



# “HAY QUE REPENSAR EL REORDENAMIENTO TERRITORIAL”

PARA EL BIOCIMATÓLOGO FERNANDO SANTIBÁÑEZ, EL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL EN LA ZONA S GEOGRÁFICA DE CHILE SE TRADUCIRÁ ENTRE 200 Y 300 KILÓMETROS HACIA EL SUR. LLOVERÁ MENOS, PERO MÁS FUERTE Y AUMENTARÁN LAS TEMPERATURAS EXTREMAS.

Por Jorge Velasco\_Foto Vivi Peláez

El agrónomo Fernando Santibáñez es uno de los grandes especialistas del país en el estudio del clima y sus consecuencias para Chile. Doctor en ciencias naturales y bioclimatología de la Universidad de París IV (París-Sorbonne), Francia, es profesor titular de agroclimatología en la facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

Además, participa activamente en diversas iniciativas académicas y productivas en Chile y el extranjero. Entre otros proyectos, integra VACEA (Vulnerability and Adaptation to Climate Extremes in the Americas), una red de cooperación conformada entre Chile, Brasil, Colombia, Argentina y Canadá, para trabajar en la evaluación de los riesgos asociados a los extremos climáticos en todo el continente, que puedan ser una amenaza para distintas actividades económicas.

Junto con ello, participa en diversos proyectos relacionados con el clima, agua, riego e infraestructura hídrica, vinculados a otros estamentos como la Comisión Nacional de Riego y el Fondef (Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico). Por eso, su opinión es importante al momento de comprender cómo afectará el cambio climático global no sólo a la agricultura en el futuro de corto y mediano plazo, sino también a otras áreas económicas.

## ATMÓSFERA REVUELTA

Más allá de las dudas que puedan plantear algunos climatólogos, el Cambio Climático Global es real. “Hay cientos de papers científicos que demuestran que el clima está cambiando. Quedan pocos escépticos. Pero en lo que hay menos consenso es acerca de la magnitud de los cambios que puedan esperarse”, comenta.

¿En qué plazo se podrán apreciar las consecuencias? “En 2050 debiéramos estar de lleno en un escenario climático distinto”, dice Santibáñez.

A pesar de eso, ya hay alteraciones climáticas perceptibles. Eventos como los aluviones ocurridos recientemente en la Región de Atacama, son una muestra tangible. Otros fenómenos de más larga data como la sequía, si bien no son inusuales, podrían aumentar su intensidad.

“La sequía es un fenómeno cíclico en Chile. No tiene nada de raro la sequía actual. Si se saca la cuenta, hubo unos años 40 y 50 muy lluviosos. Los 60 y 70 fueron muy secos, con una gran sequía el año 68. El país tuvo también unos 80 y 90 muy lluviosos. Después, vienen las décadas del 2000 y 2010, que eran esperables que fueran secas. Este ciclo se llama Oscilación Decadal del Pacífico. Son ciclos entre diez y veinte años. Si así fuere, este ciclo seco debiera empezar a terminar y comenzarían años lluviosos.

Es un fenómeno facilitador de llegada del Niño, que promueven las lluvias”, comenta.

Pero, a diferencia de los ciclos anteriores, este periodo se ha visto afectado por una tendencia de más largo plazo en el país, como es el Cambio Climático Global y una menor precipitación a nivel general.

**¿Este ciclo de sequía que hemos vivido en los últimos años, ha sido más profundo que en ocasiones anteriores?**

Me atrevería a decir que sí, por las cifras promedio. Sin embargo, no ha habido años tan secos como en otros ciclos. El año 68 cayeron 66 milímetros en Santiago. El año 24 fue el que llovió menos en la historia, con 60 milímetros. En esta última década, sin embargo, ningún año ha tenido menos de 140 milímetros. Pero esta sequía ha tenido el promedio más bajo. Por eso, probablemente sea el ciclo más seco de aquellos que conocemos.

**¿Cómo se nota entonces que está cambiando el clima?**

En que los grandes promedios de precipitaciones van bajando y van subiendo los de temperatura. Sin embargo, se esperan eventos lluviosos más intensos y extremos, de gran intensidad y corta duración. Llovería menos pero más concentrado en menos eventos. Los “Chañarales” podrían ocurrir con más frecuencia, y eso es perjudicial para la infraestructura, la agricultura, los ecosistemas. No beneficia a nadie.

# “LA SEQUÍA ES UN FENÓMENO CÍCLICO en Chile. No tienen nada de raro la sequía actual. Son ciclos entre diez y veinte años. Si así fuera este ciclo se codebiera empezar a terminarse y comenzarían años lluviosos”.

## ¿Por qué se producen estos eventos tan intensos?

La atmósfera, al calentarse, se mueve más rápido desde las zonas de alta presión a las de baja presión. Se forman unos verdaderos anillos de circulación, por lo que entonces ésta se acelera. Y, por lo tanto, los centros de alta y baja presión empiezan a comportarse más erráticos. Es como una sartén que se empieza a calentar y mientras más se calienta, el aceite comienza a saltar para todos lados. Ahora, estas lluvias como las de Chañaral se deben al encuentro de un núcleo muy húmedo con un núcleo frío que viene bajando. Se prevé que a futuro podrían aumentar fuertemente ese tipo de fenómenos.

## INFRAESTRUCTURA PARA LA DESERTIFICACIÓN

Además de sequías y aluviones, el cambio climático traería otro acontecimiento, como las ondas polares. “Es la paradoja del cambio climático. Se calienta el clima y vienen ondas de frío”, dice Fernando Santibáñez. “Al haber más calentamiento en el Ecuador de la tierra, se produce un mayor tiraje hacia el Polo. Entonces, el aire polar va a tender a salir de los polos con más fuerza. No llega hasta el Ecuador, pero sí a las zonas templadas, donde están Chile, Estados Unidos, Canadá y Europa”, explica este agrónomo y doctor en bioclimatología.

## ¿Qué se puede esperar de una proyección del clima en la zona central en 50 años?

Habría una zona central algo más árida. Para imaginárselo, hay que pensar en 200 a 300 kilómetros de corrimiento. Los Vilos se trasladaría a Valparaíso; Valparaíso pasaría a Pichilemu. Lo que sucede en Con-

cepción, por ejemplo, se trasladaría hacia la costa de la Araucanía.

Además, habrá una zona interior con extremos térmicos más altos. Van a ser mucho más frecuentes las temperaturas que hemos visto estos últimos veranos sobre 36 grados y van a debutar aquellas sobre 38°. También va a subir la isoterma en la cordillera. Y habrá más viento, con eventos de 70 a 80 kilómetros por hora y con más frecuencia en la costa. La zona costera será más nublada. Al entrar más aire marino hacia el continente y con temperaturas máximas más bajas que hoy día, se va a maritimizarse el clima chileno costero y un poco hacia el interior y, por lo tanto, van a llegar algunos nublados.

## ¿Un aumento de la temperatura haría que la nieve se derrita más rápido?

Habría más agua líquida en invierno y, por lo tanto, mayor escorrentía en esa época pero menor en el verano. De ahí nace el problema de que necesitamos infraestructura hídrica para enfrentar esta situación.

## ¿Qué significan todos estos cambios desde la perspectiva de la infraestructura?

La tendencia hoy día no sólo apunta a grandes embalses. Hoy las tecnologías van mucho más por embalses pequeños y medianos (desde 20 mil metros cúbicos hasta 2 millones), porque son menos invasivos y pueden ser más eficientes. Se pueden ubicar también en zonas más accesibles y con una topografía no tan abrupta. A futuro, probablemente Chile tenga que trabajar con estos embalses para fines agrícolas. Son más fáciles de llevar a cabo y administrar. Recogen aguas que los otros embalses no van a recoger: como son aguas que están abajo en la cota, si no se recogen en inver-

no escurren y se van al mar. Sólo para fines energéticos se necesitan grandes embalses.

## ¿Habrá cambios en la geografía humana del país?

Chile necesita un ordenamiento territorial. Necesitamos repensar el desarrollo urbano de Chile. Las macro ciudades como Santiago están teniendo algunos problemas. Si bien ofrecen menores costos de urbanización al principio, llega un momento en que empiezan a ser más caras y Santiago está llegando al límite. Por ejemplo, comienzan a necesitarse rutas más grandes o sistemas de transporte más complejos.

Si hubiera que dar consejos acerca de dónde hacer desarrollo urbano, uno diría que hagamos una matriz y veamos dónde están los recursos que sustentan a la ciudad y le den garantías por décadas hacia adelante. Y, por ejemplo, la Cuenca del Maipo no corresponde a aquello. Tiene 90 metros cúbicos nomás, lo que no permite un crecimiento ilimitado de Santiago. Entonces, si se llega a ocho millones de habitantes o un poco más en la capital, la agricultura de la Región Metropolitana probablemente esté en juego. No va a haber agua, a menos que empecemos a pensar en obras gigantescas de abducción. Pero ahí están los aumentos de costos. Empezamos a hacer tonteras para abastecer una situación artificial.

Los costos para un país van más allá del directo del metro cuadrado o de una obra de infraestructura. Hay que pensar qué fue lo que se desplazó y qué significa para el país el desplazamiento de una cierta actividad económica, más allá de los intereses de un privado. Entonces, es mejor hacer el desarrollo urbano donde están los recursos.