, mientras que otros 1.600 millones enfrentan situaciones de escasez económica de agua, es decir, viven en países que no tienen la infraestructura necesaria para transportar agua de ríos y acuíferos.

Esta escasez es uno de los principales desafíos del siglo XXI. Durante el último siglo, el uso y el consumo de agua han crecido a un ritmo dos veces más alto que la tasa de crecimiento de la población, y aunque no podemos hablar de escasez mundial de agua, el número de regiones afectadas por niveles crónicos de escasez de agua aumenta cada año.

A esto se suma el cambio climático, con sus cambios en la estacionalidad y periodicidad de los episodios de lluvia, nevadas, deshielo y evapotranspiración. Como consecuencia, el mundo está sufriendo cada vez más inundaciones y sequías duraderas, lo que se convierte en un desafío gigantesco para los administradores del agua a la hora de predecir las condiciones para especificar la distribución de los Recursos Hídricos.

Según el Cuadro Intergubernamental sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel for Climate Change – IPPC), otro factor influyente es el calentamiento de la Tierra. El informe de la reunión de expertos en Cambio Climático, Uso de la Tierra y Seguridad Alimentaria, que surgió en Roma del 23 al 25 de enero de 2017, argumenta que "los cambios inducidos por el clima en las precipitaciones afectan directamente la cantidad de agua que ingresa a las cuencas hidrográficas. Las variaciones en la temperatura, la radiación, la humedad y la velocidad del viento afectan la evapotranspiración, lo que resulta en cuencas más secas" (ELBEHRI et al., 2017, p. 4).

Además, el informe sostiene que:

[...] la mayoría de los estudios regionales proyectan una disminución en la disponibilidad de agua como resultado del cambio climático en el futuro. Los aumentos previstos de la demanda de alimentos implican un aumento de la demanda de riego, pero las proyecciones mundiales basadas en el suministro de agua muestran perspectivas divergentes, y la superficie de riego puede disminuir debido a la reducción de la oferta. En regiones con escasez aguda de agua, la reducción del agua dulce en las áreas actualmente irrigadas puede indicar que el riego debe abandonarse por completo (ELBEHRI et al., 2017, p. 4)..

Debido a esto, diversas entidades están lidiando con este tema, entre las que se encuentran:

- El Consejo Mundial del Agua: Una plataforma de debate establecida en 1996 por iniciativa de renombrados expertos en asuntos hídricos y diversas organizaciones internacionales. Organiza el evento más importante del área: los Foros Mundiales del Agua, que ya están en su octava edición, habiendo sido previamente: Marrakech (Marruecos, 1997), La Haya (Países Bajos, 2000), Kyoto (Japón, 2003), Ciudad de México (México, 2006), Estambul (Turquía, 2009), Marsella (Francia, 2012), Gyeongju y Daegu (Corea del Sur, 2015) y Brasilia (Brasil, 2018). Su misión es "promover la conciencia, construir el compromiso político y desencadenar la acción sobre el agua crítica en todos los niveles, con el fin de facilitar la conservación, protección,

desarrollo, planificación, gestión y el uso eficiente de los recursos hídricos en todas sus dimensiones sobre un medio ambiente sostenible para el beneficio de toda la vida en la Tierra" (WORLD WATER FORUM, 2018, n.p.).

- La UNESCO también tiene un programa intergubernamental para la cooperación científica en la investigación hidrológica, la gestión, la educación y la capacitación relacionadas con los Recursos Hídricos llamado Programa Hidrológico Internacional (International Hydrological Program – IHP).
- El programa de investigación de la Universidad Estatal de Oregón, llamado Programa de Gestión y Transformación de Conflictos Hídricos (cuyo sitio web<sup>4</sup> permite el acceso a varios artículos que se utilizaron en este artículo).

Además, la ONU celebra el Día Mundial del Agua el 22 de marzo, con la intención de difundir, educar y sensibilizar a la opinión pública sobre el cuidado que se debe tener con el agua utilizada en la vida cotidiana y así evitar consecuencias devastadoras para el medio ambiente.

Casi la mitad del agua de los sistemas de abastecimiento de agua potable en los países en desarrollo se pierde debido a fugas, conexiones ilícitas y vandalismo. En China, las reservas de agua de las capas acuíferas del norte han caído treinta y siete metros en treinta años, y desde 1990 han caído un metro y medio cada año. El Mar de Aral interior en Asia Central ya ha perdido la mitad de su extensión<sup>5</sup>.

Posee más agua que cualquier otro individuo en los Estados Unidos, y planea construir una red de tuberías para vender agua a la ciudad de Dallas. Él y el grupo de ideas afines tienen la oposición de activistas y gobiernos, que piensan que el agua es un derecho básico y, por lo tanto, no debe tratarse como propiedad.

### 3.2 Diplomacia

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Food and Agriculture Organization – FAO) ha identificado que desde el año 805 d.C., se han firmado más de 3.600 tratados relacionados con el agua, lo que revela que las disputas sobre el agua se pueden tratar diplomáticamente. En los últimos 50 años, solo se han contabilizado 37 disputas graves que han incluido violencia, mientras que se han acordado 150 tratados (GOROSITO ZULUAGA, 2006, p. 36), lo que demuestra que muchas de las crisis no van más allá de las amenazas verbales y las posturas adoptadas por los jefes de Estado, que buscan más obtener mayor influencia sobre su propio electorado que resolver la situación.

Aunque las controversias suelen deberse al volumen del agua o a la construcción unilateral de infraestructura, los acuerdos abarcan una variedad más amplia de cuestiones, como la energía hidroeléctrica, la cantidad y calidad del agua, el desarrollo económico o la gestión conjunta.

4 Disponible en: <https://transboundarywaters.science.oregonstate.edu/>. Accesado el: 4 de mayo de 2020.

5 En la Industria Hídrica Mundial cuyo capital estimado es de 400-500 mil millones de dólares, hay personas, como el empresario T. Boone Pickens, quien argumenta que "el agua es el nuevo petróleo".

Debido a su importancia, el comercio de agua es un proceso largo y complejo. Cada cuenca tiene una multitud de características específicas, tanto físicas (geografía, ecosistema, clima, etc.) como sociales (demografía, historia, cultura, etc.), por lo que es difícil llegar a parámetros comunes para estas negociaciones.

En las últimas décadas, se han negociado varios acuerdos sobre el tema de la distribución del agua, incluso entre los enemigos más despiadados. Cabe señalar que estos acuerdos se mantuvieron incluso cuando se interrumpió la negociación y se desencadenaron conflictos.

Hay varios ejemplos de acciones diplomáticas para evitar guerras, como la posición de Israel y Jordania, que, desde 1955, con la ayuda de los Estados Unidos, han mantenido conversaciones frecuentes sobre la distribución del río Jordán, a pesar de haber estado hasta hace poco en una situación de guerra.

Ya en 1957, Camboya, Laos, Tailandia y Vietnam (con el apoyo de las Naciones Unidas) pudieron cooperar en el trabajo de la Comisión del Río Mekong y llevaron a cabo intercambios técnicos durante la Guerra de Vietnam.

Lo mismo ocurrió en las negociaciones entre India y Pakistán para luchar contra la pobreza y promover el desarrollo económico en la región, promoviendo el uso equitativo y el uso de los Recursos Hídricos en común, que sobrevivieron a dos guerras.

El proceso de discusión generalmente toma tiempo. El acuerdo del Hindustán tomó diez años; el acuerdo del Ganges treinta; ¡y el acuerdo del Jordán cuarenta años! Pero, por supuesto, este tiempo no es nada, si pensamos en el beneficio obtenido al generar confianza entre los países involucrados.

El 26 de octubre de 1994, se firmó un tratado de paz entre Jordania e Israel (el segundo acuerdo de paz firmado desde la independencia), en el que uno de los principales temas tratados fue la cuenca hidrográfica de los ríos Jordán y Jarmuque y las aguas subterráneas del Arava. Israel acordó transferir 50 millones de metros cúbicos de agua anualmente a Jordania y en su lugar llegó a una serie de acuerdos bilaterales sobre la Cuenca multilateral.

En 1997, las Naciones Unidas aprobaron la Ley de la Convención sobre los usos de los Cursos de Agua Internacionales para fines distintos de la navegación. Esta convención es el único tratado de aplicación universal que rige los recursos de agua dulce compartidos, y establece lo siguiente:

#### Artículo 4

##### *Las partes en los acuerdos de cursos de agua*

1. Cada Estado ribeirinho tem o direito de participar na negociação e de se tornar parte em qualquer acordo relacionado ao curso de água que se aplique a todo o curso de água internacional, bem como de participar em quaisquer consultas relevantes.

2. Um Estado ribeirinho cuja utilização de um curso de água internacional possa ser afetada de forma significativa pela implementação de um acordo proposto para um curso de água que se aplica apenas a uma parte do curso de água ou a um determinado projeto, programa ou utilização tem o direito de participar em consultas sobre tal acordo e, quando apropriado, na sua negociação, com boa fé, visando tornar-se parte no acordo, a medida em que a sua utilização seja assim afetada [...].

Artigo 5

*Utilização e participação equitativa e razoável*

1. Los Estados ribereños utilizarán, en sus respectivos territorios, un curso de agua internacional de manera equitativa y razonable. Específicamente, un curso de agua será utilizado y desarrollado por Estados ribereños y desarrollados por los Estados ribereños con miras a obtener su utilización óptima y sostenible y los beneficios que de ella se deriven, teniendo en cuenta los intereses de los Estados ribereños interesados, compatibles con una protección adecuada del curso de agua.

Los Estados ribereños participarán en la utilización, el aprovechamiento y la protección de un curso de agua internacional de manera equitativa y razonable. Esa participación incluirá tanto el derecho a utilizar el curso de agua como el deber de cooperar en su protección y aprovechamiento, conforme a lo dispuesto en la presente Convención. [...].

Artículo 8

*Obligación general de cooperar*

1. Los Estados ribereños cooperarán sobre la base de la igualdad soberana, la integridad territorial, el beneficio mutuo y la buena fe a fin de lograr una utilización óptima y una protección adecuada de los cursos de agua internacionales.

2 - Los Estados ribereños, al determinar la forma de dicha cooperación, podrán considerar la posibilidad de establecer mecanismos y comisiones a los que estén asociados, según lo consideren necesario, a fin de facilitar la cooperación sobre las medidas y procedimientos pertinentes, a la luz de la experiencia adquirida, mediante la cooperación en los mecanismos y comisiones a los que estén asociados, existentes en varias regiones

Es importante destacar dos principios clave para guiar a las naciones hacia cursos de agua compartidos: "uso equitativo y razonable" y "uso óptimo y sostenible", así como promover la cooperación entre vecinos.

En 2001, palestinos e israelíes acordaron reducir los ataques a la infraestructura relacionada con el agua. Desde entonces, Israel ha proporcionado el agua acordada con la Autoridad Palestina, administrándola a través de un comité de coordinación.

En noviembre de 2002, El Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales adoptó la Observación General N° 15 sobre el derecho al agua, afirmando que "el derecho humano al agua es indispensable para llevar una vida con dignidad humana", y el 28 de julio de 2010, a través de la Resolución 64/292, la Asamblea General de Naciones Unidas reconoce explícitamente este derecho.

Todos estos tratados parecen mostrar que la posibilidad de conflictos que surjan de la disputa del agua es poco probable; pero como dice Aaron Wolf, profesor del Departamento

de Geociencias de la Universidad Estatal de Oregon y director de la Base de Datos de Disputas Transfronterizas de Agua Dulce:

[...] no hay garantía de que el futuro se parezca al pasado; el agua y los conflictos hídricos están experimentando cambios lentos, pero constantes. Un número sin precedentes de personas no tiene acceso a un suministro de agua seguro y estable. Entre dos y cinco millones de personas mueren cada año a causa de enfermedades relacionadas con el agua. El uso del agua se está desplazando a fuentes menos tradicionales, como los acuíferos fósiles profundos y la recuperación de aguas residuales (WOLF et al., 2006, p. 5).

Sin embargo, se pueden predecir dos escenarios probables para las Disputas por el agua, que serán elementos clave en futuras negociaciones:

- Apropiación territorial - a través de la compra de tierras con recursos naturales (agua, biodiversidad), o a través de conflictos militares.
- La privatización del agua, ya que las grandes corporaciones han llegado a controlar el agua en gran parte del planeta y se especula que, en los próximos años, algunas empresas privadas tendrán un monopolio de casi el 75% del control de este recurso vital para la vida en el planeta.

Este último escenario se puede predecir analizando las ventas de agua pura embotellada: entre 1970 y 2000, la venta de agua creció más de ochenta veces: en 1970 fue de mil millones de litros, y en 2000 alcanzó los 84 mil millones, con ganancias de 2,2 mil millones de dólares.

### 3.3 Tecnología

A menos que se haga un esfuerzo global para mejorar nuestra comprensión y conocimiento de los Recursos Hídricos del planeta, la gestión de estos recursos en el futuro se enfrentará a una incertidumbre y un riesgo aún mayores.

Más del 60% del crecimiento de la población mundial entre 2008 y 2100 se producirá en África subsahariana (32%) y Asia meridional (30%). En conjunto, se espera que estas regiones representen alrededor de la mitad de la población mundial para el año 2100.

En primer lugar, debemos abandonar la idea de la mayoría, que parece preocuparse solo por la cantidad de agua disponible, cuando sería razonable poner la calidad de esta agua en el mismo nivel de preocupación.

En cuanto a los usos y la explotación de las fuentes, el consumo humano directo sigue siendo pequeño en comparación con otros usos. Solo el 10% - 12% del agua potable del mundo es utilizada directamente por los seres humanos. La industria utiliza el doble, y el sector agrícola representa el 70% del consumo total.

Además, una gran cantidad de agua potable se pierde a través de los sistemas de distribución; según el Banco Mundial, 32.000 millones de metros cúbicos de agua se pierden anualmente debido a fugas y daños a los sistemas de acueductos.

Cómo el aumento de la riqueza en las economías emergentes, particularmente en China, significará un aumento gradual y constante en el consumo de alimentos, especialmente carne <sup>6</sup>, será esencial desarrollar nuevas tecnologías capaces de maximizar la eficiencia en el uso de este recurso y responder a la creciente demanda de alimentos y otros productos agrícolas.

Algunos países ya están tratando el agua para hacerla potable de nuevo. También hay iniciativas para mejorar la agricultura que depende del agua de lluvia; para desarrollar plantas más resistentes que puedan soportar períodos más largos de sequía; para reemplazar los sistemas de riego "abundantes", en los que se desperdicia mucha agua, por sistemas más eficientes como "trickle down"; para modernizar la vieja infraestructura, que desperdicia inmensos volúmenes de agua cada año; y para estimular la economía individual.

Por el lado de la oferta, hay planes para explorar nuevas fuentes de agua a través de inversiones en procesos de desalinización, cuya tecnología ha mejorado mucho en las últimas tres décadas gracias al uso de ósmosis inversa, en la que el agua de mar fluye a través de una membrana que extrae su sal.

Mientras tanto, el alto consumo de combustible ha impedido que las plantas de desalinización de todo el mundo logren el mismo éxito que las de Oriente Medio. Pero las mejoras en la tecnología de membranas y el ahorro de energía podrían cambiar ese escenario.

A modo de comparación, una nueva fábrica 300 millones de dólares al norte de San Diego para producir 1,000 galones de agua potable tendrá un gasto energético equivalente a 1.10 dólares. En una de las antiguas fábricas, el costo de producción era de 2,10 dólares.

Cabe destacar que España fue el primer país europeo en construir una fábrica desaladora en Canarias hace casi 40 años, y es uno de los mayores usuarios de la tecnología de desalación en el mundo occidental. Las empresas españolas son líderes del mercado en la proyección, ingeniería, construcción y operación de nuevas fábricas desaladoras en todo el mundo, y operan en regiones como India, Oriente Medio y América del Norte.

Según algunos economistas, un factor que aceleraría el desarrollo de un sistema de agua más eficiente es precisamente el objeto de la ira de los movimientos ambientales: la privatización.

La necesidad de desarrollar prácticas más sostenibles para la gestión y el uso eficiente de los Recursos hídricos ha cambiado sustancialmente la conciencia y la atención del público a este respecto en el último decenio. Sin embargo, los criterios económicos y los enfoques políticos siguen rigiendo las decisiones sobre el desarrollo de los recursos hídricos en la mayoría de las esferas locales, nacionales e internacionales. La respuesta de las estrategias de gestión a las amenazas potenciales del cambio climático es una oportunidad para implementar políticas y prácticas más sostenibles en relación con estos recursos.

#### **4 Escenarios hidrológicos mundiales en el futuro**

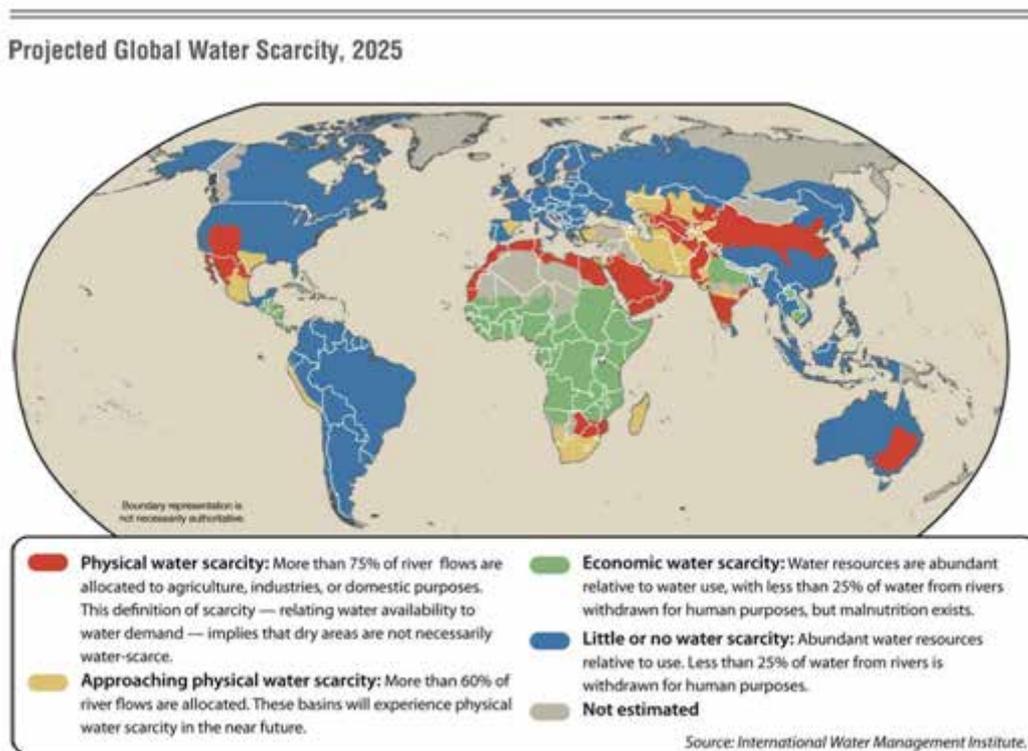
El agua es fundamental para el desarrollo socioeconómico y, si analizamos adecuadamente el posible futuro de los sistemas hídricos (disponibilidad de recursos, fiabilidad y evolución de la demanda en respuesta a presiones externas, etc.), obtendremos una valiosa herramienta para los

<sup>6</sup> Beckett y Oltjen, del Departamento de Ciencias Animales de la Universidad de California, estiman que se necesitan 3.700 litros de agua para producir 1 kg de carne de bovino.

responsables por la toma de decisiones en sectores tradicionalmente no considerados parte del sector del agua: seguridad alimentaria, salud, energía, planificación del desarrollo territorial, etc.

Se estima que para cubrir la demanda de agua de los 6.250 millones de habitantes que alcanzamos, se necesitaría un 20% más de agua de la que tenemos disponible (FRERS, 2005). El conflicto se produce entre quienes creen que el agua debe ser considerada una mercancía o un bien comercializable (como el trigo y el café) y quienes expresan que es un bien social relacionado con el derecho a la vida.

Figura 2 — Escassez Global de Água em 2025



Fuente: National Intelligence Council, 2000, p. 29.

La Figura 2 muestra la escasez de agua en 2025, estimando las áreas que probablemente presenten problemas debido a la falta de recursos hídricos. Estos son: la frontera entre Estados Unidos y México, el norte de África (particularmente el Valle del Nilo), la frontera entre India y Pakistán, el área de disputa entre China y Tíbet y el Medio Oriente.

Además, Patrick Johnson (2014) sugiere, en un artículo publicado en una publicación de inteligencia canadiense, que se ponga atención a estas tres situaciones:

- El río Brahmaputra (China-India): el río Brahmaputra es un río de 2.900 km que nace en el Tíbet y fluye a través del estado indio de Arunachal Pradesh antes de fusionarse con el Ganges y llegar a la Bahía de Bengala en Bangladesh. Se considera un recurso importante en los tres países por los que pasa: para China hambrienta de energía, proporciona hidroelectricidad; y para India y Bangladesh, un salvavidas agrí-

cola clave en regiones superpobladas y áridas. La tensión es causada por la posibilidad, según algunos expertos, de que los proyectos de centrales eléctricas chinas en el Tíbet reduzcan el flujo de Brahmaputra en la India, agravando una situación de agua ya delicada en las áreas afectadas.

- La gran presa del Renacimiento de Etiopía y del río Nilo (Etiopía-Egipto): En 2011, el gobierno etíope anunció planes para construir la "Gran presa etíope renacentista" - una represa hidroeléctrica de 4.100 millones de hidroeléctricas y una capacidad de 6.000 MW en el Nilo Azul, cerca de la frontera con Sudán. La presa tiene por objeto aprovechar el considerable potencial hidroeléctrico de Etiopía y proporcionar electricidad no sólo a los etíopes, sino también a las poblaciones regionales. El impacto potencial en el suministro de agua, particularmente en la región debajo del río, es una grave preocupación para Egipto, que, a diferencia del vecino Sudán, se ha opuesto consistentemente a la construcción del Gran
- Presa del Renacimiento etíope desde el principio. En agosto de 2017, el gobierno etíope reveló que la construcción de su Gran Presa del Renacimiento Etíope había alcanzado el 60% de finalización (ETHIOPIA'S..., 2017).
- La presa de Ilisu y el río Tigris (Turquía-Irak): el gobierno de Erdogan de Turquía se ha comprometido a aprobar la parte final de su proyecto a largo plazo en el sudeste de Anatolia: la Presa de Ilisu en el río Tigris, cerca de la frontera con Siria. El proyecto del Sudeste de Anatolia implicó la construcción de unas 22 presas y 19 centrales hidroeléctricas en la cuenca del Tigris y el Éufrates, por lo tanto, este es un conflicto hídrico internacional que ha existido desde hace bastante tiempo. Irak ha disfrutado históricamente de la mayoría de las aguas de estos ríos, que históricamente proporcionaron los pantanos estacionales necesarios para el cultivo de alimentos. Pero estas aguas han retrocedido en la última década, incluso mucho antes de la finalización de la presa de Ilisu. De hecho, el norte de Irak y Siria están experimentando actualmente sequías tan prolongadas que algunos analistas se preguntan si contribuyeron o no al aumento del ISIS en la región. Algunas de las proyecciones más extremas sostienen que debido a una combinación de cambio climático y actividad de represas río arriba, los ríos Tigris y Éufrates no tendrán suficiente flujo para llegar al mar ya en 2040.

Además, en el contexto actual del cambio climático, para 2030, casi la mitad de la población mundial vivirá en zonas de escasez de agua, incluidos entre 75 y 250 millones de personas en África. Además, la escasez de agua en las zonas áridas o semiáridas provocará el desplazamiento de refugiados entre 24 y 700 millones de personas.

El cambio en la dieta ha tenido el mayor impacto en el consumo de agua en los últimos 30 años. A su vez, la agricultura contribuye al cambio climático, con su participación en las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que también afecta el ciclo hídrico del planeta, agregando otro elemento de incertidumbre y riesgo a la producción de alimentos. Las previsiones indican que para 2030, las regiones más afectadas por la escasez de alimentos debido al cambio climático serán Asia meridional y África.

Por lo tanto, para lograr la seguridad alimentaria mundial, será necesario:

- Producir alimentos más nutritivos con menos agua, a través de tecnologías innovadoras que garanticen una producción de alimentos más sostenible. Estas tecnologías son necesarias para mejorar el rendimiento de los cultivos; aplicar estrategias de riego eficientes; permitir la reutilización de las aguas residuales; encontrar formas más inteligentes de utilizar fertilizantes y agua; mejorar la protección de los cultivos; reducir las pérdidas posteriores a la cosecha; y desarrollar una producción ganadera y marina más sostenible.
- Fortalecer las capacidades humanas y la estructura institucional, con el objetivo de responsabilizar a los responsables de la mala gestión del agua.
- Para mejorar la cadena de valor, ejecute estrategias eficientes de reutilización del agua en todas las etapas del proceso, desde la producción, el manejo de la cosecha, el procesamiento, la venta al por menor y el consumo, hasta la distribución y el comercio. Esto podría ayudar a garantizar los requisitos ambientales asociados con el agua en los casos en que la reutilización del agua tratada no se acepte culturalmente para otros usos.

Obviamente, debemos tener en cuenta el descubrimiento de nuevas tecnologías que, al aumentar la eficiencia de la explotación del agua, además de permitir un mayor ahorro en el consumo de Recursos Hídricos, reducirán las consecuencias catastróficas de estas previsiones.

A esto hay que añadir la conciencia cada vez más fuerte de la población, que se adhiere a las campañas por un uso adecuado del agua, cambiando las costumbres y evitando el desperdicio de este recurso vital para el Hombre.

En este contexto, varios académicos están produciendo trabajo para llevar este tema a la agenda de la sociedad mundial, y debemos destacar dos conceptos importantes: Agua virtual y Huella Hídrica. Agua Virtual<sup>7</sup> - John Anthony Allan, investigador del King's College de Londres y de la School of Oriental and African Studies, creó el concepto de "Agua virtual" en 1993, cuando estudió la importación de agua como solución a la escasez de recursos en Oriente Medio. El concepto se puede simplificar como el agua contenida en los productos, es decir, el agua utilizada para producirlos. Además de desarrollar la teoría, el científico británico también creó un método para calcularla con precisión. Así, por ejemplo, para obtener un trozo de queso de 500 gramos, se necesitarían unos 2.500 litros de agua. Allan recuerda que los ciudadanos no consumen agua solo cuando la beben o se duchan, sino también cuando comen o se visten y, por la suma de los productos consumidos y su equivalencia en agua virtual, se puede decir que cada persona gasta entre 2.000 y 5.000 litros de agua al día. Las costumbres del país en el que viven también afectan el consumo de agua virtual. Por lo tanto, se estima que un estadounidense gasta alrededor de 2, 500, 000 litros de agua virtual anualmente (7, 000 litros por día), más de tres veces más que un chino, que consume 700, 000 litros por año (1, 920 litros por día). Debido a las aplicaciones prácticas del concepto, como el llamado "comercio virtual de agua", el Instituto Internacional del Agua de Estocolmo premió al científico inglés por haber considerado que la teoría del agua virtual "mejora el uso del comercio para aliviar la escasez de agua en algunas regiones y el uso más eficiente de los Recursos Hídricos" (INSTITUTO Internacional del Agua de ESTOCOLMO, c2012-2015).

<sup>7</sup> Datos obtenidos en el sitio web del Instituto Internacional del Agua de Estocolmo. Disponible en: <http://www.siwi.org>. Accesado el: 4 de mayo de 2020.

Huella Hídrica<sup>8</sup> - En 2002, Arjen Hoekstra, mientras trabajaba en el Instituto de la UNESCO para la Educación sobre el Agua, creó la huella hídrica como una métrica para medir la cantidad de agua consumida y contaminada para producir bienes y servicios a lo largo de toda su cadena de suministro. Las huellas de agua se pueden calcular para una persona individual, un proceso, toda la cadena de valor de un producto o para una empresa, una cuenca hidrográfica o una nación. Proporcionan información poderosa para que las empresas comprendan los riesgos comerciales relacionados con el agua que sufren, para que los gobiernos comprendan el papel del agua en su economía y su dependencia del agua, y para que los consumidores sepan cuánta agua está oculta en los productos que utilizan. Lo que es más importante, ayudan a impulsar la acción estratégica hacia un uso sostenible, eficiente y equitativo del agua. Algunos ejemplos:

- La producción de un kilogramo de carne de bovino requiere 15.000 litros de agua.
- Para producir una taza de café se necesitan 140 litros de agua.
- La huella hídrica de China es de aproximadamente 1070 metros cúbicos por año per cápita.
- Japón tiene una huella hídrica de 1380 metros cúbicos por año per cápita.
- La huella hídrica de los Estados Unidos es de 2.840 metros cúbicos por año per cápita.

## 14 Conclusiones

La tensión actual generada por la falta de disponibilidad de agua puede sintetizarse como un problema económico clásico, ya que el recurso es finito, mientras que las necesidades no dejan de crecer. La consecuencia directa de ello es el aumento sustancial del precio del agua, que generará repercusiones en los ámbitos geopolítico, económico, social, militar y medioambiental.

La actividad humana que más agua consumió siempre ha sido la agricultura, y su intensificación productiva, basada en el uso de máquinas, la fertilización química, el uso de productos fitosanitarios, la siembra de semillas seleccionadas y la propagación del riego, provocó un aumento excesivo de los insumos de agua en la producción agrícola.

Las 273 cuencas transfronterizas existentes demuestran que el agua puede considerarse la representación más natural de la globalización, ya que cruza las fronteras administrativas sin pasaporte ni documentación. El problema es una consecuencia del uso histórico de los cursos de agua para el establecimiento de fronteras, además del hecho de que los ríos a menudo cruzan diferentes países en su camino hacia el mar.

Así, las aguas compartidas pueden servir de vínculo entre las partes, servir de punto común que estimule la cooperación y la distribución equitativa o, por el contrario, como fuente de tensión, convirtiéndose en motivo de competencia y rivalidad.

Hay varios ejemplos de ambas situaciones, pero como se estima el agravamiento de la situación en el futuro, la posibilidad de un resurgimiento de estas tensiones, e incluso el aumento de los enfrentamientos armados, es grande. Esto puede verse agravado por la creciente contaminación de los manantiales, que echan a perder parte de la ya pequeña fracción de agua disponible para el consumo humano.

<sup>8</sup> Datos obtenidos del sitio web de Water Footprint Network. Disponible en: <http://www.siwi.org>. Accesado el: 4 de mayo de 2020.

También cabe señalar que la valorización económica de los Recursos hídricos desempeña un papel preponderante en la gestión de la demanda y en una mejor distribución entre sus diversos usos. Así pues, el valor de los recursos hídricos depende no sólo de su cantidad, sino de al menos otros cuatro factores: la calidad, la ubicación, la fiabilidad del acceso y el tiempo de disponibilidad.

En cuanto a los conflictos, el "Anexo A" muestra la incidencia de varios ataques terroristas que, a lo largo de la historia, han utilizado el agua como vector de contaminación o atracción para trucos, o han atacado su suministro, además de verificar que los conflictos sobre el recurso son generalmente regionales y que la escasez de agua a menudo puede servir de fusible para el estallido de una lucha que, de hecho, tiene varios otros factores controvertidos.

El análisis de posibles escenarios, además de comparar la disponibilidad del recurso con la proyección de la población a corto plazo, nos permite afirmar que las regiones más propensas a futuros conflictos hídricos son: Egipto y Sudán, India y Pakistán, y China y Tíbet.

Por otra parte, también se observa que la comunidad internacional es cada vez más consciente de los problemas derivados de la mala gestión de los recursos hídricos, y que hay un esfuerzo por optimizar la capacidad diplomática en la solución de crisis, así como en el desarrollo de tecnologías capaces de evitar el desperdicio actual.

En cuanto al primer esfuerzo mencionado, hay una serie de estudios de derecho internacional sobre el tema, y la Organización de Las Naciones Unidas, al igual que el Gran Foro Mundial, ha establecido el 22 de marzo como Día Internacional del Agua, con el objetivo de promover el debate, difundir buenas prácticas y fomentar el desarrollo de nuevas tecnologías, tanto para la explotación más eficiente del recurso, como para su uso más eficiente.

Este desarrollo tecnológico es lo que permitirá al hombre sobrevivir, a pesar del crecimiento de la población y el crecimiento de la demanda, ya que, como dijo el secretario general de la ONU, el 22 de abril de 2012:

en los próximos veinte años, el mundo necesitará al menos un 50% más de alimentos [...] 45% más de energía [...] 30% más de agua [...] y muchos millones de nuevos empleos. Nuestro desafío en Río + 20 es adoptar un enfoque holístico e integrado a estas dificultades interconectadas, un enfoque que se centre en las interrelaciones para que las soluciones a un problema se traduzcan en progresos en todas ellas.

Este esfuerzo colectivo permitirá que el agua siga siendo el principal recurso de la Humanidad, porque, además de haber sido el medio que permitió el surgimiento de la vida y haber servido de medio para que los grandes navegantes expandieran el conocimiento más allá de sus fronteras, se espera que sirva más como un motivador para la cooperación entre los pueblos que como un obstáculo para el entendimiento mutuo.

## Referências

EL AGUA, el nuevo oro de la economía global. **Univesia Knowledge@Wharton**, Philadelphia, PA, Oct 15, 2008. Disponível em: <https://www.knowledgeatwharton.com/es/article/el-agua-el-nuevo-oro-de-la-economia-global/>. Acesso em: 3 de maio de 2020.

ALISSON, E. Amazônia has an "underground ocean". **Agência FAPESP**, São Paulo, Aug 27, 2014. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/amazonia-has-an-underground-ocean/19679/>. Acesso em: 29 de abril de 2020.

CECILIA CANALES, J. C. **Consecuencias militares del cambio climático**. Madrid: Ministerio de Defensa, 2010. (Monografías del CESEDEN).

CONFLICTOS del agua. **La Razón**, Madrid, 2006. Disponível em: [http://www.epamurcia.org/imagenes/agua/200712394630P%C3%A1ginas\\_de\\_agua\\_y\\_futuroVI-2.pdf](http://www.epamurcia.org/imagenes/agua/200712394630P%C3%A1ginas_de_agua_y_futuroVI-2.pdf). Acesso em: 5 de abril de 2018

CUANDO las guerras son por el agua. **La Razón**, Madrid, 2009. Disponível em: <http://www.larazon.es/noticia/cuando-las-guerras-son-por-el-agua>. Acesso em: 5 de abril de 2018

ELBEHRI, A. (coord.) et al. **FAO-IPCC expert meeting on climate change, land use and food security: final meeting report**. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization; Intergovernmental Panel on Climate Change, 2017. Disponível em: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/EM\\_FAO\\_IPCC\\_report.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/EM_FAO_IPCC_report.pdf). Acesso em: 29 de abril de 2020.

ETHIOPIA'S grand renaissance dam 60 pct completed. **XinhuaNet**, [Pequin], Aug 8, 2017. Disponível em: [http://www.xinhuanet.com/english/2017-08/08/c\\_136506781.htm](http://www.xinhuanet.com/english/2017-08/08/c_136506781.htm). Acesso em: 4 de maio de 2020.

FRERS, C. La guerra del agua. **WASTE Magazine**, Granada, España, 2005. Disponível em: <http://waste.ideal.es/aguaguerra.htm>. Acesso em: 29 de abril de 2020.

GOROSITO ZULUAGA, R. Tratados sobre recursos compartidos y los conflictos ambientales. Instituto de Derecho y Economía Ambiental. **Estudios Jurídicos**, Montevideo, n. 2, p. 53-145. 2006.

GUISÁNDEZ GÓMEZ, J. **El agua como factor polemológico**. Madrid: Ministerio de Defensa, 2010. (Monografías del CESEDEN).

HSIANG, S.; MENG, K.; CANE, M. civil conflicts are associated with the global climate. **Nature**, [Basingstoke], v. 476, n. 7361, p. 438-441, 2011.

JOHNSON, P. Three international water conflicts to watch. In: GEOPOLITICAL MONITOR. **Situation reports**. Toronto: Geopoliticalmonitor Intelligence Corp., 2014. Disponível em: <https://www.geopoliticalmonitor.com/three-international-water-conflicts-watch/>. Acesso em: 30 de abril de 2020.

MAHMOUD YACOUB, W. **El agua en la geopolítica de Egipto**. Madrid: Ministerio de Defensa, 2010. (Monografías del CESEDEN).

MATEO Y ÁLVAREZ DE TOLEDO, P. **Polemología mundial del agua dulce**. Madrid: Ministerio de Defensa, 2008. (Monografías del CESEDEN).

NATIONAL INTELLIGENCE COUNCIL (U.S.). **Global trends 2015: a dialogue about the future with nongovernment experts**. Washington, DC: NIC, 2000. Disponível em: [http://www.dni.gov/nic/PDF\\_GIF\\_global/globaltrend2015.pdf](http://www.dni.gov/nic/PDF_GIF_global/globaltrend2015.pdf). Acesso em: 30 de abril de 2020.

NATIONAL INTELLIGENCE COUNCIL (U.S.). **Global trends 2025: a transformed world**. Washington, DC: NIC, 2008. Disponível em: [http://www.acus.org/files/publication\\_pdfs /3/Global-Trends-2025.pdf](http://www.acus.org/files/publication_pdfs /3/Global-Trends-2025.pdf). Acesso em: 30 de abril de 2020.

NATIONAL INTELLIGENCE COUNCIL (U. S.). **Global trends global paradox**. Washington, DC: NIC, 2017. Disponível em: <https://www.dni.gov/files/documents/nic/GT-Full-Report.pdf>. Acesso em: 30 de abril de 2020.

NOTTEBOHM, P. La guerra del agua. **El Revés de la Trama**, [S. l.], 2005. Disponível em: [http://observatorioporlapaz.org/observatorio/index.php?option=com\\_content&task=view&id=26&Itemid=26](http://observatorioporlapaz.org/observatorio/index.php?option=com_content&task=view&id=26&Itemid=26). Acesso em: 4 de abril de 2018

PICKENS, T. B. **Water is the new oil**. In: WATER POLITICS. Las Vegas: Water Politics, 2008. Disponível em: <http://www.waterpolitics.com/2008/06/13/t-boone-pickens-water-is-the-new-oil/>. Acesso em: 30 de abril de 2020.

SHIKLOMANOV, I. A. Appraisal and assessment of world water resources. **Water International**, [London], v. 25, n. 1, p. 11-32, 2000.

STOCKHOLM INTERNATIONAL WATER INSTITUTE. Stockholm: SIWI, c2012-2015. Disponível em: <https://www.siwi.org/>. Acesso em: 4 de maio de 2020.

UNITED NATIONS. Committee on Economic, Social and cultural Rights. **General comment no. 15 (2002): the right to water (arts. 11 and 12 of the International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights)**. Geneva: United Nations, Nov 2002. Disponível em: [https://www2.ohchr.org/english/issues/water/docs/CESCR\\_GC\\_15.pdf](https://www2.ohchr.org/english/issues/water/docs/CESCR_GC_15.pdf). Acesso em: 4 de maio de 2020.

UNITED NATIONS. General Assembly. **Convention on the law of the non-navigational uses of international watercourses**. New York: United Nations, 1997. Disponível em: [https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/conventions/8\\_3\\_1997.pdf](https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/conventions/8_3_1997.pdf). Acesso em: 30 de abril de 2020.

ÚNVER, O.; SALAMÉ, L.; ETITIA, T. Mejores prácticas en la gestión del agua transfronteriza. **Ingeniería y Territorio, Barcelona**, n. 91, p. 28-35, 2010.

VERA BOLAÑOS, E. La próxima guerra. ¿Será por el agua?. **Revista del Ejército de Tierra Español, Madrid**, año 71, n. 837, p. 38-46, 2010. Disponível em: [https://ejercito.defensa.gob.es/Galerias/multimedia/revista-ejercito/2010/Revista\\_Ejercito\\_837.pdf](https://ejercito.defensa.gob.es/Galerias/multimedia/revista-ejercito/2010/Revista_Ejercito_837.pdf). Acesso em: 30 de abril de 2020.

WORLD WATER FORUM, 8., 2018, Brasilia. [Web site]. Brasília, DF: World Water Council, 2018. Disponível em: <http://www.worldwaterforum8.org/en/>. Acesso em: 29 de abril de 2020.

WOLF, A. T. et al. Water can be a pathway to peace, not war. **Navigation Peace**, Pennsylvania, n. 1, 2006. Disponível em: <https://www.files.ethz.ch/isn/133520/NavigatingPeaceIssue1.pdf>. Acesso em: 3 de maio de 2020.