



Lecturas & Documentos

Juan José Crocco

I. Evolución de la sequía

La sequía tiene diversas causas, manifestaciones e impactos en función del tipo de sequía que enfrentemos. Para los efectos de esta presentación se la definirá como "un evento en que la demanda supera a la oferta de agua, generando 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 [...]. Las sequías meteorológicas son producto de una baja sostenida en las precipitaciones en relación con un promedio histórico [...]. 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 [...].

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 [...]. Si bien dentro de este concepto de sequía se considera la disminución de la disponibilidad de agua subterránea, es necesario darle a esto

Megasequía

El siguiente artículo, publicado por el Centro de Estudios Públicos, advierte que para enfrentar la escasez hídrica no sólo se requieren cambios normativos, sino también acrecentar el volumen de agua disponible y ajustar nuestro uso del agua a un nivel sostenible, de acuerdo con nuestra realidad hídrica.

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 es directamente proporcional a la capacidad económica del afectado [...]. 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 [...]. Sin embargo, desde 2012 al presente año la mayor parte del territorio nacional ha presentado déficits pluviales [...]. Registros más antiguos permiten advertir un enfriamiento en el período 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.

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 [...].

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. Nuestro país está considerado como altamente vulnerable a los efectos del 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).

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.

II. 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 [...] la sumatoria de déficits se empieza a manifestar en las distintas activida-



des. 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 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 toca-

do 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 [...]. 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.



Ficha de Autor

Juan José Crocco Carrera es abogado de la Universidad Católica. Fue subdirector de la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas.

III. 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.

Políticas de gestión
Mejor 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. [...] 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. [...].

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 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 [...] 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. [...] 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.

«Megasequía: Diagnóstico, impactos y propuestas». Enero, 2021. Documento publicado por el Centro de Estudios Públicos, en la serie Puntos de Referencia.

Lecturas & Documentos