



# DESAFÍO CLIMÁTICO

**C**ontener el incremento de la temperatura media global del planeta por debajo de los 2 °C con respecto al nivel preindustrial, y continuar los esfuerzos para limitar ese aumento en 1,5 °C. La meta fijada en 2015 en París por la Conferencia de las Partes (COP 21) de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CC) no parecía tan lejana de conseguir luego que 191 de sus países miembros suscribieran un tratado jurídicamente vinculante. Sin embargo, un obstáculo mayor surgió recientemente tras la decisión del Presidente de Estados Unidos, Donald Trump, de retirar a su país del Acuerdo de París, aunque algunos de sus estados, como California y Washington, seguirían adelante con los planes para reducir sus emisiones de carbono.

Chile ya ratificó la iniciativa planetaria, por lo que deberá presentar antes de fin de año un plan de implementación para cumplir con los

compromisos asumidos, como reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en un 30% al 2030. Las regiones de nuestro país han sufrido los impactos del cambio climático de diferente manera según su ubicación geográfica; actividades productivas; vulnerabilidad económica, social y ambiental; y otra serie de factores. Episodios cada vez más frecuentes de déficit hídrico, lluvias convectivas a gran altura que generan aluviones en cuencas de ríos, e inundaciones provocadas por lluvias torrenciales, parecen ser muestras patentes de la presencia de este fenómeno en territorio nacional.

Sobre esta compleja realidad, y cómo nuestro país se está adaptando y mitigando los efectos del cambio climático, conversan siete especialistas y entendidos en la materia en representación de diferentes sectores involucrados. Un debate que invita a la reflexión y al compromiso de cada uno de nosotros.

## INVITADOS



**MARINA HERMOSILLA**  
Directora Ejecutiva de CLG Chile  
(Centro de Líderes Empresariales  
contra el Cambio Climático)



**JUAN LADRÓN DE GUEVARA**  
Director Ejecutivo de la Agencia de  
Sustentabilidad y Cambio Climático  
(Comité Corfo)



**OSVALDO LEDEZMA**  
Director de Medio Ambiente  
de AES Gener



**IGNACIO REBOLLEDO**  
Gerente Senior de Cambio  
Climático de la consultora  
POCH



**JORGE CABOT**  
Gerente Corporativo de  
Planificación, Ingeniería y  
Sistemas de Aguas Andinas



**ARTURO BRANDT**  
Senior Broker y  
Representante para América  
Latina de Tradition Green



**EDUARDO BUSTOS**  
Investigador del Centro de  
Cambio Global de la Pontificia  
U. Católica de Chile

# EN PROCESO DE ADAPTACIÓN



**InduAmbiente:** Desde sus perspectivas ¿qué tan instalado está el tema de cambio climático en los sectores productivos?

**Cabot:** Me vinculo con este tema en Aguas Andinas desde el punto de vista de la disponibilidad de agua y la satisfacción futura de las necesidades del recurso en la Región Metropolitana. También tengo injerencia en un ámbito más de corto plazo, que puede tener o no relación con este problema: los eventos de turbiedad de los ríos Maipo y Mapocho que abastecen de agua a nuestras plantas. Son situaciones que nos están cambiando absolutamente nuestras condiciones operativas.

Aguas Andinas no tiene expertise para afirmar que lo que ha pasado es a causa o no del cambio climático. Sin embargo, hay señales que indican que puede tener alguna responsabilidad. Llevo un año y medio en Chile y en Barcelona teníamos hasta el 2013 muchos registros de lluvias, tanto en cantidad como intensidad, y pese a los numerosos estudios realizados jamás detectamos alguna tendencia que indicara el impacto de este fenómeno. En Chile, en cambio, los signos son evidentes de que la realidad se está modificando.

Para la empresa, esta nueva situación climática es un tema de contorno que tenemos que prever e intentamos gestionar la incertidumbre, porque no sabemos hacia dónde va el cambio. Nos preocupan por ahora los casos de turbiedad en el río Maipo y, tras el último episodio, fuimos criticados por manifestar su relación con el CC en el contexto de una gestión de una emergencia. En estos episodios, que generan un entorno comunicacional complicado, intentamos dar mensajes claros y concretos a la población, con datos que muestran un cambio radical en el comportamiento de estos eventos.

Entonces, por una parte, tenemos esta incertidumbre que no sabemos cómo va a evolucionar pero que condiciona la seguridad en el suministro de agua de Santiago. Por otra, considerando el CC, estamos haciendo planes a largo plazo. No a 100 años pero sí a 15, considerando estudios que analizan la situación de los recursos hídricos en ese horizonte de tiempo.

**InduAmbiente:** No deja de ser controversial la discusión sobre CC, con todavía un grupo de científicos y líderes mundiales como Donald Trump que manifiesta reparos sobre la real ocurrencia de este fenómeno o sobre sus causas antropogénicas.

**Bustos:** Determinar qué tan instalado está el cambio climático en los sectores involucrados y las consecuencias que esto tiene en la implementación de acciones, pasa por la dificultad que significa definir este fenómeno. Porque lo podemos entender como eventos que se empiezan a manifestar, como olas de calor, temporadas con incendios muy violentos, alzas en los caudales de ríos con turbidez... En ese sentido, en Chile las tendencias son super claras y es, de alguna manera, privilegiado por lo que reflejan los modelos respecto a cómo se ha expresado el clima y cómo lo hará en el futuro en gran parte del país y en donde se desarrollan los principales sectores productivos. Por lo tanto, la incertidumbre asociada a lo que ocurrirá en el mediano o largo plazo es menor.

**InduAmbiente:** Esas tendencias se dan porque Chile ¿es más vulnerable a los efectos del CC?

**Bustos:** No, porque la gran mayoría de los modelos que usamos para proyectar el sistema climático a futuro dicen lo mismo. Esto, independiente de las condiciones de vulnerabilidad que tenga el país y de su dependencia de los recursos naturales. En ese contexto, hay un espacio y

una oportunidad para tomar esta información y generar acciones para la adaptación al fenómeno.

**Ladrón de Guevara:** Nosotros trabajamos mucho con los sectores productivos, lo que se refleja hoy con cerca de 60 Acuerdos de Producción Limpia (APL) en desarrollo, que involucran desde hoteles en Torres del Paine hasta productores de hortalizas en el Valle de Azapa. Y en todos ellos, en general, existe un convencimiento de que este problema es real. Cuando uno está en terreno, por ejemplo en la zona agrícola del valle central, puede ver señales muy evidentes de cambios que no se habían visto en 30 o 40 años, como temperaturas muy altas o modificaciones en las plantaciones o especies, que se empiezan a correr de lugar. No son transformaciones puntuales y no responden a una variabilidad normal. Son situaciones nuevas que van consistentemente en aumento. Como dijo Jorge (Cabot), están ocurriendo eventos que son muy difíciles de predecir y que se escapan a todo orden de magnitud, como ocurrió hace unos meses con los incendios forestales.

Podríamos estar discutiendo eternamente sobre si está ocurriendo o no el cambio climático, pero en Chile existe un convencimiento, sobre todo en los sectores vinculados a los recursos naturales, que eso es así. Hay preocupación e interés por entender más este fenómeno, y la ciencia tiene aún mucho trabajo por hacer al respecto. Su desafío es acercar, hacer legible, el conocimiento que está generando a los sectores productivos, que paulatinamente se están adaptando a la nueva realidad. Por otro lado, los sectores emisores, que no necesariamente se ven afectados por el CC, deben incorporar tecnologías más limpias y participar de este proceso de cambios.

**Hermosilla:** No tiene mucho sentido a esta altura ponernos a discutir si el cambio climático existe o no, y si es antropogénico o de otro origen. Hay suficiente evidencia científica que lo avala y por eso casi todos los miembros de la ONU estuvieron dispuestos a firmar un compromiso para combatirlo como parte del Acuerdo de París. Llegar a un cierto nivel de consenso científico respecto a este problema costó muchos años de investigación. Chile forma parte del mismo y el objetivo es tener en la segunda mitad del siglo XXI una economía carbono neutral. El CC es un tema instalado y actualmente la pregunta es qué viene ahora, cómo nos adaptamos a este escenario cambiante. Chile es un país con muchos micro ecosistemas y, por lo tanto, se nos hace más evidente este fenómeno. Lo percibimos de manera diferente a las poblaciones que tienen economías más industriales o superficies de cultivo gigantescas, como Argentina o Canadá. Nosotros tenemos una abundante producción agrícola y mucha gente que vive en el campo y de la producción primaria, que es precisamente la que más ha internalizado el cambio climático. De hecho, una reciente encuesta del Ministerio del Medio Ambiente arrojó que un alto porcentaje de los habitantes de nuestro país considera que este problema existe y que es de origen antropogénico. Esto dista mucho de lo que expresa, por ejemplo, la población de Estados Unidos, lo que da pie para que su presidente no se comprometa en la lucha contra el CC.

**Bustos:** Nosotros hicimos una encuesta similar sobre el tema en tres cuencas: Limarí, Maipo y Maule, y fue muy sorprendente constatar que en las zonas rurales la percepción del CC está mucho más presente que en las áreas urbanas.

**Hermosilla:** Es de toda lógica ese resultado, porque Chile desarrolla su agricultura en nichos, en puros pedazos de cuenca y zonas donde se cultivan distintas especies. Allí existe una variedad de micro climas que →



Jorge Cabot exhibió gráficos que demuestran el aumento importante de los eventos de turbiedad en los ríos Maipo y Mapocho, afectando el abastecimiento de agua potable en Santiago.

→ se están viendo perjudicados por esta nueva realidad, por lo que uno de los sectores productivos que más han visto afectado su "core business" es el agrícola, con cultivos que han debido mudarse de una región a otra.

## SECTOR FINANCIERO AL DEBE

**InduAmbiente:** ¿Y se han encontrado con sectores reacios a incorporar el CC a su gestión?

**Hermosilla:** Para allá iba. No sólo el sector agrícola está preocupado por el tema, sino que también todas aquellas industrias relacionadas con recursos naturales que se están viendo afectados, como la sanitaria y energética. Ambas están incorporando la variable cambio climático en sus decisiones de inversión futura. Hay otras empresas, algunas de ellas parte de CLG Chile como Home Center, que no han sido impactadas por este flagelo pero que sí lo están observando y analizando con mucha atención desde el punto de vista de los intereses de los consumidores.

En contrapartida, me parece que uno de los sectores que no lo internaliza adecuadamente aún es el financiero, que en cierto sentido está atrasado respecto a las acciones que está emprendiendo la misma industria a nivel mundial. En Europa, la banca y el mundo de las aseguradoras incorporan este ámbito en sus análisis de riesgo y "core business" hace varios años. Es importante que así lo haga para que cuando vaya un representante del sector agrícola a pedir un crédito relacionado con el CC se lo otorguen y no lo califique como de alto riesgo porque no entiende la problemática. Si ello ocurre también se podrían atraer grandes inversiones a nuestro país.

**Ledezma:** Es claro que el sector energético es uno de los involucrados en este tema. Y aunque a esta industria se la cataloga como la gran emisora en Chile y el mundo, lo que es verdad, hay que dejar en claro que está compuesta por diferentes actores, incluidos los del transporte,

representando la generación eléctrica el 25% del total.

El cambio climático va a ocurrir en el mundo haga lo que haga Chile, por lo que debemos focalizarnos en iniciativas de adaptación, lo que en AES Gener estamos haciendo. Y si bien somos emisores también sufrimos impactos. Por ejemplo, si baja la denominada termoclina se hace más caliente el agua con la que refrigeramos las centrales, lo que tiene un efecto significativo en todos nuestros compromisos ambientales. Las marejadas más intensas y frecuentes no sé si son efecto del CC, pero también nos afectan por el cierre de los puertos. Cada vez tenemos más buques a la gira y menos en puerto. Otros fenómenos que nos impactan son los rodados y lluvias en lugares inesperados, como en Huasco y Tocopilla, donde tenemos centrales, lo que trae consecuencias a nuestra operación.

Obviamente que estamos evaluando permanentemente esta situación a través del análisis de lo que llamamos los sistemas materiales, que en orden de importancia son la excelencia operacional, la gestión regulatoria y el cambio climático. Este último lo abordamos desde la perspectiva de los impactos positivos y negativos relacionados con aspectos regulatorios y físicos.

En vínculo con lo anterior, como empresa tenemos una orientación al cliente, o sea, hacemos lo que éste nos pide. Si solicita energía barata se la damos, si prefiere la más confiable se la suministramos y si nos exige energía verde también estamos dispuestos a entregársela.

**Brandt:** Hablar casi al final es más fácil porque uno puede ir tomando nota de lo que se dice. Primero, cabe indicar que Chile es responsable de apenas el 0,23% de las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel mundial. Se puede decir que no es nada y que no vale la pena implementar iniciativas para que seamos carbono neutrales, pero todos debemos esforzarnos para aportar a esta causa, aunque hay responsabilidades comunes pero diferenciales. En segundo lugar, se mete mucho ruido con Estados Unidos, que es responsable del 14% de las emisiones globales,



“Hay que ponerle precio al carbono porque es el mecanismo más eficiente para hacer frente a una externalidad que es real”.

Juan Ladrón de Guevara

pero China es el mayor emisor con el 24%. Es obvio que lo que haga Estados Unidos como país impacta, sin embargo, no debemos olvidar que por tener características federales cada estado puede realizar acciones por separado. De hecho, California es la sexta economía más grande del mundo y tiene un sistema de reducción de emisiones basado en un “cap and trade”, el AB32. Y tiene otros dos sistemas que están liderando temas de responsabilidad y de reducción de emisiones en esta nación.

En la experiencia que tenemos en Tradition Green como intermediarios de bonos de carbono nos tocó vincularnos con muchas industrias, participando en Latinoamérica en más de 25 proyectos. Y Chile fue un activo integrante de este mercado, con 102 proyectos registrados hasta ahora, con una gran participación del sector energético. Es importante la señal que esto implica, porque si a un privado se le vincula ofreciéndole una oportunidad, dándole a entender que si genera bonos va a aumentar la tasa interna de retorno de su proyecto en dos o tres puntos, sin duda que engancha. Por el contrario, si se le fija un impuesto, la industria se siente incómoda y ve cómo puede manejar la situación, hacer lobby para que no se establezca un tributo, y una vez que esto ocurre trata que impacte lo menos posible en su negocio. Entonces, hay formas más inteligentes y efectivas de hacer participar a la industria en un tema como el que estamos conversando.

**Rebolledo:** Ya se asume que el cambio climático tiene que ver con riesgo y exposición. En ese sentido, los últimos eventos que nos han golpeado, y que se pueden asociar a este problema, han hecho levantar de alguna manera la variable riesgo en toda su dimensión, o sea, desde →



NO HAY NADA EN EL AIRE ESTA NOCHE.

THIS IS **SICK**

Sensor Intelligence.

Para la generación eléctrica, la fabricación de cemento, la reutilización de residuos o la distribución de gas natural: cuanto más compleja es la instalación, mayores son los requisitos de ingeniería de sistemas y servicios. Para la monitorización de emisiones, la medición de gases para un control óptimo de procesos y la medición contrastable en pipelines, SICK va un paso por delante en todos los segmentos industriales. Con soluciones integrales perfectamente adaptadas a los procesos para el análisis de gas, la medición de polvo y la medición de circulación. Con la mayor disponibilidad de los equipos, el manejo más sencillo, una protección frente a explosiones certificada y una sólida técnica de medición con largos ciclos de mantenimiento. Cuando se requieren soluciones limpias, el mundo mide con SICK. Nos parece inteligente. [www.sick.com](http://www.sick.com)

SICK Chile - [www.sick.com/cl](http://www.sick.com/cl) - Fono: +56 (2) 22747430 - Santiago - Chile



[www.induambiente.com](http://www.induambiente.com)



**“El cambio climático va a ocurrir en el mundo haga lo que haga Chile, por lo que debemos focalizarnos en iniciativas de adaptación”.**

**Osvaldo Ledezma**

→ el punto de vista financiero, humano, de ordenamiento territorial... Se ha generado un contexto en el cual la variable CC es una más dentro del riesgo al que estamos expuestos. En esa línea, hemos tenido una serie de eventos fuertes que han hecho que nos vayamos preparando para las emergencias. Así ha sucedido, por ejemplo, con los tsunamis y creo ocurrirá lo mismo con el cambio climático y sus eventos asociados. Al respecto, aumenta o disminuye el grado de amenaza y vulnerabilidad dependiendo la parte del país donde nos encontremos. Y porque están más expuestos y vulnerables son justamente los sectores rurales los que tienen más presente este fenómeno. En definitiva, el cambio climático es un tema que debemos abordar de manera multidisciplinaria, con diferentes focos.

### INTERÉS CRECIENTE

**InduAmbiente:** ¿En POCH han aumentado las consultas de empresas respecto al cambio climático?

**Rebollo:** Sí, y relacionadas con un par de aspectos. Primero, con las negociaciones y su evolución, con países en desarrollo que vieron el mercado de bonos de carbono como una fuente más de financiamiento. En ese sentido, destaco el rol público y liderazgo de estos estados, incluido Chile, que pusieron el tema de la adaptación sobre

la mesa y establecieron metas de mitigación. Dicho esto, las empresas necesitan señales claras para participar y en nuestro país las hay. Si bien la discusión respecto a la contribución de Chile a la COP 21 ha estado más centrada en la mitigación, existe una componente muy clara de adaptación, debiendo todos los sectores ser parte de este proceso. Y nosotros recibimos esas señales de la industria, porque antes el tema de adaptación estaba más focalizado en la academia. Hoy en día estamos trabajando con varias empresas para incorporar la variable adaptación considerando el “core business” de cada una y también algunos indicadores, para lo cual se están solicitando reportes sobre cómo el CC puede afectar los distintos negocios. Hemos trabajado para empresas del retail, que directamente no se ven afectadas, pero sí de manera indirecta cuando hay un aumento de enfermedades relacionadas con CC y se produce un ausentismo laboral importante.

**InduAmbiente:** Jorge (Cabot), Aguas Andinas ¿qué iniciativas impulsa para hacer un uso más eficiente del agua y hacer entender a sus usuarios de la importancia de cuidar este recurso en el contexto de lo que aquí se ha hablado?

**Cabot:** Estamos trabajando bastante en esos ámbitos, con diferentes actividades de mitigación. La empresa tiene un plan estratégico interno que tiene como uno de sus pilares a la economía circular. Creemos que es una iniciativa potente ya que permite optimizar el uso de los recursos, especialmente la energía. En esa línea, hemos transformado las plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) en biofactorías, porque nos hemos dado cuenta que todo el lodo que se genera tiene mucho valor, es energía, y el agua tratada también lo posee. Entonces, la PTAS ha pasado de ser una fuente de mal olor a una fuente de recursos tanto para el medio urbano como para el rural. Asimismo, hasta hace poco teníamos un contrato de explotación de estas instalaciones enfocado en el mantenimiento y ahora tiene otra orientación y se centra en los recursos que producen, con una valorización de los mismos.

En el marco de la economía circular hay también toda una línea de trabajo de optimización de los recursos, por ejemplo de eficiencia hidráulica. Este es un concepto amplio cuya primera orientación es la reducción de las pérdidas en la red. Todo este esfuerzo busca llevar a la empresa a una gestión sostenible. En ese sentido, estamos avanzando en un proceso de aprovechamiento hidroeléctrico a través de la introducción de turbinas a la red.

Volviendo al tema de la turbiedad del río, cabe mencionar que entre 1990 y 2007 solo registramos 6 eventos de este tipo de más de 12 horas de duración sobre 5 mil UNT (unidad nefelométrica de turbidez), con un corte de agua en mayo de 2003. En 2008 se produce otra situación similar y un corte del recurso por alrededor de 48 horas. Por esta causa se decide, en conjunto con la autoridad, implementar obras de seguridad para que este tipo de hechos no se vuelvan a producir. Los trabajos concluyeron en 2013, año que partió con sendas interrupciones del suministro en enero y febrero debido a la turbiedad del río. Ambos eventos motivaron un proyecto de construcción de seis grandes estanques de reserva de agua en la comuna de Pirque, que esperamos se empiecen a levantar muy pronto. Siguiendo con la cuantificación del problema, entre 2008 y 2013 se registraron 8 casos de turbidez y desde ese último año hasta ahora se han producido 29, con cinco cortes de agua. O sea, así como vamos, ¿dónde va a parar esto? No tenemos soluciones mágicas pero nos estamos adaptando a esta nueva realidad.

**InduAmbiente:** Eduardo (Bustos), el Centro de Cambio Global



“Los eventos de turbiedad de los ríos Maipo y Mapocho están cambiando absolutamente las condiciones operativas de Aguas Andinas”.

Jorge Cabot

¿cuenta con antecedentes que expliquen lo que está ocurriendo?

**Bustos:** El fenómeno de cambio climático está motivando un cambio de paradigma, haciendo repensar si las curvas de distribución normal del recurso hidráulico, que se han usado siempre para los diseños de ingeniería, son suficientes para la toma de decisiones actual. En ese sentido, las curvas y las estadísticas de los últimos años son muy distintas a las del periodo anterior. Existe evidencia de un cambio, y los modelos lo seguirán registrando, aunque el desafío es anticipar la velocidad con que ocurrirán. Sin adjudicar directamente al CC los eventos extremos ocurridos últimamente en la zona central, sí podemos decir que la frecuencia de esta combinación entre lluvias que probablemente no son centenarias con temperaturas de isoterma alta, es muy relevante. Ahora bien, para hacer los análisis se requieren las herramientas adecuadas, como modelos diarios. Hay que ver qué estadística se está usando para analizar el tema de la estacionalidad de las precipitaciones y considerar su variabilidad interanual para las proyecciones futuras, porque por ejemplo el coeficiente de variación de las lluvias en la zona central es altísimo. Sabemos también que las proyecciones de temperatura en la zona central son al alza. De ahí que la probabilidad que se repitan eventos como los que hemos visto, con una lluvia sin características particulares mezclada con una isoterma alta, es elevada. Ante esto, es muy probable que todos los actores que se relacionan productivamente con el agua se vean bastante afectados en términos de cantidad, temporalidad y calidad del recurso.

En definitiva, el CC nos está obligando a pensar más allá de la respuesta a eventos particulares en cómo se construye resiliencia, en →



## Algunos sólo ven desechos, NOSOTROS **ENERGÍA**

En Melón llevamos más de 10 años utilizando neumáticos en nuestro proceso productivo.

Si tomáramos todos los neumáticos que hemos co-procesado en estos años en nuestro horno y los pusiéramos en fila a lo largo de todo nuestro territorio nacional, ya hubiésemos recorrido Chile completo casi 2 veces ida y vuelta; esto quiere decir que hemos usado más de 30.000 toneladas de neumáticos. Tenemos experiencia en el co-procesamiento: **lo hacemos bien y de manera responsable.**

EL CORAZÓN DE CHILE®





**“Chile es un país con muchos micro ecosistemas y, por lo tanto, se nos hace más evidente el cambio climático”.**

**Marina Hermosilla**

→ cómo aseguramos la sustentabilidad de las distintas actividades productivas dado que las condiciones de base han empezado a cambiar.

**Ladrón de Guevara:** El ejemplo que nos da Aguas Andinas es notable, ya que muestra la crudeza de lo que está ocurriendo con el CC. Aquí claramente se está produciendo un cambio de paradigma. El Estado construye la regulación mirando datos históricos, en ese sentido el proyecto MAPS-Chile, que se impulsó hace unos cuatro años, hace una estimación de costos de cumplimiento de las iniciativas de mitigación que hoy están bastante superados. Lo mismo con la normativa sanitaria, porque si se autoriza la inversión en estanques para acumular agua considerando el modelo histórico, en circunstancias que hoy la incertidumbre es muy alta, se requiere entonces tomar en cuenta otro modelo para abordar esta situación. ¿Qué hacer ante esto? Probablemente privilegiar las inversiones de mínimo costo pero que nos protegen ante el peor de los escenarios. Es una discusión que también se está dando debido a los grandes incendios forestales. Esto obliga a plantear otras estrategias y soluciones, como por ejemplo aprovechar la capacidad local de respuesta ante los siniestros.

Por otro lado, se publicó recientemente en el Diario Oficial la ratificación de Chile del Acuerdo de París, con los compromisos asumidos por nuestro país. Ahora hay que enfocarse en su implementación, la cual aún no está muy clara. Sin embargo, la enorme incertidumbre y variabilidad que genera el CC debiera cambiar radicalmente la forma en que se evalúan los proyectos por parte del Estado, la manera en que se regulan las empresas sanitarias...

Estoy de acuerdo plenamente con Arturo (Brandt) respecto a que los privados responden mucho mejor cuando ven oportunidades, y en este tema del cambio climático hay muchas tanto en adaptación como en mitigación. Hay un montón de nichos nuevos de negocios que podrían emerger en Chile y que hasta ahora no hemos explorado porque no ha sido necesario. El CC tiene mucho de política de innovación y otros sectores de la economía podrían comenzar a involucrarse. Tienen que surgir nuevas soluciones financieras, tecnológicas y de otro tipo.

### ¿CUÁNTO SE ESTÁ INNOVANDO?

**InduAmbiente:** Y soluciones más innovadoras ¿se están incorporando a los planes de adaptación y mitigación que desarrolla el gobierno?

**Ladrón de Guevara:** Mi impresión es que no tanto, porque los planes tienen una mirada muy histórica, enfocándose mucho en lo que ha sucedido. Sin embargo, en Corfo vemos una cantidad de proyectos de innovación relacionados con este campo realmente sorprendente, pero están absolutamente fuera del radar de los planes de adaptación. Por ejemplo, el Programa de Industria Solar es una iniciativa multimillonaria que impulsan centros tecnológicos del norte para generar no solo energía, sino que también paneles, baterías de litio... o sea, empezar a agregar valor ya que tenemos abundantes recursos solares. Lo mismo en el sector agrícola. A Corfo han llegado proyectos para desarrollar especies adaptadas a la sequía... Hay todo un mercado de soluciones tecnológicas que tiene que emerger. En ese sentido, los mercados de carbono pueden ser un tremendo motor para que así ocurra.

**Brandt:** Juan (Ladrón de Guevara), tienes una visión del tema que yo comparto plenamente. Sin embargo, no aprecio el mismo enfoque de parte de otros actores del sector público con los cuales me ha tocado participar en algunas licitaciones. Ahora bien, ¿puedes dar algunos ejemplos de iniciativas públicas en la materia que generen incentivos a los privados y no impliquen solo regulaciones e impuestos? Me parecen que los APL son un caso concreto de cooperación público-privada que ha dado buenos resultados.

**Ladrón de Guevara:** Como anécdota, cuando hablo con los productores de berries o de otros cultivos no les hablo ni de mitigación ni de adaptación, sino que de riego, optimización de recursos, ahorro de agua y de energía, aumento de la productividad... Cuando suscribimos un APL yo les digo a los empresarios que solo se adhieran a éste si sienten que ganan, porque si no lo perciben así no lo van a implementar.

**Brandt:** Pero hay muchos productores que señalan que este tipo de iniciativas les va a afectar la competitividad, por lo que deciden no participar si no lo hacen todos los de su sector. Pero, como tú indicas, las empresas que adhieren a estos acuerdos se hacen más eficientes y pueden vender mejor sus productos. Lo mismo con el cambio climático. Hay gente que está en contra por su efecto en la competitividad, en circunstancias que se pueden generar nuevas fuentes de ingreso.

**Ladrón de Guevara:** Para mí el discurso que hay que dar es que el CC puede no afectar la competitividad y, por el contrario, puede aumentarla, y eso tiene que ver con el uso de instrumentos. En ese contexto, creo que hay que ponerle precio al carbono porque es el mecanismo más eficiente para hacer frente a una externalidad que es real. Y lo puedo hacer de una manera tal que genere competitividad en el largo plazo.



“Este fenómeno nos está obligando a pensar en cómo aseguramos la sustentabilidad de las distintas actividades productivas”.

Eduardo Bustos

**Rebolledo:** El desafío para el país es ver el cambio climático no como un tema estanco, sino que integrado con legislación, ordenamiento territorial, energía, residuos, agua...

**InduAmbiente:** Siguiendo con la línea de lo que se ha planteado, una futura ley de eficiencia energética ¿debería enfocarse más en los incentivos que en las regulaciones propiamente tales?

**Ladrón de Guevara:** Va por ahí, aunque no es tan simple, porque para lograr el efecto deseado hay que contar con una serie de complementos, como un mecanismo de certificación, estandarizaciones y otros elementos necesarios para que el todo funcione. El incentivo más grande es cuando a los ahorros se les asigna un precio y hay empresas dispuestas a pagar por ellos. En Chile tenemos experiencias de mercados de emisiones, quizás más rudimentarios, pero se han desarrollado modelos, como los permisos de emisión transable de 2003, cuyo proyecto “murió” en el Congreso. Ha cambiado mucho el conocimiento desde ese año, por lo que se podría volver a explorar una alternativa de este tipo.

**Brandt:** Hay un tema ideológico detrás que frena en el Congreso este tipo de proyectos. China, en cambio, tendrá a partir de 2018 un sistema de “cap and trade”, y eso que es un estado comunista en donde →



## Servicio de Calibración de Analizadores de Gases

- ✓ Primer laboratorio acreditado ISO 17025 por el INN en Chile para Calibración de Analizadores de Gases.
- ✓ Calibramos todas las marcas de analizadores de gases.
- ✓ Servicio disponible para áreas de Medio Ambiente, Automotriz, Higiene Industrial, Gas y Combustibles.



**INN - CHILE** SISTEMA NACIONAL DE ACREDITACION

Nuestro laboratorio cuenta con la acreditación por el Sistema Nacional de Acreditación del INN (Acreditación LC 098) bajo norma NCh-ISO 17025.Of2005 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorio ensayo y calibración”, en el área magnitud Concentración de Gases para Analizadores y Dilutores de Gases, en los alcances que se detallan en el respectivo certificado de Acreditación, hasta el 6 de septiembre de 2020.

Los Alerces 2425. Ñuñoa, Santiago de Chile

Teléfono: (56) 2 2238 1604 - Email: ayt@ayt.cl

Sitio web: [www.ayt.cl](http://www.ayt.cl)



[www.induambiente.com](http://www.induambiente.com)



**“Es mucho más efectivo que el sector público enganche a los privados en este tipo de temas generando incentivos”.**

**Arturo Brandt**

→ no hay democracia. Si el 45% del PIB mundial tiene sistemas de transacción de emisiones uno se pregunta por qué Chile no. Entre dos caminos, nuestro país prefirió, a mi juicio equivocadamente, poner un impuesto al carbono y no optar por un sistema más innovador.

**Ledezma:** Más que al carbono lo que hay es un impuesto a las emisiones de CO<sub>2</sub>.

### INSTRUMENTOS Y MEDIDAS

**InduAmbiente:** Como ronda final, ¿cuáles creen ustedes que serían los mejores instrumentos o medidas más efectivas para que los sectores productivos se adapten o mitiguen los efectos del cambio climático?

**Hermosilla:** Me parece que toda la conversación relativa a cambio climático ha estado centrada en temas de mitigación. Lo concerniente a adaptación apareció formalmente y con fuerza recién en el Acuerdo de París. Y en nuestro país el trabajo debe estar focalizado justamente en adaptación, mientras que en términos de mitigación lo más relevante es ponerle un precio adecuado al carbono. Sobre el impuesto a las emisiones de CO<sub>2</sub>, creo que es un primer paso porque la economía mundial le pondrá precio al carbono y si no avanzamos en ese sentido nos quedaremos atrás, y tendremos que asumir de sopetón el valor impuesto porque somos un país ex-

portador. Nuestra gran tarea y en la que tenemos muchas oportunidades es en la adaptación. Como dijo Juan (Ladrón de Guevara), ésta implica mucha innovación y en Chile, de alguna manera, hay semillas de innovación. Nos falta una mejor estructura para potenciarla. Me refiero a financiamiento, capital de riesgo y, lo que es muy importante, permiso para equivocarse, porque en nuestro país esto se permite poco y es un freno para la innovación. En materia de incendios forestales, por ejemplo, Australia y California han ido adoptando sus propios sistemas para combatirlos y prevenirlos, lo que configura iniciativas de adaptación. En Chile no sacamos nada con aumentar 10 veces el presupuesto de Conaf, sino que debemos desarrollar respuesta local, lo que en definitiva es innovación.

Resumiendo, debemos subirnos al carro de la mitigación y ponernos a la altura de lo que se está haciendo en el mundo, pero nuestro mayor desafío país es definir cómo adaptarnos al CC, porque tenemos ocho de los 10 indicadores de vulnerabilidad a este fenómeno. La minería, por ejemplo, debe tender a producir cobre de una manera que, si no es carbono neutral, no sea carbono intensiva. Solo aplicando soluciones innovadoras podremos atraer las oportunidades. Y necesitamos del mercado financiero para pavimentar una carretera de innovación que nos permita adaptarnos a este problema.

**Cabot:** Aguas Andinas está intentando colaborar desde su actividad, principalmente a través de la aplicación de una economía circular. Esto significa optimizar los recursos empleados y trabajar para la sostenibilidad de su gestión. Un desafío es generar también circularidades con la sociedad, con el resto de los actores, de manera que el círculo sea más virtuoso. En el tema del CC estamos manejando mucha incertidumbre y nunca tendremos certezas, por lo que debemos caminar hacia el concepto de la sostenibilidad. Para eso, la información que esté disponible en cada momento debemos manejarla con una finalidad. Como empresa, apuntaremos a contar con un 100% de energía renovable en un futuro no muy lejano.

**InduAmbiente:** ¿Considera que los episodios de corte de agua han tenido un efecto negativo en la imagen de Aguas Andinas?

**Cabot:** A uno le surgen dudas al respecto, porque a veces las personas que se expresan a través de las redes sociales son la minoría. Lo digo porque a mí me sorprende lo bien evaluados que aparecemos en algunas encuestas y estudios de percepción de clientes. Es legítimo que las personas se expresen pero lo hacen con la información de la que disponen. En ese sentido, en situaciones complejas como las que hemos vivido, tenemos mucha dificultad para comunicar o transmitir la información con la que contamos y las condiciones en las que trabajamos. También es difícil la relación con la autoridad, a la que solicitamos ponderación y responsabilidad máxima en sus declaraciones en los momentos de crisis. La credibilidad se pierde rápidamente y hechos como los ocurridos no ayudan. Hay muchas cosas que explicar que no tienen la cabida o la facilidad de ser explicadas. Se requiere un diálogo sereno para tomar buenas decisiones sobre lo que hay que hacer en lo relacionado con este tema.

**Ledezma:** Me alegra mucho escuchar que existe un consenso respecto a que el foco debe estar puesto en las medidas de adaptación al cambio climático, y que un impuesto a las emisiones de los generadores no es un avance hacia una sociedad más libre de carbono. Respecto a la mitigación, hay muchas esperanzas puestas en medidas de eficiencia energética, las cuales se presentan como que fueran rentables. No lo

fueron cuando la energía costaba 200 dólares el megawatt/hora y menos lo serán ahora que el recurso está en 50 MW/hora. Una iniciativa que tendría mejores resultados es incorporar masivamente vehículos eléctricos al transporte, pero no veo al sector público muy preocupado de hacerlo. Asimismo, el sector forestal ofrece un enorme potencial para la captura de carbono a bajo precio, sin embargo, por misteriosas razones, quedó excluido de los compromisos de la COP 21.

**Brandt:** Complementando lo que dijo Eduardo (Ledezma), sobre el sector transporte hemos conversado muy poco y es el responsable del 22,3% de las emisiones totales de carbono, equivalentes a 24,5 millones de toneladas, y la energía y calor aportan el 31,3%. Ahora bien, no es tan fácil regular a este rubro, porque es un mercado altamente atomizado. En transporte de carga, por ejemplo, el promedio de camiones por dueño es de 1,5. Es mucho más sencillo, pero no por eso mejor, regular a una generadora eléctrica porque se sabe dónde está y cuánto va a emitir.

Para cerrar, y compartiendo lo que dijo Juan (Ladrón de Guevara), es mucho más efectivo que el sector público enganche al sector privado en este tipo de temas generando incentivos. La ley de la "zanahoria" siempre es mejor que la del "garrote".

**Rebolledo:** Estoy de acuerdo en que la adaptación al cambio climático es lo más relevante, sin embargo, el desafío es hacer vinculaciones entre ésta y la mitigación. Porque una medida de adaptación que no aporte a la mitigación no tiene sentido y viceversa. En relación a los instrumentos, va a ser interesante conocer el plan de implementación de los compromisos que Chile asumió en el Acuerdo de París, el cual debe presentar antes de fin de año. Veremos si seguimos haciendo más de lo mismo, con instrumentos no articulados o con muy poco peso, o se plantea un cambio en la forma de evaluar las políticas y proyectos.

Ahora bien, el Ministerio de Desarrollo Social le puso un precio social al carbono, no por el impacto de las emisiones al país o la comunidad, sino relacionado con el valor que estaría dispuesto a pagar Chile por cada tonelada de reducción de CO<sub>2</sub>. Pero más allá del precio, lo trascendente es que se está legitimando dentro del Sistema Nacional de Inversiones Públicas que proyectos que reducen emisiones deben tener un reconocimiento contable, financiero, y que no sea un co-beneficio. Es muy importante que este instrumento se use.

**Brandt:** Cabe señalar que el artículo 6 del Acuerdo de París reconoce la participación del mercado del carbono. Es más, de los 191 países que lo firmaron 161 han manifestado que piensan ocupar el precio del carbono a través de un "cap and trade" como mecanismo para cumplir con su meta. Por ejemplo, Nueva Zelanda ha indicado que su meta la alcanzará en un 80% comprando bonos de carbono. Entonces, aquí hay una oportunidad que Chile no puede dejar pasar.

## MERCADO INEXISTENTE

**InduAmbiente:** Aunque ese mercado está actualmente bastante deprimido.

**Brandt:** Efectivamente, el mercado del carbono hoy casi no existe. De hecho, en 2016 transó apenas 49 millones de toneladas, menos del 1% del valor total del mercado, en circunstancias que en 2013 se transaron 727 millones. El precio de los bonos de carbono llegó en algún momento a 23 euros por tonelada y hoy está a 23 centavos, por lo que hoy nadie en su sano juicio puede desarrollar un proyecto en este nicho



**“El cambio climático debemos abordarlo de manera multidisciplinaria, con diferentes focos”.**

Ignacio Rebolledo

porque ni siquiera va a lograr financiar los costos de generación.

**Hermosilla:** Unos de los desafíos del Acuerdo de París es transitar desde el mecanismo del MDL a otro sistema que sea adecuado para reactivar este mercado. Chile tuvo un gran desarrollo en este campo y se crearon capacidades que después, lamentablemente, se desmantelaron.

**Rebolledo:** Este mercado también se deprimió porque tenía un vínculo directo con el Protocolo de Kyoto, que ya no está vigente.

**Bustos:** Para terminar, me interesa ahondar en cómo se piensa la adaptación al CC en términos de la generación de oportunidades no sólo a partir de los mecanismos ya señalados, sino que de la disminución de los riesgos que hoy enfrentan los distintos sectores productivos por la variabilidad climática. A partir de este enfoque, habría que construir resiliencia y disminuir los riesgos, haciéndonos menos dependientes de los recursos y bajar el componente de incertidumbre que está asociado a los factores productivos de los distintos rubros.

Por otra parte, este tipo de mesas y debates permite darle relevancia a un tema como el cambio climático y no caer en su simplificación, considerando los puntos de vista de una sanitaria, de los distintos sectores productivos, del sector público, de la academia... Es importante que quienes deben tomar las decisiones incorporen conocimiento desde otras áreas. La complejidad del fenómeno lo exige. **IA**