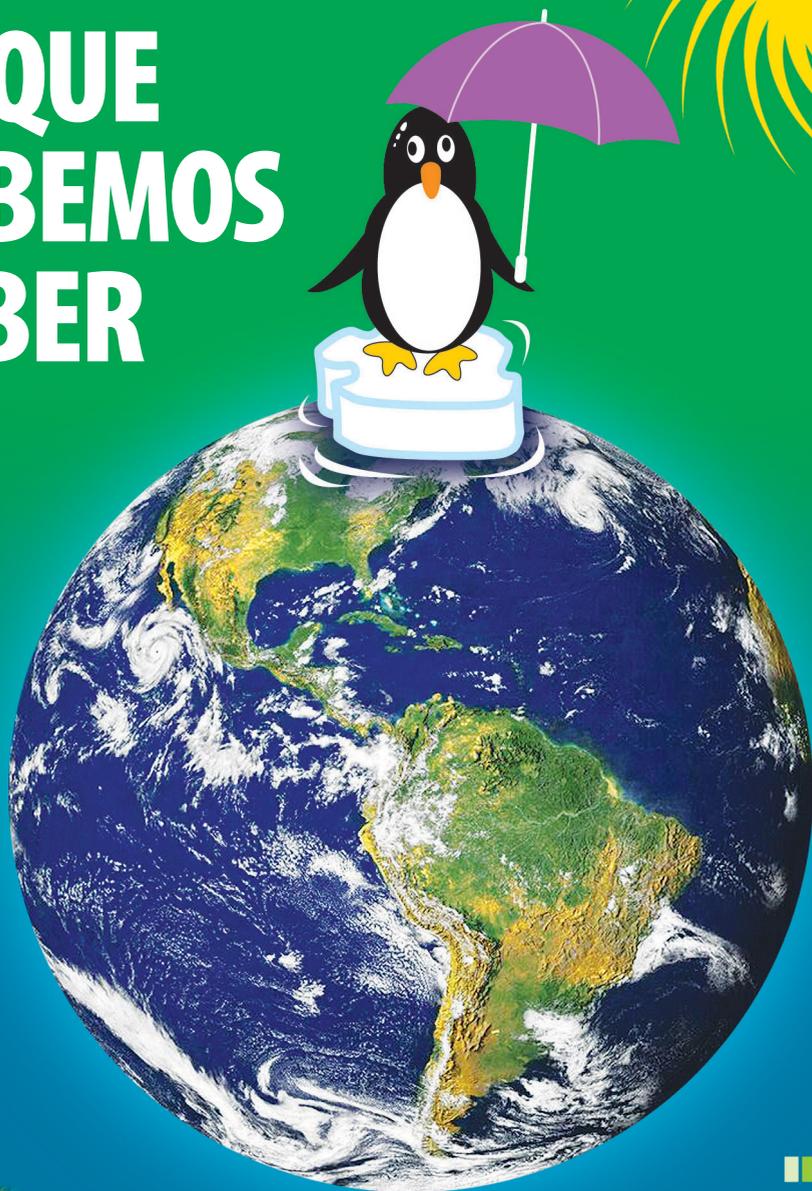


# LO QUE DEBEMOS SABER





El cambio climático ya no puede ser comprendido como un tema meramente ambiental, es necesario considerar, además, sus implicancias sociales y económicas, así como las transformaciones que traerá al planeta y en la vida cotidiana de todas las personas. Es fundamental entender que estamos frente a uno de los problemas más complejos que le ha tocado enfrentar a la Humanidad y, si bien las decisiones políticas a nivel global y de cada gobierno tienen un rol fundamental, existen también acciones individuales a seguir. En

este sentido, resulta cada vez más urgente la participación activa e informada de la sociedad en su conjunto, de manera que las estrategias y acciones que se impulsen aseguren la vida en el planeta y contribuyan a mejorar la calidad de vida de las personas, las comunidades y los ecosistemas.

La presente Cartilla busca que ciudadanas y ciudadanos se introduzcan y comprendan la problemática del Cambio Climático -considerando tanto sus aspectos globales, como lo que está ocurriendo en nuestro país- con el fin de que se conviertan en actores partícipes de las discusiones y soluciones a nivel local, regional, nacional y mundial.

Para ello, primero es necesario que comprendan qué es y por qué sucede el Cambio Climático, cuáles son sus implicancias para la vida del Planeta, las consecuencias que tendrá en Chile y en la vida cotidiana de cada uno, qué se está haciendo a nivel internacional y nacional para enfrentar el fenómeno, entre otros. Adicionalmente, entregamos las principales propuestas de Fundación Terram a nivel nacional y se presenta una lista de acciones y recomendaciones individuales que permitirán a ciudadanas y ciudadanos contribuir a la lucha mundial contra el cambio climático.

# COMPRENDER EL CAMBIO CLIMÁTICO

Para comprender qué es el cambio climático y de qué manera este fenómeno está afectando nuestra vida cotidiana, en primer término es necesario conocer y entender algunos de los procesos naturales ligados al desarrollo de la Tierra, específicamente al clima. Se requiere entender: qué es el efecto invernadero y por qué se produce; conocer qué son los gases efecto invernadero (GEI), cómo se generan, cómo influye en el clima y cómo los seres humanos han contribuido a su aumento; comprender qué es el calentamiento global y cómo éste afecta a todos los seres vivos del planeta.

## ¿QUÉ ES EL CLIMA?

Son las condiciones atmosféricas medias de un lugar determinado, calculado por las observaciones realizadas al menos durante un periodo de 30 años<sup>1</sup>. Es decir, el clima de un lugar se caracteriza por las diferencias de temperatura, precipitaciones, humedad, etc.

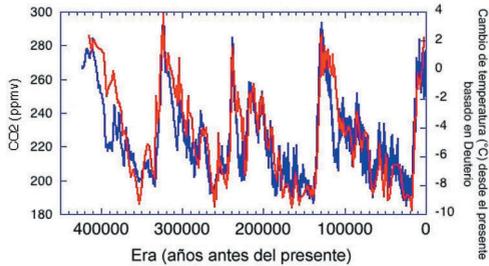
A nivel planetario, el clima representa un sistema complejo que depende de la interrelación entre distintos componentes del sistema climático como: la atmósfera, la vegetación, los océanos, las capas de hielos, el tamaño de nuestro planeta y de la cantidad de energía que recibimos del Sol.

Hoy en día escuchamos con frecuencia decir que el clima está cambiando, pero **¿por qué cambia el clima?**

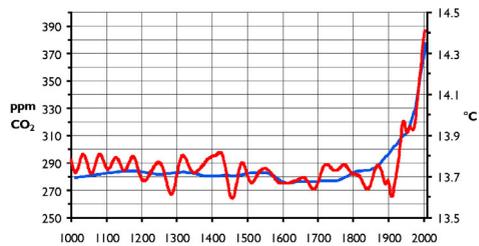
Durante los miles de millones de años de existencia que tiene la Tierra, el clima ha estado en permanente cambio, alternándose periodos fríos (glaciales) y cálidos (temperados). Estos cambios, de origen natural, se han producido sobre extensos períodos de tiempo, lo que ha permitido que los seres vivos evolucionen y/o puedan adaptarse a las nuevas condiciones climáticas. Sin embargo, desde hace algún tiempo, debido a la actividad humana, estos cambios en el clima aumentaron y se aceleraron, variando sus ciclos naturales, tal como lo muestran los siguientes gráficos:

---

<sup>1</sup> Definido por la Organización Meteorológica Mundial.



Fuente: *Southern Hemisphere and Deep-Sea Warming Led Deglacial Atmospheric CO<sub>2</sub> Rise and Tropical Warming*, Lowell Stott, Axel Timmermann, and Robert Thunell (19 October 2007), *Science* 318 (5849), 435



Fuente: IPCC, 2001. Datos de Mann et al. 1999. La línea roja: T° reconstruidas (en base a lecturas de T° y a anchura de anillos de árboles, azul: CO<sub>2</sub>)

## ¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO?

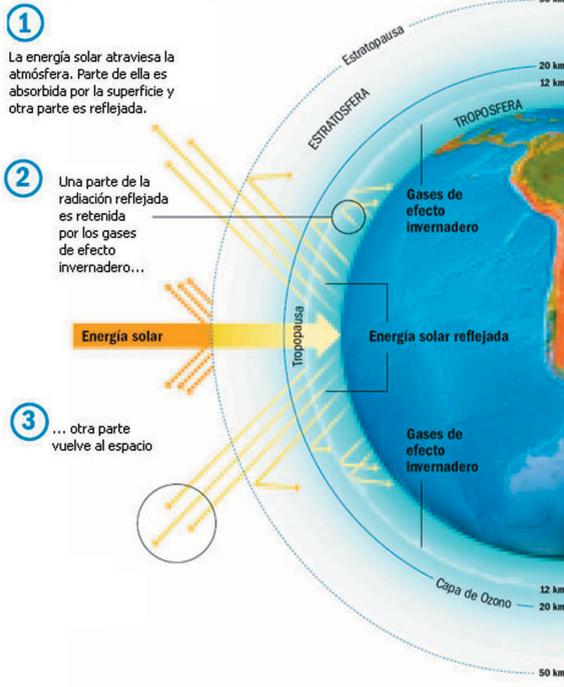
Si bien los cambios en el clima se producen de manera natural, cuando hoy escuchamos hablar de **Cambio Climático** o **Cambio Climático Antropogénico**, nos referimos a la variación del clima atribuida directa o indirectamente a las actividades humanas que alteran/modifican la composición de la atmósfera. Es decir, la variación del clima -cambio en el régimen de lluvias y temperaturas, principalmente- producto de la intervención del ser humano.

## ¿QUÉ ES EL EFECTO INVERNADERO?

Todo comienza cuando la energía proveniente del Sol, en forma de luz y calor, penetra la atmósfera y llega a la Tierra. Una parte de esta energía es reflejada por la atmósfera al espacio como un espejo, otra penetra y calienta la superficie terrestre. Parte de estos rayos, ya con menor intensidad, son rebotados a la atmósfera, donde son absorbidos por los gases que la conforman, aumentando el calor sobre la superficie de la Tierra. A este fenómeno lo conocemos como "Efecto Invernadero" y es fundamental para la vida en el planeta pues permite mantener la temperatura media de la Tierra a 15°C. Sin el Efecto Invernadero la temperatura sería de -18°C, lo que imposibilitaría el desarrollo de la vida tal como la conocemos hoy en día.

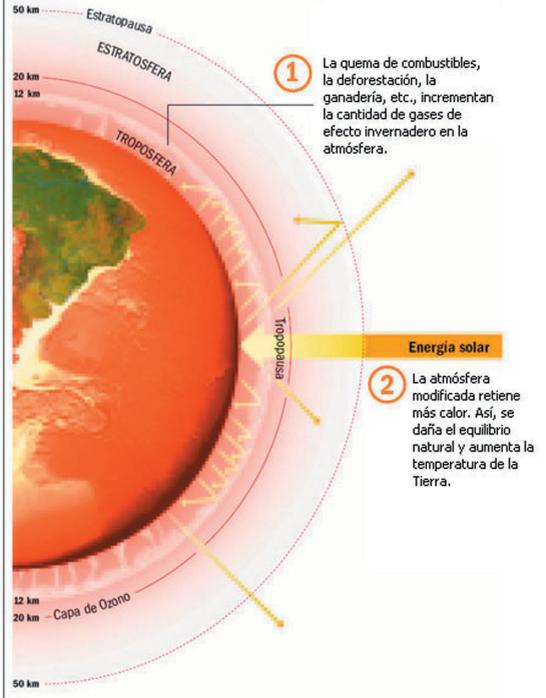
## EL EFECTO INVERNADERO

Es el calentamiento natural de la Tierra. Los gases de efecto invernadero, presentes en la atmósfera, retienen parte del calor del Sol y mantienen una temperatura apta para la vida.



## EL CALENTAMIENTO GLOBAL

Es el incremento a largo plazo en la temperatura promedio de la atmósfera. Se debe a la emisión de gases de efecto invernadero que se desprenden por actividades del hombre.



Fuente: <http://willyto.obolog.com/calentamiento-global-73935>

## ¿CUÁLES SON LOS GASES EFECTO INVERNADERO, GEI?

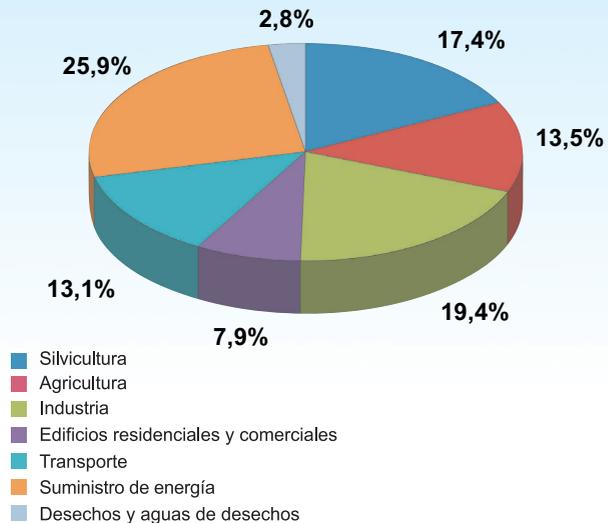
Los GEI son un conjunto de gases que están presente o que se producen de manera natural en la atmósfera. Estos tienen la capacidad de permitir que la radiación que emite el Sol llegue a la Tierra con menor intensidad, e impide que la radiación reflejada por la superficie de la Tierra salga en su totalidad, es decir, actúan como filtro manteniendo una temperatura adecuada para la vida en el Planeta.

Los GEI son: Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ), Metano ( $\text{CH}_4$ ), Óxido Nitroso ( $\text{NO}_2$ ), Vapor de Agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ), Ozono ( $\text{O}_3$ ). También es posible encontrar otros GEI generados por la actividad humana, como los clorofluorocarburos (HFCs, PFCs,  $\text{SF}_6$ ), conocidos como sustancias agotadoras de Ozono.

El principal GEI es el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), cuya concentración se ha incrementado desde el año 1750 a la fecha, alcanzando el nivel más alto conocido en los últimos 20 millones de años. Las proyecciones indican que en el 2030 las emisiones de  $\text{CO}_2$  se duplicarán en comparación al período previo a la era industrial, y que se triplicarán hacia el 2100.

A partir de la era industrial y, fundamentalmente, en las últimas décadas, el fenómeno del Efecto Invernadero se ha incrementado debido al aumento exponencial de los GEI producidos por las actividades humanas propias del modelo de desarrollo -consumo y producción- imperante, dependiente casi exclusivamente de los hidrocarburos. Entre las actividades que producen el incremento del dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) está la utilización/quema de combustibles fósiles como el carbón, petróleo y gas natural, la deforestación, la degradación de suelos, la quema de bosques y la actividad industrial; el aumento de metano ( $\text{CH}_4$ ) se origina a partir de la actividad ganadera, la producción de arroz bajo inundaciones, los rellenos sanitarios y vertederos, los escapes de gas natural, los espejos de agua de las represas y el tratamiento de aguas residuales; el aumento del óxido nitroso ( $\text{NO}_2$ ) se debe al uso de fertilizantes en la agricultura, la deforestación y cambios de uso de suelo; el aumento de CFCs utilizados en la industria refrigerante y de productos desechables; mientras que el aumento de ozono ( $\text{O}_3$ ) se produce por los escapes de gases de los autos y otras fuentes y la deforestación. El problema es que el incremento de estos gases en la atmósfera está provocando un aumento en la retención de la radiación en la atmósfera y, por ende, un aumento de la temperatura media de la Tierra.

En el gráfico se muestran las principales actividades humanas que emiten mayor cantidad de GEI a nivel mundial. Con un 25,9%, la producción de energía es la que ocupa el primer lugar. Le sigue la industria con un 19,4%; la silvicultura, con un 17,4%; mientras que agricultura y transporte bordean el 13%.



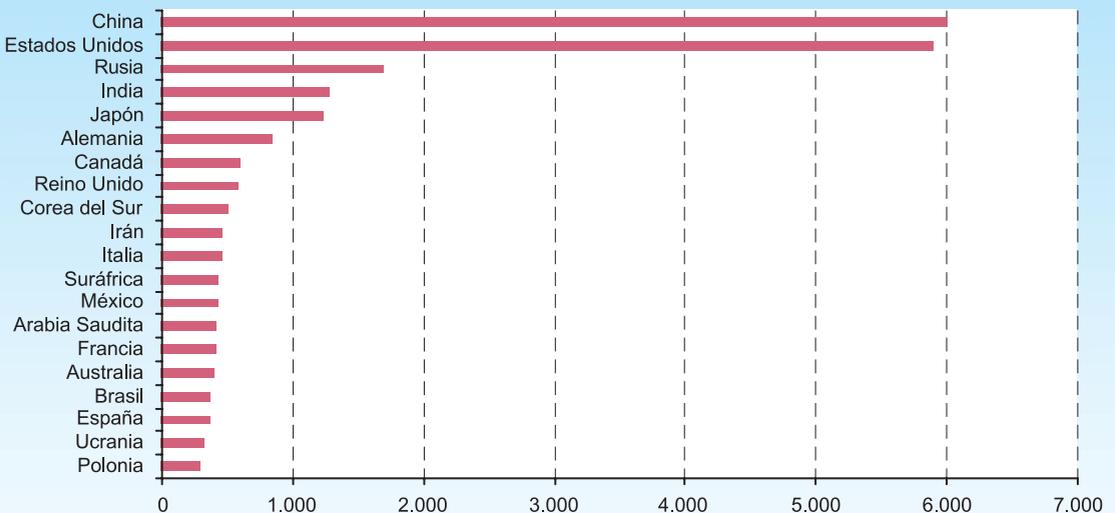
Fuente: Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). Energía (IEA)

## PRINCIPALES PAÍSES EMISORES

El total de GEI emitido en el siglo pasado a partir de la quema de combustibles fósiles fue de 261.233 millones de toneladas, el 82,8% de los cuales fue emitido por 19 países, mientras que el resto del mundo sólo aportó el 7,2%.

Entre los principales países emisores de CO<sub>2</sub> están Estados Unidos, Rusia, Japón, Alemania y Canadá. Sin embargo, en los últimos años economías emergentes como China e India –basadas en modelos de desarrollo convencionales- han aumentado de manera significativa sus emisiones de CO<sub>2</sub>. Esto ha significado que en la actualidad Estados Unidos y China sean los mayores emisores de CO<sub>2</sub> a nivel mundial, con cerca del 40% de las emisiones totales.

**Gráfico de los 20 países más emisores**



Fuente: Agencia Internacional de Energía (IEA)

Latinoamérica aportó el año 2000 el 12% de las emisiones de GEI generadas a nivel mundial. Chile no es un gran emisor de GEI pues sus emisiones sólo alcanzan un 0,23% del total mundial, sin embargo y a diferencia del resto de los países de Latinoamérica donde el aumento de emisiones de GEI está dado por el cambio de uso de suelo, en Chile éste se asocia a la generación de energía eléctrica basada en centrales termoeléctricas. En este sentido, las cifras futuras son preocupantes, sobretodo si se considera que el principal responsable de las emisiones de CO<sub>2</sub> en

este sector es el carbón, con una participación del 62% del total de CO<sub>2</sub> equivalente<sup>2</sup> emitido en 2008 y que según las proyecciones, pasaría de sustentar desde el 27% al 60% de la generación eléctrica al 2030, lo que inevitablemente implicaría un aumento considerable en el total de emisiones del sector y, por ende, del país.

En términos de emisiones per cápita de CO<sub>2</sub> nuestro país registra el mayor aumento respecto al resto de los países latinoamericanos (1,2 toneladas per cápita emisiones de CO<sub>2</sub> en los últimos 14 años). Además, según la Agencia Internacional de Energía, en el 2008 nos situamos en el segundo lugar en porcentaje, tras China, en el aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

### Emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita (Serie en Toneladas)

	1990	2004
México	5	4,2
<b>Chile</b>	<b>2,7</b>	<b>3,9</b>
Argentina	3,4	3,7
Ecuador	1,6	2,2
Brasil	1,4	1,8
Uryguay	1,2	1,6
Costa Rica	1	1,5
Colombia	1,6	1,2
Perú	1	1,1
Paraguay	0,5	0,7

Fuente: Cambio Climático Informe de Desarrollo Humano 2007-2008. PNUD.

## PERO, ¿QUÉ ES CALENTAMIENTO GLOBAL?

La comunidad científica constató que el alza de la temperatura media de la Tierra era un fenómeno mundial y que no podía ser explicado por causas naturales. Nace así el concepto de **calentamiento global**, que es el aumento de la temperatura media en la superficie de la Tierra debido al incremento de la concentración de los GEI en la atmósfera terrestre, lo que retiene más energía en la atmósfera o, dicho de otra forma, dificulta o impide que la energía del Sol y aquella generada por la Tierra, vuelva al espacio.

<sup>2</sup> CO<sub>2</sub> equivalente: medida normalizada del efecto conjunto de todos los GEI en el clima. Se define como la concentración del CO<sub>2</sub> que produciría el mismo nivel de forzamiento radiativo que una mezcla dada de CO<sub>2</sub> y otros GEI. Resulta de transformar el efecto de cada GEI en la cantidad de CO<sub>2</sub> que tendría un efecto equivalente, e integrarlo en una sola figura.

Las evidencias de un mundo más cálido son muchas e incluyen cambios tales como: variación en la composición de la atmósfera, cambios en la cobertura de nubes y en el régimen de vientos y precipitaciones, intensificación de los eventos climáticos extremos (huracanes, ciclones, etc.), entre otros.

Entre los principales cambios observados, están<sup>3</sup>:

- el aumento de la temperatura media mundial a nivel de la superficie terrestre en 0,74°C en el transcurso del último siglo;
- 11 de los 12 años del periodo 1995-2006, están entre los 12 más cálidos desde que comenzaron los registros de temperatura en 1850;
- los niveles del mar en todo el planeta se han elevado de un modo consistente con el calentamiento, a una media de 1,8 milímetros por año desde 1961 y a 3,1 milímetros por año desde 1993, debido a la expansión del agua, a los deshielos de los glaciares y de los casquetes polares;
- los glaciares de montaña y la cobertura media de nieve se han reducido en ambos hemisferios;
- aumento de los eventos climáticos extremos.

## CONSECUENCIAS E IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO A NIVEL GLOBAL

La población mundial ya ha comenzado a sentir los efectos del cambio climático: inundaciones, sequías, cambios en el régimen de lluvias, frío y calor intenso, incendios, derretimiento de glaciares, escasez de agua, plantas y animales amenazados de extinción, entre otros. Según el último Informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (2007), si el calentamiento global sigue en aumento y no se toman medidas adecuadas para frenar este fenómeno, en los próximos años los impactos aumentarán, afectando aspectos básicos de la vida humana tanto a nivel local como mundial. Sin embargo, sus consecuencias variarán en función del grado de adaptación de los seres vivientes, de los cambios en la temperatura y del nivel socioeconómico de la población. No obstante, se estima que el calentamiento global podría producir impactos irreversibles y de gran magnitud, afectando fuertemente a una gran cantidad de población. Se pronostica que la temperatura global aumente entre un 1,1°C y un 6,4°C, dependiendo de la zona geográfica.

---

<sup>3</sup> Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2007.

A continuación se presenta un listado de las posibles consecuencias<sup>4</sup>:

- **Retracción y aumento del derretimiento de los glaciares, hielos, nieves y casquetes polares, con probable desaparición del Polo Norte a fin de siglo.**
- **Aumento de las precipitaciones en las mayores latitudes y su disminución en la mayor parte de las zonas subtropicales (cerca del 20% en 2100).**
- **El calentamiento será mayor en los continentes que en los océanos y en las latitudes norte, y menor en el sur y en partes del Atlántico norte.**
- **Escasez de agua, sequía y procesos de desertificación, principalmente en zonas semiáridas del planeta.**
- **Aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos como sequías, inundaciones, olas de calor y de frío, ciclones tropicales, huracanes.**
- **Aumento del nivel del mar entre 0,18 y 0,59 metros, afectando a millones de personas que viven en las costas (inundaciones costeras) y en islas (algunas se prevé que desaparecerán) y poniendo en riesgo a todas aquellas poblaciones que dependen de los recursos naturales que encontramos en estas regiones; e impactando a los hábitats marinos.**
- **Especies de plantas y animales tanto terrestres como marinos verán afectado fuertemente su hábitat y podrían desaparecer.**
- **Desplazamiento de poblaciones humanas debido a la escasez de agua y alimentos.**
- **En ciertos ecosistemas marinos y de agua dulce, se prevé variaciones en la distribución y abundancia de las especies de algas, plancton y peces, debido al aumento en las temperaturas de las aguas, al cambio de salinidad, cambio en el nivel de la cobertura del hielo, así como en la circulación y en los niveles de oxígeno.**
- **Acidificación de los océanos, lo cual afectará a todos los animales calcáreos (corales, moluscos con concha, crustáceos, etc.)**
- **La biodiversidad se verá afectada fuertemente por la extinción total de algunas especies animales y vegetales, terrestres y marinas. En varios lugares del mundo se tienen pruebas de cambios en los ecosistemas y por ende, de la probable extinción de algunas especies.**
- **El ciclo natural del agua sufrirá cambios que afectarán la disponibilidad de agua tanto para consumo humano, producción agropecuaria y generación de hidroelectricidad.**
- **Baja en el rendimiento de las cosechas y alteración de los ciclos productivos, principalmente en zonas tropicales y subtropicales. Esto ocasionará escasez, baja en la calidad y un aumento progresivo en el precio de los productos agrícolas, lo que puede provocar hambruna.**
- **El aumento de la temperatura provocará la aparición y propagación de especies de insectos transmisores de enfermedades en lugares donde antes no se veían, como por ejemplo el mosquito que contagia el dengue.**

---

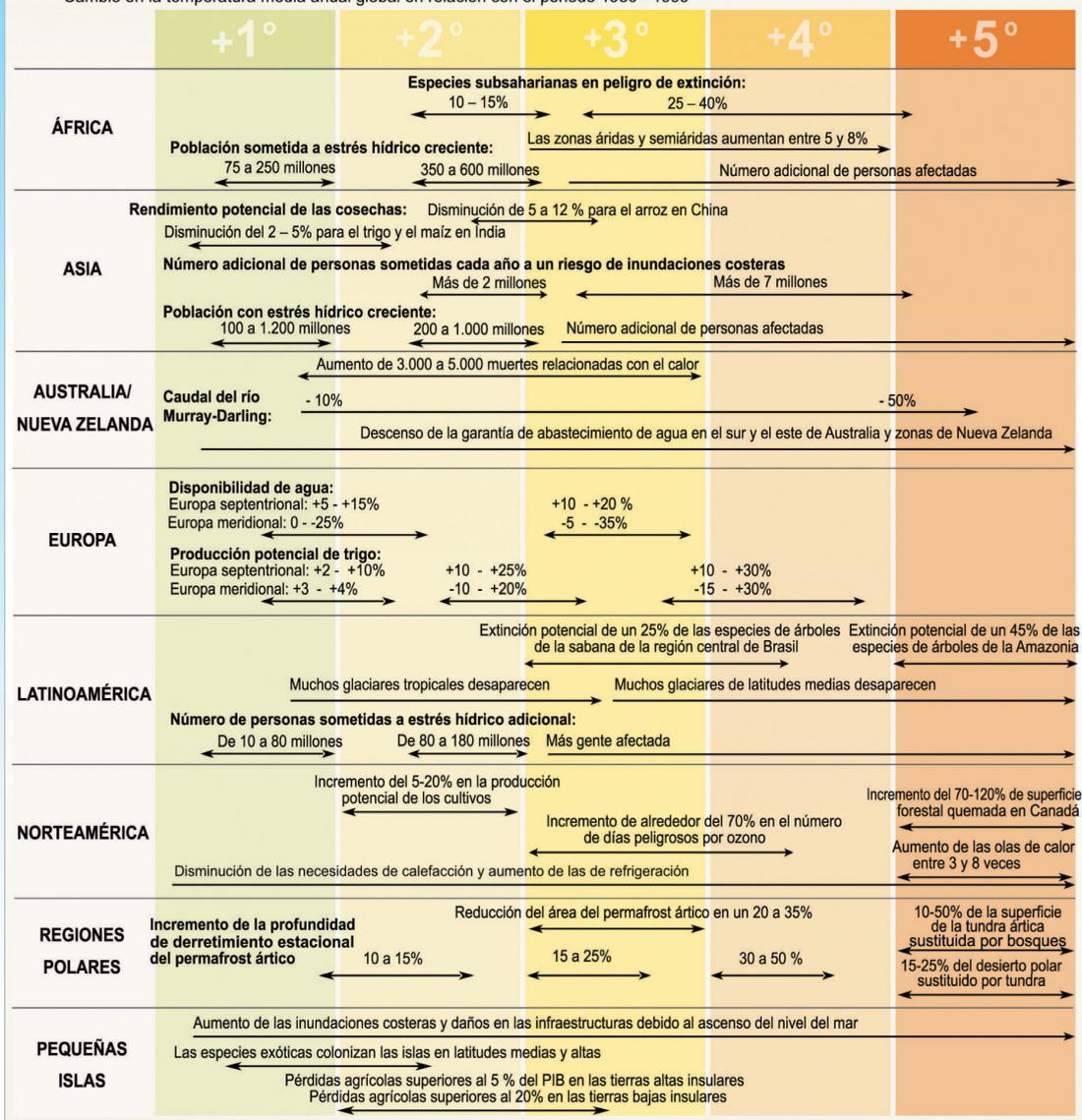
<sup>4</sup> Ibid.

# Impactos Regionales del Calentamiento Global

## Impactos regionales asociados a los cambios globales de temperatura

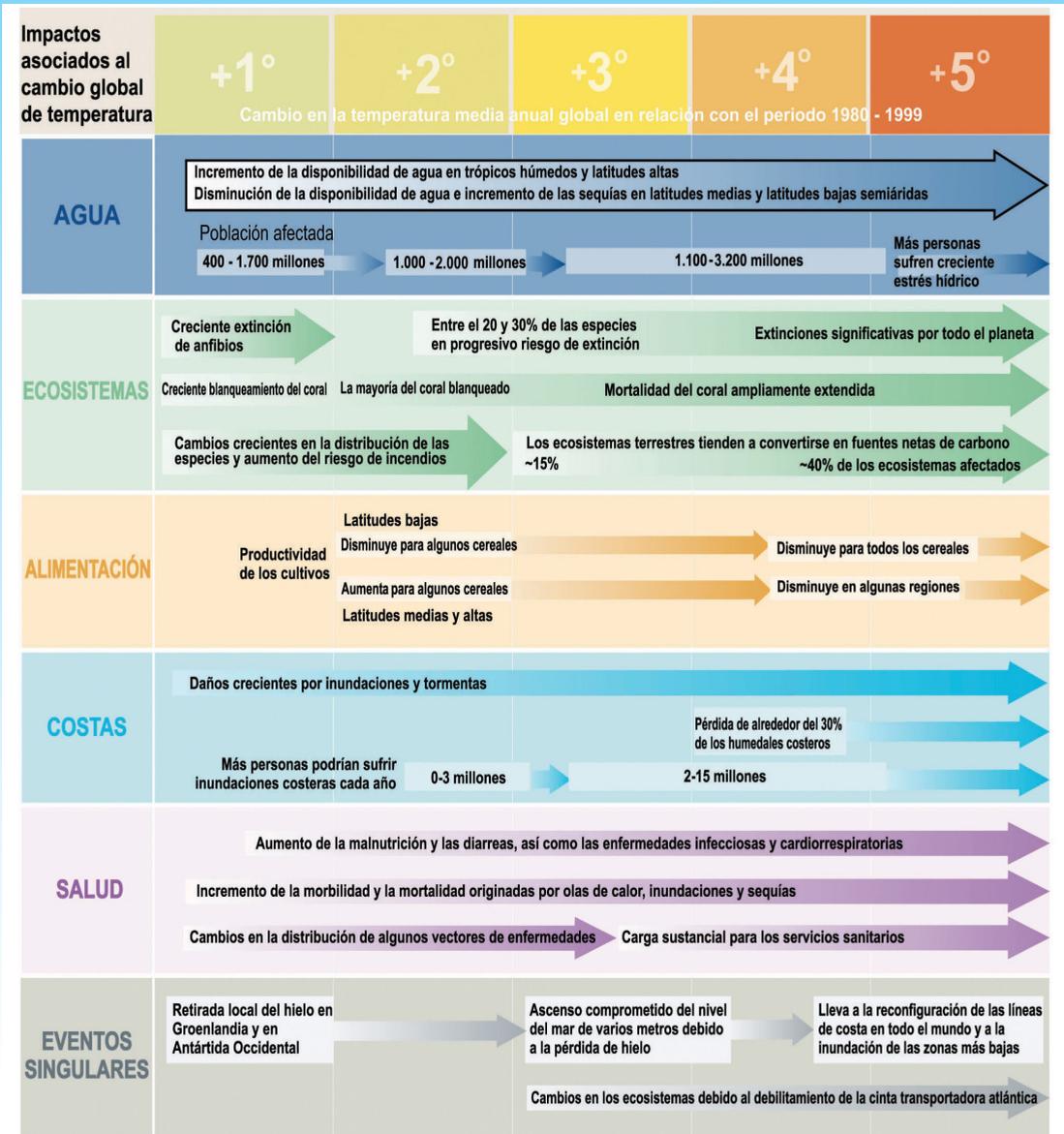
Los impactos variarán dependiendo de la amplitud de la adaptación, de la tasa de cambio de la temperatura y de la evolución socioeconómica

Cambio en la temperatura media anual global en relación con el periodo 1980 - 1999



Fuente: *El clima en peligro. Una guía fácil del Cuarto Informe del IPCC. Publicación conjunta de GRID-Arendal/PNUMA y el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España. Octubre 2009.*

## Impactos Asociados al Calentamiento Global



Los impactos dependerán de la importancia de la adaptación, el aumento de temperatura y el modelo socioeconómico

Fuente: *El clima en peligro. Una guía fácil del Cuarto Informe del IPCC. Publicación conjunta de GRID-Arendal/PNUMA y el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España. Octubre 2009.*

# CONSECUENCIAS E IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE

Chile es un país vulnerable de acuerdo a la Convención de Cambio Climático, pues tiene zonas costeras bajas, ecosistemas de montaña, territorios áridos y semiáridos expuestos a la sequía y a la desertificación, porciones proclives al deterioro forestal, áreas propensas a desastres naturales, áreas urbanas altamente contaminadas y ecosistemas frágiles.

Debido a las diferentes características geográficas que se presentan a lo largo y ancho del territorio, existe una gran variabilidad de efectos climáticos. Los principales cambios que se pronostican en los próximos años son:



- **Norte Grande:** aumento de las precipitaciones en la zona altiplánica, especialmente en primavera y verano.
- **Norte Chico:** aumento pluviométrico en invierno.
- **Zona Central:** entre la V y la VII regiones, durante el verano y otoño, disminución de las precipitaciones
- **Zona Sur:** desde la VIII a la IX disminución de las precipitaciones hasta un 50% en verano, manteniendo la pluviosidad de invierno.
- **Zona Austral:** disminución de las precipitaciones de un 25% en verano. En el extremo austral se espera un aumento de la precipitación de hasta un 20%.

- **Temperaturas:** el cambio de temperatura media sobre Chile continental variará entre 2°C y 4°C (en el escenario más severo) siendo más acentuado hacia las regiones andinas y disminuyendo de norte a sur. Sólo en la región austral (bajo el escenario más moderado) hay sectores pequeños con calentamiento menor a 1°C. En el escenario positivo la temperatura podría aumentar entre 1°C y 3°C.

- **Situación hidrológica:** elevación de la isoterma 0°, lo que significa que la nieve se formará a una mayor altura provocando una reducción de la región andina capaz de almacenar nieve. Con ello, las crecidas invernales de los ríos se verán incrementadas, aumentando las cuencas y disminuyendo la reserva nival de agua, generando un gran impacto en la agricultura y en la generación hidroeléctrica del sistema interconectado.
- **Variación del mar:** para el litoral chileno se estima hacia fines de siglo alzas del nivel del mar de entre 28 y 16 centímetros para el escenario más severo y de 24 y 14 centímetros para el más moderado.

### **Principales consecuencias de estos cambios en el clima:**

Cambio en la producción agrícola, sobretudo las frutícolas; aumento de temperaturas en las aguas marinas, desplazando a las poblaciones de jureles y anchovetas, gran ingreso para la actividad pesquera del norte de Chile; retroceso de los glaciares, disminución de la cubierta glaciar, comunidades costeras afectadas.

## **¿CUÁLES SON LAS CONSECUENCIAS ECONÓMICAS PARA CHILE DEL CAMBIO CLIMÁTICO?**

El estudio “La economía del cambio climático en Chile” (CEPAL, 2009) permite tener una primera aproximación sobre los costos económicos que podría implicar el Cambio Climático para Chile en los sectores silvoagropecuario, hidroeléctrico y de agua potable, y provee información fundamental para el diseño de programas de adaptación de acuerdo a las necesidades de cada región y de cada sector productivo.

Para el análisis se suponen dos escenarios futuros: uno con un alto nivel de emisión de GEI (A2), y otro de menor emisión de GEI (B2). Para los sectores hidroeléctricos y de agua potable se prevé una disminución en la disponibilidad de recursos hídricos, con sus respectivos costos asociados. Para el sector silvoagropecuario la situación es más heterogénea, pues algunos cultivos aumentarán, mientras otros disminuirán su productividad debido fundamentalmente a la disponibilidad del agua.

La evaluación de los costos económicos indica que Chile podría perder hasta un 1,1% anual del PIB al 2100 en el escenario A2 (un costo entre 22.000 millones y 320 mil millones de dólares), y en el B2, se podría presentar una pérdida anual del 0,5% al 2050, hasta una ganancia anual del 0,09 en la proyección al 2100 (situación más

ambigua ya que los resultados indican un rango que fluctúa entre un beneficio neto de 25.000 millones de dólares a un costo de 40.000.000 de millones de dólares).

Sin embargo, para tener una mejor aproximación a los costos que implicará el cambio climático para Chile es necesario evaluar otros sectores importantes de la economía, como son minería y energía (incluido transporte).

## **ACCIONES QUE AYUDAN A ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO**

Como ya se mencionó, muchos de los impactos del cambio climático ya se están produciendo y otros serán inevitables. Sin embargo, es posible reducir y evitar algunas de las peores proyecciones que se han realizado sobre el clima del futuro a través de la implementación de medidas/mecanismos de adaptación y mitigación.

La adaptación es la capacidad de una persona, comunidad, país de prepararse y tomar medidas para enfrentar el cambio climático y los eventos climáticos extremos, de manera de reducir posibles daños, aprovechar oportunidades y afrontar consecuencias. Algunos ejemplos: gestión de riesgos, cosecha de lluvias, uso eficiente del agua para riego, diversificación de cultivos.

La mitigación son todas aquellas acciones que realizan los seres humanos para reducir la contaminación y las emisiones de los gases de efecto invernadero. Entre ellas está la disminución del uso de combustibles fósiles como carbón y petróleo, a través de la implementación de las energías alternativas o renovables no convencionales, uso de tecnologías más limpias en los procesos industriales, la disminución de la deforestación, aumento de la reforestación y conservación de bosques (sumideros de GEI).

### **¿QUÉ ES LA DEUDA ECOLÓGICA?**

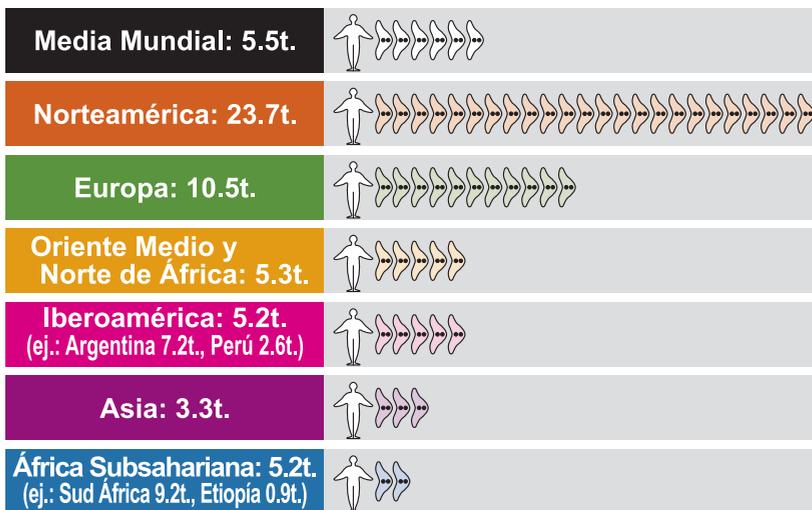
La deuda ecológica se refiere a la deuda acumulada -histórica y actual- que tienen los países industrializados, principalmente del Norte, con los países del Sur por el saqueo de sus recursos naturales; la explotación y empobrecimiento de sus pueblos; la devastación, contaminación y deterioro sistemático de su patrimonio natural y fuentes de sustento. Estas formas de explotación, producción y consumo han provocado la destrucción paulatina del planeta, a nivel local y global, contaminado la atmósfera y causado los impactos del cambio climático.

## ¿QUÉ ES LA JUSTICIA AMBIENTAL?

Todos los seres humanos contaminamos nuestro entorno, pero algunos contaminan más que otros dependiendo del lugar donde viven y el estilo de vida que llevan. Un reparto justo de las emisiones medias mundiales de CO<sub>2</sub>, son de 5,5 toneladas por habitante y por año. Sin embargo, en los países industrializados las emisiones per cápita son mucho mayores debido al elevado nivel de consumo. Por ejemplo, las emisiones producidas por un ciudadano estadounidense son equivalentes a las de 12 ciudadanos indios. A largo plazo, es necesario lograr un acuerdo para estabilizar las emisiones mundiales per cápita de manera que no se afecte gravemente la estabilidad del sistema climático.

Considerando que la cantidad de contaminación que podemos generar sin cambiar nuestro medio ambiente y producir impactos negativos es limitada, podemos entender que el espacio en la atmósfera disponible para el desarrollo de actividades productivas en cada país también es limitado. Sin embargo, en el último siglo unos pocos países desarrollados liberaron gran cantidad de gases a la atmósfera contaminándola y acelerando los efectos del cambio climático y sus impactos en los grupos y países más vulnerables.

### Emisiones per cápita (Toneladas de CO<sub>2</sub> por persona en el 2000)

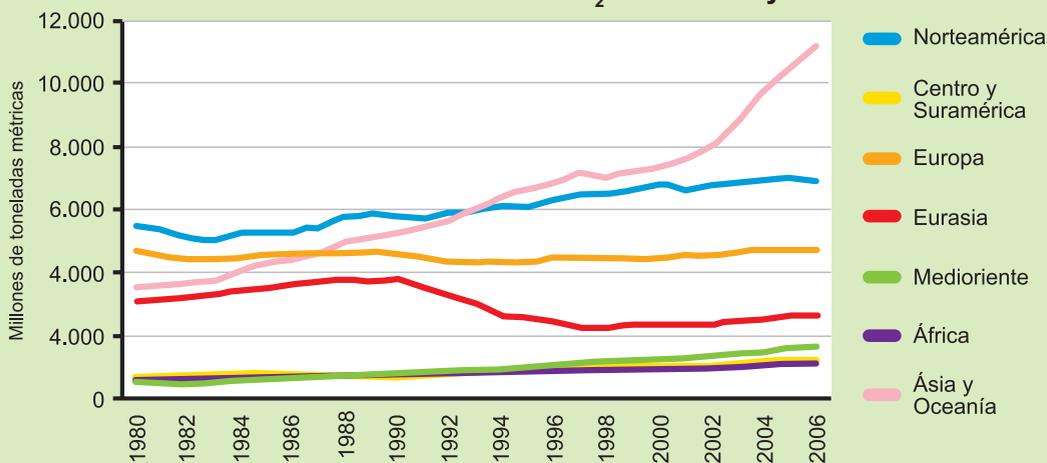


Fuente: World Resources Institute 2005, CAIT.

## ¿QUÉ RESPONSABILIDAD TIENE CADA PAÍS?

En general mientras más industrializado es un país, mayor es su responsabilidad en la cantidad de GEI que hay en la atmósfera. Sin embargo, los efectos causados por esta concentración de gases de efecto invernadero afectarán a todos los países sin importar su nivel de participación en la contaminación, siendo los más perjudicados los países menos desarrollados, pues no están en condiciones ni cuentan con los recursos económicos, tecnológicos y humanos para hacer frente a los impactos del cambio climático. Esta situación genera una gran tensión en las discusiones internacionales sobre el cambio climático.

Emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> entre 1980 y 2006



Fuente: Agencia Internacional de Energía.

## ¿QUÉ SE ESTÁ HACIENDO A NIVEL INTERNACIONAL PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO?

En 1988, ante las numerosas evidencias y cuestionamientos científicos en relación al cambio climático y el calentamiento global de la Tierra, la organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el **Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC)**, por sus siglas en inglés), organismo internacional conformado por más de 2.000 científicos de todo el mundo encargado de evaluar los riesgos asociados al cambio climático.

En 1992, en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en Río de Janeiro, se firmó la **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)**, acuerdo internacional que busca “estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera, a un nivel que impida toda perturbación antrópica peligrosa del sistema climático”. Para su funcionamiento se apoya en su experticia científica sobre el cambio climático y en el plan político de la Conferencia de las Partes.

La **Conferencia de las Partes (COP)** constituye el principal órgano de la Convención. Se reúnen una vez al año para evaluar el progreso de la Convención. La Conferencia no funciona como una reunión, sino más bien como un “órgano de decisión” sobre cuáles serán las acciones a nivel mundial que se tomarán para luchar contra el cambio climático.

Hasta el momento se han realizado 15 conferencias: Berlín (1995), Génova (1996), Kioto (1997), Buenos Aires (1998), Bonn (1999), La Haya (2000), Marrakech (2001), Nueva Delhi (2002), Milán (2003), Buenos Aires (2004), Montreal (2005), Nairobi (2006), Bali (2007), Poznan (2008), Copenhague (2009). La próxima reunión se realizará en Cancún, México (2010).

A través de la CMNUCC, en 1997, los países miembros acordaron el **Protocolo de Kioto**, en el que los países industrializados Anexo I (ver Conceptos claves) se comprometen a reducir en un 5% sus emisiones de GEI entre los años 2008 y 2012 con respecto a los niveles de 1990. El Protocolo establece tres mecanismos para que los países cumplan sus objetivos nacionales a un menor costo: un sistema de cambios de derechos de emisión, la puesta en marcha concertada de proyectos de reducción de emisiones y mecanismos de desarrollo limpio (MDL). Sin embargo, hasta ahora el Protocolo de Kioto no logró las metas planteadas y las emisiones de varios de los países firmantes han seguido en aumento. Cabe destacar que este acuerdo ha sido ratificado por 180 países, y sólo pudo entrar en vigencia el 16 de febrero de 2005, una vez que Rusia lo suscribió. Estados Unidos, principal emisor y responsable del calentamiento global, hasta ahora no ha ratificado este acuerdo.

En el marco de la Conferencia de las Partes y del Protocolo de Kioto, variados instrumentos/mecanismos han sido propuestos y se han comenzado a aplicar en diferentes sectores del planeta para enfrentar el cambio climático. Entre ellos los MDL, REDD, REDDplus, NAMAS, Planes de adaptación y mitigación, Comercio de los derechos de emisión (ver Conceptos claves).

El reconocimiento internacional de la seriedad del problema del cambio climático en los últimos años hizo que las esperanzas se pusieran en la COP15, realizada en Copenhague en el 2009, donde se pretendía alcanzar un nuevo acuerdo internacional que permitiría dar respuestas definitivas y reducir, a partir del 2012, entre un 85-90% las emisiones de GEI al 2050. Sin embargo, la estrecha dependencia de la economía global de los combustibles fósiles y específicamente del petróleo, y los intereses particulares de países como China y Estados Unidos, principales emisores en la actualidad, hizo que la cumbre fracasara y que no se lograra ningún acuerdo legalmente vinculante para los países. Ahora, las miradas están centradas en la Cumbre a realizarse a fines de este año en Cancún, México.

Ante el fracaso de Copenhague y entendiendo la urgencia que representa para el planeta la problemática del calentamiento global, el Presidente de Bolivia, Evo Morales, convocó para abril de este año a la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre Cambio Climático y Derechos de la Madre Tierra, con el objetivo de discutir, proponer y demandar nuevas alternativas de solución al problema del cambio climático. A la cita acudieron más de 30 mil personas, que concluyeron que de seguir adelante con el llamado “Entendimiento de Copenhague” la temperatura media del planeta aumentará en más de 2° C y que los daños provocados a nuestra Madre Tierra serán, con más de un 50% de probabilidades, irreversibles: entre un 20% y un 30% de las especies estaría en peligro de desaparecer; grandes extensiones de bosques serían afectadas; las sequías e inundaciones afectarían diferentes regiones del planeta; se extenderían los desiertos y se agravaría el derretimiento de los polos y los glaciares en Los Andes y los Himalayas; muchos estados insulares desaparecerían; África sufriría un incremento de la temperatura de más de 3° C; se reduciría la producción de alimentos en el mundo, con efectos catastróficos para la supervivencia de los habitantes de vastas regiones del planeta por el incremento en forma dramática del número de hambrientos en el mundo, que ya sobrepasa la cifra de 1.020 millones de personas.

Se reconoce la necesidad de los países de producir bienes y servicios para satisfacer las necesidades fundamentales de su población, pero de ninguna manera se puede continuar por el camino del desarrollo en el cual los países más ricos tienen una huella ecológica 5 veces más grande de lo que el planeta es capaz de soportar. En la actualidad ya se ha excedido en más de un 30% la capacidad del planeta para regenerarse. El inmenso desafío que enfrentamos como Humanidad para detener el calentamiento global y enfriar el planeta, sólo se logrará llevando adelante una profunda transformación de las economías hacia un modelo sustentable de producción y consumo, menos intensivo en energías fósiles. Esto necesariamente significará la implementación de un nuevo modelo de desarrollo para nuestros países basado en

los límites que nos imponen el planeta. Para enfrentar el cambio climático debemos reconocer a la Madre Tierra como la fuente de la vida.

En octubre de 2006 se publicó el **Informe Stern**, “La economía del Cambio Climático”, estudio encargado por el Gobierno Británico al economista Nicholas Stern que da cuenta por primera vez de los costos que tendrá el calentamiento global y sus impactos en la economía mundial. Stern calculó que, de permanecer inactivos, los costos asociados al cambio climático serán de entre 5% y 20% del PIB mundial cada año. Por el contrario, la adopción de medidas para disminuir los GEI y paliar los efectos del cambio climático puede tener un costo de un 1% del PIB mundial, agregando un antecedente más en la discusión internacional sobre el tema.

## ¿QUÉ SE ESTÁ HACIENDO EN CHILE PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO?

En los últimos años, ante la creciente evidencia científica sobre el cambio climático y la corroboración de la responsabilidad de la actividad humana en más de un 90% en el fenómeno, nuestro país ha vuelto a poner énfasis en el tema tanto a nivel internacional -marcando posición en las discusiones y negociaciones internacionales dentro del G77- como en el ámbito nacional, desarrollando una serie de estudios y acciones para profundizar el conocimiento sobre la vulnerabilidad y los impactos que tendrá en el país el cambio climático.

En el ámbito nacional, ya en 1992 nuestro país firmó un acuerdo para la creación del Instituto Interamericano para la Investigación del cambio climático, ratificado en 1994. En diciembre del mismo año se creó el Comité Nacional de Cambio Global, cuyo objetivo era el diálogo y coordinación de temas relacionados con el cambio global. En Abril de 1996 y mediante Decreto Supremo N°466, se oficializó la creación del Comité Nacional Asesor sobre Cambio Global, cuya principal misión es asesorar al Ministerio de Relaciones Exteriores en temas del cambio climático global. En 1998 se dieron a conocer los primeros lineamientos estratégicos para abordar el tema del cambio climático en el país. En el 2006 la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) aprobó la Estrategia Nacional de Cambio Climático y en el 2008 dio a conocer el Plan de Acción de Cambio Climático 2008-2012, para implementar dicha Estrategia, que constituye el marco de referencia para las actividades de evaluación de los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, y de mitigación de las emisiones de GEI. Se cuenta además con un inventario de emisiones que es parte de la primera comunicación nacional. Desde 2008 está abierto el proceso para la elaboración de la

segunda comunicación nacional. También existe una mesa sectorial en agricultura y a fines de 2009 se inauguró el Centro de Energías Renovables No Convencionales (ERNC). Sin embargo, a nivel nacional, ciudadano y en términos de políticas públicas, se tiene escaso conocimiento de estos instrumentos, así como de las políticas, medidas y acciones que se están implementando.

En términos internacionales Chile asume tempranamente su compromiso con el calentamiento global al suscribir la Convención Marco en 1992 y ratificarla en 1994. Misma actitud asumió con el Protocolo de Kioto, que suscribió en 1997 y ratificó en 2002.

En los últimos años, Chile ha tenido una clara postura frente al cambio climático, recalcando la idea de las responsabilidades comunes pero diferenciadas. Esto porque, si bien es necesario que todos los países hagan esfuerzos para reducir el fenómeno, son las naciones desarrolladas las que deben tener el rol principal en términos de reducción de emisiones, además de contribuir financieramente para que los países en vías de desarrollo, a través de Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMAS), puedan adoptar planes de mitigación y adaptación, además de entregarles o transferir tecnologías y capacidades técnicas.

**¿Por qué una responsabilidad diferenciada? Debido a que el 75% de las emisiones históricas de los GEI han sido producidas por los países desarrollados, en donde habita únicamente el 20% de la población mundial.**

## **POSICIÓN CHILENA EN LA COP15, COPENHAGUE, DICIEMBRE DE 2009**

El gobierno chileno se comprometió de manera voluntaria a disminuir sus emisiones de CO<sub>2</sub> en un 20% al año 2020 con respecto al año 2007. Esta reducción será financiada en un 10% por recursos fiscales, y el otro 10% financiado a través de mecanismos internacionales.

## **¿QUÉ DEBIERA HACER NUESTRO PAÍS? PROPUESTAS DESDE FUNDACIÓN TERRAM**

En relación al Plan de Acción 2008-2012, más allá de las líneas de trabajo planteadas, no queda claro cómo y si es que se está materializando y cuál es su financiamiento. En este sentido, es necesario:

1. Identificar todos los ámbitos del quehacer nacional que se verán afectados por el fenómeno del cambio climático, tales como salud, infraestructura y obras públicas, sistemas silvoagropecuarios, energía (incluido transporte y generación eléctrica), huella de carbono, disponibilidad y acceso al agua, zonas urbanas costeras vulnerables, zonas ribereñas afectadas por las crecidas de los ríos, ecosistemas vulnerables, vivienda, situaciones de contingencia, entre otros.
2. Definir la institucionalidad interministerial que estará a cargo del tema; es indispensable saber con qué herramientas y con qué estructuras institucionales se abordará esta problemática.
3. Contar con un Plan de Acción de mediano y largo plazo con financiamiento seguro.
4. Incorporar a la ciudadanía en la revisión, actualización e implementación del Plan de Acción, así como en futuras revisiones e incorporación de nuevas medidas y acciones dentro del mismo.
5. Establecer un sistema de monitoreo sobre los efectos del cambio climático en las actividades económicas, disponibilidad de agua para riego, aparición de plagas en los cultivos, disponibilidad y acceso al agua para poblaciones humanas, implementación de políticas de generación eléctrica, monitoreo de sistemas sanitarios y de surgimiento de nuevas enfermedades, evaluación periódica del estado de obras públicas (puentes, caminos, tendidos eléctricos, gasoductos), monitoreo de caudales y napas subterráneas.
6. Implementación conjunta con el sector privado de sistemas de monitoreo sobre los enclaves productivos, tanto a nivel de obras e infraestructura, lugares de emplazamiento, como el monitoreo de cambios tecnológicos para la reducción de emisiones GEI.
7. Implementación de un sistema de monitoreo del estado en que se encuentran diversos ecosistemas terrestres y acuáticos y todos los ecosistemas de transición como humedales.
8. Monitorear la implementación de la huella de carbono y del agua en los diversos sectores productivos, con énfasis en los productos de exportación.
9. Potenciar el desarrollo de sistemas de producción bajos en emisiones de GEI considerando el ciclo de la cuna a la tumba.
10. Establecer sistemas de contingencia ante fenómenos y/o desastres naturales, especialmente olas de frío o calor, sequías, inundaciones, marejadas, etc.
11. Desarrollo e implementación de proyectos que efectivamente sean un aporte a la reducción de emisiones de GEI y al desarrollo sostenible.
12. Desarrollo de políticas públicas específicas en el ámbito local que consideren las particularidades del territorio, sus habitantes, los sistemas productivos existentes y potenciales y las emisiones de GEI por sector.
13. Desarrollo de políticas específicas que apunten a paliar los efectos del cambio climático y calentamiento global en zonas urbanas, especialmente en energía (eléctrica, transporte e industrial), generación de residuos, acceso y disponibilidad de agua, conservación de biodiversidad y cubierta vegetal, tanto al interior de las ciudades como en zonas aledañas, condiciones sanitarias y de salud de la población, contaminación, etc.
14. Implementar una política de reducción de residuos y de embalajes con productos reciclables o bajos en consumo de energía, así como el desarrollo e implementación de políticas de residuos sólidos orientadas a la minimización –tales como el compostaje, la reducción, la reutilización y el reciclaje, tanto de residuos domiciliario como industriales.
15. Reducir emisiones contaminantes impulsando planes de descontaminación en las ciudades más afectadas del país, así como generar normas de emisión y tecnologías más exigentes para las termoeléctricas, que permitan reducir los efectos de la contaminación local y la emisión de GEI.
16. Proteger las cabeceras de cuencas con vegetación nativa, lo que permitirá asegurar por más tiempo el suministro de agua para la población humana y frenar el avance de la desertificación.
17. Generar empleos verdes decentes.

# PROPUESTAS PARA INCLUIR EN NUESTROS HÁBITOS COTIDIANOS

## Desplazamiento



- Para desplazarse prefiera: bicicleta, transporte público y/o caminar. Si viaja en auto, fomente compartir el auto con gente que sigue la misma ruta para desplazarse en la ciudad
- Evite realizar trayectos cortos en auto
- Si va a utilizar auto, prefiera los de mayor rendimiento. Mantenga los neumáticos inflados
- No utilice autos petroleros en zonas urbanas

## Reciclaje



- Minimice la generación de basura
- Recicle: deposite botellas de vidrio, diarios, papeles, cartones en puntos de reciclaje
- Elija bolsas reutilizables, disminuya el consumo de bolsas plásticas
- Regale su ropa y muebles viejos a asociaciones que se dedican a su recolección
- Bote las pilas en lugares de recolección
- Prefiera comprar pilas recargables
- Imprima lo mínimo

## Energía



- Apague la luz de las piezas que no ocupe
- Utilice ampolletas de bajo consumo eléctrico
- Evite dejar los aparatos eléctricos en posición ON si es que no se están usando
- No deje el cargador del teléfono enchufado
- Hierva la cantidad de agua que utilizará
- Cierre bien las llaves para evitar goteras
- Apague la pantalla del computador cuando no se encuentre en la oficina
- Compre electrodomésticos o equipos electrónicos de bajo consumo
- Use la lavadora con la carga completa, ahorrará agua y electricidad

## Agua



- Optimice el uso del agua, ya que es el principal recurso que corre el riesgo de colapsar
- Reduzca y optimice el consumo de agua en el hogar
- Use accesorios de bajo consumo de agua en el sanitario, lavabo y ducha
- Cierre la llave cuando te estés cepillando los dientes o afeitando
- No consuma agua embotellada
- Riegue las plantas por las tardes o en la noche para aprovechar la absorción del agua
- Al lavar el auto, use la cubeta de agua en lugar de una manguera

# GLOSARIO DE CONCEPTOS CLAVES

- **Adaptación:** Ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados, o a sus efectos, que atenúan los efectos perjudiciales o explota las oportunidades beneficiosas.
- **Países Anexo I:** Grupo de países incluidos en el Anexo I (tal y como figuran en la enmienda de 1998) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, incluidos todos los países desarrollados de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), y los países con economías en transición. Por defecto, nos referimos a los demás países como países no incluidos en el Anexo I.
- **Países No Anexo I:** Países que han ratificado o se han adherido a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que no están incluidos en el Anexo I de la Convención sobre el Cambio Climático. Ej.: Chile.
- **Compensación:** Acción por la cual un país, una empresa o un individuo que emiten CO<sub>2</sub> entrega recursos para financiar un proyecto que reduzca emisiones de GEI. El objetivo es compensar las emisiones generadas.
- **Costos de Adaptación:** Costos vinculados a la planificación preparación, facilitación y aplicación de medidas de adaptación, incluidos los costos del proceso de transición.
- **IPCC:** Panel intergubernamental de expertos sobre Cambio Climático - Intergovernmental Panel on Climate Change - fue fundado en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Su misión es agrupar los datos científicos, técnicos y socio-económicos pertinentes con el fin de conocer los riesgos del cambio climático ligados a las actividades humanas. Igualmente formula y evalúa las estrategias posibles de prevención y adaptación.
- **MDL:** Mecanismo de Desarrollo Limpio, definido en el artículo 12 del Protocolo de Kioto, tiene como objetivos: ayudar a las partes que no figuran en el Anexo I a alcanzar un desarrollo sustentable contribuyendo así al objetivo de disminuir los GEI. Además, busca ayudar a las partes del Anexo I a cumplir sus compromisos cifrados en la limitación y reducción de sus emisiones. La implementación de estos mecanismos facilita el desarrollo de energías renovables y tecnologías ecoeficientes, o bien de tecnologías que retienen el CO<sub>2</sub> de la atmósfera, promocionando los llamados “sumideros”, tales como plantaciones agroforestales o proyectos de generación de bosques.
- **NAMAS:** Acciones Nacionales Apropriadadas de Mitigación; instrumento de carácter voluntario establecido en la Hoja de Ruta de Bali para los países en vías de desarrollo.
- **REDD:** Reducción de las emisiones ligadas a la deforestación y a la degradación del bosque. La deforestación representa alrededor del 18% de las emisiones mundiales de GEI. El programa de Naciones Unidas por la reducción de emisiones debidas a la deforestación (UN-REDD) busca reducir esta cifra, atribuyendo a los bosques un valor financiero fundado en las capacidades de almacenamiento de carbono. Con el tiempo, REDD conducirá a los países desarrollados a pagar a los países en desarrollo para proteger sus bosques y reducir sus emisiones.
- **REDD Plus:** Este concepto hace referencia a una amplia gama de usos de la tierra y cambios en el uso de la tierra en los países en desarrollo que, o bien reducen las emisiones de CO<sub>2</sub>, desde las fuentes de carbono, o bien incrementan el traspaso de CO<sub>2</sub> desde la atmósfera hacia los sumideros de carbono.
- **Mitigación:** Intervención antropogénica para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero. Su propósito es reducir la vulnerabilidad, es decir, atenuar los daños potenciales sobre la vida y los bienes causados por el cambio climático.

