

# Chile, Copenhague y el Cambio Climático

Altas expectativas se han puesto en los resultados de la Decimoquinta Conferencia para el Cambio Climático de la ONU (COP15) a realizarse en Copenhague entre el 7 y el 18 de diciembre, en la que más de 15 mil enviados y 100 Jefes de Estado intentarán acordar una estrategia conjunta para abordar este tema.

Por un lado, los países desarrollados buscarán establecer un acuerdo mundial que dé continuidad al Protocolo de Kyoto<sup>1</sup> y que ponga límites a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)<sup>2</sup>, con el objetivo de combatir el cambio climático. Por otro lado, los países en vías de desarrollo, liderados principalmente por China, India y Brasil, buscarán que los acuerdos que se adopten no afecten su potencial de crecimiento. Esto ha puesto cierta incertidumbre en torno a los resultados de la cita.

A continuación se resumen los principales antecedentes que dan origen a la reunión de Copenhague, incluyendo los posibles efectos que el cambio climático tendría en nuestro país. Además, se revisa el contexto en el que se desarrollará la Cumbre, y las implicancias para Chile.

## Antecedentes sobre el Cambio Climático

Sin duda, el cambio climático ha sido una materia controversial en la agenda pública durante los últimos años, tanto por la constatación de las causas del fenómeno como por las estrategias de mitigación y adaptación a sus consecuencias.

**Nuestro país debiera compartir el principio enunciado por China, que lidera las posiciones de los países en desarrollo alineados en el G77, en cuanto a seguir exigiendo "responsabilidades comunes pero diferenciadas", tal como ha sido hasta ahora. Cualquier compromiso que se nos pida debe venir acompañado de transferencias de tecnologías y recursos provistos por los países más ricos, y no parece factible aceptar compromisos obligatorios de reducción de emisiones.**

La mayor parte de la comunidad científica ha establecido que este proceso sería evidente a partir de las alzas observadas en la temperatura promedio de la atmósfera y los océanos, el progresivo derretimiento de las nieves y glaciares y el aumento del nivel promedio de los mares, lo que quedó plasmado en las conclusiones del último informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de la ONU, presentado a la comunidad internacional en el año 2007.

Dicho reporte señala que es muy probable que estos cambios hayan sido causados por el aumento de las emisiones de GEI de origen humano o antropogénicas, lo que se refleja en la sostenida alza de la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, que ha alcanzado 379 partículas por millón (ppm) en el año 2005, muy por encima de los rangos de fluctuación observados en los últimos 650 mil años (180 a

### En esta Edición:

- Chile, Copenhague y el Cambio Climático
- La Cuba de Raúl: La "Maquinaria Represiva" Continúa

300 ppm)<sup>3</sup>. Esto se ha generado principalmente por la quema de combustibles fósiles y, en menor medida, por procesos de deforestación.

¿Cuáles serían las consecuencias de este fenómeno? Este es uno de los aspectos más complejos de la discusión por la enorme incertidumbre asociada a los supuestos de crecimiento económico y poblacional a nivel mundial, y por la precariedad de los modelos computacionales usados para realizar las proyecciones climáticas. Sin embargo, de continuar la tendencia en las emisiones de GEI, los modelos del IPCC pronostican un aumento de la temperatura global en 1,5 a 4,5°C en relación a los niveles observados a fines del siglo XX para el año 2100, lo que podría generar un aumento del nivel medio del mar entre 20 y 60 cm. A esto se sumaría una disminución de la cobertura de hielos y glaciares, un probable incremento en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos y cambios en los patrones de vientos y precipitaciones, lo que impactaría significativamente en la disponibilidad de recursos hídricos, agrícolas, forestales, la biodiversidad de especies, en algunas regiones, entre otros.

De acuerdo a las estimaciones del IPCC, para evitar cambios drásticos la temperatura no debería incrementarse más allá de 1.5 a 2°C en relación a los promedios de la era pre industrial. Ello implica que las concentraciones de GEI no deberían superar un rango de entre 450 a 550 ppm.

Sin embargo, es necesario tener en cuenta que los modelos climáticos presentan limitaciones que deben ser corregidas para mejorar la confiabilidad de las predicciones. Un

**Tabla N° 1  
Comparación de indicadores de GEI y otros socioeconómicos**

	Chile	Países menos desarrollados <sup>1</sup>	China	India	UE (27)	EE.UU.
<b>Indicadores sobre Cambio Climático</b>						
Emisiones GEI 2005 (MtCO <sub>2</sub> )	60,7	159,7	5.557,00	1.221,60	4.102,30	5.891,60
Participación país en emisiones totales GEI	0,20%	0,58%	20,26%	4,44%	14,90%	21,40%
Emisiones per cápita 2005 (tCO <sub>2</sub> /habitante)	3,7	0,2	4,3	1,1	8,4	19,9
Intensidad GEI de la producción de energía (gCO <sub>2</sub> e/kWh)	327,6	345,8	846,2	943,2	352,3	557,7
Intensidad GEI de la Economía (tCO <sub>2</sub> e/Mill. US\$ Int. 2000)	306,2	202,9	1045,8	500,5	314,8	475,2
<b>Otros Indicadores Socioeconómicos</b>						
Expectativa de Vida	78,3	54,6	69	63,7	78,4	77,9
Ingreso per cápita (US\$ Int. 2000)	12.173	1.037	4.088	2.230	26.592	41.813
Población total (en millones, 2005)	16.295	758.400	1.304.500	1.094.583	490.032	296.507
Pobreza (% población que vive con menos de US\$1.25 por día)	2%	48%	16%	42%	n/d	n/d

1) 46 países con ingreso per cápita menor a US\$2.000  
Fuente: Elaboración propia a partir de [cait.wri.org](http://cait.wri.org).

reporte independiente que evaluó el informe del IPCC, señala que si bien la evidencia es atendible y debe ser evaluada con cautela, aún es necesario generar un sustento teórico que explique de mejor forma tanto las causas como los efectos del calentamiento global<sup>4</sup>.

## Chile y el Cambio Climático

Dos estudios han evaluado la vulnerabilidad de nuestro país en relación al cambio climático, analizando los potenciales efectos y sus costos asociados.

El primero de ellos, realizado por el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile por encargo de la CONAMA<sup>5</sup>, pronostica un aumento de la temperatura en todas las regiones del país en un rango de 2 a 4°C, siendo este aumento más acentuado en las regiones andinas y disminuyendo de norte a sur. Esto impactaría en el nivel de las precipitaciones, que disminuirían hasta en un 40% en la zona centro-sur, y en la capacidad de

almacenar nieve en el área andina. Esto último disminuiría considerablemente las reservas de agua, afectando la producción agroforestal y el potencial de generación hidroeléctrico, dos componentes claves de nuestra estructura productiva. Aún así, los efectos en el sector agroforestal son inciertos, ya que el aumento de las concentraciones de CO<sub>2</sub> tiene efectos positivos sobre el crecimiento vegetal, aunque esto depende del tipo de especie afectada y de la disponibilidad de recursos hídricos. También podrían observarse efectos significativos en las zonas costeras a partir del aumento del nivel del mar.

Más recientemente, un estudio coordinado por la CEPAL y el Gobierno de Chile, evaluó el impacto económico en los sectores agroforestales, hidroeléctrico y de agua potable<sup>6</sup>. Dependiendo de la tasa de descuento y del escenario de emisiones proyectado, el valor presente de los impactos esperados al año 2100 fluctuaría entre -0.09 y 1.1% del PIB (entre US\$ -25.914 y US\$ 321.522 millones).

## Emisiones de GEI y Desarrollo Económico

En la cumbre de Bali realizada en el año 2007, se acordó una hoja de ruta para reemplazar el Protocolo de Kyoto, que expira en el 2012. Sin embargo, los países en vías de desarrollo han insistido en que cualquier acuerdo debe respetar el principio de “*responsabilidades comunes pero diferenciadas*”, ya que los países más ricos alcanzaron el desarrollo basados en la quema de combustibles fósiles y, además, disponen de más recursos para enfrentar este problema.

Los países industrializados que suscribieron el Protocolo de Kyoto, conocidos como países “*Anexo I*”, son responsables del 52% de las emisiones globales de GEI entre 1950 y el

2000, aún cuando representan alrededor del 19% de la población mundial.

Las naciones en desarrollo también sostienen que imponer límites a sus emisiones debilitará su potencial de crecimiento económico, limitando sus posibilidades de reducir la pobreza y aumentar las expectativas de vida de sus habitantes. Esto cobra fuerza al considerar que en el mundo en desarrollo hay más de 1.400 millones de personas que viven por debajo de la línea de la pobreza, con una expectativa de vida sustancialmente menor a la de los países desarrollados. Esto se refleja en las cifras que se presentan en la Tabla N° 1.

¿En qué situación se encuentra Chile? La tabla nos muestra que nuestro país representa una fracción muy menor de las emisiones totales de GEI<sup>7</sup>. Además, si comparamos nuestras emisiones per cápita, o

la intensidad en el uso de carbono para la producción de energía y generación del PIB, podemos apreciar una posición relativamente favorable en relación al contexto mundial.

Más aún, pese al considerable aumento de nuestras emisiones per cápita entre los años 2005 y 2007<sup>8</sup>, desde 3 a casi 5 toneladas, todavía estamos muy por debajo de las tasas que exhiben los países desarrollados.

De hecho, nuestras emisiones per cápita son relativamente bajas en comparación a países con ingresos similares, lo que se refleja en la posición de nuestro país en la Figura N° 1. La línea recta muestra el ajuste teórico de la relación “*emisiones de CO<sub>2</sub> y PIB*” por habitante para 186 países. El hecho de que Chile se ubique por debajo de la línea indica que nuestras emisiones son menores a las esperadas para nuestro nivel de ingresos, tanto en el 2005 como en el 2007.

Sin embargo, esta situación puede cambiar significativamente a partir del aumento de

**Nuestro país debería apoyar la implementación de políticas basadas en la asignación de precios al carbono que según múltiples estudio han mostrado ser las más efectivas para reducir las emisiones de GEI, además de promover mecanismos que fomenten la innovación en tecnologías limpias.**

la demanda de energía y los cambios proyectados en la matriz eléctrica, dominada por los proyectos de generación a carbón. Nuestras estimaciones señalan que para el año 2030 las emisiones per cápita bordearán las 10 toneladas, revirtiéndose la favorable posición que ostentamos actualmente.

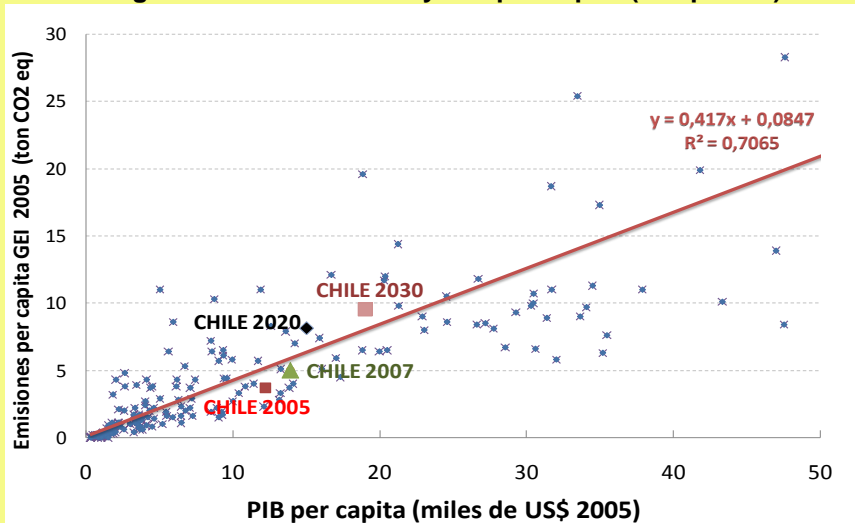
### Qué podemos esperar de Copenhague

Las proyecciones de crecimiento de las emisiones mundiales de GEI para el año 2100 indican que éstas se triplicarán en relación a los valores actuales, lo que aumentaría la concentración de CO<sub>2</sub> a 685 ppm<sup>9</sup>.

Estabilizar las concentraciones atmosféricas y limitar el aumento de la temperatura de acuerdo a las metas del IPCC requiere esfuerzos de reducción de emisiones sustanciales. En el caso de los países desarrollados, la meta intermedia de reducción estipulada al año 2020 fluctuaría entre un 25 y 40%, y para el año 2050 entre un 70 y 80%, en relación a los niveles de 1990. Asimismo, estas metas implican compromisos por parte de los países en vías de desarrollo de al menos 15 a 30% de sus emisiones esperadas al 2020.

¿Cuán costosas pueden llegar a ser estas políticas de mitigación? De acuerdo al informe Stern costarían un 1% del PIB mundial, sin embargo, algunos críticos han señalado que las cifras pueden ser significativamente mayores<sup>10</sup>, lo que podría afectar las metas de reducción de pobreza de los países menos desarrollados<sup>11</sup>. Además, Nordhaus (2008) muestra que una política eficiente de reducción de emisiones de GEI debería tener metas sustancialmente menores a las propuestas por el IPCC o el informe Stern<sup>12</sup>.

Figura 1: Emisiones GEI y PIB per cápita (186 países)



Fuente: Elaboración propia a partir cifras del Banco Central, del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y del World Resources Institute.

¿Cuál debería ser entonces la postura de Chile en Copenhague? Nuestro país debiera compartir el principio enunciado por China, que lidera las posiciones de los países en desarrollo alineados en el G77, en cuanto a seguir exigiendo "responsabilidades comunes pero diferenciadas", tal como ha sido hasta ahora. Cualquier compromiso que se nos pida debe venir acompañado de transferencias de tecnologías y recursos provistos por los países más ricos, y no parece factible aceptar compromisos obligatorios de reducción de emisiones.

En este contexto, Chile podría ofrecer esfuerzos de eficiencia energética en la producción, reduciendo paulatinamente las emisiones por cada punto porcentual del PIB tal como ha ofrecido China. Esto, además, puede llegar a ser sumamente relevante para nuestra industria exportadora a medida que las emisiones de GEI, o "huella de carbono", cobren importancia en el comercio internacional, tal como viene proponiendo el presidente Obama en la reforma energética que impulsa en el Senado americano<sup>13</sup>.

Adicionalmente, nuestro país debería apoyar activamente la implementación de políticas basadas en la asignación de precio al carbono, que según múltiples estudios han mostrado ser las más efectivas para reducir las emisiones de GEI, además de recalcar la importancia de promover mecanismos que fomenten la innovación en tecnologías limpias.

## Conclusiones

El cambio climático representa un gran desafío para la comunidad internacional y debe ser abordado seriamente. Es fundamental perfeccionar la confiabilidad de los datos y los modelos climáticos para una comprensión cabal del problema y una mejor predicción de las consecuencias.

En relación a Copenhague, nuestro país sólo debiera comprometer esfuerzos de eficiencia energética en relación al crecimiento de la economía, tal como lo ha hecho China, solicitando además apoyo financiero y tecnológico a los países desarrollados. Esto permitiría además prepararnos para futuras exigencias de control de las emisiones por parte de la comunidad internacional, lo que no es descartable si consideramos que Grecia y Portugal comprometieron reducciones en el Protocolo de Kyoto con un ingreso per cápita algo superior al que presenta Chile actualmente.

En ese sentido, transitar hacia una economía baja en carbono debe ser una prioridad. La energía hidroeléctrica y las renovables no convencionales, pueden permitirnos compatibilizar las exigencias ambientales con las económicas y sociales. Esto nos permitirá además reducir las emisiones de contaminantes locales, como el material particulado, situación que afecta seriamente a muchas ciudades del país.

También debieran considerarse políticas de adaptación en aquellos sectores donde se dispone de mayor información, como el caso de los recursos hídricos o forestales. Este último, además, puede actuar como sumidero ne-

to de carbono, lo que abre interesantes oportunidades de negocios para el sector.

<sup>1</sup> El protocolo de Kyoto, firmado en 1997 y ratificado por 187 naciones, estableció compromisos de reducción de emisiones de GEI para combatir el cambio climático, incorporando instrumentos flexibles que permiten transar reducciones entre países, como los Mecanismos de Desarrollo Limpio. Sin embargo, EE.UU. aún no ratifica el acuerdo y otros grandes emisores, como China, India y Brasil, no tienen compromisos concretos.

<sup>2</sup> El Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) es el más importante GEI, representando el 75% del total de gases antropogénicos. Otros GEI relevantes los óxidos Nitrosos (N<sub>2</sub>O) y el metano (CH<sub>4</sub>). Las emisiones anuales de GEI han aumentado un 80% entre 1970 y el 2004, desde 28.7 a 49 giga toneladas de CO<sub>2</sub>.

<sup>3</sup> Cifuentes y Meza (2008), *"Cambio Climático: Consecuencias y Desafíos para Chile"*, Temas de la Agenda Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile.

<sup>4</sup> Para más información revisar el *"Independent Summary for Policymakers IPCC Fourth Assessment Report"*, The Fraser Institute, 2007.

<sup>5</sup> CONAMA. (2007). *"Estudio de la variabilidad climática en Chile para el siglo XXI"*. Santiago, Chile, Departamento de Geofísica Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile.

<sup>6</sup> CEPAL y Gobierno de Chile (2009), *"La Economía del Cambio Climático en Chile"*, Colección Documentos de Proyectos, CEPAL.

<sup>7</sup> Chile es responsable de tan sólo el 0.2% de las emisiones mundiales de GEI, lo que equivale a 80 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> en el año 2007.

<sup>8</sup> Esto debido a las restricciones en el suministro de gas natural desde Argentina, sustituido principalmente por diesel.

<sup>9</sup> Nordhaus, W., *"A Question of Balance"*, Yale University Press, 2008.

<sup>10</sup> *"The Stern Review: A Dual Critique"*. World Economics, Volumen 7 (4), Octubre – Diciembre 2006.

<sup>11</sup> A modo de ejemplo, en Chile cada punto de crecimiento del PIB reduce los niveles de pobreza en 0.8 puntos porcentuales aproximadamente.

<sup>12</sup> Según el modelo DICE de William Nordhaus, una trayectoria óptima de reducciones se daría con metas de 15%(2020), 25%(2050) y 45%(2100), lo que generaría un beneficio neto en valor presente de US\$ 3 mil billones. Para más información ver Nordhaus, W., *"A Question of Balance"*, Yale University Press, 2008.

<sup>13</sup> La *"American Clean Energy and Security Act"*, aprobada por la Cámara de Representantes en Junio de este año y actualmente en discusión en el Senado americano, incorpora herramientas para restringir la importación de bienes con una elevada *"huella de carbono"*.