



Agricultura y cambio global

# Las claves para entender el fenómeno

Daniela Jorquera / [dporque@uc.cl](mailto:dporque@uc.cl)

**¿De qué modo afectará a la agricultura el cambio climático? ¿Será tan dramático como muchos se imaginan? ¿Cómo podemos prepararnos para enfrentarlo de la mejor manera posible? Académicos de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal plantean su visión e investigaciones sobre este fenómeno que cambiará la Tierra.**

Terremotos, sequías, inundaciones. Cataclismos a los que nos enfrenta la naturaleza cada día y que los humanos interpretamos como señales inequívocas del fin del mundo. Pero esos temores ¿tienen algún asidero en la realidad?

En los últimos años, las alertas han estado encendidas respecto de las modificaciones que se han comprobado hay en el clima. “El concepto de clima hay que entenderlo como un promedio de diversas características como precipitaciones o temperaturas en una determinada zona geográfica. Eso significa que siempre habrá variación en los máximos y mínimos que se observen, por lo

que se complejiza saber cuándo efectivamente está habiendo un cambio. Sin embargo, más allá de las oscilaciones, es posible apreciar que a nivel planetario, siete de los diez años más calurosos de los que se tiene registro, ocurrieron en la última década”, explica el académico de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal y director del Centro de Cambio Global, Francisco Meza.

Por otro lado, complementa el profesor Meza, el Centro de Cambio Global ha desarrollado investigaciones en una cuenca en Mataquito, donde se buscó identificar si había signos de cambio. “Aparecieron eventos consistentes:



concentración de lluvias en mayo o junio, junto con temperaturas muy altas. Eso genera caudales que antes no existían, ya que eran nieve”, detalla.

La discusión respecto de determinar si los eventos extremos se pueden asociar a un cambio climático es contingente. En el pasado reciente se publicó un Informe Especial que detalla que efectivamente han aumentado los desastres asociados a sucesos hidrometeorológicos. Sin embargo, la mayor causa de estos fenómenos es el incremento de la exposición de gente que vive en estos lugares en donde existen estos impactos o vulnerabilidades, más que el aumento de la señal climática.

De este modo, es posible entender que algo que ha influido en estas alertas climáticas es la importante modificación en el uso de los recursos. Daniel Barrera, ex alumno de la Facultad y encargado de la Unidad de Cambio Climático de Oficina de Estudios y Políticas Agrarias del Ministerio de Agricultura (Odepa), afirma

que algunos eventos como las sequías, están gatillados por el aumento sostenido del uso del agua, debido a que las superficies de riego han crecido. “Hay una mezcla del asunto y hay que preguntarse cuántos de los cambios son producidos por clima y cuántos por los usos”, dice.

### El cambio es global

En 1997, un ecólogo de la Universidad de Stanford agrupó cinco grandes temas bajo el título de cambio global: cambio climático; cambio en el uso del suelo (deforestaciones, urbanización); cambios en los ciclos biogeoquímicos; cambios en la capa de ozono; y cambios en la biodiversidad.

Las propiedades de estas relevantes modificaciones son las siguientes: ocurren a gran escala y no en términos particulares; tienen vínculos entre ellas que hacen que se potencien: un cambio climático más una deforestación hacen a una cuenca totalmente distinta; tienen

repercusiones sociales importantes.

El Centro de Cambio Global UC trata de recoger justamente esa complejidad y de ahí su nombre. Entre sus quehaceres se encuentra la realización de diversas investigaciones cuyo objetivo es precisamente determinar los impactos de este gran cambio. Su trabajo está orientado a tres aspectos: gestión de los recursos naturales; desarrollo sustentable; vulnerabilidad, impactos y adaptación. Así, actualmente, se están efectuando seis proyectos de investigación: “Fortalecimiento de capacidades para enfrentar los desafíos del cambio climático en Chile”, financiado por Corfo Innova /Colbún; “*An integrated assessment of water security under Global Change in the Americas*”, financiado por el Interamerican Institute for Global Change (IAI); “Sistema de soporte a la toma de decisiones para reducir la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en agricultura de riego”, financiado por Fondef; “Vulnerabilidad,



**Algunos eventos como las sequías, están gatillados por el aumento sostenido del uso del agua, debido a que las superficies de riego han crecido. “Hay una mezcla del asunto y hay que preguntarse cuántos de los cambios son producidos por clima y cuántos por los usos”.**



impactos y adaptación al cambio climático sobre los recursos hídricos en Iberoamérica (Acción Viagua)”, financiado por Cyted-España; “*Combination of weather information and remotely sensed data to analyze the variability of water footprint*”, financiado por Fondecyt; y “*Development of adaptation measures to cope with the impacts of climate change at the basin scale*”, también financiado por Fondecyt.

En Odepa, en tanto, se evalúa específicamente cuáles son los impactos en la agricultura. “Tratamos de describirlo, cuantificarlo y proponer qué políticas y qué acciones debieran existir”, puntualiza Barrera. En 2006 se configuró un plan nacional de acción y se fijaron tres grandes líneas. La primera se refiere a la mitigación de las emisiones. Se parte del hecho de que los daños están provocados por alza de concentraciones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero. La segunda tiene que ver con la adaptación a los impactos, en el sentido de cómo el país es vulnerable a ellos. Hay manifestaciones globales, pero también locales, y como Chile posee gran variedad de ecosistemas, estos son mayores. La tercera arista es la construcción de las capacidades para enfrentar este cambio.

Oscar Melo, director del Departamento de Economía Agraria, acota que también desde esa área se han detenido a estudiar los impactos sociales que supone el cambio climático, específicamente, en el sector agrícola y rural. “Fuimos

a cinco localidades del país y además de hablar con las autoridades, también lo hicimos con ‘usuarios’ o pescadores. Ahí nos dimos cuenta de que muchos han oído hablar del cambio climático, pero la mayoría no entiende de qué se trata y, más aún, le atribuyen muchas cosas. Mi percepción es que incluso a nivel de las autoridades hay bastante desconocimiento. Ahí falta entender mejor cómo llegar a esas personas tomando en cuenta esa falta de conocimiento”, señala.

### **Cómo estar preparados**

“Se debe estar preparado para los cambios y entender que los paradigmas de estáticos son cada vez menos válidos. Claro, si me dicen que los cambios son en dos mil años más es distinto a que sean en 50 ó 70. Ahí es tema para mí y puedo deducir que hay cosas de mi vida corriente que puedo empezar a hacer hoy. Si nuestro clima se hace más árido y perdemos un 25% de precipitaciones, Santiago entonces empieza a ser Los Vilos. Entonces, serían seis millones de personas viviendo con ese clima, significa que deben empezar a ser cosas. Pero hay que salir de esa imagen del fin del mundo”, afirma Sebastián Vicuña, ingeniero civil y director ejecutivo del Centro de Cambio Global UC.

¿Qué se puede hacer frente al cambio global? ¿Adaptarse o mitigar sus efec-

tos? El mismo Vicuña dice que Chile ha tomado los dos caminos, pero ha elegido mucho más el de la adaptación.

Para Daniel Barrera, de Odepa, la forma de resolver el problema se diferencia, por ejemplo, del de la capa de ozono, debido a que no hay una capacidad mundial para hacerlo. “Si los países que más aportan a que este cambio se genere, como China, Rusia y Estados Unidos, no están tomando acciones concretas, los más pequeños optan por no mitigar sino que intentan adaptarse ya que sus esfuerzos no se verán recompensados”, detalla.

Por esta misma razón, el profesor Eduardo Arellano, director del Departamento de Ecosistemas y Medioambiente, sugiere que las políticas deben ir orientadas a que den un beneficio. “Uno no puede hacer inversiones muy concretas y apostar a algo puntual. He visto priorizaciones, que aunque no haya cambio climático, igual son beneficiosas. Como por ejemplo: la eficiencia de riego”, dice.

Hay que considerar que las decisiones no sólo quedarán en manos de las autoridades gubernamentales de cada país, sino que, probablemente, comiencen a estar a la orden del mercado. Los consumidores cada vez están más preocupados de la huella de carbono. “Es probable que de ahí empiecen a salir las primeras restricciones para los países exportadores que tendremos que ver cómo ir reduciéndola”, augura Arellano.

## LAS ACCIONES DE LA COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

El cambio climático llegó para quedarse. Así lo asegura Felipe Martín, Secretario Ejecutivo de la Comisión Nacional de Riego (CNR) y ex alumno de la Facultad, quien, además, ya visualiza junto a su equipo cómo este nuevo escenario está afectando la disponibilidad de agua en varias zonas del país. Para ello, las medidas que se están tomando apuntan tanto a la adaptación y mitigación en el sector agrícola a través de la Ley N° 18.450 de fomento a la inversión privada en obras de riego y drenaje.

Además, la CNR trabaja en la definición del Plan Nacional de Riego, que busca apoyar la gestión del recurso, a través del fortalecimiento de las Organizaciones de Usuarios de Agua. Desarrolla la inversión en infraestructura de riego y promueve el uso de tecnologías que sean capaces de entregar información hídrica en tiempo real y a distancia. Se trata de contar con información lo más actualizada posible para así tomar decisiones e implementar acciones con determinado enfoque o énfasis.



Ley N° 18.450 de fomento a la inversión privada en obras de riego y drenaje.

“Se pretende embalsar las aguas de invierno y dejarlas a disposición para los diferentes usos dentro del resto del año”.

4  
3,5  
3  
2,5  
2  
1,5  
1  
0,5



### ¿Cómo el sector agrícola enfrentará los efectos del cambio climático?

La oferta de agua está decreciendo. Los estudios pronostican que existirá una disminución de las precipitaciones; un aumento de la temperatura media entre 2 y 5 grados Celsius hacia fines de este siglo respecto de la condición actual; un incremento en la isoterma y una demanda creciente de recursos hídricos. Chile seguirá creciendo tanto en su nivel productivo como poblacional: en los últimos 10 años ha crecido en aproximadamente 1,5 millones de habitantes y esto ha producido la disminución de un 10% en la disponibilidad de agua per cápita. La tendencia demuestra que la presión por el recurso se incrementará con el tiempo. El objetivo de la CNR es tener una estrategia para enfrentar estos escenarios. Según los datos de la Dirección General de Aguas, hoy existe un déficit estructural de agua de la Región Metropolitana hacia el Norte. Para ello, las directrices están enfocadas en aumentar la infraestructura y hacer eficientes los sistemas de regulación y conducción para tener mayor cantidad de agua. Se pretende embalsar las aguas de invierno y dejarlas a disposición para los diferentes usos dentro del resto del año. “Esta infraestructura que estamos planteando debe tener un carácter multipropósito con el objetivo de acumular agua y desarrollar todas las condiciones para que el mercado opere y asigne de la forma más eficiente el recurso hídrico”, acota el secretario ejecutivo.

### El modelo canadiense

Canadá es un modelo exitoso de adaptación al cambio climático. Se ha preparado, particularmente, en la adaptación y prevención de impactos negativos ante riesgos extremos como inundaciones y sequía en comunidades agrícolas rurales. Por ello, tras una gira al país se estableció una relación de cooperación con el Ministerio de Agricultura y Agroalimentario (AAFC) para mejorar la capacidad adaptativa. Desde el 2004 han invertido más de \$3 millones de dólares canadienses en proyectos de investigación para lograr avances científicos y construir una capacidad adaptativa especialmente enfocada en el desarrollo y mejoramiento de la competitividad del sector agrícola. La agricultura canadiense ocupa el 71% del total de agua –donde las lluvias no están ausentes– y cuenta con 0,8 millones de hectáreas regadas. Chile ocupa cerca del 80% del recurso y tiene 1,2 millones de hectáreas regadas. En este ámbito ambos países comparten similitudes.

El país del norte se destaca en el mejoramiento de la eficiencia del riego intrapredial. Entre los años 1965 y 2010 ésta aumentó del 36 al 74%. En estos logros han sido fundamentales las organizaciones de usuarios de agua, que determinan su utilización y ejercen fiscalización.

Hay diferencias con respecto a la capacidad de almacenamiento. Sólo el embalse Diefenbaker de la provincia de Saskatchewan contiene 9.400 millones de m<sup>3</sup> de agua para distintos usos; el doble de lo que Chile embalsa para riego.

### La importancia de las iniciativas privadas y académicas

A fines de 2012 se realizará el llamado a un concurso inédito de iniciativas privadas, en el marco de la Ley N° 18.450 de Fomento al Riego, que dentro de sus objetivos impulsa el desarrollo de energías renovables no convencionales (ERN), que aporten al uso eficiente del recurso hídrico en el sector agrícola. La idea es destinar una millonaria cifra a proyectos que incorporen el uso de ERNC y la eficiencia hídrica. El concurso apoyará obras como sistemas de bombeo que utilicen paneles en base a energía solar. Por otra parte, la Fundación de Innovación Agraria (FIA), dependiente del Ministerio de Agricultura, abrió una nueva convocatoria que cofinanciará iniciativas que den prioridad a las ERNC y que tengan como fin incrementar la disponibilidad o eficiencia del agua, para su utilización en riego o procesos del sector agroalimentario y forestal de Chile.

Finalmente, las alianzas académicas son de mucha importancia para la CNR. El aporte de la Universidad Católica en esta materia ha sido fundamental. Junto a la CNR se está trabajando en dos proyectos relacionados al cambio climático. El primero, que está en desarrollo gracias al Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF), busca crear un sistema de soporte para apoyar la toma de decisiones de agricultores y planificadores. El segundo proyecto se encuentra en proceso de postulación al Programa Cambio Climático y Agua del IRDC (Canadá), y tiene relación con los impactos esperados del cambio climático que provocarán alteraciones en la disponibilidad y calidad de aguas, afectando las posibilidades de desarrollo de los diferentes actores en la cuenca, en especial, los más vulnerables.