

Agricultura, condición hídrica y sistemas de riego

Ramón Barceló A.
 Jefe de la División de Estudios y Desarrollo
 Comisión Nacional de Riego
 (*) Las opiniones de este texto comprometen sólo a su autor

La sucesión aleatoria de eventos climáticos año tras año —en particular la cantidad de agua caída y los grados de temperatura medidos, desviados de un marco considerado normal construido a través de la observación de series meteorológicas largas—, ha suscitado una atención creciente de los agricultores, el sector público, los especialistas y los medios de comunicación a la dependencia secular de la producción agrícola del caprichoso comportamiento del clima. Casi dos siglos ya de desarrollo de la agronomía aplicado al cultivo intensivo de plantas así como de las ciencias biológicas y la medicina veterinaria al servicio de la crianza masiva de animales para el consumo humano, no ha logrado separar la producción agropecuaria —a pesar de los avances de la agricultura de clima controlado, de nuevas variedades de animales y vegetales y de la crianza pecuaria “sin tierra”— de sus condicionamientos naturales, en primer lugar del clima, pero tampoco (aunque quizá en menor grado) de los suelos, del relieve y de la ubicación espacial de un determinado territorio. Este hecho se constata en nuestro medio, a veces de ma-



La agricultura bajo riego aporta sobre el 60% del valor agregado de la producción agropecuaria total y casi 80% de las exportaciones.



nera un tanto ingenua, a través de los intentos por demostrar que el acceso a la condición de potencia alimentaria del país sería visualizable, antes que nada, por su ubicación en un mapa climático que otorgaría a esta larga y angosta faja de territorio el atributo de pertenecer al selecto club de países que poseen en el Planeta un clima mediterráneo.

Más allá de lo discutible de

un enfoque que sujeta de manera determinista las potencialidades agropecuarias de un espacio natural a sus condicionamientos climáticos y geográficos, menester es constatar en lo que respecta a los niveles de producción y de exportaciones generadas por la agricultura nacional, que una parte reducida del territorio puesto en valor contribuye de manera mayoritaria al valor agregado y a las exportaciones sectoriales. En efecto, un poco menos de un millón doscientas mil hectáreas en el año agrícola 2006/07 —no más del 10% de las tierras dedicadas año a año a la agricultura—, aporta sobre el 60% del valor agregado de la producción agropecuaria total y casi 80% de las exportaciones permitidas por ella. Pero en los territorios en que se obtienen estas producciones existen diversos tipos de climas, de suelos y de relieves; y

estructuras de la producción que albergan, frecuentemente en un mismo espacio rural, a pequeñas explotaciones familiares con empresas agropecuarias fuertemente integradas a la transformación y a los intercambios globales de productos del sector, primarios y transformados, y a explotaciones de tamaño intermedio capitalizadas e insertas en los circuitos mercantiles tanto internos como internacionales. Más que a su supuesta condición mediterránea, el aporte mayoritario de estos territorios al valor y a las ventas externas totales de la producción agropecuaria nacional se debe a que cobijan suelos de uso agropecuario que cuentan con riego.

Para fines de la formulación de la política agrícola resulta alicionador revisar a la luz del desenvolvimiento de los tres últimos años hidrológicos, la relación que se anuda entre comportamiento climático y sus efectos en la producción agropecuaria. Un año lluvioso en 2006, con precipitaciones que se incrementan con el avance del invierno y que prosiguen en primavera en una macro zona centro-sur de Chile —prácticamente desde la región de Valparaíso hasta las regiones de Los Ríos y Los Lagos (pero con una cantidad de agua caída durante ese año inferior al promedio histórico en Atacama y Coquimbo)—, genera estragos en la infraestructura hidráulica y de riego de los espacios rurales especialmente de la región



El año 2007 fuertes heladas de invierno en los valles fértiles de la regiones de Valparaíso y parte de la Metropolitana causaron estragos.



La evolución de una siembra de invierno dependerá en particular de la cantidad de lluvia caída durante el periodo de prendimiento del cultivo.

del Bío-Bío; complica, sin descabalar, a las producciones frutícolas del Maule y, en menor medida, a las de la región de Valparaíso; y tiene un efecto benéfico para las producciones tradicionales del

secano de la macro zona central de Chile, así como para cereales, ganadería y producción lechera del sur, secularmente mayoritariamente pluviales. En cuanto a la producción vitivinícola, hito por

autonomasia del comportamiento climático en su relación con la producción agrícola, el 2006/07 no estará en los "buenos años", más por calidad que por cantidad; debido a una primavera lluviosa en las principales tierras en que se practica el cultivo de la viña, acompañada a veces por heladas, condición también presente a finales del verano hasta la vendimia. Aún así, un análisis más preciso necesitaría referir la condición climática imperante en 2006 hasta finales del verano a territorios vitivinícolas más acotados.

Esta realidad pluviométrica de 2006 deja paso el año siguiente a una ausencia de lluvias que cubre todo el territorio nacional, agravado por fuertes heladas de invierno en los valles fértiles de la regiones de Valparaíso y parte de la Metropolitana. Este déficit de precipitaciones se incrementa a medida que avanza el año, aproximándose a la condición de año seco a la salida del invierno reforzada por una mezquina pluviosidad primaveral, condición que perdura todo el pri-

mer trimestre de 2008. Este déficit de lluvias afecta drásticamente a las producciones agropecuarias del secano costero e interior desde la región de Valparaíso hasta la del Bío-Bío y por cierto a las áreas del secano de las regiones de Atacama y Coquimbo; generando un estado deficitario también, en los caudales de los ríos que, contrariamente a los pronósticos, no se recuperan con los deshielos de primavera llevando a algunos embalses a situarse peligrosamente en una cota de acumulación de agua inferior a su media.

Al no disponer de suficiente agua de lluvia, los agricultores de las regiones que carecen de sistemas de riego no encuentran formas en 2007 de contrarrestar el déficit de precipitaciones. Contrariamente, no se vieron afectados los valles fértiles integrantes también de este extenso territorio que disponían de riego, a pesar de la restricción hídrica que enfrentaban. Hay que hacer notar que la agricultura pluvial de las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos, a pesar de precipitaciones inferiores a la normal durante 2007, no sufrieron dramáticamente este déficit hídrico, ni en sus producciones cerealeras ni en sus empastadas. Esta realidad se explica por la distribución temporal de las precipitaciones durante ese año las que se hicieron presente en la zona sur en primavera y a la entrada del verano y porque el año anterior había sido lluviosos recargando los acuíferos freáticos. Así también, las precipitaciones austeras en las mejores tierras vitivinícolas del país harán del 2007/08 un "buen año" para el cultivo de la vid vinífera, con los consiguientes efectos benéficos para la industria del vino.

Durante el 2008 y hasta marzo del año en curso, se constata un déficit de las precipitaciones anuales medias desde las regiones de Arica y Parinacota a la de Atacama y en algunas zonas específi-



Los embalses permiten acumular agua en la época invernal y de los deshielos para el periodo de riego.

cas y minoritarias de la región de Coquimbo. El déficit de lluvias se concentra luego, de la Araucanía al sur, verificándose, contrariamente, precipitaciones anuales por sobre la media en prácticamente toda la macro zona central de Chile (Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins y el Maule). No obstante y a pesar de que el año pluviométrico 2008 se acerca bastante a la normal (en todo caso con precipitaciones cercanas a las precipitaciones medias), la distribución del régimen de lluvias a lo largo del año y la condición de año seco del que lo precede, generan en la agricultura efectos amplificados a los que es dable inferir del análisis exclusivo de las precipitaciones, reforzados por las temperaturas presentes durante ese año y comienzos del 2009, superiores a sus niveles climáticos promedio.

De este modo, la influencia adversa del régimen de lluvias se hace sentir en la agricultura pluvial desde el sur del Bío- Bío y sobre todo desde la Araucanía al sur, con una producción de forrajes de las empastadas insuficiente para cubrir los requerimientos alimenticios estivales del ganado lechero y de carne, llevando a los agricul-



Las obras de riego grandes y pequeñas representan un componente muy importante del capital del sector agropecuario nacional.

tadores a suplir este déficit con las reservas para la alimentación de invierno. También son afectadas las siembras arroceras en algunas áreas del sur de la región del Maule, de altos requerimientos hídricos en la primavera dado su carácter de cultivo inundado, lo que redundará sin dudas en menores rendimientos. El resto de la agricultura nacional no se encuentra en una situación de sequía, es-

pecialmente la de territorios que cuentan con riego, incluso aquellos del sur, porque ríos y embalses producto del régimen de lluvias invernales, tienen disponibilidades suficientes de agua para cubrir los requerimientos de los cultivos. Hay que recordar que es el balance hídrico lo que verdaderamente cuenta para saber si un determinado cultivo ha tenido la cantidad de agua necesaria para su creci-

miento adecuado; confrontado a la evapotranspiración, la que será más intensa mientras mayor sea la demanda evapotranspirativa de la atmósfera.

La primera enseñanza que es posible sacar del variable comportamiento climático en los últimos tres años, someramente comentado, tiene que ver entonces con el reconocimiento de que este comportamiento genera efectos diferenciados en los distintos sistemas agrarios que sustentan las producciones agropecuarias. Dicho de otro modo y al interior de ciertos límites, excesos o faltantes de recurso hídrico referidos a una media, pueden ser dañinos o benéficos dependiendo de las formas específicas de estructuración de la relación entre el agua y el desarrollo de un determinado cultivo. Dependerá también, de la repartición temporal de la disponibilidad hídrica a lo largo de un ciclo agrícola y de su distribución plurianual (así como de la temperatura), más que de la simple desviación promedio anual de esa disponibilidad reportada a un comportamiento hídrico normal. Esta constatación, que por evidente tiende a olvidarse, la realizan antes que nadie los agricultores, especialmente aquellos que desarrollan una agricultura pluvial, incluso si hacen partes de distritos de riego: la evolución de una siembra de invierno emprendida tal o cual año, por ejemplo, dependerá en particular de la cantidad de agua de lluvia caída durante el período de prendimiento del cultivo; mucha agua lo inundará, poca lo secará o inhibirá su adecuado crecimiento.

La segunda enseñanza, más económica que hidrológica, se obtiene de constatar que las exigencias de la competencia externa a las que está sometida la producción agropecuaria nacional, hace más difusa especialmente en lo que respecta al uso del agua, la línea que separa lo que se conoce como agricultura tradicional de la



llamada agricultura moderna de exportación. En efecto, tanto para vender en los mercados globales como para hacerlo en los mercados internos a precios competitivos y remuneradores, es necesario, en particular, la obtención de determinados rendimientos de los cultivos emprendidos y altos niveles de calidad de la producción. De este modo e incluso dejando de lado los masivos subsidios otorgados a los productores de grandes países exportadores de cereales, carne o productos lácteos, no es sostenible para los agricultores nacionales competir con esas producciones sin disponer con sistemas que les permitan controlar el agua que requieren sus cultivos y empastadas. La agricultura pluvial de la zona sur y la del seco deberán paso a paso como lo han estado haciendo ceder espacio a una agricultura de riego.

Por último, la principal enseñanza que se impone para la agricultura del comportamiento climático reciente tiene que ver con la significativa protección que otorgan a los agricultores los sistemas de riego frente a eventos climáticos adversos. Conviene recordar que del millón doscientas mil hectáreas de riego con que cuenta el país ya mencionadas, la mitad, grosso modo, dispone de grandes sistemas de regulación, en particular embalses que con sus redes de canales conforman verdaderos

distritos de riego, garantizando el agua para riego de los valles fértiles desde la quebrada de Camarones hasta el lago Laja. La otra mitad, sin embalses, obtiene el recurso hídrico cuando está disponible directamente de grandes cauces a través de complejos sistemas de conducción, grandes bocatomas, sifones, compuertas y marcos partidores, que garantizan que haya agua en la temporada de riego en los predios de los agricultores que integran estos sistemas. Cabe señalar también, la captación de aguas subterráneas a través de la construcción de pozos profundos, norias y drenes, tantos en áreas de riego como en predios hasta entonces de secano, contribuyendo de este modo al incremento de la superficie regada del país o al mejoramiento de la seguridad de riego. Sobre este particular hay que mencionar los pozos noria de la pequeña agricultura del secano, frecuentemente de doble uso: como fuente de riego de pequeños huertos y plantaciones y como suministro de agua de bebida para los campesinos.

Esta significativa protección de los sistemas de riego para los agricultores tiene que ver sobre todo, con el hecho que los embalses permiten acumular agua en la época invernal y de los deshielos para entregarla a los predios en período de riego; en general, desde comienzos de la primavera



hasta entrado el otoño. Posibilitan también, regular los caudales en momentos de crecida e incrementar el recurso hídrico aguas arriba de estos tranques en los cauces que lo alimentan, liberándolos en parte del "tributo" en agua que deben rendir a la obra de regulación y a los cauces de los que son afluentes. Cuando se trata de obras de regulación multianuales en cuencas nivo-pluviales cuya capacidad de acumulación máxima ha sido calculada considerando más de un año, la seguridad de riego para los agricultores beneficiarios del embalse es casi total, porque los exime de la fluctuación anual del clima. Una ilustración entre otras a imitar en la historia de las obras hidráulicas para riego en nuestro país es el embalse Santa Juana y el sistema Paloma, en las regiones de Atacama y Coquimbo respectivamente, cuyo funcionamiento supera incluso lo que había sido proyectado.

En los sistemas de riego que no disponen de obras de regulación y captan recursos hídricos a través de canales que toman agua directamente de cauces matrices, exceso de lluvia en invierno atenta, en particular, contra la integridad de las obras de captación y conducción, agravado por la condición de verdaderos torrentes que tiene nuestros ríos en crecida. Si bien esta realidad ha constituido y sigue constituyendo un desafío para la ingeniería hidráulica nacional, lo cierto es que reparado el eventual daño y restaurado el sistema de riego, los agricultores contarán con el recurso hídrico en época de riego, regulando las entregas de agua a los predios que de otro modo no sería posible. Si el invierno ha sido austero en lluvias y tratándose de cuencas cuyas disponibilidades hídricas dependen también de la nieve acumulada en la alta cordillera, los agricultores que allí laboran po-



drán disponer en la primavera del agua que traen los cauces producto del derretimiento de esa nieve, usándolo productivamente en sus faenas agrícolas.

Es necesario señalar para terminar, que las obras de riego grandes y pequeñas, con y sin sistemas de regulación, prediales y asociativas, representan un componente muy importante de la formación de capital del sector agropecuario nacional. El costo de estas inversiones en nuestro país es compartido por los agricultores regantes y por el Estado, aún si la propiedad de esta infraestructura es o está prevista ser de los agricultores. En efecto, la legislación que organiza la participación del Estado en la construcción de grandes y medianas obras de riego, permite al sector público, si han sido aprobadas por el Consejo de Ministros de la Comisión Nacional de Riego, llevarlas a cabo por cuenta de los regantes a través de

la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas, incorporando un alto subsidio al costo de construcción. La parte no subsidiada del costo total de esta infraestructura, no más allá de un 25% en promedio- ponderado por la categoría socioeconómica de los agricultores beneficiados por ella -, tiene un pago que se escalona en más de veinte años, quedando hipotecados en favor del Estado hasta ese pago, los derechos de aprovechamiento de agua que han permitido construir la obra.

Para los sistemas de riego predial o de organizaciones de regantes, de menor envergadura, el Estado dispone también de una herramienta que permite bonificar el costo de esa inversión. Los agricultores que se atribuyen una bonificación del Estado- entre un 65% y un 75% del costo total del proyecto presentado a los diferentes concursos que la Comisión

Nacional de Riego organiza mes a mes y todos los años para este tipo de obras-, deberán solventar con sus propios recursos el financiamiento de la construcción. La bonificación será pagada por la Tesorería General de la República una vez la obra construida y recepcionada conforme por la Comisión Nacional de Riego.

Si es cierto lo que hemos señalado, en el sentido de que las obras de riego deberán incrementarse en los años venideros, incorporando nuevas superficies, nuevas tecnologías y nuevas categorías de regantes a los sistemas de riego, es indispensable ajustar, agregando nuevos componentes, la legislación y la institucionalidad con que cuenta el Estado para estas inversiones; que constituye además, un reconocimiento del carácter particular que tiene la rentabilidad en las actividades agropecuarias. Entre los ajustes a este dispositivo el más urgente

quizá, sea la prórroga de la ley 18.450 de fomento a la inversión privada en obras de riego y drenaje, cuya vigencia termina a fines de este año.

Se requiere también, generar mecanismos que garanticen compromisos explícitos de los agricultores respecto del pago de la parte que les corresponde de la inversión en las medianas y grandes obras de riego construidas por el Estado; avanzar hacia una explotación mancomunada de los recursos superficiales y subterráneos; establecer sistemas de subsidios cruzados que permitan a los pequeños agricultores que cuentan con recursos hídricos emprender obras asociativas de riego que en las circunstancias actuales no pueden financiar; mejorar el sistema nacional de inversiones para las grandes y medianas obras de riego, estableciendo criterios realistas que permitan un sistema de prelación claro en la construcción de estas obras acortando los tiempos para materializarlas; afiatar las organizaciones de los regantes en las cuencas hidrográficas, incorporando de manera más clara el interés público, que permita, subsidiariamente, en particular, una mejor distribución del recursos hídrico en períodos de escasez y su relocalización desde cuencas excedentarias a cuencas deficitarias.

Estos lineamientos de trabajo para la política de riego aparecen con nitidez durante los últimos años en los que se ha realizado un esfuerzo considerable en la construcción y rehabilitación de grandes, medianas y pequeñas obras de riego. Se requiere además, certeza jurídica respecto de los derechos de aprovechamiento de agua para riego, porque estos derechos hacen parte del patrimonio de decenas de miles de agricultores que garantizan la vida social rural, una parte significativa de nuestra alimentación y la fuerte presencia de Chile en el comercio alimentario global. **CR**

Netafim lleva varios años en Chile representada por la empresa Riego Sistemas. Netafim es líder mundial en riego por goteo y en Chile sus productos han impactado desde la agricultura familiar campesina hasta los proyectos de riego más profesionales. Además han organizado numerosos seminarios internacionales, visitas a terreno y asesorías con expertos.

“Cuando llegamos a Chile dimos a conocer quién es Netafim en el mundo y el prestigio de nuestros productos. Netafim en 1965 inventó y masificó los sistemas de riego por goteo, tenemos 128 sucursales y 30 fábricas en todo el mundo y la tecnología de goteros más avanzada que existe”, explica El Product Manager de Netafim, Emilio Navarro. Netafim además representa en Chile a otras marcas líderes como son Arkal en filtros y las válvulas Dorot.

La fábrica de Netafim se instaló en Chile en 2005 y para la gestión comercial se creó la empresa Riego Sistemas (abril de 2006), gracias a una alianza estratégica con una fábrica de PVC local. En estos años Riego Sistemas, con el respaldo de Netafim, ha invitado a numerosos expertos extranjeros con los que ha montado seminarios internacionales, realizado visitas a terreno y ofrecido asesorías a sus clientes.

Riego Sistemas es Netafim en Chile

Máxima uniformidad de riego con el menor gasto de energía



En el mundo Netafim es la empresa líder en sistemas de riego por goteo.

De la agricultura familiar a la profesional

“Para nosotros es muy importante el enfoque agrosocial, por lo que estamos llevando la tecnología más eficiente a la pequeña agricultura. Desarrollamos el Family Drip System (FDS), lo estamos trabajando con INDAP y ha tenido un éxito extraordinario”, señala Navarro. El FDS es un kit de riego por goteo capaz de regar 500 m² con una presión de trabajo de sólo 1 a 1,5 m de altura. El kit trae todo lo necesario excepto el pequeño estanque de agua.

“Hoy, con el FDS, INDAP realiza 7 ensayos –en varias regiones– en que se extrae agua desde vertientes o norias mediante bombas accionadas por energía solar. Ya tenemos varios cientos de equipos instalados”, explica el experto. Estos sistemas se distribuyen a través de SODIMAC y permiten a los campesinos cultivar para autocon-

sumo e incluso vender excedentes. Pero lo más notable, riegan casi sin necesidad de energía externa (por ejemplo si la vertiente se ubica un poco más alto que el estanque) o con requerimientos tan bajos que pueden ser cubiertos con pequeños sistemas de generación solar. En SODIMAC el agricultor recibe un paquete con el FDS, el estanque y una pequeña motobomba.

Goteros: de RAM™ a DRIPNET™ La mejor tecnología para proyectos a gran escala

El RAM™ es un exitoso gotero con 25 años en el mercado. “Los estamos reemplazando, entre otros, por los DRIPNET™, que presentan varias ventajas técnicas. El RAM™ tiene 8 mm² de superficie de filtraje (los goteros de otras marcas sólo 3 mm²) pero el DRIPNET™ tiene 40 mm² y además el laberinto TurboNet™, por lo que

es mucho más resistente a taponamientos. DRIPNET™ presenta caudales de 0,6 / 1 / 1,6 / 2 / 3 y 3,8 litros, y lo más espectacular, se autocompensa a sólo 0,4 bar. Es decir, a 4 mts de presión el último gotero de la línea entrega el caudal nominal. La mayoría de los emisores en el mercado mundial se autocompensan a 8 mts, presión a la que entregan su caudal nominal”, explica Navarro.

El DRIPNET™ ya está muy bien posicionado en Chile en arándanos, frutales, hortalizas, viñas, etc. “Contador Frutos instaló un sistema con goteros DRIPNET™ en 400 ha de almendros y calculan un ahorro de entre 30 a 35% por hectárea cuando lo comparan con el consumo de otros sistemas. Ahora van a instalar otras 300 ha”. Emilio Navarro explica que el ahorro de energía se debe a los goteros DRIPNET™ y al mejor diseño del sistema. La menor demanda de energía de los goteros, según Navarro, impacta en un ahorro de entre 18 y 20%. En lo que es una tendencia, numerosas viñas están cambiando sus sistemas con una sola línea de goteo a dos líneas con DRIPNET™, para incrementar el área mojada sin cambiar la tasa de riego.

En la actualidad Netafim trabaja en Chile con varias empresas diseñadoras-instaladoras de sistemas de riego y sus productos son distribuidos a través de COPEVAL, DISCENTRO, SODIMAC y otros, con todo el seguimiento y apoyo técnico de los profesionales de Netafim en Chile. **CR**