

# GOBERNANZA COMPARADA DEL AGUA<sup>1</sup>

## COMPARED WATER GOVERNANCE

Artículo recibido el: 11/03/2021

Artículo aceptado el: 25/04/2023

**José Irialdo Alves Oliveira Silva**

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG),

Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA), Sumé/PB, Brasil

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/898064523068866>

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-0022-3090>

[irivaldo.cdsa@gmail.com](mailto:irivaldo.cdsa@gmail.com)

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

### Resumen

Es fundamental pensar en la crisis del agua a escala planetaria, en el contexto de una crisis ambiental también global. Así, este trabajo abordó la cuestión de la gobernanza comparada del agua seleccionando de forma aleatoria algunos modelos de países distintos de Brasil. Por lo tanto, el objetivo que se persigue es describir y analizar los modelos de gobernanza del agua de Israel, Sudáfrica, México, Australia, España y Estados Unidos, como parte de una investigación más amplia que se ha llevado a cabo recientemente. Se utilizó el método deductivo, con análisis documental y estudio bibliométrico y revisión bibliográfica. Se comprobó la complejidad de la gobernanza del agua debido a sus múltiples usos y a que hay varios actores públicos y privados involucrados. El problema de la escasez ya sea por la ausencia de agua o por su existencia de forma contaminada, es un hecho en varias naciones, y es necesaria la aplicación de soluciones integradas y supranacionales. **Palabras clave:** crisis del agua; gobernanza del agua; medio ambiente.

### Resumen

*Es fundamental pensar en la crisis del agua a escala planetaria, en el contexto de una crisis ambiental también global. Así, este trabajo abordó la cuestión de la gobernanza comparada del agua seleccionando de forma aleatoria algunos modelos de países distintos de Brasil. Por lo tanto, el objetivo que se persigue es describir y analizar los modelos de gobernanza del agua de Israel, Sudáfrica, México, Australia, España y Estados Unidos, como parte de una investigación más amplia que se ha llevado a cabo recientemente. Se utilizó el método deductivo, con análisis documental y estudio bibliométrico y revisión bibliográfica. Se comprobó la complejidad de la gobernanza del agua debido a sus múltiples usos y a que hay varios actores públicos y privados involucrados. El problema de la escasez ya sea por la ausencia de agua o por su existencia de forma contaminada, es un hecho en varias naciones, y es necesaria la aplicación de soluciones integradas y supranacionales.* **Palabras clave:** crisis del agua; gobernanza del agua; medio ambiente.

<sup>1</sup>Investigación financiada por la convocatoria CNPq n. 12/2017.



## Introducción

Una de las cuestiones cruciales a las que se enfrentan los gestores y responsables de la toma de decisiones en general es la necesidad de planificar y gobernar las crisis contemporáneas. Mientras tanto, es posible enumerar una grave crisis ambiental marcada por el proceso de cambio climático. En paralelo a esa gran crisis, o como parte de ella, está la crisis del agua, expresada específicamente en su escasez, calidad y distribución.

La meta del acceso universal a ese líquido vital está lejos de alcanzarse, sobre todo teniendo en cuenta el reto presente en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a saber: proporcionar agua a todas las personas del planeta, especialmente a unos 3.000 millones de personas que actualmente no tienen acceso al agua, un objetivo difícil de alcanzar para 2030.

No obstante, existe la meta de orientar las acciones políticas de gobiernos. Por tanto, a partir de los estudios desarrollados en la Maestría en Gestión y Regulación de los Recursos Hídricos y financiados por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas (CNPq), es fundamental para el desarrollo de estrategias eficaces comprender cómo ocurre la gestión y la gobernanza del agua en otros países, que fueron elegidos al azar para el desarrollo de una investigación bibliográfica y documental, que tuvo como objetivo orientar la decisión de los miembros del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos (SIGREH).

Por lo tanto, es posible pensar en la gobernanza en general y en su carácter adaptativo contemporáneo y reflexionar sobre los modelos de gobernanza pública del agua. Así, se describirán los puntos principales de los modelos de Israel, México, España, Sudáfrica, Australia y Estados Unidos, para terminar con el modelo adoptado por Brasil. Se eligieron esos países por su importancia regional y su relación directa con los problemas relacionados con el agua. Además, se plantea la imprecisión del concepto de gobernanza como causa de algunos problemas en la aplicación de las políticas ambientales y, más concretamente, de las políticas del agua, es decir, los elementos para construir un modelo de gobernanza.

Es importante destacar que no se pretende presentar un modelo cerrado, exitoso e incuestionable, pues ya podemos partir de la premisa de que no son creíbles los modelos adaptables a todos los contextos sociales, políticos, económicos, jurídicos y ambientales, pero sí es posible extraer de esas experiencias pautas para la construcción de modelos de gobernanza apropiados, con adaptaciones y posibles correcciones de rumbo, según factores geográficos, climáticos, sociales,

ambientales, políticos, jurídicos y económicos. Así, se eligieron siete modelos, considerando Brasil, con el fin de producir un estudio comparativo relevante y robusto para la reflexión y la toma de decisiones en el campo jurídico y en la gestión hídrico-ambiental. El criterio utilizado fue la relevancia del país en relación al contexto regional en vista de los recursos hídricos, con un método de abordaje deductivo y hermenéutico, con estudio bibliométrico y análisis documental. Este artículo se ha organizado con vistas a cumplir su objetivo principal, que era debatir los modelos israelí, mexicano, español, sudafricano, australiano y norteamericano, para terminar con las consideraciones finales.

## 1 El modelo israelí

Israel siempre se menciona en los medios de comunicación como el centro de una disputa secular con los Palestinos. Es un importante centro comercial y tecnológico en Oriente y mantiene relaciones internacionales estrechamente aliadas con la política estadounidense. Además de ese contexto de conflictos, esa región sufre escasez de agua, propia de un territorio con bajos índices de pluviosidad. Israel tiene 20.325 km<sup>2</sup> de territorio, siendo el Norte la región más húmeda. También hay que mencionar que más de la mitad del territorio es desierto y sólo tiene un 17% de tierra cultivable (GILAD; MENAHEM, 2013) y más de la mitad para irrigación. Un punto importante es precisamente el control sobre los recursos hídricos en la región, además de que la escasez y distribución del agua existente es motivo de disputa entre las comunidades de la región.

Las cuatro principales fuentes de agua de Israel son el mar de Galilea, la cuenca del río Jordán, el acuífero de las montañas y el acuífero costero (BECKER, 2013). Por lo tanto, la disponibilidad de agua de Israel se distribuye de esa manera, y su uso para el ciclo urbano del agua y también para la agricultura es el objeto de ese conflicto. Abu-Baker (2017), por su parte, señala que se produce una violación del derecho humano al agua de los palestinos al crearse obstáculos al acceso.

Israel distribuye el agua mediante una transposición – un acueducto que transporta el agua – que se utiliza principalmente para la agricultura, la industria y el consumo doméstico. Becker (2013) justifica por qué el caso de Israel puede considerarse único:

- **Mezcla de aspectos públicos y privados:** el agua la consumen las familias, los agricultores y la industria. Para esta última, el agua representa sin duda un valor añadido al sistema de producción. Sin embargo, ¿cómo conciliar eso con el libre mercado? Esa cuestión requiere una profunda reflexión y sugiere una difícil

resolución, que pone de relieve la necesidad de una estrategia y una política que establezcan la justicia hídrica;

- **El agua como bien social:** a pesar de que el agua puede considerarse una mercancía, también es una herramienta para alcanzar objetivos sociales que no pueden cuantificarse. Esos objetivos no tienen un valor directo, pero sirven como limitaciones. Por ejemplo, el agua desviada a la periferia para mantener las condiciones de vida de los colonos, el agua para los agricultores en una cantidad mínima para mantener su patrimonio y el agua como bien básico, en el que toda persona tiene derecho a una cantidad mínima;
- **Problema de los recursos de propiedad común (RPC):** las principales fuentes de agua de Israel pueden caracterizarse como RPC. En esos recursos se plantea el problema del bien casi público. Por tanto, el consumo del bien es privado (se obtiene lo que se bombea), pero el coste de extracción y la calidad del recurso vienen determinados por las acciones de todos los usuarios implicados. En tal situación, se produce un fallo del mercado conocido como la tragedia de los comunes. Así pues, sin una política gubernamental, habría ineficiencia, lo que podría traducirse en mayores costes de extracción y mortalidad por el aumento de la contaminación no reglamentada;
- **Aumento del retorno a escala de monopolio:** la mayor parte de la extracción y el desvío de recursos hídricos, así como su distribución, están asociados a grandes instalaciones de infraestructura. Por lo tanto, un mercado no reglamentado puede dar lugar a que muchas empresas operen con elevados costes iniciales. El monopolio natural es característico en las actividades relacionadas con el agua, sin embargo, sin regulación pública, un monopolio natural actuará como un monopolio regular;
- **Cambio en la oferta y en la demanda:** se ha producido muy rápidamente en Israel en las dos últimas décadas. Por el lado de la demanda, se observa un gran aumento de la población urbana y del nivel de vida; también se observa un cambio en las preferencias, que se traduce en la creciente importancia concedida al agua al servicio de la conservación de la naturaleza. En el lado de la oferta, en cambio, se observa un descenso anual del nivel de precipitaciones. Por lo tanto, la diferencia entre la demanda y la oferta aumenta drásticamente en ambos lados. Mientras que, en un mercado regular, eso no sería motivo de preocupación (desde el punto de vista de la política), ya que el aumento de precios se ajusta, aquí no sería el caso. El mercado es regulado, por lo que el precio no refleja necesariamente la escasez, y como tal, los responsables políticos deben decidir qué es lo mejor que se puede hacer;

- **Incertidumbre:** el agua puede considerarse una variable de flujo, pero también una reserva. Las tres principales fuentes de agua de Israel se utilizan como reservas. Como tales, pueden utilizarse para suavizar las fluctuaciones del suministro y satisfacer una demanda constante en la medida de lo posible. Sin embargo, el agotamiento de las reservas no se produce sin un coste. De modo que, una buena política debe fomentar algunas normas bien definidas que puedan vincular el uso extra de agua al coste;
- **La dimensión internacional:** una parte importante del agua que utiliza Israel procede de áreas en disputa. Israel no es una isla aislada (atención a la política de aguas que no tiene en cuenta a sus vecinos), lo que no contribuye a la evaluación global de la eficacia, equidad y justicia. El Reino Hachemita de Jordania y la Autoridad Palestina luchan por el agua en condiciones más estresantes que Israel. Parte de los recursos hídricos de Israel se comparten con esas entidades vecinas y se esperan mejoras a medida que avanza la paz.

Según Feitelson (2013), la política hídrica de Israel, que incluye la gestión, contempla brevemente cuatro etapas: (1) el periodo de la misión hidráulica; (2) la época de una gestión más racional; (3) la etapa de las decisiones reflexivas; y la última, que fue (4) la desalinización y la privatización. La información es la base para trazar las líneas de gobernanza y con Israel no fue diferente, ya que la primera etapa consistió en una vasta inversión en la recopilación de información sobre el potencial extractivo del agua, para poder planificar el ciclo urbano del agua y para la agricultura. Es importante señalar que la desalinización no fue la primera opción debido a su elevado coste (FEITELSON, 2013).

A esos pasos siguió un intenso debate sobre el sistema existente y la calidad del agua y la posibilidad de reutilizarla. En la década de 1980, las sucesivas sequías presionaron el debate público sobre el uso del agua, en particular el coste del agua en la agricultura y las subvenciones gubernamentales. Con la gran sequía de 1999-2001, se abrió la puerta a la desalinización.

Las sucesivas crisis climáticas, que formaban parte de la vida cotidiana israelí, presionaron a Israel para que tomara medidas para desarrollar un modelo de gobernanza. Como resultado, empezaron a adoptar la *Advocacy Coalition Framework* (ACF). Se trata de la unión de varias arenas de grupos de interés en la gestión del agua, usuarios directos, que empezaron a pensar en un marco normativo para abordar la cuestión de la gobernanza del agua en un contexto de escasez (GILAD; MENAHEM, 2013). Sin embargo, Gorostiza (2000) señala que la gestión del agua en Israel estuvo marcada por una fuerte presión de los productores agrícolas.

La gobernanza del agua en Israel está centralizada y se basa en la Ley de Aguas

de 1959. El agua se considera un bien de propiedad pública y está dividida en tres organismos: Tahal, Mekorot y la Comisión del Agua. La planificación del uso del agua en todo el país corre a cargo de la entidad pública Tahal (“Planificación del Agua para Israel, Ltda), asistida por la Comisión del Agua del Ministerio de Agricultura. De acuerdo con sus directrices, el brazo ejecutor – que lleva a cabo la gestión real del día a día – es la Empresa Nacional del Agua (Mekorot), creada en 1937 y actualmente estatal. Mekorot se encarga de la extracción, la construcción de plantas, la desalinización, el transporte y la distribución, la depuración, las actividades de I+D (Producción y Desarrollo), etc. Desde 1994, Mekorot está obligada a autofinanciar sus actividades sin depender del presupuesto público. Gorostiza (2000) enumera los siguientes pilares de la gobernanza, en su evaluación positiva, del agua:

1. El establecimiento de cuotas de uso del agua para cada sector, es decir, para los productores agrícolas, la industria y los usuarios urbanos, con sanciones por uso excesivo, así como por no utilizar el recurso autorizado;
2. La tarificación es un vector fundamental, con valores diferentes según el tipo de uso, que no varía en función de la distancia del usuario a la fuente ni del lugar de distribución del agua. Se trata por tanto de un sistema “solidario”, en el que el Norte subvenciona el coste del agua para el centro y sobre todo para el desierto del Sur.

No obstante, es importante mencionar los tres ámbitos de la *Advocacy* que ejercen presión e influyen en las decisiones de esa política: la coalición hidroagraria, la coalición de economistas profesionales y la coalición de nuevos ambientalistas. Desde la formación del país en 1948, la primera coalición que se estructuró para dirigir y coordinar la política del agua en Israel fue la coalición hidroagraria, que acabó siendo hegemónica por su importancia económica para todo el territorio de Israel. Tanto el Consejo del Agua como la Comisión Parlamentaria del Agua, otros dos actores clave en la construcción de esa política, tenían la mayoría de sus miembros procedentes del ámbito agrario. Gilad y Menahem (2013) señalan que ese *design* de gestión ha proporcionado una mayor asignación del agua disponible al sector agrícola, consecuencia lógica de todo ese proceso.

Los valores primordiales de la seguridad nacional, la soberanía y la colonización de tierras estaban relacionados con otras creencias básicas de la coalición hidroagraria: la necesidad de que el gobierno central participe en el desarrollo de los recursos naturales y en programas públicos a gran escala; un enfoque centralista de la planificación, el desarrollo y la gestión; la primacía de la esfera pública sobre la privada; y una visión de los recursos naturales, incluida el agua, como

activos estratégicos en la lucha nacional y de la naturaleza como reserva de recursos que deben utilizarse para el uso humano y el desarrollo económico (GILAD; MENAHEM, 2013).

Durante la década de 1980, la participación de economistas profesionales vinculados al Ministerio de Hacienda y al mundo académico cobró protagonismo en ese sector de la gestión del agua, influidos por la búsqueda de la eficiencia económica. Eso significó avanzar en la búsqueda de la eficiencia, la privatización y una menor intervención gubernamental. Esas convicciones fundamentales se basaban en un paradigma de gestión eficaz de los sectores público y privado, con todo el plan nacional de desarrollo basado en una lógica de costes y beneficios.

Ellos definieron la mala gestión de la demanda de agua, impulsando que el uso excesivo e irracional son la fuente del problema; su solución política, por lo tanto, fue adoptar una asignación óptima del agua basada en los precios y el análisis coste-beneficio, en lugar de invertir en proyectos para mejorar el suministro. Mientras que la coalición hidroagraria consideraba la regulación como el principal mecanismo de aplicación, la coalición de economistas confiaba en los incentivos económicos, utilizando los precios como principal mecanismo de imposición.

La década de 1990 estuvo marcada por la entrada de un nuevo “jugador” en ese escenario de gestión del agua. El sector ambiental gana protagonismo e influencia con el objetivo de proteger los recursos naturales y preservarlos para las generaciones futuras. En el caso del agua, la defensa de ese grupo giraba en torno a la conservación y producción de agua, sin descuidar la reutilización del agua usada. En consonancia con las coaliciones ecologistas de otras partes del mundo, ésta compartía algunas de las preferencias políticas de la hidroagraria y los economistas, pero su motivación la diferenciaba de las demás. Con todo, pese a la importancia del objeto de esa coalición, no ejerció gran influencia en la toma de decisiones.

Además, sobre la dinámica en la gobernanza del agua en Israel, Ash y Lavee (2013) señalaron la necesidad de insertar nuevos instrumentos, a medida que aumenta el uso del agua, la población y la demanda de alimentos, lo que exige la reutilización del agua, así como insertarla en el ámbito de la gobernanza, entrelazando tres variables importantes: cantidad, calidad y tecnología. El uso de las aguas residuales puede tener muchas aplicaciones. Por su parte, Ash y Lavee (2013) justifican ese uso basándose en dos principios:

**1. Para cerrar el balance hídrico:** las aguas residuales tratadas pueden considerarse un nuevo recurso hídrico y sustituir al agua convencional (agua potable) utilizada para el riego y otros fines. Eso puede contribuir a cerrar un balance

hídrico positivo en un país donde todos los recursos hídricos convencionales se explotan al máximo de su capacidad;

2. **Proteger los recursos hídricos de la contaminación:** los recursos hídricos explotados al máximo de su capacidad dan lugar a masas de agua pequeñas y tiempos de retención cortos, que suelen ir acompañados de un deterioro de la calidad del agua y de contaminación. La reutilización de aguas residuales mejora la calidad de los recursos hídricos convencionales.

La reutilización de aguas residuales se ha convertido en un elemento muy importante de la gobernanza del agua en Israel. Tal constatación refleja el hecho de que el país reutiliza hasta el 75% de su agua, el porcentaje más alto del mundo, y la mayor parte de ese volumen se emplea en la agricultura (ASH; LAVEE, 2013). Se trata de una característica importante para la gobernanza contemporánea del agua, especialmente con el creciente uso del agua en la agricultura y el cambio climático. Sin embargo, a pesar de la cantidad de reutilización, la variable de la calidad es fundamental en la gobernanza del agua, incluidas las aguas residuales.

Ese estándar ayudó a reducir el impacto ambiental y sanitario del uso de aguas residuales. No obstante, las plantas de tratamiento de aguas residuales de Israel siguieron vertiendo efluentes que contenían diversos contaminantes y altos niveles de sal, lo que planteó una serie de problemas que llevaron a la necesidad de introducir normas más estrictas.

Otra dimensión que debe considerarse complementaria es el proceso de desalinización como otra alternativa a insertar en el sistema de gobernanza del agua. La motivación de la desalinización del agua de mar en Israel se deriva del hecho de que la demanda actual y la prevista para el futuro no pueden satisfacerse sólo con las fuentes naturales de agua dulce, disparidad que se deriva del crecimiento demográfico, el consumo excesivo, la mala distribución y la contaminación (LIPCHIN; SPIRITOS, 2013).

Eso ha sido posible gracias al desarrollo de la tecnología y al aumento de la escala de producción de esa agua, que ha hecho que el precio del metro cúbico de agua desalinizada baje de 2,50 dólares el metro cúbico a 0,50 dólares. Ese es un factor decisivo para influir en el proceso de toma de decisiones y en la formulación de normas para el sector. Básicamente, el tratamiento de esas aguas procede de embalses subterráneos (aguas salobres) y del propio mar. Con todo, otra variable importante que también debería formar parte del contexto de gobernanza y toma de decisiones es el suministro energético necesario para la desalinización, que es elevado. La mayor parte de la energía producida en Israel procede del carbón y el gas natural, alrededor del 90% del total producido, complementada con el uso de

gasóleo (LIPCHIN; SPIRITOS, 2013). Otra posibilidad prometedora de producción de energía para la desalinización es el conjunto solar. En el ámbito ambiental, sin embargo, se han ido midiendo los impactos de esa extracción de agua de mar en los ecosistemas marinos.

En ese modelo centralizado (*Israel Water Authority – IWA*) de gobernanza del agua en Israel, la asociación con el sector privado está presente, aunque su ley del agua establece lo siguiente: “Los recursos hídricos del Estado son propiedad pública, sujetos al control del Estado y destinados a las necesidades de los habitantes y al desarrollo del país” (ISRAEL, 1959). Eso no impide el establecimiento de asociaciones público-privadas, especialmente en las plantas desalinizadoras (LIPCHIN; SPIRITOS, 2013).

Abbo y Furman (2013) señalaron, con todo, que ese modelo de gobernanza ha ido cosechando fracasos que aún están siendo evaluados y estudiados, lo que ha provocado el descenso de los niveles de los acuíferos y su contaminación, especialmente su salinización y la concentración de nitratos. Se trata de un problema de cantidad y calidad que podría hacer inviable el uso de esas fuentes en el futuro. Los autores dan la pauta de la complejidad de la gobernanza de esas aguas subterráneas incluso con todo el aparato de Israel:

También hemos visto cómo la urbanización intensiva sobre un acuífero de aguas subterráneas conduce rápidamente a su contaminación. Consciente e inconscientemente, las actividades industriales y domésticas a todos los niveles pueden contaminar el acuífero, y de hecho lo hacen. El manejo de los acuíferos no es sólo el control adecuado de las operaciones de bombeo, sino también la regulación de las actividades agrícolas, domésticas e industriales en la superficie, el seguimiento y la corrección de los problemas existentes (ABBO; FURMAN, 2013, p. 135, traducción libre)<sup>2</sup>.

Livshitz e Issar (2013) señalan otra variable que es probable que eleve la calidad de la gobernanza pública del agua a un grado de extrema necesidad, ya que las reservas de agua están disminuyendo y la perspectiva es que disminuyan las precipitaciones, y es probable que el consumo de agua en Israel se base en la desalinización y la reutilización de aguas residuales. Livshitz e Issar (2013) señalan los siguientes escenarios a tener en cuenta por la gobernanza pública del agua:

---

<sup>2</sup> We have seen also how intensive urbanization over a phreatic aquifer rapidly leads to its pollution. Knowingly and unknowingly, industrial and domestic activities at all levels may and do cause pollution of the aquifer. Aquifer management is not only the appropriate control of pumping operations but also regulating agricultural, domestic, and industrial on-surface activities, monitoring, and remediating existing problems.

1. Predominará el aumento del calentamiento global y, por tanto, la continuación de la aridización regional que puede dar lugar a una serie de sequías.
2. Disminución del número de manchas solares hasta su total desaparición, seguida del enfriamiento del globo, provocando abundantes lluvias e inundaciones en Oriente Medio.
3. El “escenario de olas” como resultado de una combinación de los puntos anteriores. Las olas traerán varios años cálidos de grave sequía, alternados con un periodo de años fríos y húmedos y, en consecuencia, inundaciones.

Un factor que puede aglutinar todo lo anterior es el desarrollo de una metodología de gestión de cuencas, fundamental en cualquier realidad de gobernanza pública del agua, y no es diferente en Israel (LIVNEY; LASTER, 2013). La solución encontrada para la gestión de una cuenca hidrográfica fue pensar y diseñar una gestión integrada de los recursos de dicha cuenca. Según Livney y Laster (2013), los países con visión de futuro han desarrollado un enfoque más global de la gestión de las aguas superficiales, conocido como gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH).

La idea subyacente a ese planteamiento era tratar de desarrollar todo el potencial del río. La GIRH parte de la premisa de que para gestionar las actividades humanas en una cuenca es necesario comprender y “controlar” esas actividades para mejorar el ambiente de la cuenca. Su objetivo es mejorar la cuenca desde una perspectiva combinada económica, ambiental, histórica, cultural, social y jurídica. Así, Livney y Laster (2013, p. 229) señalan que:

Lograr un equilibrio de todos esos intereses hace que todos los participantes se sienten a la mesa, cada uno con sus propias necesidades “dietéticas”, para escuchar y ser escuchados. Se trata de un proceso interminable y, dependiendo del tamaño de la cuenca, es abrumador. Todo el mundo es parte interesada. Pero, por supuesto, eso es lo ingenioso acerca del proceso; es democracia de base en un mundo basado en una democracia lejana. También, es necesario que los científicos y los responsables políticos reconozcan que quienes viven en la cuenca también comprenden su funcionamiento y tienen su propia visión del futuro para sí y para sus hijos (traducción libre)<sup>3</sup>.

Por lo tanto, es esencial para esa gobernanza en una perspectiva integrada que exista una cartografía, que incluya las acciones de los actores, su localización y su influencia en la cuenca. Debe tenerse en cuenta que la economía del agua

<sup>3</sup> Achieving a balance of all these interests brings all stakeholders to the table, each with its own “dietary” requirements, to hear and be heard. This is a never-ending process and, depending on the size of the basin, an overwhelming one. Everyone and everything is a stakeholder. But that, of course, is what is ingenious about the process; it is grassroots democracy in a world based on far removed democracy. It also requires recognition by scientists and policy makers that those living in the basin also understand its workings and have their own vision of its future for themselves and their children.

repercute en el desarrollo del Estado de Israel y debe servir como medio para la realización de los objetivos nacionales, como los acuerdos de paz con los países vecinos, el desarrollo de la agricultura y la periferia, así como la mejora del asentamiento del país y la conservación del medio ambiente y el paisaje (FEINERMAN; FRENKEL; SHANI, 2013). Según las últimas cifras, el 40% del agua consumida en Israel procede de lagos y acuíferos, el 25% de agua desalinizada, el 25% de aguas residuales tratadas y el 10% de otras fuentes (SZKLARZ, 2019).

## 2 El modelo de México

Otra región que necesita gestionar la escasez de agua es México, un país muy importante en el contexto mundial y sobre todo regional, que representa un territorio estratégico para la economía de la región. Es importante, aquí, señalar que los antepasados históricos indígenas prehispánicos, mayas y aztecas, tenían una conexión espiritual con el agua, pues veían en ella una característica trascendental de la creación del hombre, suplantando la percepción de que el agua sería fundamental para el desarrollo humano (ROJAS, 2019). El territorio mexicano está marcado por diferencias en su constitución climática, siendo más árido y semiárido en el norte, de clima templado en el centro y más húmedo en el sur, que es la región más lluviosa (SALMÓN-CASTELO; ARIAS-ROJO, 2019; SERRANO, 2007).

Al igual que para Israel, el agua subterránea es fundamental para el desarrollo económico mexicano. Al parecer, sin una planeación adecuada, como se ha hecho en Israel, su explotación – con la proyección de escenarios futuros–, han provocado drásticas caídas en el potencial de bombeo de esos acuíferos, afectando también al consumo urbano de una de las metrópolis más importantes del mundo, Ciudad de México, la capital (SALMÓN-CASTELO; ARIAS-ROJO, 2019).

Hay 653 acuíferos que representan alrededor del 20% del suministro de agua. Esa explotación comenzó en 1940 y se ha convertido en la base de la seguridad hídrica local y regional. En 1975 había 32 acuíferos sobreexplotados; en la década de 1980 había 80. En la actualidad, hay 105 acuíferos con estrés hídrico y escasez de agua, de los cuales 17 ya presentan intrusión salina y 32 son responsables de la salinidad del suelo y/o de regímenes de baja calidad (SALMÓN-CASTELO; ARIAS-ROJO, 2019). Además, el 94% de los ríos presentan índices de contaminación (FLORES, 2008).

Flores (2008) ya señalaba que esa crisis ha sido causada principalmente por la explotación, es decir, 77% por el uso agrícola, 9% por la industria y 14% por el abastecimiento público. La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2016)

ha alertado sobre la disminución sustancial de las reservas de agua año con año. Para complicar aún más el panorama de la gobernanza pública del agua, la región con mayor población es el centro norte, que representa una parte sustancial de la economía nacional, al contar con el 31% de la disponibilidad de agua y el 77% de la población nacional. En 2007, el Banco Mundial ya advertía de la alta vulnerabilidad de México al cambio climático.

La gobernanza mexicana, basada en normas jurídicas, no es tan reciente, ya que se remonta a 1926, con la Ley de Riego y la Ley de Aguas de 1929, que fueron las primeras relacionadas con el tema del agua (MORAES; LICEA, 2013). La propia constitución mexicana establece que todas las aguas superficiales son propiedad de la nación (art. 27). La Ley de Aguas de México (MÉXICO, 1992) reglamenta el art. 27 constitucional, presentando el concepto de caudal ambiental, que es un elemento jurídico-ambiental muy importante para la definición de la gobernanza y planificación de las cuencas hidrográficas. Los arts. 4<sup>4</sup>, 27<sup>5</sup> y 115<sup>6</sup> de la Constitución Mexicana son fundamentales y estructurantes de la política hídrica del país.

4 Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento del agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará ese derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de los ciudadanos para lograr esos fines (traducción libre).

5 Son de propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos establecidos por el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y estuarios que comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén directamente vinculados a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce donde nacen las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta la desembocadura en el mar, lagos, lagunas o estuarios de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas todo o parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; de los lagos, lagunas o estuarios cuyas aguas, zonas o riberas estén atravesadas por las líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de frontera entre dos entidades federativas o la República con un país vecino; los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, canales, vasos o riberas de los lagos, lagunas o estuarios de titularidad nacional y los extraídos de las minas; y los canales, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la medida establecida por la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser extraídas libremente por obras artificiales y apropiadas por el propietario, pero cuando lo requiera el interés público u otros usos se afectan; El Ejecutivo Federal podrá regular su extracción y aprovechamiento y también podrá establecer zonas de veda, como en otras aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no comprendidas en la enumeración anterior se considerarán parte de la propiedad de los terrenos por los que discurran o donde se encuentren sus depósitos, pero si estuvieran situadas en dos o más propiedades, el uso de dichas aguas se considerará de utilidad pública y estará sujeto a las disposiciones dictadas por los Estados (traducción libre).

6 III Los Municipios tendrán a su cargo las siguientes funciones y servicios públicos: Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales; [...] (traducción libre).

Se considera, además, que desde el punto de vista de una gobernanza ambiental estrechamente integrada con una gobernanza del agua, la legislación mexicana ha incorporado los conceptos de “uso ambiental” o “uso para la conservación ecológica” en su política hídrica a través de la ley general de aguas, reformada en 1992, que estableció, en su art. 3, LIV, que “el volumen o caudal mínimo necesario en las masas receptoras, incluidos los cauces de diversos tipos o los embalses, o el caudal mínimo de descarga natural de un acuífero, que debe conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema” (MÉXICO, 1992). Expresamente, la protección ecológica forma parte de la gobernanza del agua en el territorio mexicano, estableciendo cuotas mínimas para el mantenimiento de la vida de las diversas especies que dependen del agua. Eso, inevitablemente, tendrá que estar en la planeación de las cuencas.

El modelo de gobernanza pública del agua en México también se basa en la centralización de la organización del sistema compuesto por 12 regiones hidrográficas y una descentralización de la regulación del agua y sus múltiples usos a los comités de cuenca, que son los órganos colegiados básicos en el sistema de gobernanza pública del agua (MORAES; LICEA, 2013). La centralización del sistema está representada por el Consejo Nacional del Agua (CONAGUA). Además, la cuenca hidrográfica es una unidad territorial natural que rebasa los límites geográficos de muchos municipios y estados (FLORES, 2008).

En ese sentido, la Constitución estableció la prioridad de la gestión del agua y las acciones programáticas para lograr la gobernabilidad y delegó en el legislador infraconstitucional la responsabilidad de elaborar una ley general de aguas que estableciera el sistema de gobernabilidad y las atribuciones de sus componentes. La base de esa gobernanza es la participación de las partes interesadas, los usuarios, y es importante recordar que para que la gobernanza tenga éxito, debe ser inicialmente justa y equilibrar el potencial de las partes (LÓPEZ, 2016). Hay que tener claro que el agua puede ser tanto un recurso natural, con su valor bioquímico y de mantenimiento ecosistémico, como un recurso político. En ese sentido, López (2016, p. 37-38) apunta que:

El agua como recurso natural tiene una serie de funciones biofísicas y de servicio para las actividades tanto naturales como antropogénicas. Es en el caso de la manipulación de comportamientos, acciones y actividades donde vemos que determinados

---

7 El caudal o volumen mínimo necesario en cuerpos receptores, incluyendo corrientes de diversa índole o embalses, o el caudal mínimo de descarga natural de un acuífero, que debe conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema (traducción libre).

actores buscan controlar el acceso al suministro, distribución y consumo del vital líquido para con ello poder tener un efecto de control sobre algunos grupos sociales. Por ejemplo, muchos autores han documentado las batallas por el control de la distribución del recurso hídrico en contextos agrícolas. En el caso de las actividades productivas de alimentos, para los agricultores es fundamental tener acceso a un volumen adecuado de agua, en cantidad suficiente, y de óptima calidad para la producción vegetal tanto de frutas, verduras, forraje, como animal. Por ende, resulta prioritario que exista un marco regulatorio robusto que garantice el acceso al vital líquido, precisamente estableciendo reglas y normas sobre cómo debe distribuirse el agua en zonas tan heterogéneas como las que se tienen a lo largo del territorio en México (traducción libre)<sup>8</sup>.

El modelo de gobernanza dependerá mucho del equilibrio de factores y de cómo el agua sea reconocida por el decisor y los demás actores, tanto públicos como privados. Mientras tanto, existe un proceso de intereses contrapuestos, sumado a la multiplicidad de usos del agua y a su esencialidad para el desarrollo humano y económico, que contribuye a transformar los grupos de interés en arenas con gran potencial de conflicto. Así, se pueden señalar los siguientes paradigmas de gobernanza del agua en México (LÓPEZ, 2016; FLORES, 2008; MORAES; LICEA, 2013; PACHECO-VEGA, 2014; JACOBI *et al.*, 2014; SOARES, 2007):

- dispone de un modelo de control centralizado para organizar el propio sistema;
- cuenta con una base participativa en las cuencas fluviales con sus comités;
- dos cuestiones que provocan conflictos: que el agua sea un recurso común y la escasez;
- hay dos visiones que se pueden encontrar, una técnica, que afirma que la tecnología es la salida a los problemas de gobernanza del agua, y otra sociotécnica, que considera la tecnología, pero prioriza la inclusión de las personas, especialmente de los usuarios más vulnerables;
- las comunidades difusas, las personas que viven en el campo y los indios siguen teniendo problemas de acceso;
- es necesario adaptar el modelo actual a uno que contemple en sus actuaciones:

---

<sup>8</sup> El agua como recurso natural tiene una serie de funciones biofísicas y de servicio para las actividades tanto naturales como antropogénicas. Es en el caso de la manipulación de comportamientos, acciones y actividades donde vemos que determinados actores buscan controlar el acceso al suministro, distribución y consumo del vital líquido para con ello poder tener un efecto de control sobre algunos grupos sociales. Por ejemplo, muchos autores han documentado las batallas por el control de la distribución del recurso hídrico en contextos agrícolas. En el caso de las actividades productivas de alimentos, para los agricultores es fundamental tener acceso a un volumen adecuado de agua, en cantidad suficiente, y de óptima calidad para la producción vegetal tanto de frutas, verduras, forraje, como animal. Por ende, resulta prioritario que exista un marco regulatorio robusto que garantice el acceso al vital líquido, precisamente estableciendo reglas y normas sobre como debe distribuirse el agua en zonas tan heterogéneas como las que se tienen a lo largo del territorio en México.

el aprovechamiento de las aguas pluviales, la reutilización del agua y que permita diversas soluciones;

- el modelo busca gestionar la demanda;
- la búsqueda de la integración física e institucional;
- la descentralización a menudo se quedó sólo en el papel y no se produjo a varios niveles;
- el Estado tiene una importancia fundamental en la gobernanza, pero no siempre la ejerce;
- la experiencia mexicana demuestra la necesidad de concretar la norma, de lo contrario la descentralización de la gobernanza no será eficaz.

Pacheco-Vega (2014) señala la necesidad de contar con instituciones fuertes para adoptar una gobernanza eficiente del agua. Quizá ese haya sido el problema en México, cuyo modelo no ha logrado buenos resultados. México tiene un grave problema que afrontar en los próximos años: la sequía y la escasez de lluvias en el norte, la región que concentra la mayor parte de la población del país, cerca del 77% de la población se encuentra en el norte (FLORES, 2008). Se observa así un panorama de escasez de agua, especialmente en Ciudad de México, que depende sobre todo de las aguas subterráneas, cuya explotación ha provocado un descenso del nivel del suelo de la ciudad. El perímetro urbano sufre una reacomodación del suelo debido a la retirada de agua del subsuelo y a la propia constitución geomorfológica del suelo arcilloso, ya que la ciudad se construyó sobre una superficie lacustre y la cuenca está bastante deteriorada por la urbanización y la extracción de recursos hídricos. Ese mismo proceso está teniendo lugar en Teherán.

Soares (2007) también señaló las siguientes necesidades para la gobernanza pública del agua en México: viabilidad operativa; legitimidad y rendición de cuentas; transparencia en los procesos técnicos y financieros; sostenibilidad financiera; un sistema regulador independiente.

Soares (2007) evalúa que el modelo de gobernanza está bajo presión para cambiar a medida que el concepto de agua como bien común se transforma en un recurso que tiene valor económico. Además, la ley general de aguas de México de 1992 introdujo expresiones relevantes para la gobernanza del agua, como el significado de gestión pública en el punto XXVIII del art. 3:

Proceso sustentado en el conjunto de principios, políticas, actos, recursos, instrumentos, normas formales y no formales, bienes, recursos, derechos, atribuciones y responsabilidades, mediante el cual coordinadamente el Estado, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, promueven e instrumentan para lograr el desarrollo sustentable en beneficio de los seres humanos y su medio

social, económico y ambiental, (1) el control y manejo del agua y las cuencas hidrológicas, incluyendo los acuíferos, por ende su distribución y administración, (2) la regulación de la explotación, uso o aprovechamiento del agua, y (3) la preservación y sustentabilidad de los recursos hídricos en cantidad y calidad, considerando los riesgos ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extraordinarios y daños a ecosistemas vitales y al medio ambiente. La gestión del agua comprende en su totalidad a la administración gubernamental del agua; [...] (MÉXICO, 1992, traducción libre)<sup>9</sup>.

Otra expresión insertada en esta importante ley de aguas fue “gestión integrada de los recursos hídricos”, definida de la siguiente manera en el punto XXIX del mencionado artículo:

Proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Dicha gestión está íntimamente vinculada con el desarrollo sustentable. Para la aplicación de esta Ley en relación con este concepto se consideran primordialmente agua y bosque; [...] (traducción libre)<sup>10</sup>.

Parece que el legislador se equivocó en el uso de las expresiones “gestión pública” e “integración”, cuando no refuerza la regulación para una aplicación efectiva de ese modelo. Sin embargo, es interesante destacar que el término gobernanza va más allá de la gestión pública, que implica que la centralidad está en el gobierno, cuando, en el caso del agua, esa gestión es multicéntrica, y debe implicar a todos los actores, que deben participar directa e indirectamente en la gobernanza (RENDÓN; BUSTILLOS, 2019). La ley mexicana ha contribuido a una mayor centralización cuando, en realidad, debería ocurrir lo contrario. De esa manera, Rendón y Bustillos (2019, p. 191) afirman:

<sup>9</sup> Proceso sustentado en el conjunto de principios, políticas, actos, recursos, instrumentos, normas formales y no formales, bienes, recursos, derechos, atribuciones y responsabilidades, mediante el cual coordinadamente el Estado, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, promueven e instrumentan para lograr el desarrollo sustentable en beneficio de los seres humanos y su medio social, económico y ambiental, (1) el control y manejo del agua y las cuencas hidrológicas, incluyendo los acuíferos, por ende su distribución y administración, (2) la regulación de la explotación, uso o aprovechamiento del agua, y (3) la preservación y sustentabilidad de los recursos hídricos en cantidad y calidad, considerando los riesgos ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extraordinarios y daños a ecosistemas vitales y al medio ambiente. La gestión del agua comprende en su totalidad a la administración gubernamental del agua; [...].

<sup>10</sup> Proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Dicha gestión está íntimamente vinculada con el desarrollo sustentable. Para la aplicación de esta Ley en relación con este concepto se consideran primordialmente agua y bosque; [...].

Evidentemente, cualquier acto de gestión puede estar contenido en un contexto más amplio de “gestión del agua” y viceversa, pero es importante diferenciar los actos que pertenecen exclusivamente a las autoridades del agua de aquellos que se ubican en un contexto más amplio de participación de otros actores y sectores con respecto a la gestión del agua. Es en este contexto más amplio que tiene sentido diferenciar ambos conceptos hacia una implementación más eficiente de la política pública del agua (traducción libre)<sup>11</sup>.

Los estudios de Rendón y Bustillos (2019, p. 208) adelantan las siguientes propuestas para la implementación de la gobernanza del agua en México, a partir de un modelo factible y financiable, ya que la ley establece la estructura, pero en la práctica los servicios y la participación no funcionan:

- Actualizar la metodología de cálculo de las tasas estatales teniendo en cuenta los costes ambientales;
- Establecer tarifas por cuenca hidrográfica teniendo en cuenta la disponibilidad y el valor económico aportado por el agua para la producción de bienes y servicios;
- Empezar a cobrar tasas por el uso del agua en el sector agrícola, que actualmente no paga nada;
- Apoyo e incentivos para aumentar la cobertura de macro y micromedición;
- Mejorar las capacidades de las autoridades del agua en materia de inspección, control y recaudación de tasas gubernamentales, lo que puede incluir la firma de acuerdos para la exclusión de determinados actos en los niveles de gobierno estatal y/o municipal;
- Desarrollar estrategias y metodologías para aumentar la rentabilidad en la recaudación de tasas gubernamentales;
- Consolidar una cultura de pago de tasas y el valor económico y ambiental del agua;
- Destinar los cánones estatales derivados del agua y sus recursos a obras y actuaciones concretas en la cuenca hidrográfica correspondiente, a través de un fondo específico que se constituirá en cada región hidrológica;
- Apoyar un incentivo a la transferencia de tecnología para tecnologías más eficientes, limpias y ahorradoras de agua mediante la deducción de otros impuestos, por ejemplo, el impuesto sobre la renta; Asignar al menos el 1% de los ingresos totales por impuestos o tasas sobre el agua a la investigación y el desarrollo en el sector del agua.

### 3 Modelo español

Se eligió España porque también sufre una crisis hídrica en gran parte de su territorio, con un proceso de desertización que afecta al 70% de su superficie. Las

<sup>11</sup> Evidently, any management act can be contained in a broader context of “gestión del agua” and vice versa, but it is important to differentiate acts that belong exclusively to water authorities of those located in a broader context of participation of other actors and sectors with respect to water management. It is in this broader context that it makes sense to differentiate both concepts toward a more efficient implementation of water public policy.

precipitaciones son irregulares, muy escasas en el centro, noreste y sureste del país. Las precipitaciones también son escasas en el suroeste y oeste del territorio, siendo el norte el más lluvioso. Las zonas más áridas de España ocupan el equivalente al 2,6% del territorio del país, siendo Almería, Alicante y Murcia, con precipitaciones que alcanzan niveles inferiores a los 300 mm.

Una gran parte de España está inserta en un proceso de desertificación considerable (RUÍZ-PUGA *et al.*, 2013; VALDERRAMA; MARTÍNEZ; IBÁNEZ, 2012). No en vano, España es también un país cuyo mayor uso del agua se realiza en la agricultura y que cuenta con una creciente productividad e infraestructuras hídricas con un enfoque económico (GARRIDO *et al.*, 2010).

Ante ese contexto de escasez, es necesario redoblar el cuidado con el modelo de gobernanza pública del agua. Así, España ha seguido algunas directrices aprobadas en documentos internacionales, entre ellos la Carta Europea del Agua de 1968, que destacaba la importancia de la cuenca hidrográfica como unidad territorial para una planificación hidrológica que fuera más allá de los límites políticos y administrativos establecidos; y la Declaración de Dublín de 1992 (CASAFONT, 2010).

La Carta de Zaragoza de 2008 también fue importante para el contexto español, ya que estableció como condición para la gestión integrada considerar la cuenca hidrográfica como la unidad territorial básica más eficiente para gestionar el agua y mejorar la resolución de posibles conflictos (ESPAÑA, 2008). La “huella hídrica<sup>12</sup> en las regiones españolas ha aumentado sustancialmente con el tiempo (GARRIDO *et al.*, 2010).

Hay una directiva clave a tener en cuenta en la gobernanza del agua en ese país, la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE (COMUNIDADE EUROPÉIA, 2000). Se trata de un documento fundamental para entender los fundamentos de la gobernanza del agua en España. El punto 13 de esta directiva también confirma la cuenca hidrográfica como unidad de planificación y gestión del agua. Además de esa disposición fundamental, es imperativo subrayar que la Comunidad Europea se rige por el entendimiento de que el agua no es un bien económico como los demás, como se afirma en el punto 1 de esta directiva: “El agua no es un bien comercial como los demás, sino un patrimonio que hay que proteger, defender y tratar como tal”<sup>13</sup>. Partiendo de esa concepción de la naturaleza del agua, todas las

12 The WF of an individual or community is defined as the total volume of freshwater that is used to produce the goods and services consumed by the individual or community (La huella hídrica de un individuo o comunidad se define como el volumen total de agua dulce utilizada para producir los bienes y servicios consumidos por el individuo o comunidad) (traducción libre).

13 El agua no es un bien comercial como los demás, sino un patrimonio que hay que proteger,

acciones de gobernanza en España se basaron en.

Se sabe, hasta ahora, que hay algunos factores que influyen en la gobernanza del agua, como la escasez, la explotación, el clima, el modelo económico, entre otros. En este sentido, la participación es otro factor de presión que es positivo, como las acciones de las asociaciones de defensa del agua, o incluso los usuarios del agua, que actúan directamente en la gobernanza (IZQUIERDO, 2016).

Las 17 comunidades autónomas españolas tienen gobiernos regionales con importantes competencias políticas, económicas y administrativas. Los gobiernos regionales tienen competencias en materia de ordenación del territorio, medio ambiente, agricultura, bosques y otros espacios naturales y participan, directa e indirectamente, en la gestión de los recursos hídricos. Para la gestión de los recursos hídricos, España se ha dividido en 15 cuencas o demarcaciones hidrográficas, definidas en la Ley de Aguas de 1985 (ESPAÑA, 1985) como “el territorio a lo largo del cual las aguas fluyen hacia el mar en una red de cauces secundarios que confluyen en un cauce principal y único” (título II, art. 14 de la Ley de Aguas de 1985) (ORTEGA; MORA, 2010).

En España, las confederaciones hidrográficas son los órganos colegiados básicos que permiten la participación de los usuarios en el seguimiento y ejecución de la política de aguas y tienen naturaleza administrativa, lo que le hace participar en la administración pública (art. 22, 1, Ley del Agua), aplicando las mismas reglas establecidas para otros organismos estatales, y su circunscripción debe alcanzar el ámbito de la cuenca hidrográfica (ESPANHA, 1985). Dichas confederaciones tienen un amplio poder de actuación en las comunidades autónomas españolas, pudiendo establecer convenios y otros acuerdos. Además de esas, hay dos órganos gubernamentales que participan en la gestión, las Juntas de Gobierno y las Juntas de Exploración, que son organismos gubernamentales que colaboran en el proceso de toma de decisiones y planificación de las confederaciones hidrográficas.

Hay, también, la Junta de Usuarios y la Comisión de Desembalse, que vela por el régimen de embalses, acuíferos y cuencas, vigilando y respetando los derechos de los concesionarios, así como la Junta de Obras, órgano colegiado que recibe y analiza las solicitudes de nuevas obras, y cada confederación cuenta con un consejo del agua de cuenca. Además, es importante señalar que la confederación sólo existirá si la cuenca atraviesa más de una comunidad autónoma. En el caso de las cuencas intercomunitarias, existirá un Consejo de Autoridades Competentes que funcionará con un papel supervisor sobre las demás. Con todo, en la cúspide de la “pirámide” de la gobernanza española del agua se encuentra el Consejo

---

defender y tratar como tal (traducción libre).

Nacional del Agua (CNA) (art. 19, Ley del Agua). Además, cabe señalar que la gobernanza española se rige por los siguientes principios:

1. Unidad de Gestión, tratamiento integral, ahorro de agua, descentralización, coordinación, eficiencia y participación de los usuarios.
2. Respeto de la unidad de la cuenca hidrográfica, de los sistemas hidráulicos y del ciclo hidrológico.
3. Compatibilidad de la gestión pública del agua con la ordenación del territorio, la conservación y protección del medio ambiente y la restauración de la naturaleza.

El legislador español se ha preocupado de establecer una conexión de principio con el medio ambiente, haciendo explícita esa interconexión. Además, existe el principio de unidad de la cuenca con los sistemas hidráulicos y el ciclo hidrológico, que es el origen de todo ese proceso, siendo esencial para la conservación de los elementos que participan en ese ciclo, incluyendo en esa dinámica el ciclo urbano a través de las infraestructuras. Por tanto, la gobernanza del agua es compleja y multinivel (IZQUIERDO, 2016).

Es importante destacar los importantes esfuerzos de modelización y proyección que se están realizando. Sin embargo, el impacto del cambio climático en la disponibilidad futura de recursos hídricos es aún incierto (ORTEGA; MORA, 2010). La futura demanda de agua también se verá afectada por los cambios demográficos y socioeconómicos. La tendencia es que aumente el consumo, pero es necesaria una mayor inversión en nuevas tecnologías y regulación (normas e instituciones) para mejorar el ciclo urbano del agua.

#### 4 Modelo Sudafricano

El continente africano se contempla aquí a través de Sudáfrica. Ese país tiene dos momentos en la historia mundial, antes y después del *apartheid*. En esa transición política, fue necesario realizar diagnósticos y revisar las políticas, en particular la ambiental y la del agua (RAMASAR; NASTAR, 2012). Como había selectividad en la distribución de servicios esenciales entre negros y blancos, el agua no sería diferente. Por lo tanto, era necesario cambiar los marcos normativos. De ese modo, en 1998 se dictó y promulgó una nueva ley del agua que derogaba todos los actos que atentaban contra la igualdad en la distribución de ese líquido (SUDÁFRICA, 1998). Así, Ramasar y Natar (2012, p. 8) destacan cuál era el espíritu reformista de la política del agua en aquella época posterior al *apartheid*:

El cambio significativo que supuso la nueva legislación fue el reconocimiento de

que el agua es un recurso escaso y desigualmente distribuido que pertenece a todas las personas y que no debe establecerse ninguna ley discriminatoria que impida el acceso al agua y que la sostenibilidad debe ser el objetivo de la distribución a través de la cual todos los usuarios puedan obtener beneficios (traducción libre)<sup>14</sup>.

A diferencia de los demás sistemas analizados hasta ahora, Sudáfrica tuvo que cambiar todo su sistema jurídico del *apartheid*. Toda la gobernanza del agua del país africano se basaba en un modelo centralizado y autoritario, fundamentado en el derecho a la tierra, es decir, quienes tuvieran tierras junto a fuentes de agua, como ríos, tendrían mayor acceso al agua, lo que provocaba un desequilibrio en el acceso al agua entre los agricultores blancos y los agricultores negros (FUNKE *et al.*, 2008; RAMASAR; NASTAR, 2012; OLAGUNJU *et al.*, 2019). El agua se utilizaba sobre todo para proyectos de desarrollo y para la agricultura. Hasta 1994, el paradigma predominante era la separación entre el sistema social y el sistema ecológico, que sólo cambió con la revisión de la legislación posterior al *apartheid*. Es importante destacar que el modelo adoptado por la legislación era el de mando y control, evolucionando hasta la inserción del principio de sostenibilidad en la legislación, aplicable al uso y acceso al agua (FUNKE *et al.*, 2008).

La gobernanza del agua en Sudáfrica puede dividirse en tres fases. La primera fue el cambio de legislación y la inclusión de los derechos fundamentales en la propia Constitución del país. La segunda fase consistió en organizar el Estado para que dispusiera de la infraestructura institucional necesaria para el funcionamiento mínimo de la gobernanza del agua. La tercera etapa, a su vez, fue la aceleración de los cambios estructurales; ésta se caracterizó por la aplicación del principio de descentralización de la gobernanza del agua. Además, se instituyó el principio de reserva, es decir, es necesario establecer una cuota mínima para el consumo humano y el mantenimiento de los ecosistemas.

La reasignación del agua también sería una cuestión importante a resolver, ya que la mayoría de la población no tiene acceso al agua y al saneamiento (FUNKE *et al.*, 2008). Olagunju *et al.* (2019), en una investigación publicada recientemente, señalan que el continente africano ha experimentado cambios en la gobernanza del agua, basados en la capacidad de los implicados, la coordinación de los factores esenciales para todo el proceso y el *compliance*, es decir, la mejora del sistema de normas, las sanciones para los que no se ajustan a ellas, la mejora de la supervisión y el ser implacables con la corrupción.

<sup>14</sup> The significant change brought about by the new legislation was the recognition that water is a scarce and unevenly distributed resource, belonging to all people and no discriminatory law should be established to prevent water access and that sustainability should be the aim in distribution through which all users could derive benefits.

Además, la complejidad de la cultura africana dificulta la gobernanza. Sin embargo, sigue estando sometida a la presión de la urbanización incontrolada, la falta de datos, la falta de adaptación institucional y la precariedad del diálogo. Herrfahrtd-Pahle (2010) señala que una de las principales dificultades para implantar la gobernanza integrada fue aplicar la lógica administrativa y jurídica de la cuenca hidrográfica, que constituye una barrera importante. La autora señala además los siguientes obstáculos en la gobernanza del agua en Sudáfrica:

1. Incompatibilidad en la escala espacial y jurisdiccional (límites hidrológicos frente a administrativos). La nueva legislación ha dado lugar a dos estructuras de gobernanza del agua a nivel de cuenca hidrográfica. El resultado es una legislación coherente a nivel nacional, pero el reparto de competencias se desplaza del nivel nacional al de cuenca hidrográfica y al local;
2. Incompatibilidad en la escala temporal. El diseño de las WMAs (*Water Management Areas* – Áreas de Gestión del Agua) se realizó sin poder establecer en su momento a las CMAs (*Catchment Management Agency* – Agencia de Gestión de Captación), como organizaciones de gestión (lo que lleva a una incompatibilidad funcional);
3. Racionalidades necesariamente diferentes de los CMSs (*Catchment Management Strategy* – Estrategia de Gestión de Captación) (sostenibilidad y disponibilidad de agua) y los WSDPs (Demanda de Agua y Desarrollo legal (económico)) y la necesidad de que esos documentos interactúen y se desarrollen estrechamente (HERRFAHRDT-PAHLE, 2010, p. 123).

Los problemas de gestión del agua se evidenciaron concretamente con la grave crisis hídrica de la principal ciudad sudafricana, Ciudad del Cabo, provocada no solo por el periodo de sequía, sino también por la precariedad de la gobernanza. Ziervogel y Enqvist (2019) señalan que el problema en Ciudad del Cabo es estructural, es decir, el crecimiento vertiginoso de la metrópoli, que creó presión sobre los escasos recursos. De hecho, Ciudad del Cabo surgió de 25 municipios que existían antes del apartheid, abastecidos por presas construidas hacia 1800. En 2000, el área metropolitana de Ciudad del Cabo estaba prácticamente seca (ZIERVOGEL; ENQVIST, 2019).

En la región más importante de África en términos de población, existía un grave problema basado en la falta de infraestructuras, la elevada demanda y la falta de preparación técnica para abordar la cuestión. El uso del agua en Sudáfrica está regulado por la Ley Nacional del Agua y la Ley de Servicios de Agua (ÁFRICA DO SUL, 1997; 1998). La primera determina cómo se puede acceder al agua de una fuente específica y cómo se puede utilizar, mientras que la segunda se centra en qué servicios deben prestarse a los ciudadanos y por qué autoridad (ZIERVOGEL; ENQVIST, 2019).

La autoridad principal, DWS (*Department of Water and Sanitation* – Departamento de Agua y Saneamiento), es responsable de la elaboración de políticas, su aplicación, regulación, supervisión, ejecución y administración. Las fuentes de agua del país se gestionan a nivel de cuenca fluvial; además, el agua se asigna a los municipios en función de las necesidades mediante un sistema de licencias o asignaciones.

Ante la inminencia de grandes catástrofes con el proceso de cambio climático, lluvias torrenciales inundaciones y sequías, se editó, en 2002, el *Disaster Management Act* (Ley de Gestión de Desastres), que buscó implantar un sistema integrado de gobernanza y gestión del agua. Se trataba de adoptar las mejores prácticas existentes en los documentos internacionales (ÁFRICA DO SUL, 2002). Sin embargo, un obstáculo en la gobernanza del agua en Sudáfrica es precisamente la participación de la sociedad.

En ese sentido, la población participa a nivel municipal a través de asociaciones de usuarios, y no existen comités de cuenca. En Sudáfrica existen tres esferas de gobernanza del agua: Nacional, de Cuencas Hidrográficas y Municipal. En la cuenca hidrográfica y en el municipio se contempla la sociedad, donde existen foros regionales de agua y saneamiento y foros de gestión de cuencas.

La sequía más reciente puso a prueba ese sistema de gobernanza en tres fases, pasando de un grado menos crítico a otro más crítico. Esas acciones tuvieron en el racionamiento su principal instrumento de gobernanza, ya que los seis embalses de esta región metropolitana disponían de cerca del 13,5% de su volumen total de 900 millones de metros cúbicos de agua. Y, en caso de alcanzar el 10%, ya no sería seguro extraer el agua, pasando a otros embalses, sobre todo subterráneos (ZIERVOGEL; ENQVIST, 2019).

Esa crisis sirvió para demostrar la fragilidad de la gobernanza del agua y que el mayor sufrimiento recayó en los sectores más vulnerables de la población, especialmente los de origen indígena, con escaso o nulo acceso al agua. Ziervogel y Enqvist (2019, p. 12-13) señalan las lecciones que pueden mejorar la gobernanza en situaciones como esas en Sudáfrica:

1. La gobernanza debe tener en cuenta el desarrollo de las fuentes de agua en concreto y de la ciudad en general. Tanto las nuevas fuentes de abastecimiento como la prestación regular de servicios necesitan financiación. La gobernanza del agua se beneficiaría de un enfoque sistémico que prestara atención a todo el ciclo del agua, incluido el drenaje urbano sostenible, el tratamiento y la reutilización de las aguas residuales y la diversificación de las fuentes para adaptarse a las fluctuaciones estacionales e interanuales de las precipitaciones;

1. La gobernanza del agua requiere coordinación entre sectores y escalas. Las inundaciones y sequías de Ciudad del Cabo ilustran los vínculos con, por ejemplo, la vivienda, la gestión de ecosistemas, la agricultura y el turismo, y con importantes funciones que se desempeñan desde la escala nacional hasta la doméstica;
2. La gobernanza del agua debe ser integradora. La tensa relación de la ciudad con muchas comunidades, dañada por la falta de confianza generada por políticas injustas en el pasado y alimentada por la incapacidad de corregirlas en el presente, es posiblemente el aspecto más crítico que debe mejorarse. Se necesita una comunicación más proactiva, coordinada y transparente, que Ciudad del Cabo ha mejorado durante la gestión de crisis. La lección es que la gobernanza del agua no se limita a mantener las llaves funcionando, sino también las necesidades cotidianas de saneamiento y seguridad frente a las inundaciones estacionales. En el futuro, los responsables políticos, los académicos y los profesionales deberán adquirir conocimientos y competencias sobre cómo diseñar los procesos de gobernanza para fomentar la confianza y la colaboración públicas, reconociendo los retos específicos del contexto a los que se enfrentan los residentes.

## 5 Modelo australiano

Australia es otro caso interesante para entender los supuestos de la gobernanza pública del agua, principalmente porque es el país habitado más seco del planeta, que sufre grandes inestabilidades climáticas, marcadas por sequías y lluvias torrenciales. La constitución de la federación australiana responsabiliza al Estado y al gobierno territorial de la tierra y el agua, pero el agua es propiedad de la corona y su gestión es responsabilidad del gobierno (HART; DOOLAN, 2017).

Australia es una sociedad altamente urbanizada, con aproximadamente el 90% de sus 24,2 millones de habitantes viviendo en ciudades y pueblos, y alrededor del 60% en ciudades de más de un millón de habitantes. Entre 2014 y 2015, las precipitaciones fueron un 10% inferiores a la media nacional, unos 16.700 GL<sup>15</sup>. De éste, el 75% se utilizó para regadío, el 19% para uso urbano y el 6% para minería y generación de energía (HART; DOOLAN, 2017).

El modelo de gobernanza del agua en Australia entre los años 1901 y 1970 se basó en la construcción de infraestructuras para almacenar agua con el fin de abastecer a las ciudades que iban naciendo y estructurándose, así como sostener la actividad minera de la época, con una reserva total de agua en torno a los 240 GL a principios de siglo, que pasó a 7.200 GL y, posteriormente, en 2005, a 84.800 GL (HART; DOOLAN, 2017). Mackay (2007) indicó que los indicadores de buena gobernanza son los siguientes: participación orientada al consenso, responsabilidad, transparencia, capacidad de respuesta, eficacia y eficiencia, equidad e

<sup>15</sup> 1 Gigalitro equivale a 1000.000.000 de litros.

inclusión y respeto del estado de derecho. Según él, hasta 1994, el poder público tenía la hegemonía en el sector del agua, a partir de entonces, el sector se abrió al capital privado, y el gobierno concentró sus esfuerzos en dos papeles: uno regulador y otro de evaluación y contención de los impactos ambientales.

Los acuerdos de gobernanza del agua en Australia son complejos, con más de 14 tipos diferentes de formas jurídicas de negocios de mejora del agua. La estructura de gobernanza se compone de la siguiente manera:

1. Consejo Regional de Gobierno Local;
2. Consejo del Condado;
3. Consejo municipal o de la ciudad;
4. Empresas públicas locales;
5. Gobiernos locales;
6. Órganos estatutarios;
7. Empresas en régimen de sociedad;
8. Grupos de regantes (MACKAY, 2007, p. 151-152).

Además de esa estructura, también existen otros organismos híbridos, que presentan características mixtas. Smith *et al.* (2016) señalan que esa estructura de gobernanza es impulsada y forjada bajo intensas crisis de escasez de agua y sequía, que obligaron al poder público australiano a tratar la cuestión del agua como agenda pública prioritaria, bajo el manto de una política neoliberal de apertura del sector de agua y saneamiento a la iniciativa privada, como ya se ha señalado. Smith *et al.* (2016, p. 4) destacan los siguientes pilares para la reforma de la gobernanza australiana:

1. elaborar planes hidrológicos transparentes y reglamentarios que tengan en cuenta los resultados ambientales y otros beneficios públicos;
2. concluir el retorno de todos los sistemas actualmente asignados o sobre utilizados a niveles de extracción sostenibles desde el punto de vista ambiental;
3. introducción de registros de derechos de agua y normas de acceso para la contabilización del agua;
4. ampliar el comercio del agua;
5. gestionar los recursos hídricos superficiales y subterráneos y los sistemas conectados como un único recurso;
6. mejorar los precios del almacenamiento y el suministro de agua;
7. atender y gestionar la demanda de agua urbana.

Entre los años 2007, 2009 y 2011, hubo un proceso de reformas en los documentos legales que comprendían la gobernanza del agua. Se aceleró principalmente porque el agua significa un insumo para el desarrollo económico, incluyendo, en particular, la agricultura (FITZPATRICK, 2017). La propia

expresión “mercado del agua” fue muy explícita en ese proceso de reforma de la gobernanza del agua en Australia. El siguiente extracto, tomado de Fitzpatrick (2017, p. 56), denota ese lenguaje de mercado para el agua:

Las comunidades de regantes reconocieron que la introducción de mercados de agua en los distritos de riego desplazaría el agua de usos de bajo valor a usos de alto valor, a menudo en lugares diferentes. Además, reconocieron que el valor de sus derechos aumentaría, ejerciendo más presión sobre los usos de bajo valor. En respuesta a estas preocupaciones, se introdujeron normas de comercio para ralentizar el ritmo al que el agua podía salir de los distritos y gestionar el proceso de ajuste en las comunidades locales. Esas normas bastaron para mantener el apoyo local al mercado. El mercado resultó especialmente eficaz para gestionar los efectos de la sequía (traducción libre)<sup>16</sup>.

Además del uso del agua en la agricultura, las ciudades, especialmente las metrópolis, necesitaban más agua y saneamiento. Antes un servicio que realizaba exclusivamente el Estado, empezó, en el siglo XXI, a regularse según las reglas del mercado. White y Chong (2017) abordar la instauración de un mercado competitivo como base de la nueva “visión” de la gobernanza del agua en Australia. A partir de la separación del regulador y el operador del sistema, o los servicios de agua y saneamiento de las ciudades y un sistema regulador independiente que tuviera como una de sus tareas la fijación del precio del agua. Sin embargo, el poder regulador variaba de un estado a otro, ya que el país es una federación. La gran sequía de 1997 a 2009 puso a prueba la gobernanza del agua, empujando a las ciudades a un alto nivel de estrés hídrico, es decir, poca agua, mucha demanda y un periodo seco prolongado. La principal estrategia fue el racionamiento.

El obstáculo central en ese contexto australiano era la inversión de grandes sumas para acceder a la tecnología de otros sistemas que pudieran complementar las escasas precipitaciones, como la desalinización. Era necesario actuar en varios frentes: inversión, tecnología y economía – para que la demanda no absorbiera toda la reserva existente y diera tiempo a reponer el agua. La sequía impulsó iniciativas innovadoras, principalmente en torno a la reutilización del agua en los centros urbanos, la mejora del ciclo urbano del agua (WHITE; CHONG, 2017). A partir de ahí, Australia ha ido basando su gobernanza en dos variables importantes

---

<sup>16</sup> Irrigation communities recognized that the introduction of water markets in the irrigation districts would move water from low-value uses to high-value uses, often in different locations. Furthermore, they recognized that the value of their entitlements would increase, placing further pressure on low-value uses. Trading rules were introduced in response to these concerns, to slow the rate that water could be traded out of districts to manage the adjustment process in local communities. These rules were sufficient to sustain local support for the market. The market proved particularly effective in managing the effects of drought.

para un contexto de cambio climático: la resiliencia y la habitabilidad. Por tanto, el principio sería implementar una gobernanza que priorice la reutilización de recursos, la economía circular del agua, la reutilización y la creación de estructuras para resistir los cambios climáticos más severos, proporcionando condiciones para permanecer en entornos habitables.

Para eso, es fundamental esa idea de economía circular del agua basada en la reutilización y, por lo tanto, re inserción del agua en el sistema, sea con la recarga de acuíferos o del sistema directamente, dependiendo, siempre, de la calidad del agua, lo que ayuda fuertemente en la preservación y mantenimiento de las reservas hídricas. Pero, el objetivo de la resiliencia no es fácil de alcanzar, como atestiguan White y Chong (2017, p. 91):

Aumentar la resiliencia del sistema hídrico requiere un enfoque polifacético, multi-escalar y de múltiples partes interesadas. Los sistemas hídricos urbanos tienen el potencial de desempeñar un papel central en el aumento de la resiliencia, pero es necesario reforzar la coordinación y las asociaciones dentro del sector del agua, así como entre el sector del agua y otros sectores, incluidos otros sectores de servicios públicos (energía, residuos, transporte), agencias de planificación y gobiernos locales (traducción libre)<sup>17</sup>.

Australia se preocupó de darse cuenta de que para la gobernanza del agua la dimensión medioambiental es indispensable, es decir, los ecosistemas necesitan agua para sobrevivir y las crisis demostraron lo debilitados que estarían sin agua; los ríos con alta mortandad de especies, la proliferación de algas que compiten por el oxígeno de los peces, entre otros.

A modo de orientación, el Consejo de Agricultura y Gestión de Recursos de Australia y Nueva Zelanda (ARMCANZ) y el Consejo de Medio Ambiente y Conservación de Australia y Nueva Zelanda (ANZECC) han desarrollado un conjunto de Principios Nacionales para proporcionar orientación política sobre cómo abordar el agua para los ecosistemas, con el objetivo declarado de proporcionar agua para el medio ambiente y mantener, y en caso necesario restaurar, los procesos ecológicos y la biodiversidad de los ecosistemas dependientes del agua.

Las asignaciones ambientales se definieron como descripciones de los regímenes hídricos necesarios para mantener los valores ecológicos de los ecosistemas dependientes del agua con un bajo nivel de riesgo (BUNN, 2017). Ese principio

---

<sup>17</sup> Building resilience into the water system requires a multifaceted, multiscale and multistakeholder approach. Urban water systems have the potential to play a pivotal role in increasing resilience, but strengthened coordination and partnerships are needed within the water industry, as well as between the water sector and other sectors, including other utility sectors (energy, waste, transport), planning agencies and local government.

se incorporó a las legislaciones sobre el agua de los Estados australianos. Bunn (2017, p. 100) enumeró los principios que adoptaron los estados australianos, que, en efecto, reconocían el carácter de la naturaleza como usuaria del agua y con prioridad<sup>18</sup>:

1. La regulación fluvial y/o el uso consuntivo deben reconocerse como potencialmente impactantes en los valores ecológicos;
2. El suministro de agua para los ecosistemas debe basarse en la mejor información científica disponible sobre los regímenes hídricos necesarios para mantener los valores ecológicos de los ecosistemas dependientes del agua.;
3. Las disposiciones ambientales sobre el agua deben estar legalmente reconocidas;
4. En los sistemas en los que haya usuarios, el suministro de agua para los ecosistemas debe llegar hasta donde sea posible para satisfacer el régimen hídrico necesario para mantener los valores ecológicos de los ecosistemas acuáticos, reconociendo los derechos existentes de otros usuarios del agua.;
5. Cuando las necesidades hídricas ambientales no puedan satisfacerse debido a los usos existentes, deberán adoptarse medidas (incluida la reasignación) para satisfacer las necesidades ambientales.;
6. La atribución adicional de agua para cualquier uso debe basarse únicamente en el mantenimiento de los procesos ecológicos naturales y la biodiversidad (es decir, los valores ecológicos);
7. Las responsabilidades en todos los aspectos de la gestión de los recursos hídricos ambientales deben ser transparentes y estar claramente definidas;
8. Las disposiciones en materia de agua para el medio ambiente deben responder al seguimiento y a las mejoras en la comprensión de las necesidades de agua para el medio ambiente;
9. Todos los usos del agua deben gestionarse de forma que se reconozcan los valores ecológicos;
10. Deben utilizarse estrategias adecuadas de gestión de la demanda de agua y de los

---

18 River regulation and/or consumptive use should be recognized as potentially impacting on ecological values; Provision of water for ecosystems should be on the basis of the best scientific information available on the water regimes necessary to sustain the ecological values of water dependent ecosystems; Environmental water provisions should be legally recognized; In systems where there are existing users, provision of water for ecosystems should go as far as possible to meet the water regime necessary to sustain the ecological values of aquatic ecosystems while recognizing the existing rights of other water users; Where environmental water requirements cannot be met due to existing uses, action (including reallocation) should be taken to meet environmental needs; Further allocation of water for any use should only be on the basis that natural ecological processes and biodiversity are sustained (i.e., ecological values are sustained); Accountabilities in all aspects of management of environmental water provisions should be transparent and clearly defined Environmental water provisions should be responsive to monitoring and improvements in understanding of environmental water requirements; All water uses should be managed in a manner which recognizes ecological values; Appropriate demand management and water-pricing strategies should be used to assist in sustaining ecological values of water resources; Strategic and applied research to improve understanding of environmental water requirements is essential; All relevant environmental, social and economic stakeholders will be involved in water-allocation planning and decision making on environmental water provisions.

- precios para ayudar a mantener los valores ecológicos de los recursos hídricos;
11. La investigación estratégica y aplicada para mejorar la comprensión de las necesidades hídricas del medio ambiente es esencial;
  12. Todas las partes interesadas ambientales, sociales y económicas participarán en la planificación de la asignación del agua y en la toma de decisiones sobre el suministro de agua suficiente para el medio ambiente (traducción libre).

Eso se ha profundizado en una práctica de protección de los caudales ambientales o ecológicos en los ríos en respuesta a la disminución de esas condiciones, de las funciones ecológicas, causada principalmente por la interferencia humana en el régimen natural de los cursos de agua (HORNE; WEBB; STEWARDSON, 2017). Es un proceso integrado en etapas de planificación, implementación, monitoreo y evaluación, considerando elementos técnicos y sociales. Por lo tanto, es importante que el plan de cuenca sea un documento estructurado a través de la participación de todas las partes interesadas, usuarios, pueblos indígenas, autoridades públicas, sector privado, entre otros (AUTY; TAN, 2017).

## 6 El modelo de gobernanza del agua norteamericano

Se trata de la mayor potencia económica del mundo y el mayor país de América, y un importante consumidor de agua, ya sea para la agricultura, la industria o el uso doméstico. Su geografía es muy diversa; al sur hay una zona árida en la frontera con México, al norte una frontera húmeda con Canadá y al oeste, a su vez, una región que sufre mucho la escasez de agua. Una variable que hay que tener en cuenta desde el principio es el modelo administrativo norteamericano basado en una federación en la que los estados tienen altos niveles de autonomía, lo que repercute directamente en la gobernanza del agua, ya que, además de ser un bien medioambiental, es un bien que juega un papel estratégico en la administración de un país. Es importante tener en cuenta que más de la mitad de la población estadounidense es usuaria de aguas subterráneas (HUANG *et al.*, 2015).

Brown (2010) ya señaló que la gestión de los recursos hídricos en Norteamérica está impregnada de consideraciones ambientales surgidas a partir de la década de 1940, concretamente a la luz del uso de las masas de agua superficiales. Se han desarrollado numerosas estructuras de gestión federales, estatales y locales para abordar esas preocupaciones. Un contexto útil para el análisis ambiental aplicado es la cuenca hidrográfica, definida por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos como una región geográfica dentro de la cual el agua, los sedimentos y los materiales disueltos drenan hacia una salida común – un punto en un arroyo más grande, lago, acuífero subyacente u océano (USEPA, 1996).

Un contexto útil para el análisis ambiental aplicado es la cuenca hidrográfica, definida por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos como una región geográfica dentro de la cual el agua, los sedimentos y los materiales disueltos drenan hacia una salida común – un punto en un arroyo más grande, lago, acuífero subyacente u océano (USEPA, 1996).

Es importante aclarar que, a pesar de la autonomía de los estados, el gobierno federal también es responsable de la gobernanza del agua, sobre todo en relación con los proyectos de desarrollo de las masas de agua más grandes y la gestión de los caudales navegables, dejando la gobernanza local y de menor alcance a los estados (BROWN, 2010).

Sin embargo, es importante destacar que la Ley Federal Water Pollution Control Act (Control de la Contaminación del Agua) (USA, 2002) estableció una importante responsabilidad del gobierno central para conducir y ejecutar una política de preservación de las fuentes de agua como un bien de la nación, incluyendo el fomento de la participación de la población, bajo la supervisión de los administradores del gobierno federal y el (los) estado (s) involucrado (s).

No obstante, se preserva el respeto al principio de autonomía federativa según el punto b de la sección 101 de esa norma:

Es política del Congreso reconocer, preservar y proteger las principales responsabilidades y derechos de los Estados para prevenir, reducir y eliminar la contaminación, para planificar el desarrollo y uso (incluyendo la restauración, preservación y mejora) de la tierra y los recursos hídricos, y para consultar con el Administrador en el ejercicio de su autoridad en virtud de la presente Ley (USA, 2002, traducción libre)<sup>19</sup>.

No obstante, Berggren (2018), en su investigación, prestó atención a dos principios que debían estar presentes en la gobernanza estadounidense del agua: la equidad y la sostenibilidad. En cuanto al primero, ha sido considerado durante mucho tiempo por las administraciones públicas y los tribunales de justicia estadounidenses como basado en los derechos de propiedad. Pero, ese concepto ha evolucionado hacia la noción de acceso que busca la igualdad entre los usuarios en función de sus necesidades y no bajo el manto exclusivista del derecho de propiedad. Para él, hay cinco principios que deben estar presentes en el modelo de gobernanza norteamericano, que pueden extenderse a otros (BERGGREN, 2018, p. 25-26)<sup>20</sup>:

19 It is the policy of the Congress to recognize, preserve, and protect the primary responsibilities and rights of States to prevent, reduce, and eliminate pollution, to plan the development and use (including restoration, preservation, and enhancement) of land and water resources, and to consult with the Administrator in the exercise of his authority under this Act.

20 Water is treated as a common good that serves multiple values and when it is not reduced to mere property or an economic commodity that serves utilitarian purposes;

1. El agua se trata como un bien común que sirve a múltiples valores y no se reduce a mera propiedad o bien económico que sirve a fines utilitarios;
2. Cuando está atenta a las necesidades de los no humanos, incluyendo plantas, animales, lugares y hábitats, así como a la herencia de los humanos en las generaciones futuras aún no nacidas. Va por buen camino cuando cada nueva generación se socializa para emitir juicios de equidad y cuando existen espacios para reconsiderar o reimaginar la práctica de la equidad hídrica a lo largo del tiempo;
3. Cuando los procesos de toma de decisiones están abiertos a una amplia participación de todas las partes afectadas, incluso a través de mecanismos como redes, asociaciones voluntarias y colaboraciones público-privadas, y cuando la justicia procesal es tan importante como tomar decisiones más justas en la asignación y distribución del agua;
4. Donde no sólo existe una asignación compartida de derechos y beneficios, sino también riesgos y cargas compartidos asociados al crecimiento demográfico, el cambio climático y las tecnologías emergentes;
5. Cuando los desequilibrios de poder político y económico se corrigen en lugar de simplemente reproducirse en la política de aguas (traducción libre).

En el caso de la sostenibilidad, estaría vinculada a la gestión integrada del agua, basada esencialmente en cuatro principios: (1) el agua es un recurso finito y extremadamente vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente; (2) el desarrollo de la gestión del agua debe basarse en la participación de las distintas partes interesadas; (3) las mujeres desempeñan un papel fundamental en ese proceso; y (4) el agua tiene valor económico y, por tanto, debe ser reconocida como un bien económico. Sin embargo, a pesar de esos principios, la gestión y la gobernanza del agua en Estados Unidos están impulsadas por el desarrollo económico.

Otro punto que se puede destacar en la gobernanza norteamericana del agua es la comprensión del ciclo hidrológico que genera las existencias de agua en el Planeta. Ese ciclo no es más que el proceso de evaporación del agua, formación de nubes, lluvia, formación de glaciares, procesos que ocurren en un movimiento repetitivo, alimentando el Planeta con agua. Por lo tanto, estas aguas están conectadas y no separadas, bajo el paraguas del principio de unidad de la cuenca

---

When it is mindful of the needs of nonhumans, including plants, animals, places, and habitats, as well as of the inheritance of humans in future generations not yet born. It is on the right path when each new generation is socialized into making equity judgments and when spaces exist to reconsider or reimagine the practice of water equity over time; When decision-making processes are open to broad participation of all affected parties, including through such mechanisms as networks, voluntary associations, and public/private partnerships, and when procedural fairness is as important as making fairer water allocation and distribution choices; When there exists not only shared allocation of rights and benefits but also sharing of the risks and burdens associated with population growth, climate change, and emergent technologies; When imbalances in political and economic power are being redressed rather than simply reproduced in water policy.

hidrográfica. Todas las aguas, superficiales o subterráneas, forman parte de esta cuenca.

Según Megdal *et al.* (2015), la gobernanza del agua en Estados Unidos no ha aplicado esos principios fundamentales, que consideran esencialmente la naturaleza unificada, sistémica y, por tanto, interconectada del agua, y el principal problema radica actualmente en la gestión de las aguas subterráneas. La gobernanza de las aguas subterráneas en Estados Unidos es fragmentaria: Varios organismos gubernamentales de distintos niveles pueden tener autoridad sobre las aguas subterráneas. Además, hay una serie de agencias gubernamentales estatales y locales responsables de asignar la cantidad de agua subterránea y mantener su calidad. En algunos estados, distintos organismos son responsables de diferentes aspectos de las aguas subterráneas, y la calidad puede subdividirse en consumo humano y uso ambiental (MEGDAL *et al.*, 2015; MEGDAL, 2018).

A diferencia de las aguas superficiales, en lo que respecta a las aguas subterráneas, los Estados disponen de una autonomía considerable para su gestión, aunque la mitad de los Estados norteamericanos todavía no han promulgado leyes que regulen esas fuentes de agua, lo que resulta especialmente perjudicial para el control de la contaminación difusa procedente, sobre todo, de la agricultura intensiva. La elevada extracción de aguas subterráneas en Estados Unidos hace que el modelo de gobernanza sea el principal punto a alcanzar por la gestión del agua, debido fundamentalmente a la presión sobre esos recursos que se ha incrementado por la agricultura en los estados, haciendo imprescindible estabilizar los niveles de esos embalses para que se pueda mantener la tasa de productividad (GRAFTON *et al.*, 2019).

En la gobernanza del agua suelen participar los siguientes actores: gobiernos federales, estatales, tribales o locales; empresas privadas y otros negocios; y particulares y organizaciones no gubernamentales sin ánimo de lucro que conforman la sociedad civil. Así, la gobernanza norteamericana se ve complejizada por el alto nivel de autonomía estatal, como la gestión de la cuenca del río Colorado. La asignación del agua en esa cuenca está regulada por más de 100 leyes, decisiones judiciales, instrucciones operativas y normas técnicas conocidas como las “Leyes del Río” (GRAFTON *et al.*, 2019).

Los periodos de sequía en la región del río Colorado han enseñado a mejorar el modelo de gobernanza. Es inevitable que esos extremos climáticos acaben por presionar la reordenación de la gobernanza, el establecimiento de nuevos parámetros, aunque lo ideal es la acción preventiva. Los norteamericanos también están pensando en una estrategia de cooperación internacional

para el abastecimiento de agua y saneamiento, con el objetivo de disponer de agua en calidad y cantidad. Para ello, es fundamental la implicación de varias agencias gubernamentales, como la diplomacia, las agencias relacionadas con la movilización de recursos, las de ciencia, tecnología e innovación, las relacionadas con los servicios de sostenibilidad e infraestructuras, y otras de asistencia técnica (USA, 2017).

Frente a ese entramado sistémico y fragmentado de la gobernanza del agua en Estados Unidos, destaca el estado de California por su importancia demográfica y económica y su contexto de creciente escasez de agua. El núcleo de la gobernanza del agua en California es precisamente la necesidad de una asignación más racional del agua en pos de la sostenibilidad (VIERS; GRANTHAM, 2014). La combinación utilizada en ese proceso es el precio, la cantidad y la forma de asignación, con el fin de reducir las pérdidas, la eficacia y la competitividad del sistema.

Por lo tanto, desde 1914 ese Estado cuenta con un sistema de gobernanza del agua, y se creó un organismo central para regular la gobernanza del agua, el Water Commission (Comisión del Agua), que ahora es el State Water Resources Control Board (Consejo Estatal de Control de los Recursos Hídricos). Los administradores de ese órgano se encargan de analizar las solicitudes de derechos de uso del agua para su posterior autorización o no. El supuesto de dicho sistema es asignar equitativamente, mediante autorizaciones, la cantidad a utilizar. Según Viers y Grantham (2014), la autorización para utilizar el agua dependerá de su disponibilidad, de la satisfacción de los usos racionales y de la preservación del medio ambiente, una herramienta muy utilizada para la gestión y asignación del agua para quienes solicitan ejercer su derecho sobre el agua *Geographic Information System* (Servicio de Información Geográfica) (GIS) (VIERS; GRANTHAM, 2014).

Según ese sistema, los mayores volúmenes asignados conciernen a las empresas y al uso individual, y ese seguimiento es fundamental para la gobernanza. Un ejemplo muy interesante es también el modelo de gobernanza de las aguas subterráneas, que no debe hacerse por separado, sino junto con las aguas superficiales, ya que forman parte del mismo ciclo del agua. Así, en California, que se encuentra en un contexto de escasez de agua y, por lo tanto, depende de varias otras fuentes de agua, en particular de las aguas subterráneas, se adoptan algunas medidas como el control, la asignación, la recarga, las extracciones, la mitigación de los efectos negativos, la adaptación, la participación de las partes interesadas, el liderazgo y el cumplimiento de las normas (LANGRIDGE; ANSELL, 2018).

Las partes interesadas se agrupan en órganos que llevarán a cabo la gobernanza del agua existente de acuerdo con los principios ya relatados. Pannu (2012) señaló como principal debilidad de la gobernanza del agua en California

la ausencia de derecho de voto de la población, directamente interesada, en sus representantes en los organismos del agua. Generalmente, lo que ocurre son indicaciones de las agencias gubernamentales, tanto federales como estatales. Ese modelo fragmentado, complejo, sin la participación de la sociedad, del ciudadano común, ha permitido contaminaciones muy altas de nitratos en las aguas de ciertos distritos, sean superficiales o subterráneas, haciendo muy difícil la recuperación de esos manantiales contaminados (PANNU, 2012).

Sin embargo, en California y en gran parte de Estados Unidos, quedan restos del derecho ribereño, es decir, la propiedad del agua pertenece a quien está más cerca de la fuente de agua, así como a los propietarios más antiguos y más jóvenes que explotaron primero, basándose en el principio de “el primero en explotar, el primero en tener derecho” (SIVAS *et al.*, 2017). Además de esas nociones fundamentales sobre la propiedad del agua, en California sigue existiendo una especie de mercado del agua en el que el titular de un derecho de uso puede negociarlo por contrato con otra entidad.

Mientras tanto, California, ante las crisis de escasez de agua, ha invertido en el modelo privado de gestión y mercados del agua, aunque de forma bastante cuestionable, diversificando sus fuentes de extracción (SIVAS *et al.*, 2017). Eso implicó la inversión en infraestructuras hídricas y la búsqueda de alternativas, como la desalinización, aunque sigue siendo la más cara, principalmente por la elevada inversión en plantas industriales y el alto nivel de energía utilizado para llevar a cabo todo el proceso. Además, está el impacto sobre la vida marina, ya sea en el proceso de succión del agua de mar o incluso devolviendo los residuos.

### Consideraciones finales

El estudio comparativo aquí desarrollado presenta la complejidad de los modelos de gobernanza de países que son referencia regional e internacional en las crisis del agua y buscan soluciones en los ámbitos regulatorio y de gestión. El estudio comparativo aquí desarrollado presenta la complejidad de los modelos de gobernanza de países que son referencia regional e internacional en las crisis del agua y buscan soluciones en los ámbitos regulatorio y de gestión. En paralelo, apunta a la necesidad de un pacto planetario en torno a una gobernanza justa del agua centrada en su calidad para mantener la salud y la calidad ambiental. Otra cuestión que se puso de manifiesto en los modelos presentados y analizados es que existe un pilar fundamental en ese proceso de gobernanza, la resiliencia ecológica, que no excluye una planificación que incorpore las variables climáticas.

Sin embargo, es estructural recordar que los sistemas de recursos hídricos, es decir, todo lo que depende del suministro de agua al medio ambiente y que está interconectado, lo cual incluye también a las ciudades, está impregnado de tres características: complejidad, conflicto e incertidumbre. La complejidad llama la atención sobre la necesidad de desarrollar capacidades cada vez más adaptables a los contextos de los escenarios a corto, medio y largo plazo. El reconocimiento de la existencia de un conflicto impone la necesidad no sólo de contemplarlo, sino también de emprender acciones de cooperación que se apliquen de forma coordinada, todo ello con una comunicación amplia y clara. Y la incertidumbre que marca los tiempos actuales debe ser mitigada mediante una gestión del riesgo consistente en un seguimiento exhaustivo, el trabajo en red de los actores interesados en la gestión de los recursos hídricos y una amplia conexión con los sectores de la ciencia, la tecnología y la innovación, especialmente las universidades; formando un ecosistema preparado para anticipar problemas y equiparar soluciones. Esos son elementos que deben formar parte de una gestión adaptativa.

Reuniendo las formas fundadoras de los modelos de gobernanza, es posible constatar que, aun con algunas disparidades, se pueden señalar estándares necesarios, como la participación de la sociedad civil y la existencia de dispositivos jurídicos claros y eficaces para apoyar los arreglos necesarios para la gestión del agua. Eso no excluye en absoluto la existencia de un marco institucional sólido capaz de responder a los nuevos retos de una posmodernidad caracterizada por un proceso de avance del cambio climático que exige sistemas hídricos cada vez más resilientes. Por lo tanto, el camino a seguir por el derecho ambiental y la gestión pública es trazar directrices que se centren en la cantidad y calidad del agua y su distribución, lo que supone un reto ante los factores geográficos que impiden el acceso a todos, y no se puede perder de vista la lentitud de los gobiernos en dar respuestas para superar estos obstáculos naturales con responsabilidad ambiental.

Como hemos visto, la escasez de agua es un hecho sistémico que puede hacerse presente en todo el planeta y que ya está afectando a miles de personas y ecosistemas. Por lo tanto, al tratarse de un problema global, requiere soluciones comunitarias que vayan más allá de los límites físicos de cada país, ya que existen varias cuencas hidrográficas que son compartidas por dos o más naciones. Para que eso ocurra, son fundamentales los instrumentos jurídicos internacionales y nacionales, centrados en la preservación de la naturaleza y en la optimización del uso del agua en los procesos productivos de la industria y de la agricultura. Una de esas soluciones que España e Israel ya utilizan ampliamente es la instalación de sistemas de aguas residuales, a través de la implementación de una lógica de

economía circular que aproveche al máximo el agua y pueda devolverla con los estándares de calidad necesarios.

Con la intensificación de eventos climáticos, como lluvias y sequías, es necesario reordenar las prioridades, una de las cuales es cómo reutilizar los recursos hídricos ya disponibles, así como ampliar la oferta de agua, dada la creciente demanda de actividades productivas y promover el acceso universal, que es otro enorme tema que no se ha resuelto de ninguna manera, dado que, ciertamente, no se cumplirá el objetivo 6 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que plantea el acceso universal al agua y al saneamiento. Por lo tanto, no existe una solución fácil, sin embargo, es necesaria una cooperación que se traduzca en una gobernanza capaz de producir una mejor gestión de los recursos hídricos y, por lo tanto, una distribución eficiente para todos.

### Referenciais

- ABBO, H.; FURMAN, A. Groundwater management in Israel. In: BECKER, N. *Water policy in Israel: content, issues and options*. New York: Springer, 2013. p. 125-136.
- ABU-BAKER, A. Privados de água. *SUR* 25, São Paulo, v. 14, n. 25, p. 37-55, 2017.
- ÁFRICA DO SUL. *Disaster Management Act n. 24252*. Estabelece os instrumentos de gestão de desastres. Cidade do Cabo: Presidência, 2002. Disponible en: <https://www.gov.za/documents/disaster-management-act>. Acceso: 20 de abril. 2023.
- ÁFRICA DO SUL. *Water Services Act n. 18.522*. Estabelece os direitos de acesso à água e saneamento básico. Cidade do Cabo: Presidência, 1997. Disponible en: [https://www.gov.za/sites/default/files/gcis\\_document/201409/a108-97.pdf](https://www.gov.za/sites/default/files/gcis_document/201409/a108-97.pdf). Acceso: 20 de abril. 2023.
- ÁFRICA DO SUL. *Water National Act n. 18.522*. Promove reforma legislativa no setor de água sul africano. Cidade do Cabo: Presidência, 1998. Disponible en: <https://www.gov.za/documents/national-water-act>. Acceso: 20 de abril. 2023.
- ASH, T.; LAVEE, D. Wastewater supply management. In: BECKER, N. *Water Policy in Israel: content, issues and options*. New York: Springer, 2013, p. 83-99.
- AUTY, K.; TAN, L. Finding diamonds in the dust: community engagement in Murray-Darling basin planning. In: HART, B. T.; DOOLAN, J. *Decision making in water resource policy and management: an Australian perspective*. London: Academic Press, 2017. p. 183-204.
- BECKER, N. *Water Policy in Israel: content, issues and options*. New York: Springer, 2013.
- BERGGREN, J. G. *Transitioning to a new era in Western United States water governance: examining sustainable and equitable water policy in the Colorado River Basin*. Tese (Doutorado em Filosofia) – University of Colorado, Boulder, 2018.
- BROWN, C. Comparative approaches to governance and management of water resources in North America. *VertigO – La Revue Electronique em Sciences de L'Environnement*, Québec, n. 7, jun. 2010.

BUNN, S. E. Environmental water reform. In: HART, B. T.; DOOLAN, J. *Decision making in water resource policy and management: an Australian perspective*. London: Academic Press, 2017. p. 97-112.

CASAFONT, L. B. La gobernanza del agua en España. *ROP*, Barcelona, n. 3507, p. 7-20, 2010.

CATÁSTROFE irreversível? Há uma cidade gigantesca afundando a ritmo assustador. *Sputnik Brasil*, 10 dez. 2018. Disponível em: [https://br.sputniknews.com/ciencia\\_tecnologica/2018121012876665-catastrofe-irreversivel-cidade-afundar-teera-aguas/](https://br.sputniknews.com/ciencia_tecnologica/2018121012876665-catastrofe-irreversivel-cidade-afundar-teera-aguas/). Acesso: 12 de abril. 2023.

CIDADE DO MÉXICO afunda de 8 a 12 centímetros por ano. *R7 Notícias*, 30 ago. 2018. Disponível em: <https://noticias.r7.com/internacional/cidade-do-mexico-afunda-de-8-a-12-centimetros-por-ano-30082018>. Acesso: 12 de abril. 2023.

COMUNIDADE EUROPEIA. *Directiva 2000/60/CE*. Estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água. Bruxelas: Parlamento Europeu, 2000. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:02000L0060-20141120&from=GA>. Acesso: 1 de febrero. 2022.

CONAGUA – COMISSIÓN NACIONAL DEL AGUA. *Estadísticas del Agua en México*. México: DF: Conagua, 2016.

CONSELHO DA EUROPA, *Carta Européia da Água*. Estrasburgo, 06 de maio de 1968.

DECLARAÇÃO DE DUBLIN SOBRE ÁGUA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Dublin, Irlanda, 31 de janeiro de 1992. Disponível em: <http://www.un-documents.net/h2o-dub.htm/>. Acesso: 20 de abril. 2023.

ESPAÑA. *Carta de Zaragoza*. Aborda água e desenvolvimento Sustentável. Espanha: Zaragoza, 2008. Disponível em: <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/2018/06/14/la-carta-zaragoza-busca-aun-destinatario-1249019-300.html>. Acesso: 12 de diciembre. 2021.

ESPAÑA. *Ley 29, de 8 de agosto de 1985*. Estabelece as regras para o domínio público hidráulico. Espanha: Palma de Mallorca, 1985. Disponível em: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1985-16661>. Acesso: 12 de diciembre. 2021.

FEINERMAN, E.; FRENKEL, H.; SHANI, U. The water authority: the impetus for its establishment, its objectives, accomplishments, and the challenges facing it. In: BECKER, N. *Water Policy in Israel: content, issues and options*. New York: Springer, 2013. p. 267-286.

FEITELSON, E. The four eras of Israeli water policies. In: BECKER, N. *Water policy in Israel: content, issues and options*. New York: Springer, 2013. p. 15-32.

FITZPATRICK, C. Evolution of water entitlements and markets in Victoria, Australia. In: HART, B. T.; DOOLAN, J. *Decision making in water resource policy and management: an Australian perspective*. London: Academic Press, 2017. p. 41-58.

FLORES, C. A. C. *La gobernanza del agua en México: abundancia y escasez*. Tesis (Maestría en Ciencias en Desarrollo Sostenible) – Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey, 2008.

FUNKE, N. *et al.* The evolution of water governance in South Africa: lessons from resilience theory-based analysis of the khoisan and gold mining social-ecological systems. In: BURNS, M.; WEAVER, A. *Exploring sustainability science: a southern african perspective*. Stellenbosch: African Sun Media, 2008. p. 311-337.

- GARRIDO, A. *et al.* *Water footprint and virtual water trade in Spain*. New York: Springer, 2010.
- GILAD, S.; MENAHEM, G. Israel's water policy 1980s-2000s: advocacy coalitions, policy stalemate, and policy change. In: BECKER, N. *Water policy in Israel: content, issues and options*. New York: Springer, 2013. p. 33-50.
- GLOBAL WATER PARTNERSHIP. *Gobernabilidad Efectiva del Agua*. Parecer del Comité Técnico de GWP, 2006.
- GOROSTIZA, J. L. R. Economía del agua y análisis institucional: Canarias, Israel y los Regadíos Manchego y Almeriense. *Estudios Agrosociales y Pesqueros*, n. 188, p. 93-134, 2000.
- GRAFTON, R. Q. *et al.* The water governance reform framework: overview and applications to Australia, Mexico, Tanzania, U.S.A and Vietnam. *Water*, v. 11, n. 137, p. 1-22, 2019.
- HART, B. T.; DOOLAN, J. *Decision making in water resource policy and management: an Australian perspective*. London: Academic Press, 2017.
- HERRFAHRDT-PAHLE, E. South African water governance between administrative and hydrological boundaries. *Climate and Development*, n. 2, p. 111-127, 2010.
- HORNE, A.; WEBB, J. A.; STEWARDSON, M. J. Environmental flows and eco-hydrological assessment in rivers. In: HART, B. T.; DOOLAN, J. *Decision making in water resource policy and management: an Australian perspective*. London: Academic Press, 2017. p. 113-132.
- HUANG, L-Y. *et al.* Groundwater governance in the United States: common priorities and challenges. *Groundwater*, Westerville, v. 53, n. 5, p. 677-684, 2015.
- ISRAEL. *Water Law, 5719-1959*. Israel: 1959. Disponível em: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/isr1321.pdf>. Acesso: 12 de dezembro. 2021.
- IZQUIERDO, M. R. *Análisis de las acciones colectivas en la gobernanza del agua subterránea en España*. Tese (Doutorado em Geologia) – Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2016.
- JACOBI, P. R. *et al.* Reforming water governance structures. In: WILLAARTS, B. A.; GARRIDO, A.; LLAMAS, M. R. (ed.). *Water for food and wellbeing in Latin America and the Caribbean: social and environmental implications for a globalized economy*. New York: Routledge, 2014. p. 286-315.
- LANGRIDGE, R.; ANSELL, C. Comparative analysis of institutions to govern the groundwater commons in California. *Water Alternatives*, London, v. 11, n. 3, p. 481-510, 2018.
- LIPCHIN, C.; SPIRITOS, E. Desalination in Israel. In: BECKER, N. *Water policy in Israel: content, issues and options*. New York: Springer, 2013. p. 101-123.
- LIVNEY, D.; LASTER, R. Basin management in the context of Israel and the palestine authority. In: BECKER, N. *Water policy in Israel: content, issues and options*. New York: Springer, 2013. p. 227-242.
- LIVSHITZ, Y.; ISSAR, A. S. a state of uncertainty regarding the impact of future global climate calls for creating groundwater storage. In: BECKER, N. *Water policy in Israel: content, issues and options*. New York: Springer, 2013. p. 209-226.
- LÓPEZ, O. M. S. V. *Gobernanza del agua en México 1984-2014: derecho humano al agua, relaciones intergubernamentales y la construcción de ciudadanía*. Tese (Doutorado) – Facultad de Ciencias Políticas y Sociología, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2016.

- MACKAY, J. M. Water governance in Australia: implementing the national water initiative. *Journal of the Australian Water Association*, Melbourne, v. 34, n. 1, p. 150-156, fev. 2007.
- MEGDAL, S. B. *et al.* Groundwater governance in the United States: common priorities and challenges. *Groundwater*, Westerville, v. 53, n. 5, p. 677-684, 2015.
- MEGDAL, S. B. Invisible water: the importance of good groundwater governance and management. *Npj Clean Water*, London, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2018.
- MÉXICO. *Ley de Aguas Nacionales de 1992*. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales. México, DF: Gobierno de la Republica, 1992. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/131792/37.\\_LEY\\_DE\\_AGUAS\\_NACIONALES.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/131792/37._LEY_DE_AGUAS_NACIONALES.pdf). Acceso: 1 de febrero. 2022.
- MÉXICO. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de la Federación*. 5 de febrero de 1917. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>. Acceso: 20 de abril. 2023.
- MÉXICO. *Ley sobre irrigación con aguas federales*. Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 1929a. Disponible en: <https://aguaparatodos.org.mx/wp-content/uploads/Leyes-de-aguas-nacionales-y-sus-reformas-1910-1992.pdf>. Acceso: 20 de abril. 2023.
- MÉXICO. *Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento*. Secretaría de Agricultura y Fomento, Talleres de la Secretaría de Fomento, México, 1929b. Disponible en: <https://aguaparatodos.org.mx/wp-content/uploads/Leyes-de-aguas-nacionales-y-sus-reformas-1910-1992.pdf>. Acceso: 20 de abril. 2023.
- MORAES, D. S.; LICEA, D. M. El péndulo de la gobernabilidad y la gobernanza del agua en México. *Tecnología y Ciencias del Agua*, Jiutepec, v. 4, n. 3, p. 149-163, 2013.
- OLAGUNJU, A. *et al.* Water governance research in Africa: progress, challenges and an agenda for research and action. Africa: progress, challenges and an agenda for research and action. *Water International*, London, v. 44, n. 4, p. 382-407, 2019.
- ORTEGA, C. V.; MORA, N. V. Institutions and institutional reform in the Spanish Water Sector: a historical perspective. In: GARRIDO, A.; RAMÓN LLAMAS, M. (ed.). *Water policy in Spain*. Leiden: CRC Press, 2010. p. 117-130.
- PACHECO-VEGA, R. Ostrom y la gobernanza del agua en México. *Revista Mexicana de Sociología*, México, DF, v. 76, n. especial, p. 137-166, set. 2014.
- PANNU, C. Drinking water and exclusion: a case study from California Central Valley. *California Law Review*, Berkeley, v. 100, p. 223-268, 2012.
- RAMASAR, V.; NASTAR, M. Transition in South African water governance: insights from a perspective on power. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, Dübendorf, v. 4, p. 7-24, 2012.
- RENDÓN, G. A. O.; BUSTILLOS, L. E. R. Water management instruments in the National Waters Law. In: ROJAS, H. R. G. G. *Water policy in Mexico*. New York: Springer, 2019. p. 187-211.
- ROJAS, H. R. G. G. *Water policy in Mexico*. New York: Springer, 2019.
- RUÍZ-PUGA, P. *et al.* Los procesos de desertificación y las regimens áridas. *Revista Chapingo*, Chapingo, v. 19, n. 1, p. 45-66, 2013.

- SALMÓN-CASTELO, R. F.; ARIAS-ROJO, H. M. Mexican Water Sector: a brief review of its history. In: ROJAS, H. R. G. G. *Water policy in Mexico*. New York: Springer, 2019. p. 19-51.
- SEQUÍA EN ESPAÑA: estas son las cuatro zonas más áridas. *El Tiempo*, 30 out. 2017. Disponible en: <https://noticias.eltiempo.es/sequia-espana-las-zonas-mas-aridas/>. Acceso: 12 de abril. 2023.
- SERRANO, J. D. La gobernanza del agua en México y el reto de la adaptación en zonas urbanas – el caso de la Ciudad de México. *Anuario de Estudios Urbanos*, UAM-Azcapotzalco, 2007.
- SIVAS, D. A. *et al.* *California Water Governance for the 21st Century*. Stanford: University of Stanford, 2017. Disponible en: [https://law.stanford.edu/wp-content/uploads/2017/03/Water-Paper-3-10-17\\_REVISED-FOR-FINAL-CLINIC-PUB.pdf](https://law.stanford.edu/wp-content/uploads/2017/03/Water-Paper-3-10-17_REVISED-FOR-FINAL-CLINIC-PUB.pdf). Acceso: 2 de abril. 2023.
- SMITH, T. F. *et al.* Water: drought, crisis and governance in Australia and Brazil. *Water*, Basel, v. 8, n. 11, p. 493, 2016.
- SOARES, D. Crónicas de un fracaso anunciado: la descentralización en la gestión del agua potable en México. *Agricultura, Sociedad Y Desarrollo*, San Pedro Cholula, v. 4, n. 1, p. 19-37, 2007.
- SZKLARZ, E. Vida no deserto: a guerra de Israel contra a falta d'água. *Revista Super Interessante*, 13 set. 2019. Disponible en: <https://super.abril.com.br/tecnologia/vida-no-deserto-a-guerra-de-israel-contr-a-falta-dagua/>. Acceso: 2 de abril. 2023.
- USA – UNITED STATES OF AMERICA. *Report National Water Quality Inventory: Report to Congress*. U.S. Environmental Protection Agency, August, 2017.
- USA – UNITED STATES OF AMERICA. *Report Federal Water Pollution Control Act. As Amended Through P.L. 107–303*, November 27, 2002.
- USA – UNITED STATES. Environmental Protection Agency. *A water security handbook: planning for and responding to drinking water contamination treats and incidents*. U.S. Environmental Protection Agency Office of Ground Water and Drinking Water, 2006.
- USEPA – UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *National Summary of Water Quality Conditions*. United States: 1996. Disponible en: <https://www.epa.gov/waterdata/1996-national-water-quality-inventory-report-congress>. Acceso: 1 de enero. 2022.
- VALDERRAMA, J. M.; MARTÍNEZ, S.; IBÁÑEZ, J. Un sistema de alerta temprana (SAT) de la desertificación en España mediante modelos de dinámica de sistemas. In: X CONGRESO LATINOAMERICANO DE DINÁMICA DE SISTEMAS, 10., 2012, Buenos Aires. *Anales [...] [S.l.]: Asociación Colombiana de Dinámica de Sistemas*, 2012. p. 33-41. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/354061095\\_Un\\_Sistema\\_de\\_Alerta\\_Temprana\\_SAT\\_de\\_la\\_Desertificacion\\_en\\_Espana\\_mediante\\_modelos\\_de\\_Dinamica\\_de\\_Sistemas](https://www.researchgate.net/publication/354061095_Un_Sistema_de_Alerta_Temprana_SAT_de_la_Desertificacion_en_Espana_mediante_modelos_de_Dinamica_de_Sistemas). Acceso: 17 de abril. 2023.
- VIERS, J. H.; GRANTHAM, T. E. 100 years of California's water rights system: patterns, trends and uncertainty. *Environ. Res. Lett*, Berkeley, v. 9, n. 8, p. 1-10, 2014.
- WHITE, S., CHONG, J. Urban – major reforms in urban water policy and management in major Australian cities. In: HART, B. T.; DOOLAN, J. *Decision making in water resource policy and management: an Australian perspective*. London: Academic Press, 2017. p. 85-96.
- ZIERVOGEL, G.; ENQVIST, J. P. Water governance and justice in Cape Town: an overview. *WI-REs Water*, Lausanne, v. 6, n. 4, p. 1-15, 2019.

## **SOBRE EL AUTOR**

### **José Irivaldo Alves Oliveira Silva**

Postdoctorado en Derecho por la Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis/SC, Brasil. Postdoctorado en Gestión del Agua por la Universidade de Alicante (UA), Alicante, España. Postdoctorado en Desarrollo Regional por la Universidade Estadual do Paraíba (UEPB), Campina Grande/PB, Brasil. Becario postdoctoral en el Instituto René Ra-chou, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Belo Horizonte/MG, Brasil. Doctor en Ciencias Sociales por la Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande/PB, Brasil. Doctor en Derecho y Desarrollo por la Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil. Profesor asociado en la UFCG. Profesor visitante en la UA. Profesor colaborador del Máster en Administración Pública, profesor titular del Máster en Gestión y Regulación de Recursos Hídricos, ambos en la UFCG. Profesor titular del Máster en Desarrollo Regional de la UEPB. Profesor titular del Programa de Posgrado en Ciencias Jurídicas de la UFPB.

### **Participación del autor**

El autor ha contribuido a todas las etapas de la producción de este artículo.

### **Cómo citar este artículo (ABNT):**

SILVA, J. I. A. O. Gobernanza comparada del agua. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 20, e202105, 2023. Disponible en: <http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/2105>. Acceso: día mes. año.