



puntos de referencia

CENTRO
DE ESTUDIOS
PÚBLICOS

EDICIÓN DIGITAL
N° 559,
ENERO 2021

ECONOMÍA Y POLÍTICAS PÚBLICAS

Megasequía: Diagnóstico, impactos y propuestas

JUAN JOSÉ CROCCO

Comentarios

EDMUNDO CLARO

CAMILA BOETTIGER



RESUMEN

- La zona central de nuestro país muestra déficits sostenidos en las precipitaciones durante los últimos diez años. Es posible que no estemos enfrentando una Megasequía, sino que esta sea nuestra nueva realidad.
- Los pronósticos para el futuro no son alentadores. Para 2040, se proyecta a Chile como uno de los 30 países con mayor estrés hídrico si se mantienen las condiciones actuales (Luo, et al. 2015).
- Los desafíos en todo ámbito que nos depara el cambio climático requieren una sociedad dispuesta a innovar tanto en los argumentos políticos, como en las soluciones tecnológicas que se implementarán.
- Actualmente, en la discusión pública, se enfatizan las disposiciones normativas de la década de los 80 y la propiedad que existe sobre los derechos de aprovechamiento de aguas como las principales causas de la escasez hídrica. Sin embargo, ningún cambio a la normativa, por perfecto que este sea, agregará un milímetro cúbico a la oferta de agua actual. Para abordar el problema de la escasez hídrica resulta fundamental no solo discutir cómo se debe distribuir el agua disponible, sino también cómo acrecentar el volumen de agua disponible.
- Existen varias alternativas al problema de la escasez hídrica, pero todas llevan a la misma solución: ajustar nuestro uso del agua a un nivel sostenible, de acuerdo con nuestra realidad hídrica. Y para eso se necesita una adaptación urgente de nuestra regulación sobre aguas terrestres y, sobre todo, un cambio en los paradigmas de utilización del recurso hídrico que lleve a una gestión sostenible.

MEGASEQUÍA: DIAGNÓSTICO, IMPACTOS Y PROPUESTAS

Juan José Crocco



EVOLUCIÓN DE LA SEQUÍA

La sequía tiene diversas causas, manifestaciones e impactos en función del tipo de sequía que enfrentemos. Comúnmente llamamos sequía solo a la falta de lluvias, pero la sequía no tiene una única definición. Para los efectos de esta presentación se la definirá como “un evento en que la demanda supera a la oferta de agua, generándose un déficit que tiene asociado un daño; si no hay daño, no se habla de sequía, aun cuando haya déficit” (Fernández, *et al.*, 1999). Es posible identificar tres tipos básicos de sequía: meteorológica, hidrológica y agrícola. Sin perjuicio de lo anterior, de ellas se derivan efectos que permiten otras caracterizaciones.

Las sequías meteorológicas son producto de una baja sostenida en las precipitaciones en relación con un promedio histórico. Este tipo de sequía suele ser precursora de las demás, tiene su origen en el comportamiento global atmosférico, donde influyen tanto factores naturales como antrópicos, y es en donde sufrimos los primeros impactos del cambio climático. Este tipo de sequía tiene una directa relación con la baja en la disponibilidad de una de las principales fuentes de abastecimiento de nuestro país, la acumulación estacional de nieve. Aquí confluyen con las precipitaciones una serie de factores, algunos estáticos como es la geografía y otros dinámicos como es la isoterma cero. Si bien pueden existir precipitaciones dentro de rangos normales, un aumento sostenido en la temperatura puede provocar una baja en la acumulación de nieve, lo que impactará en los deshielos de la temporada y terminará agravando la situación.

La sequía hidrológica se manifiesta cuando existe una baja sostenida de los caudales en los ríos o una baja en los volúmenes embalsados superior a lo normal en relación con un promedio histórico. En este punto, las causas antrópicas cobran una mayor relevancia, pues pueden agravar exponencialmente los impactos de la sequía, perjudicando a algunos sectores en beneficio de otros. De ahí que una buena gestión en el uso de los recursos se vuelve esencial. Si bien dentro de este concepto de sequía se considera la disminución de la disponibilidad de agua subterránea, es necesario darle a esto último un tratamiento distinto, pues para la gran mayoría su constatación es menos evidente

y, en la práctica, la capacidad de superar una baja sostenida de la napa freática —la capa de agua subterránea que se encuentra a una profundidad relativamente pequeña— es directamente proporcional a la capacidad económica del afectado. Cabe recordar que el uso de aguas subterráneas en las últimas décadas ha sido el principal soporte para superar las sequías del pasado y gran parte de los sistemas de agua potable dependen de las aguas subterráneas. Por esta razón, conocer la capacidad y comportamiento de nuestros acuíferos se vuelve una de las tareas más urgentes.

Finalmente, cabe mencionar la sequía agrícola, donde el factor antrópico cobra mayor preponderancia. Esta se produce cuando la disponibilidad de recursos hídricos es menor a los requerimientos de los cultivos y del ganado.

a) Sequías del pasado

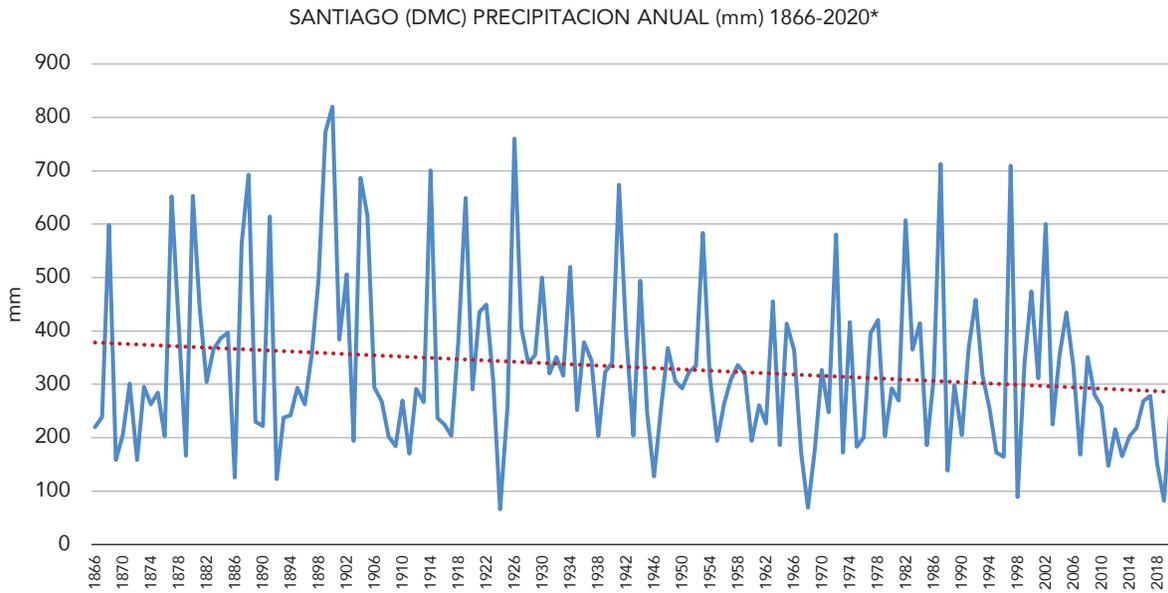
Nuestro país no es ajeno a la sequía. Una de las primeras grandes obras hidráulicas de nuestro país es el Canal San Carlos, concebido en 1588, cuya construcción se inició en 1743 motivado por la grave sequía que se había asentado los años anteriores (Peralta 1989). Por su parte, la cuenca del río Petorca, hoy muy afectada por la Megasequía, sufrió en la década de 1960 una sequía particularmente catastrófica, que cambió definitivamente la actividad económica de la provincia, que en esos años dependía de la ganadería.

Desde la perspectiva de las precipitaciones, el último invierno lluvioso fue en 2006 según la Dirección Meteorológica de Chile (DMC). Desde entonces hemos tenido algunos años normales, siendo el último el año 2017 con una ligera tendencia seca en el interior de Valparaíso y la Región Metropolitana, y con lluvias sobre lo normal en las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos. Sin embargo, desde 2012 al presente año la mayor parte del territorio nacional ha presentado déficits pluviales. Para algunas zonas de nuestro país contamos con registros históricos que datan de mediados del siglo XIX y principios del siglo XX, los que dan cuenta de una tendencia generalizada a la baja de precipitaciones (Gráficos 1 y 2).

Desde la perspectiva de la nieve acumulada, la estación en Portillo (Región de Valparaíso) deja en evidencia la disminución de la cobertura de nieve en Chile norte-centro-sur desde 1986 hasta la fecha.

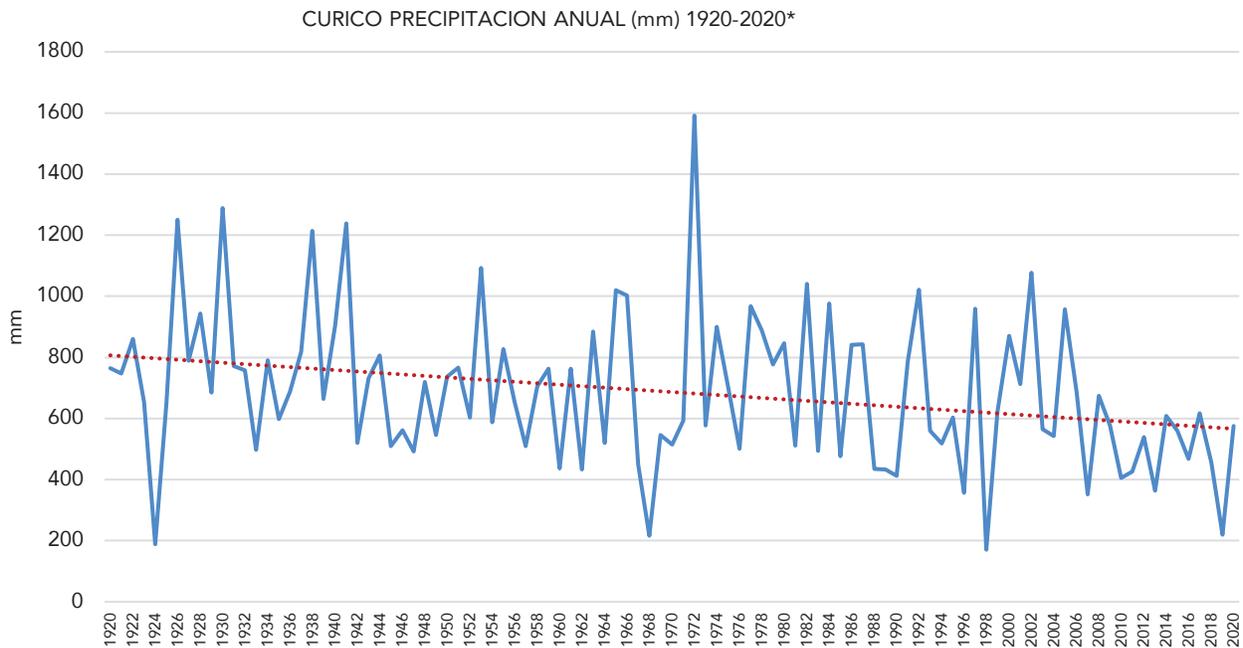
Registros más antiguos permiten advertir un enfriamiento en el periodo 1958-1976 y posteriormente un calentamiento desde 1976 hasta la fecha (aumento en elevación de la isoterma cero), coincidente en 1976 con la Oscilación Decadal del Pacífico (ODP), que ocasionó años más lluviosos y cálidos desde 1976 hasta 2000. ODP es una ciclicidad de periodos de varias décadas. En el año 2000 se produjo un cambio de la ODP que debiera haber resultado en un enfriamiento, sin embargo, lo que ha dominado en este siglo es el calentamiento global en el Chile central junto con la Megasequía desde 2010. En el gráfico 3 se observa un aumento de la altitud de la línea de equilibrio de glaciares en Chile central, especialmente desde 1976 hasta la fecha.

GRÁFICO 1: Registro histórico de precipitaciones anuales para Santiago



FUENTE: Elaboración propia en base a datos de la DMC.

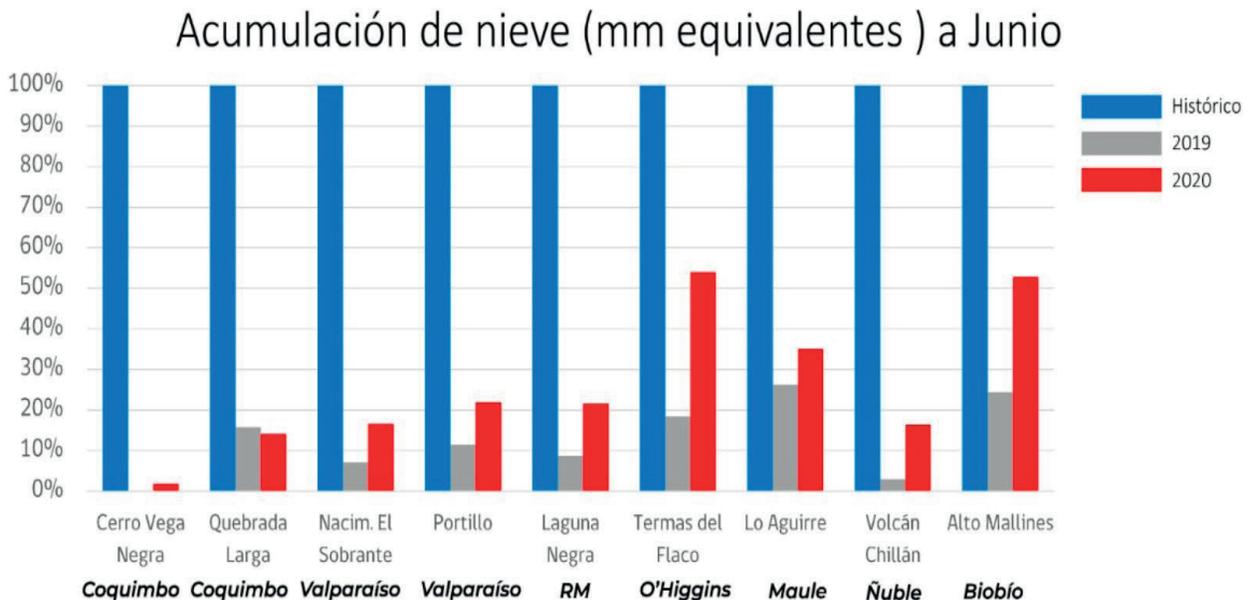
GRÁFICO 2: Registro histórico de precipitaciones anuales para Curicó



FUENTE: Elaboración propia en base a datos de la DMC

*2020 fue estimado con las precipitaciones hasta la fecha y las normales mensuales (1981-2010) de agosto hasta diciembre. Fuente: Dirección General de Aguas (DGA)

GRÁFICO 3: Nieve acumulada años 2019-2020



Fuente: MOP – Actualizado al 27 de Junio

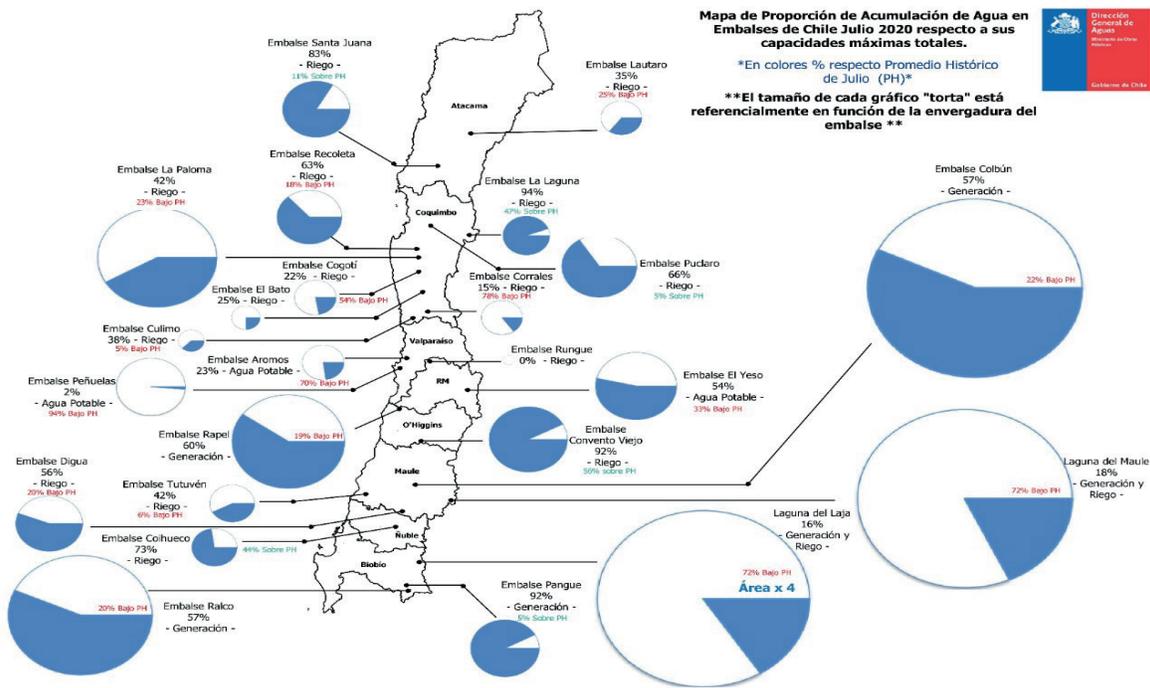
FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Obras Públicas (MOP) (actualizado al 27 de junio 2020)

b) Situación actual

La sequía que seguimos enfrentando se configura como una de las más graves de las que tengamos precedentes. La zona central de nuestro país muestra déficits sostenidos en las precipitaciones durante los últimos diez años. Por ejemplo, en 2019, en la estación de la DMC, ubicada en Quinta Normal, se registró un déficit de 76% de lo que se considera un año normal, que es el promedio de precipitaciones registradas en el período de 1981 a 2010. En la estación meteorológica de San Felipe se registró un déficit en precipitaciones de 83,8%. A fines de agosto de 2020, el territorio nacional manifestaba un serio déficit de las precipitaciones acumuladas (Gráfico 4).

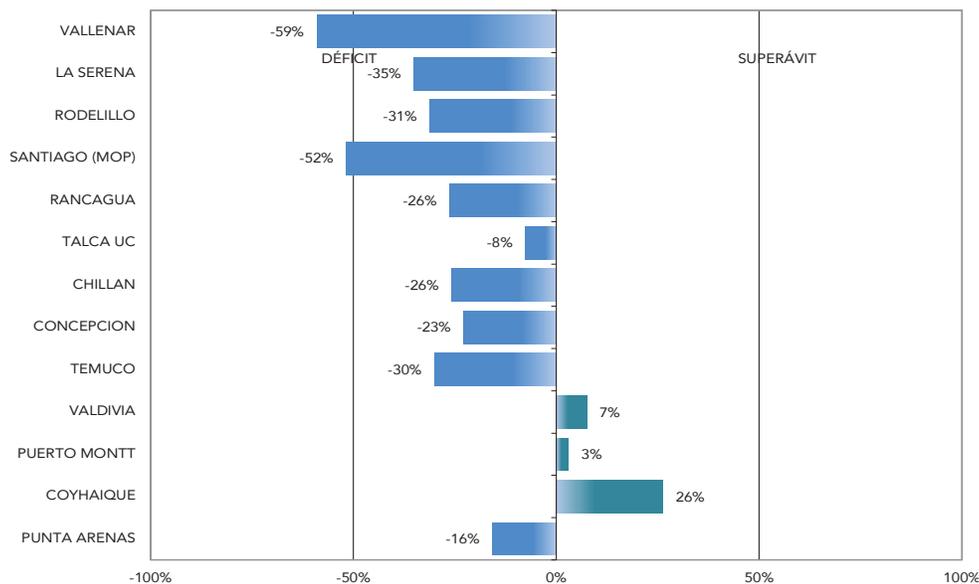
Con la misma tendencia, a julio del presente año, la mayoría de los embalses presenta una baja considerable en relación con sus promedios históricos (Ilustración 1).

ILUSTRACIÓN 1: Mapa de proporción de acumulación de agua en embalses de Chile, julio 2020, respecto a sus capacidades máximas totales



FUENTE: DGA.

GRÁFICO 4: Estado de las precipitaciones a la fecha respecto de los promedios



FUENTE: DGA. Elaborado con datos hasta el 31 de agosto 2020

c) Las sequías que vendrán

Los pronósticos para el futuro no son alentadores. En base a la actualización del Balance Hídrico Nacional por parte de la DGA se estima un aumento en el déficit entre oferta y demanda hídrica en todo el territorio nacional (Tabla 1). Nuestro país está considerado como altamente vulnerable a los efectos del cambio climático, pues cuenta con áreas de borde costero de baja altura, áreas áridas, semiáridas y de bosques, susceptibilidad a desastres naturales, áreas propensas a sequía y desertificación, zonas urbanas con problemas de contaminación atmosférica y ecosistemas frágiles (art. 4, N° 8, Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático). Incrementa exponencialmente esta vulnerabilidad el hecho de que las actividades sociales y económicas dependan de la disponibilidad hídrica, la cual principalmente proviene de las precipitaciones. Los cambios en los patrones de precipitaciones que ya hemos venido experimentando en la última década, aun cuando sean de baja escala, tendrán un fuerte impacto en nuestro país. Se proyecta a Chile como uno de los 30 países con mayor estrés hídrico para el año 2040, si se mantienen las condiciones actuales (Luo, *et al.* 2015).

TABLA 1: Proyección del Balance Hídrico Nacional para 2030-2060

Oferta y Demanda Hídrica Regional	m ³ /s promedio del periodo					
	Escenario Actual			Cambio Climático*		
	1985-2015			2030-2060		
	Oferta	Demanda	Balance	Oferta	Demanda	Balance
Arica y Parinacota	67	38	30	63	33	30
Tarapacá	45	102	-57	35	124	-89
Antofagasta	83	175	-92	59	213	-154
Atacama	73	54	19	56	62	-5
Coquimbo	187	332	-146	166	441	-275
Valparaíso	168	156	12	140	169	-29
Metropolitana	243	139	104	217	165	52
O'Higgins	321	230	91	275	270	5
Maule	858	551	307	685	646	39
BíoBío+ Ñuble	1.640	733	907	1.193	844	349
Araucanía	1.654	620	1.035	1.432	705	727
Los Ríos	1.364	481	883	1.228	547	680
Los Lagos	3.883	909	2.973	3.505	1.038	2.467
Aysen	8.194	874	7.320	7.695	1.010	6.685
Magallanes	En estudio					

FUENTE: DGA, Balance Hídrico Nacional, 2017, 2018 y 2019

*ESCENARIO RCP 8.5. (Trayectoria de concentración representativa, RCP, por sus siglas en inglés).

Sean acertados o no los pronósticos, lamentablemente existe una resonancia que nos obliga a tomar las medidas necesarias para evitar o mitigar sus perniciosos efectos. El daño que generen los déficits futuros dependerá exclusivamente de cómo nos preparemos para enfrentarlos.



IMPACTO DE LA SEQUÍA

Los impactos de una sequía serán distintos dependiendo del tipo de sequía y de la actividad socioeconómica que afecta. Así, puede ocurrir que exista un déficit que solo produce daños a un tipo de actividad y que para el resto de la sociedad pase desapercibido. No obstante, de forma casi imperceptible, estos déficits se van sumando y la falta de precipitaciones se suma a una baja en la escorrentía, lo que impacta en los caudales de los ríos, disminuyendo la recarga y así la sumatoria de déficits se empieza a manifestar en las distintas actividades. Cuando la gran mayoría de la sociedad es capaz de percibir la sequía en sus actividades, probablemente ya es un problema extremadamente profundo. En este sentido, los impactos se pueden clasificar según sean de tipo económico, social o ambiental (Donoso, *et al.* 1999).

En el caso de la agricultura, la sequía tiene una manifestación que depende en gran medida de la capacidad económica del afectado para enfrentarla. Así, esta sequía es extremadamente injusta, pues solo quienes tengan el presupuesto suficiente para construir o profundizar pozos, o tecnificar sus sistemas de riegos y mantener los costos de bombeo y operación, podrán soportarla. En caso contrario, las familias afectadas perderán sus fuentes de ingresos.

Si bien, en general, es la agricultura la que sufre los primeros efectos de la sequía, existen casos precursoros como el de la ganadería de montaña, que depende exclusivamente de las precipitaciones e históricamente ha visto gran mortandad de su ganado producto de la sequía meteorológica. En la zona sur de nuestro país, donde la bebida y alimento de la ganadería dependía de las lluvias, en los últimos años estos han tenido que ser suplidos con la inversión de nuevas fuentes de abastecimiento mediante la construcción de pozos.

En el caso de la matriz energética, en particular del Sistema Interconectado Central, este depende fuertemente de la disponibilidad de recursos hídricos. Cabe señalar que el uso de las aguas en electricidad o agricultura puede llegar a ser incompatible, en especial respecto de aguas embalsadas, por lo tanto, una disminución en los caudales pone en riesgo la capacidad de generación eléctrica de nuestro país.

En el caso de la minería, el impacto lo absorbe la capacidad de identificar y utilizar nuevas fuentes de abastecimiento. De ahí que existan en este rubro grandes inversiones para desalar agua de mar, trasvasar aguas desde otras cuencas o bombear aguas desde pozos extremadamente profundos.

La escasez de agua tiene también impactos sociales, que cobran aún mayor relevancia frente a una pandemia como la que nos ha tocado vivir este año, donde la necesidad de contar con acceso a agua

de calidad y en cantidad suficiente para el consumo humano se vuelve la primera prioridad. Dentro de los impactos sociales se encuentra el aumento del desempleo producto del cierre de actividades económicas que dependen de la disponibilidad de recursos hídricos. En este sentido la agricultura es la primera en resentir la pérdida de puestos de trabajo. Una mención especial merecen los espacios de recreación como plazas y parques, que frente a una sequía pierden su atractivo y la capacidad de congregarse. Finalmente, el impacto social de mayor significancia es la balcanización de las comunidades donde se asienta la sequía. Como se señalaba anteriormente, la sequía es injusta y en un territorio ver predios florecer mientras los vecinos se marchitan, sin que exista información que permita esclarecer las causas del éxito de algunos y el fracaso de varios, instala mitos y desconfianzas que van fraccionando las relaciones sociales en dichos territorios, que es lo que ha ocurrido en la cuenca de los ríos Petorca y La Ligua.



PROPUESTAS

Chile tiene una larga trayectoria en lo que respecta a sequía y a discusiones sobre la propiedad de los títulos sobre las aguas, que ya en 1948 tenía detractores: “[...] el nuevo Código de Aguas, que comenzará a regir el 11 de junio próximo, nos trae una tremenda novedad: lo que hasta ahora es propiedad o dominio no seguirá siendo tal; será un nuevo derecho real que crea y define el Código denominado ‘derecho de aprovechamiento’. De modo que ya pueden tomar notas los agricultores de las extensas y valiosísimas zonas regadas del país: desde el 11 de junio dejarán de ser llamados dueños o propietarios de sus aguas y quedarán bautizados con el nombre de ‘aprovechadores’ de las mismas.” (Aldunate, junio 1998). Ya no es viable seguir enfrentando el problema de la sequía con las mismas ideas o argumentos; el cambio climático hace imperativo nuevas propuestas e iniciativas.

a) Políticas de gestión

Mejorar la calidad de la información

Lamentablemente la información sobre los recursos hídricos de nuestro país no solo se encuentra dispersa en un sinnúmero de fuentes y bases de datos, sino que la que se encuentra disponible no está diseñada para que sea comprensible por todos los habitantes; hoy es necesario ser un especialista para entender la información sobre el agua. Ejemplo de ello es lo que ocurre con el sistema de Monitoreo de Extracciones Efectivas, plataforma que tuvo que desarrollarse para hacer operativa

la Ley 21.064 y de alguna manera recibir la información de los caudales extraídos desde las bocatomas y pozos del país. A dicho sistema le falta, por una parte, la interconexión con la información proveniente de la red hidrométrica nacional y, por otra, una plataforma que permita su fácil visualización por la sociedad.

Se hace urgente avanzar en una plataforma de información sobre los recursos hídricos, consolidada en una base de datos que permita su correlación y la creación de algoritmos o el desarrollo de una inteligencia artificial, que simplifique sustancialmente la toma de decisiones, tanto para la autoridad como para los usuarios del recurso.

En este punto cabe destacar el esfuerzo de la Dirección General de Aguas por lograr la estandarización de la información existente para las 101 cuencas de nuestro país a través de los denominados Planes Estratégicos de Recursos Hídricos. Estos se han impuesto el desafío de generar modelos hidrológicos e hidrogeológicos que el día de mañana puedan instalarse en un ambiente digital que permita proyectar escenarios e idealmente complementarlos con la red hidrométrica nacional y el sistema de Monitoreo de Extracciones Efectivas, de manera de ir retroalimentando dichos modelos. Además, se han impuesto el desafío de identificar el balance entre oferta hídrica y demanda comprometida para cada una de las cuencas.

Una vez que seamos capaces de generar un sistema que permita concentrar toda la información de recursos hídricos, debemos avanzar en hacer disponible dicha información en un formato que permita no solo el acceso de toda persona, sino que también en una presentación de fácil comprensión.

Política educativa

Junto con generar información de calidad y de fácil comprensión, se hace imperativo mejorar nuestra educación respecto de los recursos hídricos del país, ya que por lo general este tema se aborda superficialmente en la educación escolar.

En la formación escolar es necesario no solo generar conciencia de la importancia del ahorro del agua y del ciclo hidrológico, sino también que se comprenda cómo el agua está imbricada en el tejido socioeconómico del territorio que se habita, de forma a veces imperceptible, pero esencial e inseparable.

Por otra parte, es necesario formar a los futuros administradores de recursos hídricos de nuestro país. Para ello se requiere incorporar en las carreras técnicas conocimientos específicos que permitan, por ejemplo, saber cómo reparar una compuerta con *data logger* (que registra la información de extracciones); o ser capaz de identificar a cuál de las 42 instituciones con competencias sobre los recursos hídricos hay que recurrir frente a un determinado problema; o bien, ser capaz de generar soluciones innovadoras a la hora de resolver un conflicto relacionado con el agua.

Política de innovación

Finalmente, y junto con las dos iniciativas señaladas precedentemente, tenemos que asumir el desafío de transformar a Chile en un exportador de soluciones para problemas derivados de los recursos hídricos. No podemos ignorar que nuestro país, por su variada geografía, es un laboratorio perfecto para probar soluciones nuevas. Hoy nos contentamos con mirar las soluciones que otros países nos traen, sin detenernos a pensar en cuántas ideas, mecanismos o técnicas podrían incubarse en nuestras cuencas para ir a solucionar problemas en el extranjero.

Estos tres desafíos no son una responsabilidad exclusiva del Estado, sino que debieran ser un llamado a todos los actores de nuestra sociedad. Pero el Estado debe generar los instrumentos para incentivar al sector privado a buscar soluciones innovadoras que luego podamos exportar.

b) Propuestas institucionales y normativas

Curiosamente, nuestro Código de Aguas solo contiene 3 artículos que hacen referencia a la sequía. En ellos la sequía se trata como un fenómeno absolutamente extraordinario y no establece reglas de operación para enfrentarla.

Necesitamos transitar a un modelo normativo que conciba la sequía como un fenómeno periódico y entregue lineamientos que permitan dar solución a los problemas que recurrentemente están presentes, junto con establecer mecanismos que permitan enfrentar la emergencia derivada de una sequía extraordinaria.

En el modelo actual, la sequía genera potestades “para reducir al mínimo los daños generales derivados de la sequía” (art. 314, Código de Aguas), es decir mecanismos (escuetos) para la gestión de una crisis. Debemos apuntar a un modelo de gestión del riesgo, en el que, previendo las consecuencias negativas de una sequía en ciernes, permita a los usuarios tomar las mejores decisiones para evitarlas. Para estos efectos, es necesario empoderar a las organizaciones de usuarios de agua, quienes realizan la gestión diaria de los recursos hídricos, y dotarlos de mejores potestades para hacer frente a estas situaciones extremas.

Por otra parte, se hace imperativo mejorar la capacidad de reacción del Estado frente a situaciones críticas, con potestades explícitas y lineamientos objetivos, así como el presupuesto necesario para hacer frente, por ejemplo, a una redistribución de caudales en un río donde los usuarios no logren ponerse de acuerdo, cosa que hoy —a pesar de que la ley así lo dispone— es un imposible para la DGA, por no existir glosa presupuestaria que permita adoptar dichas medidas.

c) Propuestas en materia económica

Resulta evidente la necesidad de invertir más en la infraestructura hídrica del país y en la institucionalidad responsable de ella. En primer lugar, frente a la duda sobre el valor del agua, información clave a la hora de evaluar un proyecto del Estado o comparar el agua desalada con el agua de un pozo profundo, cabe preguntarse, qué tan sensible es nuestro PIB frente a una sequía. En otras palabras, dado que para el desarrollo social y económico del país es necesario contar con fuentes de agua relativamente seguras, es clave saber cuánto frena al desarrollo no contar con agua disponible.

En línea con la necesidad de contar con más y mejor información, sería deseable determinar y estandarizar un “PIB azul”, que permita visibilizar la sensibilidad de nuestra economía a la falta de disponibilidad de aguas y conocer o cuantificar el aporte real de las aguas para el desarrollo y futuro de nuestro país. Esta información sería clave para poder justificar el presupuesto de las instituciones públicas con competencia en recursos hídricos o, aquella nueva institucionalidad que pueda originarse a consecuencia de los esfuerzos que ha realizado la Mesa Nacional del Agua en los últimos años.

Por otra parte, y dado que la sequía afecta en mayor medida a los sectores más pobres de nuestro país, es imperativo generar instrumentos que permitan una mayor resiliencia frente a las futuras sequías. Dado que es menos oneroso gestionar el riesgo que pagar la emergencia, debemos generar Iniciativas de Resiliencia Hídrica que permitan, por ejemplo, a todas aquellas personas cuya capacidad económica les signifique mayor riesgo frente a una sequía, acceder a la infraestructura necesaria para tecnificar o encontrar nuevas fuentes mediante subsidios o créditos; o bien generar un sistema de seguros que les permita sobrevivir a pesar de la extinción de su fuente de ingresos.

Finalmente, es necesario replantear la forma en que se invierte en infraestructura, ya que hoy seguimos proyectando grandes obras hidráulicas de acumulación, siendo que, por una parte, las estadísticas actuales no dan cuenta de los caudales necesarios para su llenado y, por otra, que en el resto del mundo los grandes embalses van en retirada.

Tenemos que ser capaces de rediseñar la forma en que proyectamos nuestra infraestructura hídrica de manera de poder interconectarla, no exclusivamente como una única gran carretera, sino que nos permita integrar una cuenca con obras de acumulación de menor escala, con soluciones basadas en la naturaleza, como obras de recarga natural de acuíferos. Los impactos ambientales y los costos de diseñar la infraestructura en red son sustancialmente más bajos. Esta matriz hídrica nacional podría permitir llevar agua a los lugares de mayor necesidad o incluso conectarla con plantas desaladoras en las desembocaduras de las cuencas, de manera tal de tener un sistema de respaldo para el caso de que todas las demás fuentes fallen, cuando enfrentemos la próxima Megasequía.

COMENTARIO

Edmundo Claro¹

El objeto de este comentario es complementar y, tal vez, profundizar en algunas de las nociones presentadas por Crocco con un conjunto de ideas que he ido acumulando durante los últimos años y que son fruto del trabajo que he realizado en la gestión de los recursos hídricos en Chile.²

Un poco de contexto

Como resalta Crocco, los desafíos asociados a la gestión del agua para las próximas décadas en la zona central de Chile son enormes. La excepcional Megasequía que hoy la afecta parecer ser un anticipo de una nueva normalidad hídrica que se avecina para esta parte del territorio. Esto enfatiza la necesidad de adecuarse a las nuevas condiciones climáticas por medio del establecimiento de nuevos esquemas de gobernanza y gestión del agua.

En efecto, se espera que debido al cambio climático las lluvias disminuyan y caigan de manera más concentrada que en la actualidad. Es decir, si bien la cantidad de agua que precipitará durante una temporada determinada será menor, los períodos de lluvia serán más intensos y cortos. En pocas palabras, no solo caerá menos agua desde las nubes, sino que su almacenamiento para su posterior uso será más difícil.³ También se espera que el cambio climático traiga un aumento en la temperatura de la zona central de Chile, lo que aumentará la evaporación de los cuerpos de agua superficiales y acelerará los deshielos, reduciendo esto último la acumulación de nieve y hielo en la cordillera.

Por su parte, se espera que a la disminución de la oferta natural de agua se sume un aumento de la demanda por consumir agua por parte de los sectores productivos, tales como la agricultura, la industria, la minería, etc. También se espera que aumente la demanda por dejar agua sin consumir, por dejar correr el agua para el beneficio de los ecosistemas, debido al crecimiento de la conciencia ambiental en la población. En suma, mientras se espera que disminuya la oferta natural de agua, también se espera que su demanda aumente.

Así, si no se hace una gestión del recurso hídrico de manera anticipada, acordada y basada en la mejor ciencia disponible, es muy probable que en el futuro cercano éste tienda a escasear aún más que en la actualidad, lo que puede conllevar a conflictos sociales, al deterioro de ecosistemas y a pérdidas económicas significativas.

¹ Director Agua y Territorio, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Chile.

² Es importante aclarar que estos comentarios solo se refieren a aspectos del desafío de la disponibilidad de los recursos hídricos relacionados con la cantidad de agua y no con la calidad de la misma. La calidad del agua es un aspecto de suma relevancia que debe ser abordado en un esfuerzo paralelo.

³ Que los períodos de lluvia sean más intensos y cortos no sólo hace más difícil el almacenamiento del agua caída para su posterior uso; también aumenta los riesgos de inundaciones y fenómenos relacionados.

¿Qué podemos hacer para hacer frente a estos desafíos?

Obviamente no existe una respuesta o alternativa única para encarar estos desafíos. Como en la mayoría de las cosas, hay que avanzar en una serie de frentes de manera simultánea. Siguiendo la experiencia australiana y tomando como analogía la construcción de una casa, en términos generales, se requiere de 4 elementos: tres firmes pilares y un sólido cimiento (McDonald y McLoughlin 2016).

El primer pilar está compuesto de políticas y regulaciones: nuevas leyes y normas que regulen el uso del agua, incluyendo planes cuenca, políticas para enfrentar las sequías, estudios y evaluaciones, etc. El segundo pilar corresponde a instituciones: nuevas o reformadas agencias, responsabilidades, mercados, derechos, etc. El tercer pilar son las inversiones: incentivos para la eficiencia intrapredial, recursos para infraestructura extrapredial, inversiones para que el medio ambiente cuente con agua, tecnologías de almacenamiento, nuevas fuentes de agua, etc. Finalmente, estos pilares deben estar sujetos a unos sólidos cimientos basados en la mejor ciencia disponible: monitoreo en línea, imágenes satelitales, modelación integrada de cuencas, predicción de caudales, simulación de inundaciones, etc.

Si bien estos principios son generales y aplicables a lo largo del país, es importante recordar que no hay un solo tipo de agua. Hay muchos y sus características dependen de factores climáticos, geográficos, ambientales, económicos y sociales. Lo que ocurre con el agua en la Región de Tarapacá es diferente de lo que ocurre en la Región Metropolitana y lo que ocurre en estas regiones también es diferente de lo que ocurre en la Región de Aysén. Así mismo, al interior de cada región también hay muchas aguas: lo que ocurre en una cuenca es diferentes de lo que ocurre en otra. De este modo, cada cuenca requiere de una gestión del agua particular.

En línea con lo anterior, me referiré a dos aspectos de la gestión de los recursos hídricos a nivel de cuenca que considero fundamentales para avanzar hacia una gestión sustentable del agua a largo plazo y legítima a nivel local.

Gestión inteligente del agua

Crocco expresa que la sequía llegó para quedarse. Quiero comentar esa aseveración, ya que a mi entender la sequía es un desajuste entre la disponibilidad de agua que tenemos y lo que hacemos con ella. Como expresan Van Loon *et al.* (2016), las severas sequías en ambientes dominados por humanos, como las experimentadas en los últimos años en California, Australia y Chile, no pueden verse como fenómenos puramente naturales. Por ejemplo, muchos de los procesos hidrológicos, tales como la evapotranspiración, la infiltración de acuíferos y la escorrentía superficial, dependen de los impactos del comportamiento humano tanto sobre los recursos hídricos como sobre la superficie terrestre.

En otras palabras, la sequía no es algo independiente del quehacer humano. Como expresan diversos autores, debemos reconocer que la influencia humana es tan integral a la sequía como la variabilidad climática natural. En pocas palabras, la sequía es el producto de la interacción entre

nuestro comportamiento y la disponibilidad natural de agua. O sea, si la sequía se queda por mucho tiempo con nosotros, o no, depende de nuestro comportamiento.

Así, y aquí coincido más plenamente con Crocco, es necesario adaptar el consumo de agua a nivel de cuenca a la disponibilidad natural de la misma. Esto es lo que define a una buena parte de la nueva ola de entes inteligentes, tales como la ciudad inteligente, el auto inteligente, la casa inteligente, el transporte y la agricultura inteligentes: comprender el entorno, aquello que no se puede controlar, y adaptar el comportamiento o el desempeño correspondientemente. En efecto, una casa inteligente no puede cambiar la temperatura ambiente que la rodea, pero sí puede adaptar su nivel de calefacción en función de la temperatura del entorno.

De manera similar, no podemos controlar cuánta lluvia cae (o mínimamente), pero sí podemos adaptar nuestro consumo a las variaciones de la lluvia, a la disponibilidad meteorológica natural del agua. La ley chilena establece que cuando la fuente de abastecimiento no contenga la cantidad suficiente para satisfacer los derechos de aprovechamiento en su integridad, el caudal se distribuirá en partes alícuotas.⁴ Si bien esto ocurre en la práctica, entiendo que es de manera reactiva, solo para aguas superficiales y solo a nivel de organizaciones de usuarios del agua, no a nivel de cuenca.

Para el caso del agua subterránea, las alícuotas no existen y solo hay reducciones temporales del ejercicio de los derechos de aprovechamiento en situaciones de apremio, tales como cuando el consumo de agua subterránea por algunos usuarios afecta la sustentabilidad del acuífero u ocasiona perjuicios a los otros titulares de derechos (Van Loon, *et al.* 2016).⁵ En pocas palabras, si bien la normativa del agua en Chile presenta un grado de dinamismo, este es bastante bajo. En la práctica, estamos frente a una gestión del agua más bien estática y reactiva, ya que las normas se establecen de manera permanente y solo sufren modificaciones cuando los cuerpos de agua superficiales y los acuíferos ya están amenazados.

Es mi impresión que necesitamos un mayor grado de dinamismo en las normas de extracción de los recursos hídricos, extracción que debe estar condicionada a las variaciones en la oferta natural del agua. Así, para un período de tiempo determinado debe existir un límite en la cantidad de agua que se puede extraer de los ríos y acuíferos de una cuenca en particular. La cantidad de agua total disponible para su consumo en cada cuenca debe cambiar de un período a otro dependiendo de los niveles de almacenamiento y las condiciones climáticas.⁶

Para que un sistema como éste sea efectivo, es necesario contar con muy buena información que permita medir, cuantificar, modelar y proyectar el funcionamiento de las cuencas y sus recursos tanto superficiales como subterráneos. Así sabremos cuánta agua habrá disponible durante el próximo período y podremos ajustar el consumo correspondientemente, dando prioridad al consumo humano, luego a las necesidades de los ecosistemas y finalmente a las actividades productivas.

⁴ Artículo 17, Código de Aguas.

⁵ Artículo 62, Código de Aguas.

⁶ La gestión del agua en la cuenca Murray-Darling de Australia es un buen ejemplo de un sistema basado en estos principios. Para mayores antecedentes, ver: <https://www.mdba.gov.au/basin-plan-roll-out/sustainable-diversion-limits>

Gobernanza inclusiva y participativa del agua a nivel de cuenca

Desde un punto de vista técnico, la solución al problema de déficit de agua en una cuenca es fácil de diseñar: aumentar la oferta de agua y reducir su demanda. Sin embargo, equilibrar los diversos intereses que compiten por el agua es un desafío muy complejo. Si bien las cuestiones de hecho (*matters of fact*) son las mismas para todos, las cuestiones de interés (*matters of concern*) no necesariamente lo son. Por ejemplo, mientras la agricultura, la minería, la industria y el sector sanitario están principalmente interesados en contar con agua suficiente para sus operaciones, las comunidades esperan contar con agua para sus necesidades básicas. Por su parte, mientras los conservacionistas están preocupados de que el agua no se contamine ni deje de alimentar a los ecosistemas, es probable que las autoridades hagan hincapié en el cumplimiento normativo.

Articular estas diferencias es muy importante, principalmente en un ambiente de creciente desconfianza.⁷ En línea con lo anterior, desde hace tiempo existe consenso en que la crisis del agua es principalmente una crisis de gobernanza. Como expresa la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2017), no basta con solo las inversiones en infraestructura física; éstas deben ir acompañadas por instituciones que gestionen el agua y que estén integradas en marcos de gobernanza más amplios.

Lo anterior se da especialmente en la gestión del agua subterránea, ya que es una práctica compleja e incierta en donde el desacuerdo sobre los hechos prevalece entre los propios expertos. En este caso, lo más importante es la legitimidad del proceso, la validación de las decisiones tomadas por el conjunto de actores con intereses en el recurso (Kurki 2016).

De este modo, el desafío no es solo técnico o científico, también es económico, social y político. En pocas palabras, el desafío más importante es el de la gobernanza del agua a nivel local. Para avanzar es necesario incluir a los diversos actores locales (consumidores, autoridades, empresas, agricultores, conservacionistas, etc.) en la generación de una visión de la cuenca a largo plazo y en la identificación de las iniciativas necesarias para avanzar hacia ese destino. Su participación también es necesaria para contar con el mejor conocimiento local informal, el que muchas veces no se encuentra en los textos ya que ha sido transmitido y conservado de manera oral y ejercido de manera práctica en el territorio.

Esta es una manera de hacer que la gestión sea útil y de generar legitimidad procedimental de la misma, algo clave debido a la desconfianza y la incertidumbre antes mencionadas. Es muy importante que estos procesos estén alimentados por la mejor ciencia aplicada disponible y que ésta sea confiable para todos, de modo que las discusiones estén sustentadas en entendimientos compartidos y las decisiones tengan los efectos deseados.

⁷No hay que olvidar que la palabra rival (el que persigue el mismo objeto que otro) proviene de rivalis, término usado para denominar a los que tenían derecho al agua de un mismo arroyo, y éste de rivus, arroyo en latín. Ver <https://www.etymonline.com/word/rival> y <http://www.elalmanaque.com/noviembre/24-11-eti.htm>

COMENTARIO

Camila Boettiger Philipps⁸

El problema: Escasez y sequía

Nos enfrentamos a una situación compleja en materia de aguas en Chile desde hace varios años. Tal como muestran los datos revisados por Juan José Crocco, la forma en que la hidrología natural se presenta hoy en nuestro país ha cambiado, no solo por los cambios en el clima como consecuencia del calentamiento global, sino también por la acción humana, que ha intervenido fuertemente los sistemas hidrológicos con obras, actividades de extracción y utilización de los recursos hídricos en sus diversas formas. Ante el problema, la Megasequía, las preguntas son: ¿cómo la enfrentamos? ¿qué hacemos cuando la disponibilidad de agua, elemental para la vida y todas las actividades humanas, está en riesgo?

Para enfrentar un problema es importante conocer sus causas y también hacer un diagnóstico de la situación; esto es, llegar a una conclusión respecto del estado de las cosas. Y aquí me quiero detener en diferenciar dos conceptos relacionados con este contexto: la escasez y la sequía. Muchas veces se utilizan de manera conjunta, como es el caso en que la sequía produce escasez del agua disponible en un período determinado. Pero creo que en la situación en que se encuentra la mayoría de nuestras cuencas hay que entenderla de manera separada.

La sequía es la disminución significativa de los recursos hídricos que normalmente hay en un área o cuenca hidrográfica, en un período determinado; por ejemplo, en una temporada, por efecto de disminución de las lluvias o menor cantidad de nieve, no hay suficiente reserva de agua, los embalses están más bajos, etc. La sequía se basa en una serie de mediciones hidrológicas objetivas, tales como precipitaciones, niveles de lagos, lagunas y embalses, caudales de los ríos, niveles freáticos de aguas subterráneas, que se contrastan con mediciones promedio de épocas anteriores según los registros que se tengan. Por otro lado, la escasez hídrica es un concepto más bien económico, que se refiere a la falta de recursos hídricos suficientes para satisfacer las demandas de consumo de agua en una determinada región.

La escasez, por lo tanto, puede ser dada por factores naturales —es el caso de la sequía, esto es, la alteración de las condiciones hidrológicas “normales” (consideradas así de acuerdo con las mediciones históricas que se tengan, por ejemplo, desde 100 años atrás). Pero una situación de escasez también

⁸ Doctora en Derecho, Pontificia Universidad Católica de Chile. Profesora de Derecho Ambiental, Recursos Naturales y Directora del Centro de Derecho Regulatorio y Empresa de la Facultad de Derecho de la Universidad del Desarrollo. Este texto corresponde a los comentarios realizados en el seminario organizado por el Centro de Estudios Públicos el 23 de julio de 2020, sobre “Megasequía: Diagnóstico, impactos y propuestas.”

puede darse por un aumento de la demanda o consumo. En ese caso, la disminución de la disponibilidad se da porque estamos presionando más fuertemente el sistema hídrico, utilizando más agua de la que es capaz de proporcionar naturalmente dentro de su ciclo como recurso renovable.

En ese sentido, cuando se habla de sequía y escasez hay que hacer la diferencia entre una situación hidrológica alterada o anormal y el consecuente problema de la disminución de agua disponible para ciertos usos o actividades. Claramente tenemos y tendremos problemas de escasez hídrica ya que, además del cambio climático e hidrológico, la necesidad o demanda humana por agua es creciente. De hecho, respecto a la situación hidrológica, quizás ya deberíamos dejar de hablar de sequía, como si fuera una situación temporal de uno o dos años malos, y asumir que esta situación es permanente y que la disponibilidad hídrica es menor. Si a eso se le agrega la necesidad de reservar ciertos volúmenes de agua para proteger los ecosistemas hídricos y los servicios ecosistémicos asociados a ellos, el desafío es enorme.

Juan José tiene razón cuando dice que hay que gestionar la escasez producida en parte por la sequía, pero también por un aumento significativo en la demanda del recurso para las distintas actividades en que usamos el agua, además de considerarla no solo como un recurso sino como un elemento esencial del ambiente, cuyos ecosistemas también se ven alterados cuando disminuye la cantidad de agua que necesitan para mantenerse en equilibrio. Tenemos que adaptarnos de manera integral a esta situación hídrica, identificando los factores hidrológicos, pero también de consumo. Ello implica hacer un manejo eficiente y cuidadoso del agua disponible, buscando instrumentos de gestión y protección de los recursos hídricos, que serán cada vez menores.

Gestión de la escasez en el Código de Aguas

Actualmente, el Código de Aguas se enfrenta al tema de la escasez en dos escenarios. El primero es un escenario donde podríamos hablar de escasez ordinaria, a saber, la provocada por la variabilidad propia de los ciclos hidrológicos de los ríos. En Chile tenemos tres macrozonas (norte, centro y sur) con climas y regímenes hidrológicos distintos, con períodos de abundancia y escasez relativas del recurso durante cada año. La distribución del agua disponible superficialmente se ha llevado a cabo a través de las organizaciones de usuarios, que se rigen por las reglas que establece tanto el Código de Aguas como ellas mismas (asociaciones de canalistas, juntas de vigilancia y ahora algunas comunidades de aguas subterráneas). La administración de la escasez hídrica por parte de las organizaciones de los usuarios ha dado origen al turno o prorratio. Aquí estamos frente a una gestión de la escasez ordinaria, dentro del régimen de cada río, en cada cuenca.

El segundo escenario es cuando enfrentamos una sequía extraordinaria, que está tratada en los artículos 314 y 315 del Código de Aguas. La sequía extraordinaria hace referencia a una disminución significativa y anormal del recurso hídrico, y se decreta una vez constatadas las mediciones hidrológicas de disminución. Desde un punto de vista normativo, la declaración de sequía extraor-

dinaria otorga facultades extraordinarias a la autoridad para gestionar una emergencia, pero no está pensada para una gestión de escasez permanente. El problema con este instrumento es, en primer lugar, su carácter reactivo, es decir, entra en operación después de que los niveles de agua han bajado de forma significativa; en segundo lugar, es temporal, dura 6 meses máximo por decreto del Presidente de la República. En la práctica, lo que ha sucedido en ciertas zonas del país es que los decretos de escasez se han transformado prácticamente en permanentes, dictándose uno detrás del otro, manteniéndose una situación supuestamente excepcional en el tiempo; en tercer lugar, las facultades que entregan estos decretos de escasez a la DGA son bastante limitadas: puede autorizar extracciones, dar nuevas autorizaciones especiales o puede redistribuir las aguas existentes si no hay acuerdo en las organizaciones de usuarios. Esto conlleva un aumento del gasto público en camiones aljibe y en medidas absolutamente paliativas respecto de la falta de agua disponible. Todo esto ha llevado a considerar que este instrumento no es adecuado para gestionar no solo la sequía, sino que también la escasez en general.⁹

Adaptación hídrica: institucionalidad y gestión

Se pueden hacer muchas propuestas para enfrentar este enorme desafío de la escasez hídrica; de hecho, hay múltiples informes con diagnósticos de problemas y posibles soluciones. Considerando la urgencia que tiene este asunto, me voy a enfocar en dos puntos, que creo son fundamentales para avanzar en la adaptación hídrica: la institucionalidad pública en materia de aguas y los instrumentos de gestión de recursos hídricos. Dejo pendiente el tema de los derechos de aprovechamiento de aguas; ese es otro punto, pero que puede ser abordado dentro de estos dos ejes.

Respecto a la institucionalidad, resulta evidente que la DGA, como institución pública a cargo de las aguas terrestres, no tiene la jerarquía, el presupuesto y las funciones suficientes para cumplir a cabalidad su misión en la situación actual de estrés hídrico que presenta gran parte de las cuencas en nuestro país. Hay que repensar la institucionalidad en materia de aguas para diseñar una solución integral.

Hay distintas alternativas para el diseño institucional, desde una Subsecretaría o Ministerio hasta una agencia funcionalmente descentralizada, que están siendo evaluadas en diferentes instancias.¹⁰ A pesar de que existe acuerdo transversal en el diagnóstico sobre la institucionalidad, no parece haber el mismo consenso en el tipo de órgano administrativo con el cual avanzar en el nuevo

⁹ Un examen más detallado de este instrumento puede verse en Boettiger (2019).

¹⁰ Actualmente dentro de la Mesa Nacional del Agua existe una submesa de institucionalidad que debería proponer alguna alternativa para reformar la institucionalidad existente, sobre la base de informes tales como los del Banco Mundial (“Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua” de 2013), entre otros. Véase el calendario en: <https://www.mop.cl/MesaAgua/index.html>

diseño institucional. Con todo, lo relevante es que sea una institucionalidad pública bien diseñada, técnica, independiente del gobierno de turno, de manera que goce de autonomía para poder proyectar planes o políticas estables en el tiempo e implementar decisiones políticamente costosas respecto de los recursos disponibles de agua, y que tenga las facultades y los recursos suficientes, tanto patrimoniales como técnicos y humanos. El nuevo diseño institucional debe permitir integrar la dimensión ambiental, así como otras variables que están presentes en un recurso como el agua (ambientales, económicas y sociales); y una mejor articulación con las organizaciones de usuarios, que deberían incluirse en el diseño de organizaciones de cuencas, que son la institucionalidad privada que tenemos al día de hoy y que son las que están efectivamente asignando gota a gota lo que hay, desde hace muchísimo tiempo. Tenemos que aprovechar esa capacidad instalada.

En cuanto a los instrumentos para la gestión de los recursos hídricos¹¹, hay varios conceptos que deben tomarse en consideración. En primer lugar, los instrumentos de gestión (al igual que en materia ambiental) son el conjunto de medidas de diverso orden (jurídico, económico, técnico, de planificación, información y cooperación) que sirven al cumplimiento de los objetivos fijados para la administración y protección de los recursos hídricos. Por lo tanto, requieren una política, una decisión general sobre los objetivos que se pretenden cumplir o hacia dónde se quiere avanzar. Sin esa definición, las herramientas que ya están en el marco normativo o que puedan agregarse pueden ser poco efectivas, no utilizarse (como es el caso de la expropiación o la reducción temporal del ejercicio, que están contempladas en el Código de Aguas, sin uso hasta el momento) o no tener los resultados esperados. Dentro de los instrumentos de gestión están, por ejemplo, la planificación de usos, las reservas de caudal, los impuestos o contribuciones por tenencia de derechos de aprovechamiento, los subsidios a la reutilización de aguas residuales o aguas grises, desalinización, recarga de acuíferos u otras fuentes de agua, la prohibición de ciertos usos o actividades (por ejemplo el regar áreas verdes con agua potable), infraestructura de acumulación de aguas lluvias, recargo en tarifas sanitarias por sobreconsumo de agua, etc. Existen múltiples instrumentos, pero deben integrarse en una política que considere cómo estos interactúan, quién puede aplicarlos y destinar no solo recursos, sino también obligar a su ejecución para que tengan efectos y no dependan de la voluntad política. Por ejemplo, es posible que no necesitamos más embalses, sino ver la forma de cómo los llenamos o cómo aprovechamos la infraestructura existente para mejorar nuestras reservas, además de mejorar el uso del agua, tanto a nivel industrial, doméstico, agrícola, etc.

Otro aspecto importante en la gestión del agua o de los recursos hídricos es la información. Para poder planificar, prospeccionar, fiscalizar, asignar, autorizar, reservar caudales, preservar caudales ecológicos, etc., se requiere tener claridad en los datos y en la información de todo tipo: hidrológica, legal, usos, extracciones, niveles, derechos, etc. El tema de la información es vital, no se puede gestionar lo que no se sabe, no se pueden tomar buenas decisiones respecto de un recurso si no hay información suficiente y completa, y además disponible para todos los actores. En ese aspecto

¹¹ Una conceptualización de los términos “recursos hídricos” y “gestión integrada de cuencas”, en el sentido en que intento diferenciar aquí, puede ver se en Dourojeanni (2010).

nuestro sistema es débil e incompleto, poco accesible y no fiable. La primera tarea a la que debiera abocarse nuestra institucionalidad pública, actual o futura, es a tener la información integral en cuanto a los caudales existentes, obras, extracciones, títulos, como los derechos o usos; esto es una base para poder hacer una buena gestión tanto pública como a nivel de usuarios.

Por último, otro concepto que suele citarse en esta materia es la gestión integrada a nivel de cuencas. Según la información de la autoridad, en Chile tenemos 101 cuencas, pero la declaración de escasez hídrica se hace generalmente considerando territorios de comunas o provincias que no respetan la geografía de una cuenca u hoya hidrográfica. Es necesario volver a pensar en las tres macrozonas (norte, centro y sur) con sus respectivas cuencas que tienen comportamientos distintos. Cada cuenca requiere una gestión particular, que considere ese territorio. El área del sistema hídrico en el que interactúan diversas fuentes de agua, distintos usos, intereses, usuarios y ecosistemas, es un sistema que debe ser administrado de forma integral, no por secciones, usos, derechos o actividades. El nuevo diseño institucional debería contemplar un organismo (público-privado) e instrumentos flexibles que permitan este tipo de gestión a nivel de cuencas, que logre considerar tanto los usos extractivos como los no extractivos, las funciones ambientales y los servicios ecosistémicos que están asociados a un río o a las fuentes subterráneas que están integradas en cada cuenca.

Reflexiones finales

Existen varias alternativas al problema de la escasez hídrica, pero todas llevan a la misma solución: ajustar nuestro uso del agua a un nivel sostenible, de acuerdo a nuestra realidad hídrica. Y para eso se necesita una adaptación urgente de nuestra regulación sobre aguas terrestres y, sobre todo, un cambio en los paradigmas de utilización del recurso hídrico que lleve a una gestión sostenible.

El mayor obstáculo para eso ha sido el clima político, que tiene entrampada la discusión legislativa. La Megasequía lleva 12 años, ya estamos llegando tarde. La actual coyuntura política-legislativa no tiene al agua en el centro e ignora la urgencia del tema. La escasez hídrica va a ser una preocupación permanente y si no la abordamos ahora, explotará y se desbordará, como suele pasar con el agua, que siempre sale por donde necesita salir. Hay proyectos en el Congreso de reforma al Código de Aguas que apuntan a cambiar los derechos de aprovechamiento, sus características, pero no tocan la institucionalidad pública que es por donde se debería partir. Además, hay una discusión muy ideológica y polarizada respecto del agua, donde lo técnico muchas veces no es considerado. La sobreideologización del debate a espaldas de la evidencia científica constituye un riesgo, porque la experiencia nos enseña que las decisiones voluntaristas, a largo plazo se pagan caro en los efectos y costos para los ecosistemas y las personas.

Hay muchas cosas que podemos aprender de nuestra propia historia, de experiencias extranjeras y procesos de otros países; aquí no es necesario inventar la rueda, pero tampoco tragarse ruedas de carreta pensando que un cambio legal nos va a solucionar el problema. El agua es un recurso variable, multifuncional e irregular; el ciclo hidrológico no se comporta de manera estática, requiere

gestión e instrumentos basados en conocimiento, información, tecnología, los que deben ser aplicados con responsabilidad, coherencia y buena voluntad.

Finalmente, frente a la realidad que debemos enfrentar de sequía y escasez, lo que debemos hacer es plantearnos varias preguntas: ¿qué es lo que queremos como país?, ¿cómo queremos administrar nuestros recursos hídricos?, ¿qué objetivos debería tener una gestión de aguas?, ¿en qué y cómo queremos usar el agua disponible y al mismo tiempo protegerla como elemento ambiental?, ¿qué es lo que necesitamos para avanzar hacia esos objetivos? Las respuestas a estas preguntas exigen un acuerdo político, económico y social. Una vez que tengamos acuerdo en las respuestas, podremos avanzar en las distintas iniciativas. No obstante, mientras continuemos con los enfrentamientos, no llegaremos a ninguna parte, solo nos quedaremos sin agua.

REFERENCIAS

- Aldunate Errázuriz, C. Los derechos del agua según el nuevo código. Cartas al director, *El Mercurio*, 1 de junio 1948.
- Boettiger, C. 2019. Análisis crítico de la declaración de escasez. En Costa, E., Montenegro, S., y Belemmi, V. (eds.), *La regulación de las aguas: Nuevos desafíos del siglo XXI. Actas de las II Jornadas de régimen jurídico de las aguas*. Santiago:Ediciones DER.
- Donoso, G., Cancino, J., Soler, C. y Prieto, J. 1999. Impacto económico de las sequías sobre la agricultura en Chile. En: Norero, A. y Bonilla, C. (eds.). *Las sequías en Chile: causas, consecuencias y mitigación*. Santiago: Ediciones Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Dourojeanni, A. 2010. Diferencias conceptuales entre los términos “manejo (integrado) de cuencas” y “gestión (integrada) de recursos hídricos”. Disponible en: https://www.academia.edu/8872383/DIFERENCIAS_CONCEPTUALES_ENTRE_LOS_T%C3%89RMINOS_MANEJO_INTEGRADO_DE_CUENCAS_Y_GESTI%C3%93N_INTEGRADA_DE_RECURSOS_H%C3%8DDRICOS_mejorada_
- Fernández, B., Donoso, G., Luraschi, M., Orphanópoulos, D. y Salazar, C. 1999. Estimación del impacto económico asociado a sequías hidrológicas. VI Jornadas del Conaphi-Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile. Disponible en: <https://www.eird.org/esp/cdcapra/pdf/spa/doc14763/doc14763.pdf>
- Kurki V. 2016. Negotiating groundwater governance: Lessons from contentious aquifer recharge projects. (no. 138) Doctoral dissertation, Tampere University of Technology. Disponible en: https://tutcris.tut.fi/portal/files/6149146/Kurki_1387.pdf
- Luo, T., Young, R. y Reig, P. 2015. Aqueduct Projected Water Stress Country Rankings. Technical Note. Washington, D.C.: World Resources Institute. Disponible en: www.wri.org/publication/aqueduct-projected-water-stresscountry-rankings

McDonald, W. y McLoughlin, R. 2016. Managing water scarcity - the Australian experience. En *International Water Summit*. La Serena.

OCDE. 2017. Brechas y estándares de gobernanza de la infraestructura pública en Chile: Análisis de Gobernanza de Infraestructura. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/9789264286948-es>.

Peralta, O. 1989. *Canal San Carlos: Orígenes e influencia en el desarrollo de la ciudad de Santiago: (1829-1989)*. Disponible en: <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-3319.html#documentos>

Van Loon, A. F., Gleeson, T., Clark, J., Van Dijk, A. I. J. M., Stahl, K., Hannaford, J., Di Baldassarre, G., Teuling, A. J., Tallaksen, L. M., Uijlenhoet, R., Hannah, D. M., Sheffield, J., Svoboda, M., Verbeiren, B., Wagener, T., Rangecroft, S., Wanders, N., y Van Lanen, H. A. J. 2016. Drought in the Anthropocene.. *Nature Geoscience* (9): 89–91. doi:10.1038/ngeo2646.



CENTRO DE ESTUDIOS PÚBLICOS



Cada artículo es responsabilidad de su autor y no refleja necesariamente la opinión del CEP.

Director: Leonidas Montes L.

Editor: Rafael Sánchez F.

Diagramación: Pedro Sepúlveda V.



[VER EDICIONES ANTERIORES](#)

