



# El cambio climático y el sector silvoagropecuario chileno

Por Daniel Barrera Pedraza

**Marzo de 2012**

OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS  
[www.odepa.gob.cl](http://www.odepa.gob.cl)

## Antecedentes

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) establecieron el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por su nombre en inglés), el cual tuvo el encargo de evaluar, a través de informes, el estado del conocimiento científico relacionado con el cambio climático, analizando las causas y sus potenciales impactos ambientales y socioeconómicos, con el fin de asesorar en la formulación de políticas públicas de mitigación (reducción de emisiones), adaptación (ajuste a los efectos e impactos del cambio climático) y construcción de capacidades.

A raíz de los resultados obtenidos por el IPCC, que postularon que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) originadas por los seres humanos son las principales causantes de las alteraciones que está sufriendo el sistema climático mundial, la Asamblea General de las Naciones Unidas encargó poner en marcha un proceso de negociaciones acerca de la creación de una convención sobre el cambio climático.

## Las distintas instancias de Naciones Unidas sobre cambio climático

En el año 1992, los gobiernos acordaron establecer la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC, de acuerdo a su nombre en inglés), la cual al 16 de octubre de 2010 contaba con 194 países o "Partes" que habían presentado sus instrumentos de ratificación. La UNFCCC tiene como objetivo "la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático" y considera que ese nivel debería lograrse "en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurando que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitiendo que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible".

La Conferencia de las Partes (COP) es el organismo más importante de la UNFCCC y su nivel más alto de decisión. Es una asociación de todos los países que son Partes en la Convención. La COP es responsable

de mantener todos los esfuerzos internacionales para abordar el cambio climático (aplicación de la Convención, compromisos de las Partes, nuevos descubrimientos científicos y políticas de cambio climático). Una de las tareas de la COP es examinar las comunicaciones nacionales e inventarios de emisión presentados por las Partes, evaluando con ello los efectos de las medidas adoptadas por las Partes y los progresos realizados en la consecución del objetivo último de la Convención. La COP se reúne cada año, a menos que las Partes decidan otra cosa.

La Convención estableció dos órganos subsidiarios permanentes. El Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (SBSTA por su nombre en inglés), asesora a la COP y trabaja en estrecha colaboración con el IPCC sobre cuestiones científicas, tecnológicas y metodológicas. Sus áreas clave de trabajo son la promoción del desarrollo y la transferencia de tecnologías ambientalmente amigables, y la realización de trabajos técnicos para mejorar las directrices para la preparación de comunicaciones nacionales e inventarios de emisiones.

El segundo órgano establecido es el Órgano Subsidiario de Ejecución (SBI, su sigla en inglés), que vela por asuntos relativos a la aplicación de la Convención, en especial el examinar la información de las comunicaciones nacionales e inventarios de emisiones presentadas por las Partes, la asistencia financiera internacional y asuntos presupuestarios y administrativos.

El SBSTA y el SBI trabajan juntos en temas transversales tales como la creación de capacidades, la vulnerabilidad de los países en

desarrollo al cambio climático y las medidas de respuesta y mitigación. Se reúnen en paralelo, por lo menos dos veces al año.

Durante la última versión de la Conferencia de las Partes (COP 17), realizada en Durban, Sudáfrica, entre el 28 de noviembre y el 11 de diciembre de 2011, se lograron acuerdos en temas de trascendencia:

- Aprobación de un segundo período de compromiso del Protocolo de Kyoto, apuntando a que las emisiones de GEI de las partes incluidas en el Anexo I (países industrializados miembros de la OCDE y algunos países con economías en transición) se reduzcan hacia el año 2020 entre 25% y 45% en relación con los niveles de 1990.
- Se estableció un grupo especial de trabajo, la "Plataforma de Durban", para que desarrolle un protocolo u otro instrumento con fuerza legal aplicable a todos los países, que se discutirá en la COP 21 (2015), para que sea implementado y entre en efecto a partir de 2020.
- Avances en la implementación de los Acuerdos de Cancún, en especial:
  - Creación del Fondo Verde del Clima, a fin de movilizar hasta US\$ 100 mil millones por año para apoyar a los países en desarrollo.
  - Adopción de directrices para la preparación de informes bienales, a partir del 1 de enero de 2014.
  - Puesta en funcionamiento del Comité de Adaptación.
  - Avances en la puesta en funcionamiento del Centro Tecnológico del Clima.
  - Contabilización de carbono capturado en los productos de madera cosechados.

- Registro internacional de Medidas Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA, por *National Appropriate Mitigation Actions*).

Estas decisiones tienen consecuencias para Chile, ya que participa como Parte de esta Convención. Entre ellas destacan:

- Chile forma parte de un ente globalmente vinculante en lo relativo a reducción de emisiones.
- Surge la posibilidad de que el país deba asumir compromisos legales en un futuro próximo, por lo que los efectos en la senda de desarrollo país deben ser estimados y evaluados, a la luz de sus actuales compromisos voluntarios y sus vías de implementación, a fin de reducir en 20% la tendencia de emisiones de GEI al año 2020.
- Chile deberá incrementar sus esfuerzos para medir y emitir comunicaciones nacionales cada dos años, con énfasis en inventarios de GEI actualizados y reportes de medidas de mitigación medibles, reportables y verificables (MRV).
- Surge la necesidad de trabajar como sociedad en la evaluación de nuevos mecanismos de mercado y NAMA adecuadamente registradas.
- Se debe buscar apoyos bilaterales para proyectos de cambio climático, que se pueden sumar a los ya logrados con Suiza, Dinamarca y *Climate Development Knowledge Network* (CDKN).

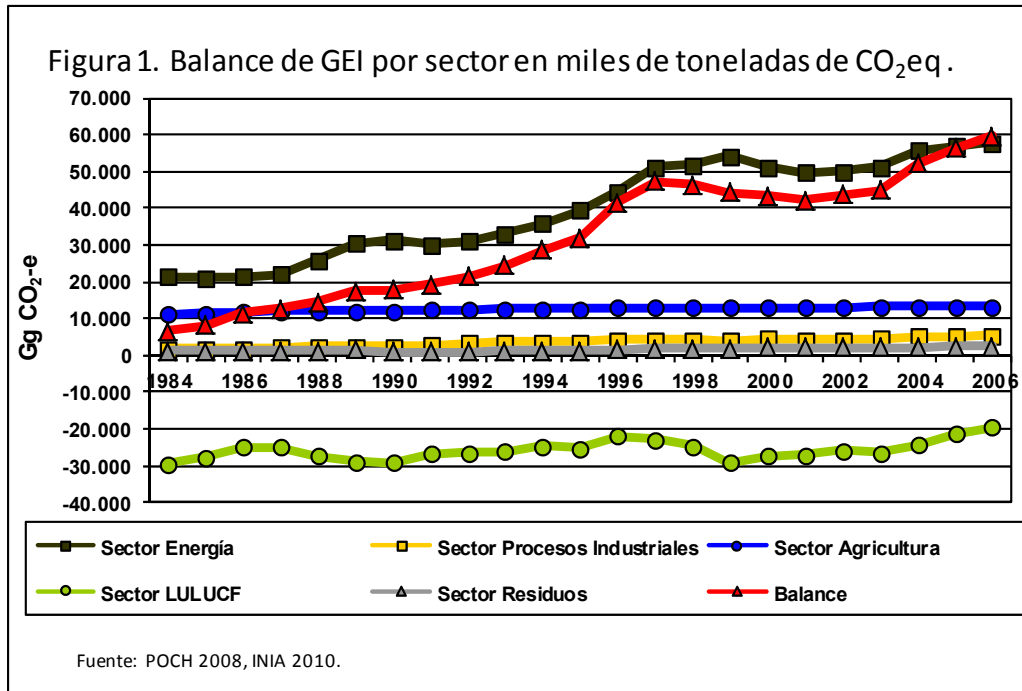
### **Chile en el contexto de cambio climático**

Chile publicó en agosto de 2011 su Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, que incluye el inventario

nacional de GEI con la serie de datos más extensa a nivel mundial (período 1984-2006). En términos generales, nuestro país no es un emisor relevante de GEI, representando sólo 0,26% de las emisiones de CO<sub>2</sub> mundiales en 2006. No obstante, las emisiones del país han ido aumentando de manera significativa.

Las emisiones consideradas en el inventario toman en cuenta, por una parte, gases de efecto invernadero: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluoro-

carbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) y, por otra, gases de efecto indirecto: monóxido de carbono (CO), óxidos totales de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (NMVOC) y óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>). Para expresar su efecto en términos comparables, se transforman mediante la aplicación de factores de conversión y potenciales de calentamiento global a toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente. Como ejemplo, algunos valores son los siguientes: 1 para el CO<sub>2</sub>, 21 para el CH<sub>4</sub>, 310 para el N<sub>2</sub>O y 23.900 para el SF<sub>6</sub>.



En Chile las emisiones de GEI son generadas en su gran mayoría por el sector Energía, representando en su conjunto el 73,1% de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> equivalente (figura 1).

En segundo lugar aparece el sector Agricultura, con 13,4 millones de toneladas (16,9%), generadas principalmente como metano (fermentación entérica) y óxido nitroso (fertilizantes). Este sector presenta un crecimiento más regular que el de Energía, dado que en el período contemplado en el inventario sólo creció en 18%. El sector de Procesos Industriales concentró el 6,8% de las emisiones y, finalmente, el sector Residuos Antrópicos representó el 3,2% de las emisiones del país. Dentro del balance de emisiones de GEI, el sector de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y forestal (LULUCF, sigla en inglés) es el que más aporta a la captura de carbono.

Las emisiones totales de CO<sub>2</sub> equivalente para estos sectores han crecido en 190% entre 1984 y 2006, alcanzando un valor final de 60 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente. Se espera que esta tendencia continuará, debido a la inclusión de combustibles fósiles en la matriz energética de Chile.

### El sector silvoagropecuario y sus emisiones "carbono neutrales"

El sector LULUCF efectúa una captura promedio neta de 19 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, lo que permite "neutralizar" las emisiones del sector agropecuario, que bordean 13,4 millones de toneladas, otorgando nominalmente la categoría de "carbono neutro" al sector silvoagropecuario chileno y, eventualmente, a todos los sectores de la economía, excepto Energía, situación que pueden mostrar pocos países en el mundo. Sin embargo, se evidencia una reducción

progresiva de las capturas por LU-LUCF debido a la disminución en la tasa de plantaciones forestales, lo que podría vulnerar esta condición en el futuro.

Se estima que las medidas tendientes a una reducción de emisiones en los sectores energético e industrial permitirían, bajo escenarios optimistas, disminuir una parte del total de 20% de emisiones comprometido para el año 2020. No obstante, las acciones de adaptación y mitigación del sector Energía tendrían altos costos unitarios por tonelada de CO<sub>2</sub> reducida respecto al aporte de Agricultura.

Esto otorga un espacio importante para el sector silvoagropecuario, a través de LULUCF y el incremento de plantaciones forestales y el manejo sostenible del bosque nativo, para que contribuya decididamente al cumplimiento de los compromisos internacionales y nacionales relacionados con el cambio climático, situación que podría hacerse más exigente al ser Chile un país OCDE. Esto debe acompañarse además con medidas de mayor eficiencia energética y productiva, mejores prácticas agrícolas de carácter productivo y ambiental y disminución de los incendios forestales.

### **Vulnerabilidad de Chile a los efectos del cambio climático**

Chile es un país altamente vulnerable frente al fenómeno de cambio climático, por la diversidad de ecosistemas que contiene, su susceptibilidad a desastres naturales, la cantidad de áreas propensas a sequía y desertificación, zonas ur-

banas con problemas de contaminación atmosférica y ecosistemas montañosos como las cordilleras de la Costa y de los Andes.

Estudios desarrollados en Chile en los últimos años en materia de impactos y vulnerabilidad al cambio climático dan cuenta de esta situación, así como de una mayor comprensión del fenómeno y de sus potenciales efectos negativos sobre los planes de desarrollo sostenible de la nación. Uno de ellos<sup>1</sup> utilizó el modelo de evaluación de cambio climático regional PRECIS de la Oficina Meteorológica del Reino Unido, de amplio uso en la proyección del clima a nivel regional, considerando dos de los escenarios de emisiones globales de gases de efecto invernadero definidos por el IPCC: A2 (severo) y B2 (moderado).

Los cambios proyectados en temperatura hacia fines de siglo tienden a ser positivos (calentamiento) en todas las regiones, siendo mayores para el escenario A2. El cambio de temperatura media en el escenario A2, respecto al clima actual de Chile continental, varía entre 2° y 4°C, siendo más acentuado hacia las regiones andinas y disminuyendo de norte a sur. Sólo en la zona austral, bajo el escenario B2, hay sectores pequeños con calentamiento inferior a 1°C.

En Chile existe una alta probabilidad de que las precipitaciones disminuyan entre las regiones de Coquimbo y de Los Lagos, esperándose que el efecto del cambio climático sea mayor que la variabilidad natural, incluso en un futuro cercano. En la Región de Magallanes (Patagonia) existe gran con-

cordancia en cuanto a un cambio positivo de precipitación (entre 5% y 10% sobre la actual), que no sobrepasaría el nivel de variabilidad natural. En el altiplano y el norte grande la dispersión de proyecciones es alta.

La investigación sobre desastres asociados al clima y medio rural de Chile entre 1541 y 2005<sup>2</sup> muestra una tendencia global al incremento en el número de años extremadamente secos. Por otra parte, pese a que el número de eventos de precipitación extrema tiende a decrecer en gran parte del país, aumenta la ocurrencia de eventos de alta precipitación en días con temperaturas elevadas. Esto tiene importantes implicancias, ya que el aumento en altitud de la línea de la isoterma cero, en las llamadas tormentas cálidas, tiene el efecto de incrementar considerablemente el caudal de los ríos. Ello generaría efectos negativos por inundaciones y otros impactos en la provisión de agua potable. Una parte importante de los eventos extremos está asociada al comportamiento del fenómeno de El Niño y la Oscilación del Sur (ENSO).

En Chile, prácticamente todas las actividades socioeconómicas están vinculadas al clima. Algunas, como la agricultura o el sector forestal, presentan una dependencia directa, ya que el clima determina la existencia de recursos físicos primarios. En otros casos, los impactos en los recursos dan lugar a consecuencias en cascada, generando desafíos, pero también oportunidades, en las actividades económicas que se benefician de ellos.

(1) "Estudio de la variabilidad climática en Chile para el siglo XXI" (U. de Chile. Depto. Geofísica, 2006).

(2) Aldunce, P. y González, P. (2009). Desastres asociados al clima en la agricultura y medio rural en Chile, Santiago, Chile.

## Respuesta institucional al cambio climático en Chile

Chile cuenta, desde el año 2008, con un Plan Nacional de Acción de Cambio Climático, cuyos tres ejes estratégicos son la adaptación a los impactos del cambio climático, la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y el desarrollo de capacidades. En este plan, coordinado por el Ministerio de Medio Ambiente, se establecen tareas para distintas instituciones públicas.

Los diferentes ministerios han ido realizando un conjunto de estudios con el propósito de disponer de información adecuada sobre la vulnerabilidad y los potenciales impactos del cambio climático en las actividades económicas, regiones y grupos sociales, así como analizar las opciones de adaptación y mitigación. Esta información ha permitido al país elaborar su Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático, principal compromiso de Chile frente a la UNFCCC, que compila las actividades de más de una década, iniciativas e información generada en el país respecto a diversas materias relacionadas con el cambio climático.

La información disponible en Chile indica que el sector silvoagropecuario es particularmente vulnerable al cambio climático: sus efectos provocarán el desplazamiento geográfico de los cultivos y alterarán sus rendimientos, en algunos casos limitando su sostenibilidad en el tiempo, por lo que la adaptación sectorial a los efectos del cambio climático es clave.

El sector silvoagropecuario chileno, cuya institucionalidad corresponde al Ministerio de Agricultura, concentra más de 30% de las ac-

ciones contenidas en el Plan Nacional de Acción de Cambio Climático. Se ha elaborado una propuesta de plan sectorial de adaptación, pionera frente a otros sectores de la economía, que reúne una serie de acciones que consideran los siguientes criterios:

- La alta vulnerabilidad a los efectos del cambio climático a que está expuesto el sector silvoagropecuario chileno.
- Los escenarios e impactos que representa el cambio climático no hacen más que afirmar los esfuerzos hacia una modernización integral del sector silvoagropecuario chileno.
- Los efectos e impactos sociales, económicos y ambientales varían fuertemente en función del territorio y tipos de productores.
- La adaptación sectorial es un esfuerzo de largo plazo, que debe concentrarse en el uso eficiente de los recursos hídricos, el manejo del riesgo agroclimático, la investigación y el desarrollo de innovaciones y nuevas variedades de cultivos, y el control de plagas y enfermedades.

En este esfuerzo, proyectado para anticiparse y adaptar los sistemas agrícolas a los posibles impactos, se ha impulsado permanentemente una serie de acciones ministeriales que apuntan directamente al fomento y que en el contexto de la adaptación al cambio climático pueden considerarse como medidas tempranas. Entre estas acciones se destacan:

- Aplicación de la Ley 18.450 de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje, que permitió la incorporación de más de 79 mil hectáreas con riego tecnificado en el período 2006 a 2011.

- Cobertura de costos directos de producción en cultivos de pequeños y medianos productores agrícolas, por medio de la suscripción de más de 84 mil pólizas del Seguro Agrícola de Chile entre los años 2006 y 2011.
- Ejecución de instrumentos de fomento para la protección y recuperación de más de 2,5 millones de hectáreas de suelos agrícolas y forestales degradados, por medio del Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios entre los años 2001 y 2011.

El manejo y recuperación del bosque nativo y el fomento a la forestación, son medidas de mitigación del cambio climático que se realizan en forma permanente bajo la responsabilidad de Conaf y cuyos estudios base han servido para el diseño de propuestas de medidas nacionales apropiadas de mitigación (NAMA) presentadas por Chile a la UNFCCC, con interesantes posibilidades de financiamiento internacional.

El Ministerio de Agricultura ha conformado un grupo técnico para participar en las acciones contempladas en el Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques, del Banco Mundial, cuyo objetivo es apoyar mediante donaciones a los países en desarrollo para que evalúen e implementen el instrumento de reducción de emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal (REDD+). Además se están preparando un proyecto de ley para la renovación del DL 701 y un ajuste de la Ley de Bosque Nativo, a fin de considerar la captura de carbono como un valioso servicio ambiental generado como consecuencia directa de estos instrumentos de fomento.



Se está participando en el comité directivo del proyecto Mitigation Action Plan & Scenarios (MAPS - Chile), instancia que busca replicar en Chile la experiencia sudafricana sobre la construcción de líneas base y escenarios de mitigación de mediano y largo plazo, cuyo lanzamiento oficial se realizó a mediados de marzo de 2012 bajo la tutela de la Oficina de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente.

El Ministerio de Agricultura ha tenido un rol destacado como contraparte técnica en acciones adicionales al plan, como la batería de estudios sobre adaptación al cambio climático en Chile, gestionada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y la estimación de reducción de emisiones gracias a la aplicación de la Política Nacional de Producción Limpia.

Los desafíos en materia de cambio climático en el sector silvoagropecuario chileno son amplios y deben ser abordados en forma prioritaria. En este sentido,

el Ministerio de Agricultura está abocado a perfeccionar e institucionalizar su propuesta de plan de adaptación, proceso apoyado por la autoridad ambiental que servirá de guía para la elaboración de planes de adaptación de otros sectores y del Plan Nacional de Adaptación de Chile.

Si bien muchas de las medidas de adaptación impulsadas de manera temprana han sido reconocidas a nivel nacional como generadoras de positivas externalidades a toda la economía, es necesaria la incorporación de ajustes que maximicen su aporte a la situación global al mismo tiempo que benefician a la población rural. Estos desafíos cobran especial importancia en el caso de Chile, dados los múltiples compromisos que se autoimpone el país como integrante de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en especial en lo relacionado con el desarrollo sostenible y la competitividad de las economías en un contexto de apertura comercial y globalización.

# www.odepa.gob.cl

## Una ventana a la información de la Agricultura Chilena



**CONTACTO SIAC**  
**800 390 300**

Sistema integral  
de Información  
y Atención Ciudadana

[odepa@odepa.gob.cl](mailto:odepa@odepa.gob.cl)