

## Calentamiento global:

# *La mitigación y el mercado del carbono para un desarrollo sostenible*

*El cambio climático es una de las mayores amenazas ambientales del siglo XXI. La quema de combustibles fósiles y la deforestación son los principales responsables del fenómeno. La primera genera gases de efecto invernadero (GEI), siendo el CO<sub>2</sub> el principal. La segunda, emite el carbono capturado en la biomasa forestal. Frente al aumento de GEI, medidas de mitigación se imponen. La transacción de emisiones de CO<sub>2</sub> es la respuesta del mercado a este problema global.*

Por Marcela Pulgar S.

Las concentraciones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera, uno de los principales gases de efecto invernadero (GEI) responsables del calentamiento global, superaron por primera vez en nuestra historia reciente la frontera de 400 ppm (partes por millón).

Este hecho registrado en mayo de 2013 por la Administración Nacional de Océanos y Atmósfera de Estados Unidos (NOAA en inglés), pone una vez más en alerta a científicos del mundo entero respecto al fuerte aumento de este gas producto del uso intensivo de combustibles fósiles. Junto con dejar una vez más en evidencia las responsabilidades antrópicas del fenómeno, constituye igualmente una nueva prueba de la urgencia de mitigar las emisiones o bien adaptarse a los cambios climáticos venideros.

“Existen diversas maneras de enfrentar el problema. Una opción implica tomar medidas de mitigación que hagan disminuir las emisiones, las cuales involucran aplicación de nuevas tecnologías, transacción de derechos de emisión en

el mercado del carbono, entre otras. La segunda opción hace referencia a medidas de adaptación, es decir, políticas públicas planificadas que preparan al país para el cambio, tales como gestión y almacenamiento de agua, modificación de cultivos más acordes con los nuevos escenarios climáticos, entre otros”, indica Manuel Díaz, ingeniero del Programa de Gestión y Economía Ambiental (PROGEA) de la UNTEC, Fundación para la Transferencia Tecnológica de la Universidad de Chile.

Para ambos casos, mitigación o adaptación, las soluciones que sean propuestas a nivel nacional, responderán siempre a un fenómeno mundial y sus implicancias tendrán igualmente alcances globales.

Pese a que las emisiones de GEI en Chile son bajas en relación al resto del mundo (para el año 2007 representaron solo el 0,26%), estas se encuentran en aumento significativo debido al crecimiento económico y poblacional del país. “Desde 1990 al 2006, las emisiones chilenas de GEI, aumentaron en un 70%, el PIB lo hizo a más del doble y la población creció alrededor de

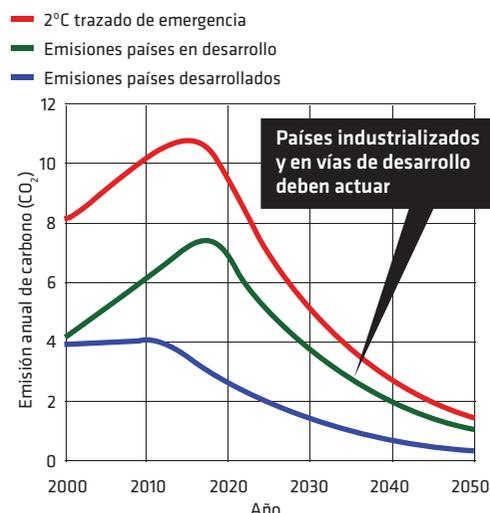
un 25%", indica el último informe sobre el estado del medioambiente en Chile, publicado por el Ministerio del Medio Ambiente.

Ante esta realidad, académicos y profesionales vinculados a la FCFM de la Universidad de Chile, están desarrollando proyectos e iniciativas tendientes a reducir el dióxido de carbono atmosférico e involucrar a los diversos actores nacionales que tienen incidencias directas o indirectas en este fenómeno.

Es así como conceptos tales como "mercado de CO<sub>2</sub>", "huella de carbono", "sustentabilidad", "ciclo de vida de los materiales", entre otros, cobran importancia a la hora de proponer medidas de mitigación y planes de acción efectivos para responder de manera local a este problema global.

Maisa Rojas, Doctora en Física Atmosférica y académica del Departamento de Geofísica (DGF) de la FCFM, señala en este sentido que el problema del

## Camino al 2050



FUENTES: Stockholm Environmental Institute, 2008; World Bank, 2009.

# El mercado del **carbono**

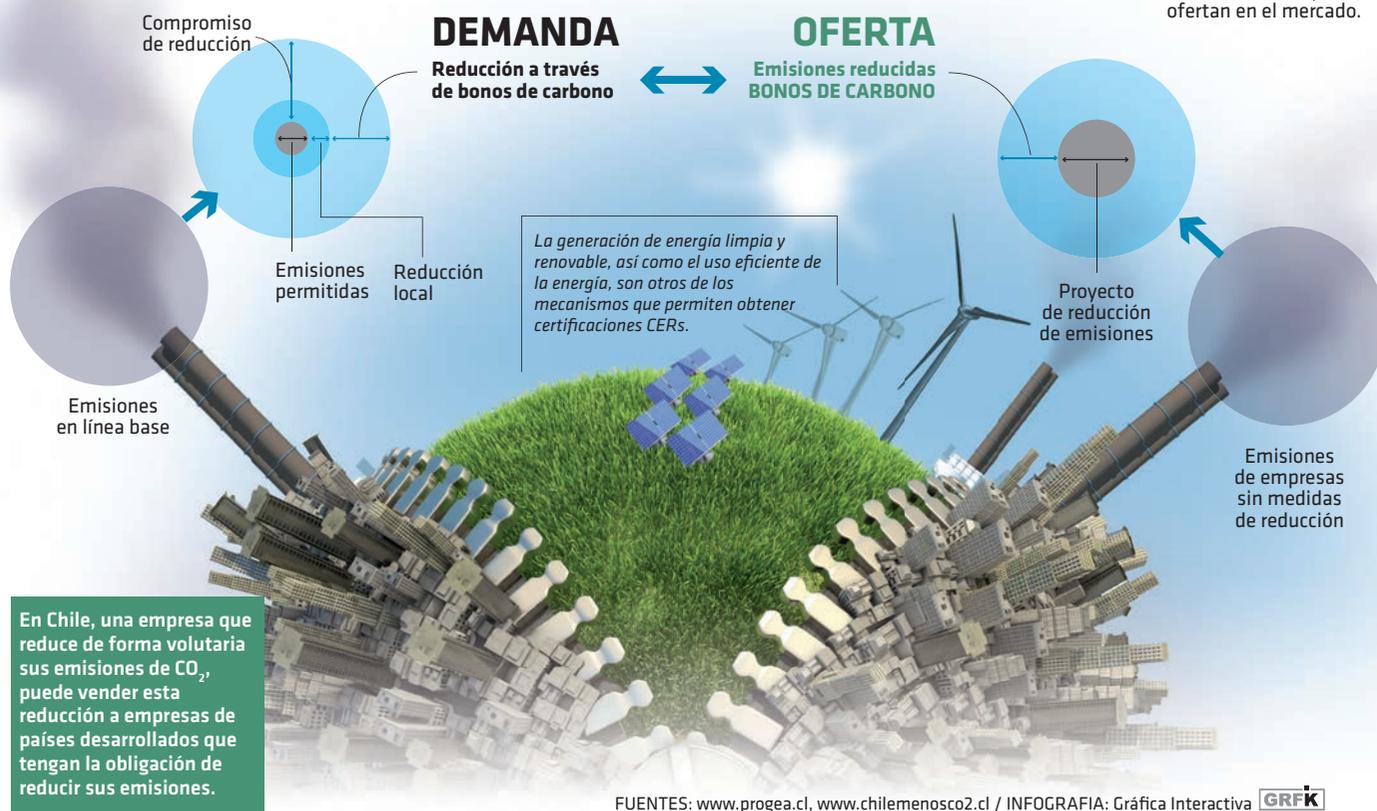
Es un sistema comercial de compra y venta de derechos de emisión de gases de efecto invernadero entre empresas y países. Busca reducir dichas emisiones a través del comercio de bonos de carbono y representa el derecho a emitir una tonelada de CO<sub>2</sub>. Los bonos son "Reducciones Certificadas de Emisiones de Gases Efecto Invernadero" llamadas también CERs. Uno de los criterios que priman es que no importa en qué parte del mundo se reducen los gases de efecto invernadero, la influencia es global.

### Empresa de país **desarrollado**

El acuerdo de Kioto exige la reducción de las emisiones. Localmente, estos países reducen un porcentaje y el resto pueden comprarlo en el mercado del carbono a países en vías de desarrollo.

### Empresa de país **en vías de desarrollo**

Las empresas pueden reducir sus emisiones y de esta forma generar Bonos de Carbono que se ofertan en el mercado.



FUENTES: www.progea.cl, www.chilemenosco2.cl / INFOGRAFIA: Gráfica Interactiva **GRFk**

cambio climático como consecuencia de los GEI y del CO<sub>2</sub> en particular, es global por dos razones: la distribución geográfica y el tiempo de residencia de estos gases en la atmósfera. Es decir, los GEI se distribuyen de manera uniforme no importando el lugar desde dónde fueron emitidos; asimismo, el tiempo de permanencia en la atmósfera es igualmente estable a nivel mundial (en el caso del CO<sub>2</sub> su tiempo de vida es cercano a los 100 años).

Estos dos principios, de distribución y de temporalidad, constituyen igualmente los fundamentos sobre los que se basa el comercio de emisiones de CO<sub>2</sub>. “No importa la distancia existente entre los países que realizan una transacción, el efecto de reducción de CO<sub>2</sub> es global. Igualmente, en términos ambientales, no es tan relevante si se evitan las emisiones hoy o en unos años más. Ello debido al tiempo de vida de los GEI en la atmósfera... siempre y cuando realmente la disminución de emisiones sea efectiva”, agrega Manuel Díaz.

## Mercado de carbono, ¿cómo funciona?

Los mercados de créditos de carbono son sistemas de comercio a través de los cuales los actores (industria, gobiernos, individuos), adquieren o venden reducciones de emisiones de GEI. A nivel mundial, se establecen distinciones entre dos tipos de mercado: los de “Cumplimiento” y los “Voluntarios”.

Los primeros, fueron creados por un acto regulatorio y deben cumplir con objetivos fijados. Se enmarcan dentro de un territorio e involucran a países o actores definidos. Es el caso por ejemplo del Protocolo de Kioto. Este último fijó en su momento objetivos vinculantes para 37 países industrializados a fin de disminuir sus emisiones de GEI en un 5.2% promedio entre 2008 y 2012.

Estos países industrializados pueden alcanzar su meta igualmente mediante mecanismos internacionales de flexibilidad. Uno de ellos corresponde a las transacciones basadas en proyectos, estos son Mecanismos de Desarrollo Limpio o MDL (proyectos que reducen las emisiones en países no-desarrollados) e Implementación Conjunta o IJ (proyectos que reducen emisiones en otros países industrializados). El otro, es el Comercio de Derechos de Emisión (proyectos



Manuel Díaz y Sebastián Cepeda

locales). El emitir menos de lo permitido, deja un margen de derechos de emisión que pueden ser vendidos a otros países desarrollados.

Los segundos, los voluntarios, comercializan reducción de emisiones certificadas, fuera de obligaciones regulatorias. En ellos, organizaciones e individuos se adhieren voluntariamente a una meta de disminución de emisiones de GEI. Es el caso por ejemplo de Chile.

Los proyectos MDL resultan ventajosos para los países industrializados por cuanto los proyectos realizados fuera del territorio, les permiten acreditar una disminución local de GEI. Al mismo tiempo, promueven el desarrollo sostenible en países en vías de desarrollo.

Los países responsables de los proyectos reciben entonces acreditaciones llamadas Certificados de Reducción de Emisiones (CERs), conocidos también con el nombre de Bonos de Carbono.

“El CER es la unidad con la que trabaja el MDL y corresponde a una tonelada métrica de dióxido de carbono equivalente. Estos certificados o bonos, se comercializan a través de un contrato de compraventa de las reducciones de emisiones”, indica Sebastián Cepeda de Chile Menos CO<sub>2</sub>, Fundación para el Crecimiento Sostenible.

¿Qué requisitos debe cumplir un MDL? 1) Debe disminuir alguno de los GEI considerados en el Protocolo de Kioto (CO<sub>2</sub>, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos HFC, perfluorocarbono PFC, hexafluoruro de azufre); 2) ser de participación voluntaria; 3) generar reducciones de emisiones adicionales a las que se producirían sin el proyecto; 4) demostrar tener beneficios reales; 5) contribuir al desarrollo sostenible del país beneficiario; 6) desarrollarse en un país adscrito al Protocolo de Kioto y que cuente con una autoridad nacional designada para el MDL.

Es importante señalar que “aún si los países industrializados redujeran en un 5% sus emisiones de CO<sub>2</sub>, los países en vías de desarrollo también tienen que reducir, a fin de que el impacto sea positivo”, explica Manuel Díaz de UNTEC. Al mismo tiempo, esos últimos podrían igualmente ofertar sus Bonos de Carbono en el mercado (ver infografía).

En este sentido, durante la XV Conferencia Internacional sobre el Cambio Climático del año 2009, (Cumbre de Copenhague), China, India, Brasil, Sudáfrica, Estados Unidos y la Unión Europea, firmaron un acuerdo que propone mantener el calentamiento global por debajo de los 2°C. Igualmente llama a grandes y pequeños emisores a comprometerse con acciones de mitigación en forma pública y en un contexto marco multilateral. Incentiva igualmente el uso de tecnología para lograr metas, entre otras propuestas.

Pese a que el acuerdo de Copenhague no tiene un carácter vinculante, se reconoce la contribución de los países en desarrollo en la mitigación. En este sentido, para dichos países se implementan las llamadas NAMAs por sus siglas en inglés, (Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas), con una meta de 20% de desviación de las emisiones previstas para el año el 2020.

“Estas permiten a los países en vías de desarrollo adoptar medidas de mitigación apropiadas a sus propias circunstancias y adquirir de países industrializados el financiamiento, las tecnologías, la participación en el mercado y otro apoyo necesario para facilitar su puesta en práctica”, agrega Manuel Díaz.

## Compromiso chileno y proyectos de mitigación MAPs

En agosto del año 2010, el Comité de Ministros sobre el Cambio Climático dio a conocer el compromiso chileno sobre el carbono, conocido como “Acuerdo 20/20”. Este señala que Chile tomará medidas de mitigación apropiadas para rebajar en 20% las emisiones de CO<sub>2</sub> para el año 2020. “A fin de lograr este objetivo, el país necesitará un nivel pertinente de apoyo internacional”, señala el acuerdo.

“La eficiencia energética, la utilización de ERNC (Energías Renovables No Convencionales) y el cambio del uso del suelo y bosques, son algunas de las principales acciones de mitigación que se llevarían a cabo a nivel nacional”, comenta Manuel Díaz.

Sin embargo, en mayo recién pasado, la Ministra de Medio Ambiente, María Ignacia Benítez, declaró que el compromiso asumido por Chile se realizó a modo de declaración de intenciones, sin base adecuada y que respondió más bien a “la emoción del momento... queremos tener información documentada para definir nuestro compromiso”, señaló a la prensa local al mismo tiempo que se expresó que se requiere de un modelo que permita determinar qué emisiones se pueden reducir y con qué costo.

En este sentido MAPs Chile (Mitigation Action Plans and Scenarios), proyecto gubernamental de mitigación destinado a enfrentar el cambio climático, busca contribuir con información y acciones posibles para mitigar las emisiones de GEI, facilitar el cumplimiento del compromiso de estas acciones, contribuir al cumplimiento voluntario acordado por Chile en Copenhague, y finalmente aumentar el conocimiento y la consciencia general sobre el tema de cambio climático con actores relevantes del país.

## La huella de carbono

Además del mercado de carbono y los MAPs, existen otras iniciativas destinadas a impedir desde la fuente que las emisiones de GEI sean generadas.

En este contexto, la huella de carbono se transforma en un instrumento útil a la hora de medir los impactos que provocan las actividades humanas en el medioambiente. Esta permite realizar un recuento de los GEI generados directa o indirectamente a la atmósfera, por una organización, evento o persona, o bien por la producción de materiales medidos en unidades de dióxido de carbono equivalente. De esta manera, al contar con datos cifrados, la industria puede reducir los niveles de contaminación que generan los procesos productivos.

IDIEM, Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales, de la FCFM, por ejemplo, impulsa y desarrolla iniciativas sustentables tendientes a disminuir la huella de carbono en el sector de la construcción y de la industria.

“Nuestro enfoque está centrado en el ciclo de vida de un producto, desde la adquisición de las materias primas utilizadas en la construcción, hasta la gestión de los desechos que dicha actividad genera. De esta manera, se garantiza un impacto mínimo en el medioambiente. Nos interesa conocer cómo se genera un material, qué recursos fueron utilizados para su fabricación, así como el término de su vida o eliminación final”, indica Paula Araneda, jefa de la Sección Energía y Sustentabilidad, División Construcción del IDIEM.

La iniciativa Chile Menos CO<sub>2</sub>, auspiciada por UNTEC, la Fundación para el crecimiento sostenible y Corfo, busca mejorar la competitividad de las empresas chilenas apoyando la participación de estas en el mercado del carbono. Para ello desarrolla proyectos que mitigan los GEI “al intervenir en la cadena de distribución con proveedores de productos, o bien apoyando el desarrollo sostenible en las comunidades donde se desarrollan sus operaciones”, señala Sebastián Cepeda, gerente de Chile Menos CO<sub>2</sub>. “Genera igualmente servicios de medición y cuantificación de la huella de carbono, a través de una metodología reconocida que permite la comparación intersectorial. Diseña estrategias, articula proyectos e implementa acciones destinadas a disminuir la huella. Igualmente apoyamos y acompañamos la puesta en marcha de proyectos, así como la certificación de reducciones de emisiones de GEI”, agrega Cepeda.

Asimismo, el programa Campus Sustentable Beauchef, que promueve comportamientos y proyectos “verdes” al interior

de la FCFM, busca difundir una conciencia ecológica, reciclar materiales y utilizar eficientemente la energía. Al contribuir con la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub>, genera igualmente un impacto positivo en la huella de carbono.

“A través de una serie de proyectos que estamos respaldando, promovemos racionalizar el consumo (de agua, electricidad y papel), cambiar luminarias; mejorar la gestión de residuos; mejorar el manejo de aguas lluvias, sombras y huertos comunitarios; intervenir en el transporte y movilización de los miembros de la Facultad a través de autos compartidos -carpooling-”, señala Juan Pablo Vargas Aroca, encargado de Prevención de Riesgos y Coordinador de Campus Sustentable. Agrega que dicho programa busca articular las iniciativas que se desarrollan en la FCFM, tanto en docencia como en investigación en torno al desarrollo sostenible.

El trabajo realizado por el Centro de Ciencia del Clima y Resiliencia (CR)<sup>2</sup> de la FCFM, contribuye por su parte, al estudio del cambio climático vía la investigación de la Ciencia del Sistema Terrestre. Con un enfoque multidisciplinario y en estrecho vínculo con diversos actores sociales, busca mejorar la comprensión del sistema terrestre y la capacidad de resiliencia chilena ante al cambio climático.

El clima de nuestro planeta es dinámico, por cuanto ha sufrido diversas variaciones en el tiempo. El problema radica sin embargo en que el ritmo de dichas variaciones se ha acelerado en el último siglo y la tendencia será al alza si no se toman las medidas necesarias que lo controlen.

“Si bien el planeta es resiliente, es decir tiene la capacidad de recuperarse de un disturbio y de autogenerarse, de no aplicarse medidas, resolverá el problema del calentamiento global probablemente a costa de la extinción de especies... De hecho, existen evidencias de extinciones masivas en nuestro planeta”, agrega Maisa Rojas.

De allí la importancia de generar procesos de sensibilización necesarios para que el tema del cambio climático se implante en el inconsciente colectivo de los chilenos. “Queremos promover, sensibilizar y ayudar al país para que la reducción de CO<sub>2</sub> sea relevante a nivel nacional”, termina diciendo Sebastián Cepeda. 