



# “Cómo Chile está enfrentando el Cambio Climático, desde el punto de vista nacional e internacional”

**Flavia Liberona C.**  
Directora Ejecutiva  
Fundación TERRAM

- Es el entorno vital, el conjunto de factores físico-naturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia.
- Entorno y circunstancias en las que un organismo, individuo u organización existe y con el cual interactúa.
- Incluye el aire, el agua, el suelo, la flora, la fauna, lo humano, lo socioeconómico, lo cultural, lo político, etc.

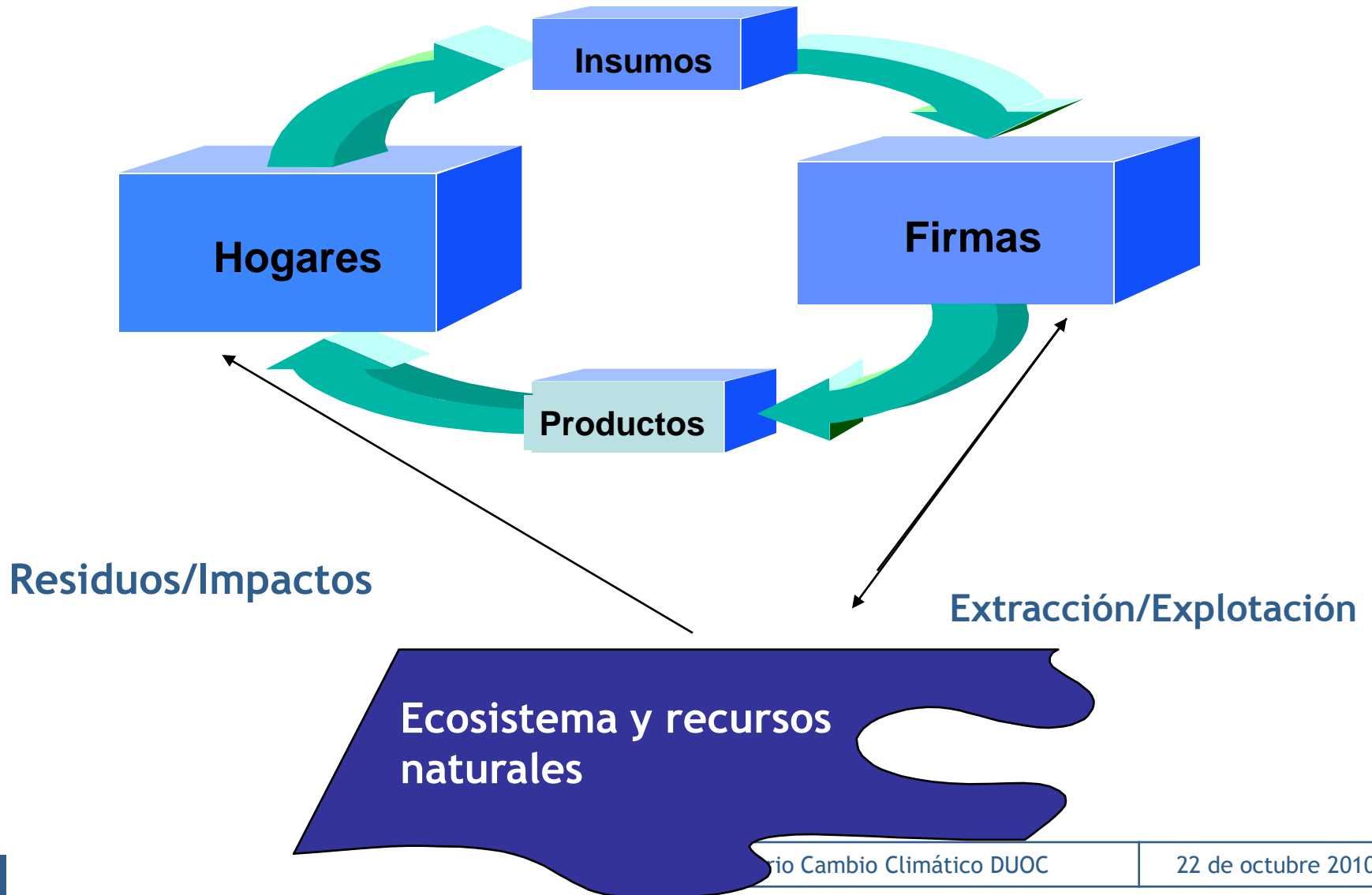
- Es el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones ( Ley N° 19.300).
- Conceptos relacionados: naturaleza, ecología, ecosistemas, capital natural, recursos naturales, desarrollo sustentable.
- 5 de junio, Día Mundial del Medio Ambiente

# Crecimiento Económico, Medio Ambiente y Sustentabilidad

- Históricamente, la relación entre el crecimiento económico y el medio ambiente ha sido antagónica.
- Extracción y utilización de recursos naturales sin considerar límites
- Generación de desechos sin considerar consecuencias para el ambiente y la salud de las personas
- Alteración de los cursos de agua
- Reemplazo de cubierta vegetal por cultivos o zonas urbanas
- Quema de combustibles fósiles
- Numerosos y severos problemas ecológicos globales y locales son testigos fieles de este conflicto:
  - Agotamiento de los recursos naturales
  - Contaminación de aire, suelos, aguas
  - Calentamiento global y cambio climático

- *1984: se reunió por primera vez la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo.*
- Informe Brundtland, 1987: “nuestro futuro común”
- 1992: Cumbre de la Tierra  
Objetivo: Establecer los problemas ambientales existentes y proponer soluciones a corto, medio y largo plazo
- Declaración de Río; Agenda 21; Biodiversidad; Cambio Climático; Desertificación y Bosques

No obstante, el Sistema Económico necesariamente tiene una restricción en la base material: de dónde extraer recursos y dónde descargar residuos



- La evidencia demostró que la economía requiere estar sustentada en una base material que es **LIMITADA**
- Los recursos naturales están a la base de todos los procesos productivos
- Surge, entonces, la idea de sustentabilidad



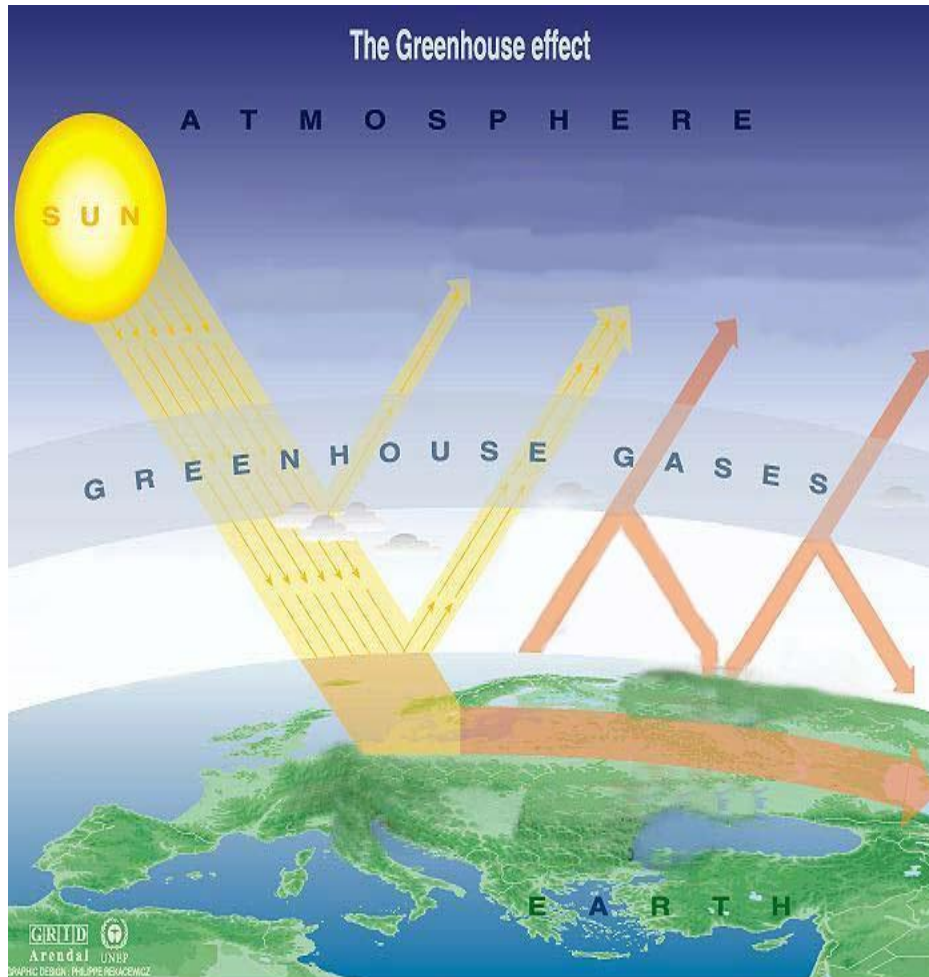
- "Un desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades".
- Es decir, subraya los **límites físicos** que el medio ambiente y los recursos naturales **ponen al crecimiento económico** para satisfacer las necesidades de la generación presente y futura.

# Calentamiento Global y Cambio Climático

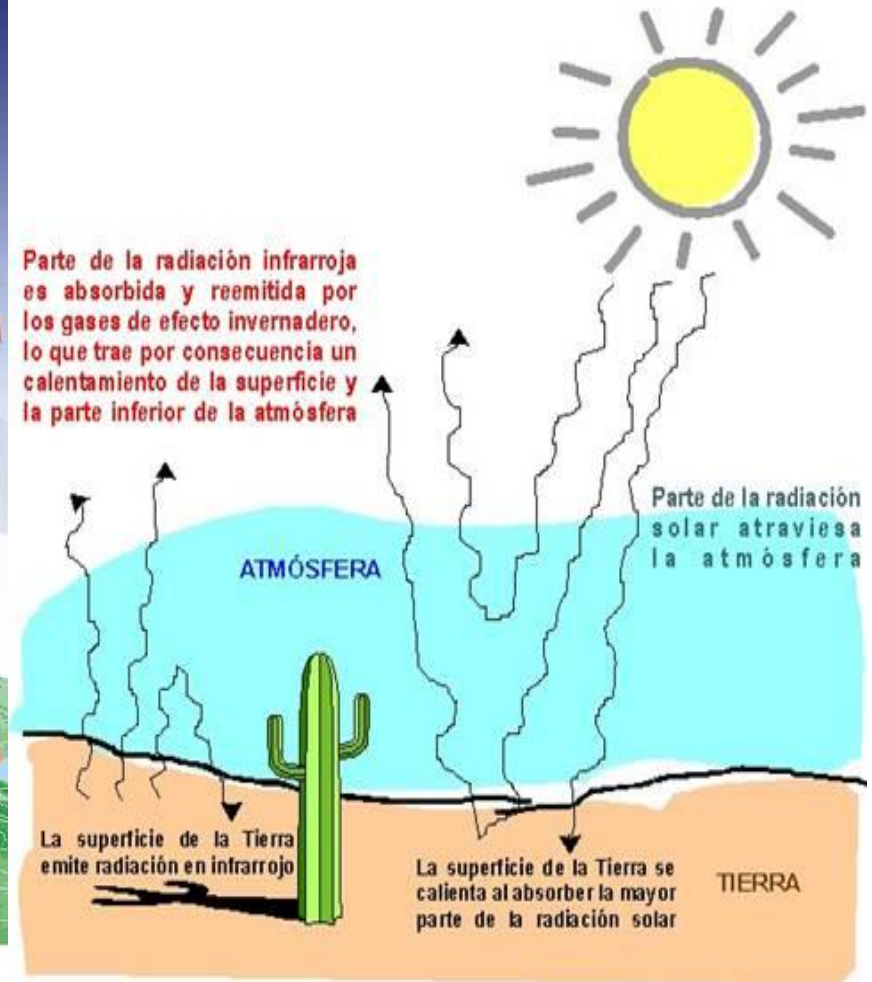


- **Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro (1992):** se firmó la **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)**.
- **Protocolo de Kioto sobre el Cambio Climático (1997):** es un instrumento internacional que tiene por objeto reducir las emisiones de seis gases que provocan el calentamiento global en un porcentaje aproximado de un 5% en comparación a las emisiones al año 1990, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012. El acuerdo entró en vigor el 16 de febrero de 2005.
- Los gases son: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ) y óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), y tres gases industriales fluorados: hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ )

# Calentamiento Global y Efecto Invernadero



Sources: Okanagan university college in Canada, Department of geography, University of Oxford, school of geography, United States Environmental Protection Agency (EPA), Washington; Climate change 1995, The science of climate change, contribution of working group 1 to the second assessment report of the intergovernmental panel on climate change, UNEP and WMO, Cambridge university press, 1996.



- En el primer semestre de 2007 se dieron a conocer los resultados del **Cuarto Informe del IPCC**, en los que se establece que:
  - La temperatura de la Tierra aumentará entre 1,8 y 4 grados hasta finales de siglo, con probabilidad de 90% que el aumento se deba a la concentración de gases de efecto invernadero originados en la actividad humana
  - Habrá una reducción de cobertura de nieve y de casquetes polares, con probable desaparición del Polo Norte hacia fin de siglo



- Las precipitaciones aumentarán en las mayores latitudes, mientras que disminuirán en la mayor parte de las zonas subtropicales (en torno al 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
- La elevación del nivel del mar podría llegar a los 59 centímetros



# Último Informe del IPCC

*El cambio climático incidirá sobre aspectos básicos de la vida humana en distintas partes del mundo: acceso a suministro de agua, producción de alimentos, salud y medio ambiente. A medida que se va produciendo el calentamiento del planeta, cientos de millones de personas podrían padecer hambre, escasez de agua e inundaciones costeras.*

La última parte del Informe sostiene que estamos a tiempo de frenar el calentamiento global, pero para alcanzar esta meta se deben reducir drásticamente las emisiones de GEI. **Las emisiones de GEI deben comenzar a disminuir a más tardar a partir de 2015, si se quiere mantener el alza de la temperatura en el límite entre 2 y 4 °C.**

**Para estabilizar las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases, será necesario que las actuales emisiones se reduzcan entre 50 y 85% para el 2050.** En la actualidad el nivel se sitúa en torno a 445 partículas de CO<sub>2</sub> por millón y, según los expertos, impedir que aumente podría frenar el alza de la temperatura en 2°C.

- El Cambio Climático incidirá sobre aspectos básicos de la vida humana en distintas partes del mundo:
  - Acceso a suministro de agua
  - Producción de alimentos
  - Salud
  - Medio Ambiente
- A medida que se va produciendo el calentamiento del planeta, cientos de millones de personas podrían padecer hambre, escasez de agua, inundaciones costeras, etc.



# Contexto Latinoamericano



Areal extent of Chacaltaya Glacier, Bolivia, from 1940 to 2005



El 4º informe del IPCC señala que América Latina es una de las regiones más vulnerables al cambio climático. Se sufrirán pérdidas económicas, sociales y ambientales de grandes proporciones sin haber sido directos responsables (sólo representan el 8% de las emisiones globales totales).

A diferencia de los países desarrollados la mayor parte de las emisiones de la región no proviene del sector energético sino de la deforestación y la actividad agropecuaria.

A pesar de la evidencia, AL vuelca sus esfuerzos y recursos en reducir sus emisiones en vez de reducir su vulnerabilidad.

Según el IPCC la capacidad de adaptación de AL es baja, sobre todo a los eventos climáticos extremos. A esto se suma la poca capacidad de los países y gobiernos de reaccionar políticamente ante el fenómeno. La adaptación al cambio climático no está presente en la agenda política latinoamericana.

# Actividades humanas que generan gases de efecto invernadero

- Quema de combustibles fósiles, petróleo y sus derivados, utilizados en la generación y uso de energía, procesos industriales, transporte
- Cambios en el uso del suelo, deforestación (agricultura y ganadería), silvicultura (plantaciones y tala de bosque)
- Manejo de desechos sólidos y líquidos



Chile ratifica la Convención sobre Cambio Climático en 1994.

El Protocolo de Kioto fue ratificado el año 2002.

Como parte de ambas convenciones, Chile está comprometido a elaborar periódicamente una **Comunicación Nacional** (inventario de emisiones, análisis de vulnerabilidad, opciones de adaptación y de mitigación), aunque no tiene compromisos en cuanto a reducción de emisiones.

Las emisiones de GEI en Chile alcanzan el 0,23%.

El 2006 el Consejo de Ministros de CONAMA aprueba la Estrategia Nacional de Cambio Climático y en diciembre de 2008 da a conocer su Plan de Acción.

En estos momentos CONAMA se encuentra elaborando la 2da. Comunicación Nac.



Chile está tipificado como *país vulnerable* según la Convención de Cambio Climático, una clasificación que incluye a países que presentan zonas costeras bajas; zonas áridas y semiáridas; áreas susceptibles a la deforestación o erosión, a los desastres naturales, a la sequía y la desertificación; áreas urbanas altamente contaminadas y ecosistemas frágiles (cumple 7 de los 9 criterios CMNUCC).

Estudios nacionales proyectados al 2040 y al 2100 indican que habrá una intensificación de la aridez en la zona norte, avance de la desertificación hacia el sur, reducción de precipitaciones en zona central y sur, y aumento de éstas en extremo sur.



Un **estudio encargado por CONAMA** al Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile realizó un análisis utilizando dos variables: precipitaciones y temperatura, en dos escenarios: moderado y severo, con los siguientes resultados en cuanto a **precipitaciones**.

**Norte Grande**: en el norte del país, en el sector altiplánico, se estima un aumento de precipitaciones durante primavera y verano.

**Norte Chico**: se estima un aumento pluviométrico durante el invierno.

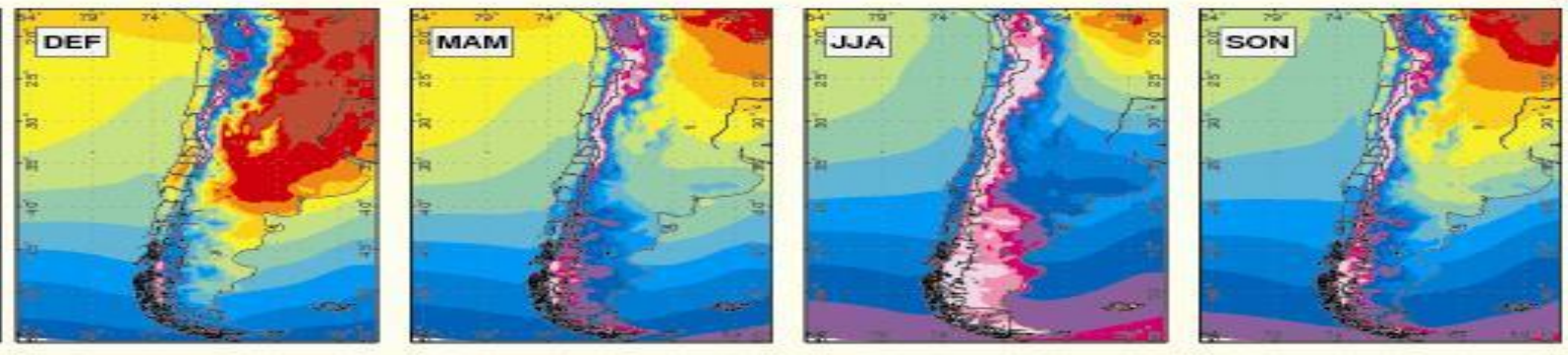
**Chile Central**: los resultados indican disminución de precipitaciones particularmente en latitudes medias (V a VIII regiones), y en las estaciones de verano y otoño.

**Región Sur** (VIII a X regiones): arroja disminución de precipitaciones de hasta un 50% en verano, manteniéndose prácticamente inalterada la situación en invierno.

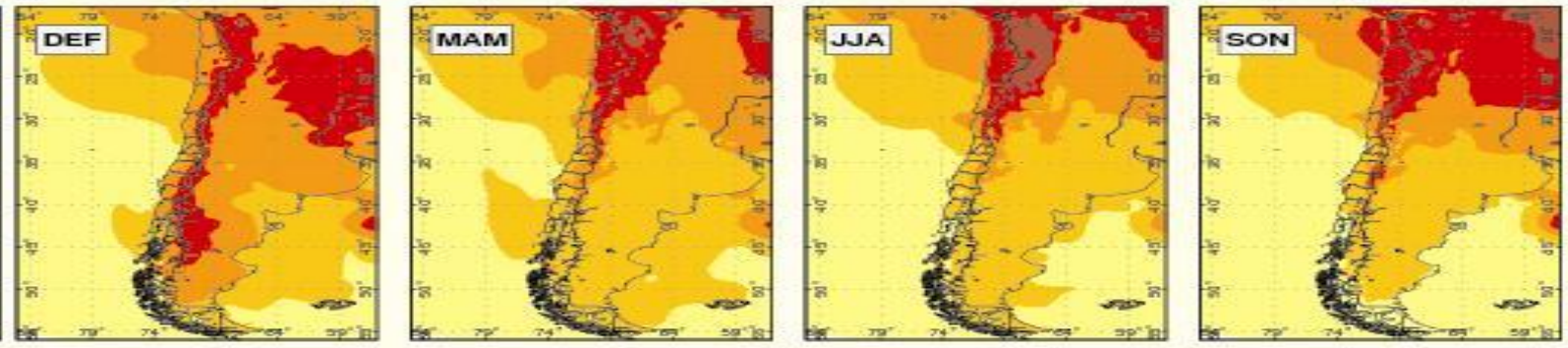
**Región Austral**: presenta una disminución de la precipitación de un 25% aprox. en verano, normalizándose hacia el invierno. En el extremo austral se aprecia un leve aumento de las precipitaciones (de hasta un 20%), que prevalece todo el año.

# TEMPERATURA PROMEDIO EN CHILE CONTINENTAL

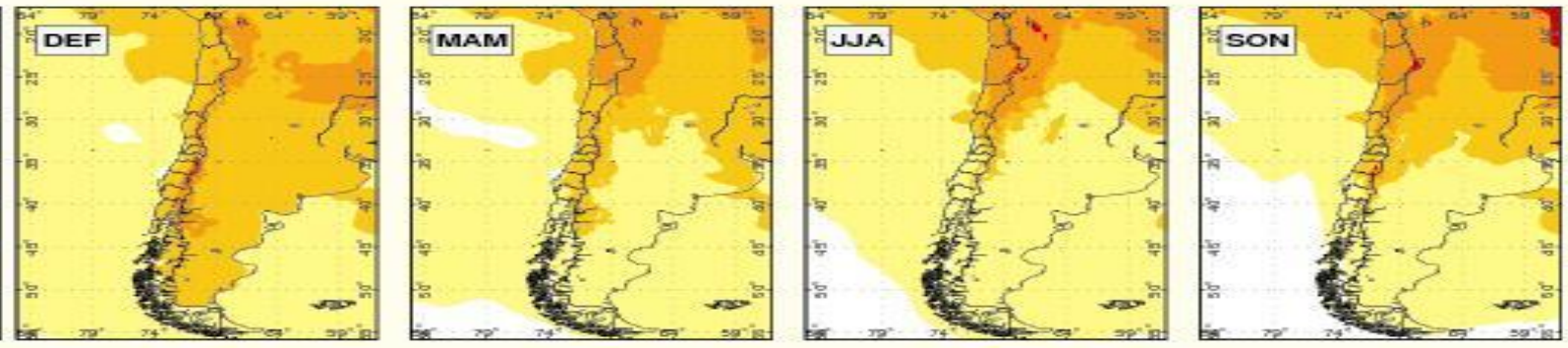
CLIMA ACTUAL



CAMBIO FUTURO: A2

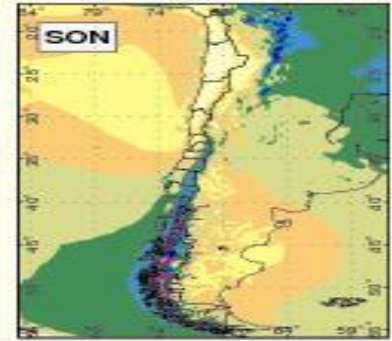
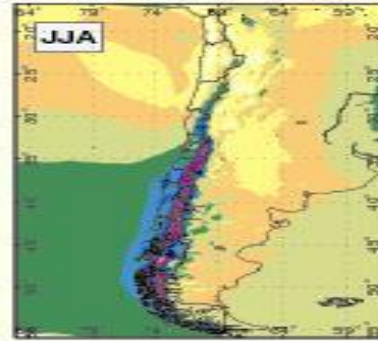
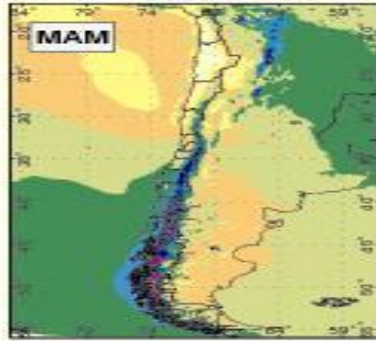
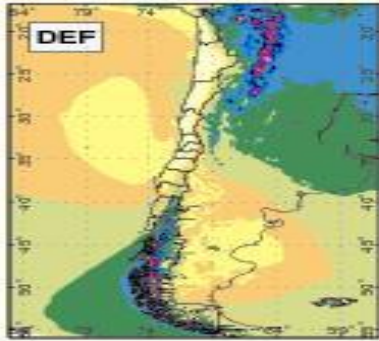


CAMBIO FUTURO: B2

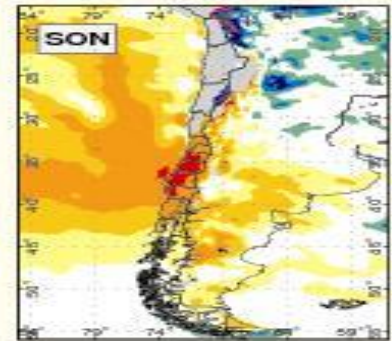
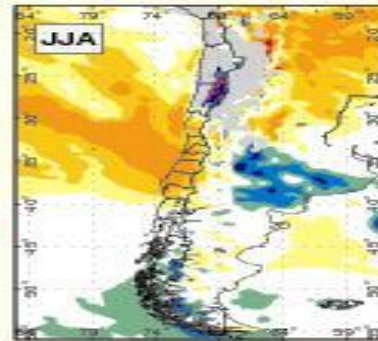
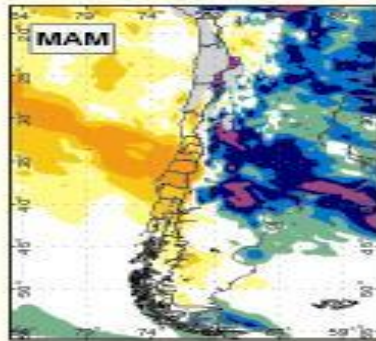
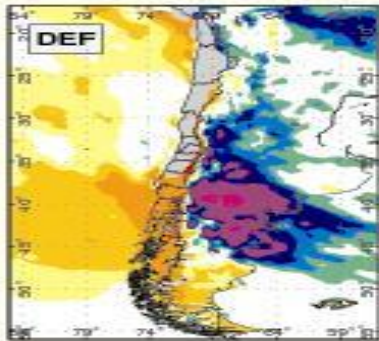


# PRECIPITACIÓN ESTACIONAL EN CHILE CONTINENTAL

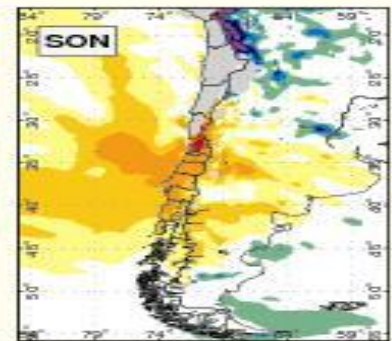
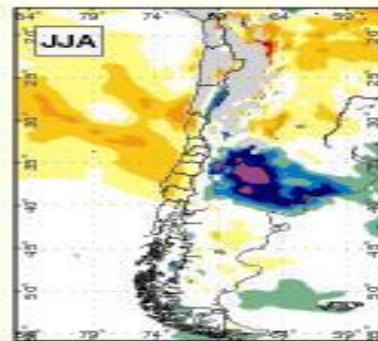
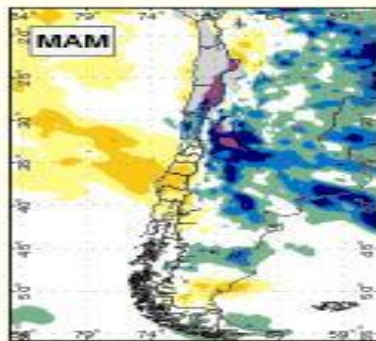
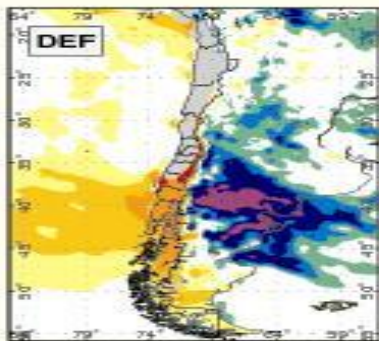
CLIMA ACTUAL



CAMBIO FUTURO: A2



CAMBIO FUTURO: B2



## Eje 1: Adaptación a los Impactos del Cambio Climático

- Evaluación de los Impactos Ambientales y Socio-Económicos del Cambio Climático en Chile
- Definición de Medidas de Adaptación
- Ejecución y Seguimiento de las Medidas de Adaptación

## Eje 2: Mitigación de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

- Análisis de las Opciones de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Chile
- Definición de Medidas de Mitigación
- Ejecución y Seguimiento de las Medidas de Mitigación

## Eje 3: Creación y Fomento de Capacidades en Cambio Climático

- Fomentar la educación e investigación en cambio climático
- Generar información de calidad y accesible para la toma de decisión
- Desarrollar capacidades institucionales para la mitigación y la adaptación
- Desarrollar y transferir tecnologías para la mitigación y la adaptación
- Participar activamente en la agenda internacional de cambio climático
- Reforzar la cooperación internacional en cambio climático
- Establecer sinergias con la implementación de otras convenciones de carácter global



- Evidentemente los ejes y objetivos definidos en la Estrategia Nacional de Cambio Climático no son suficientes
- Es necesario desarrollar un Plan de Acción en el que se incorporen e implementen en forma efectiva y eficiente:
  - líneas de trabajo
  - normativas
  - acciones de adaptabilidad y mitigación a los futuros escenarios cambiantes, las cuales deben considerar que Chile es un *país vulnerable*

## ¿Qué podemos hacer?

Desarrollar políticas públicas teniendo como trasfondo los problemas que acarreará para Chile el calentamiento global y sus consecuencias en el clima. De acuerdo a esto y a la tipificación de Chile como país vulnerable se pueden aplicar políticas que permitirían retrasar los efectos de los cambios en el clima, como también políticas de adaptabilidad y mitigación a estos cambios.

Hemos definido tres **líneas de trabajo** que consideramos claves de ser abordadas en el Plan de Acción de la Estrategia de Cambio Climático, aprobado por CONAMA en el 2006.

Como primer paso es necesario definir la institucionalidad que llevará adelante el tema del cambio climático.



# ¿En qué está la discusión global sobre el Cambio Climático?

- Crisis global
  - ✓ Ambiental
  - ✓ Social
  - ✓ Energética
  - ✓ Financiera
- El cambio climático aterriza sobre un mapa de desigualdades y desequilibrios pre-existentes
- La Convención no puede solucionar todos los problemas
- La Convención o discute cómo evitar el cambio climático sino quién paga la factura de los cambios necesarios

# Escenarios de estabilización (IPCC)

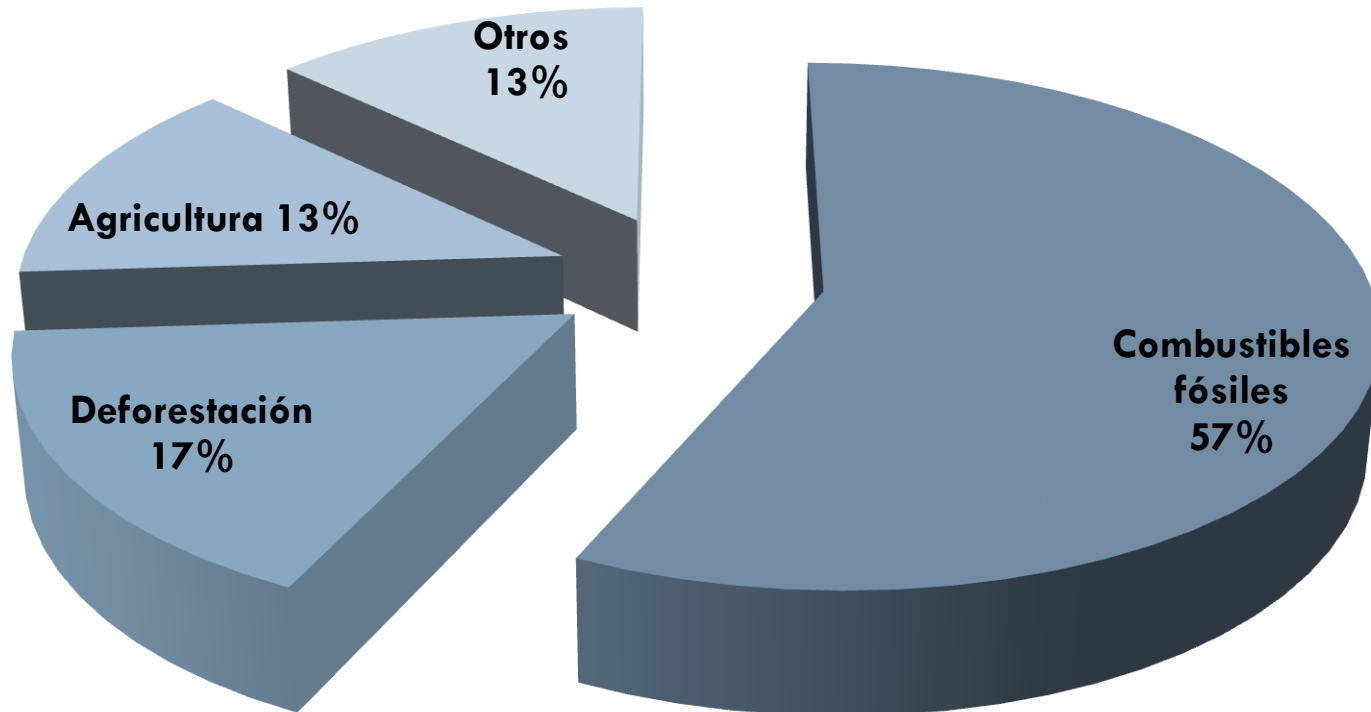
Categoría	Forzamiento radiativo adicional (C/m <sup>2</sup> )	Concentración de CO <sub>2</sub> (ppm)	Concentración de CO <sub>2</sub> eq (ppm)	Aumento de la temperatura media mundial por encima de los valores preindustriales en equilibrio, usando las «mejores estimaciones» de sensibilidad climática <sup>a), b)</sup> (°C)	Año pico de emisiones de CO <sub>2</sub> <sup>c)</sup>	Cambio en las emisiones mundiales de CO <sub>2</sub> en el año 2050 (% de las emisiones de 2000) <sup>c)</sup>	Nº de escenarios evaluados
I	2.5–3.0	350–400	445–490	2.0–2.4	2000–2015	–85 a –50	6
II	3.0–3.5	400–440	490–535	2.4–2.8	2000–2020	–60 a –30	18
III	3.5–4.0	440–485	535–590	2.8–3.2	2010–2030	–30 a +5	21
IV	4.0–5.0	485–570	590–710	3.2–4.0	2020–2060	+10 a +60	118
V	5.0–6.0	570–660	710–855	4.0–4.9	2050–2080	+25 a +85	9
VI	6.0–7.5	660–790	855–1130	4.9–6.1	2060–2090	+90 a +140	5

- Responsabilidades comunes pero diferenciadas
  - Emisiones actuales, esperadas, históricas, *per capita*
- Equidad
  - Aportes y compromisos de acuerdo a capacidades nacionales
- No detener el crecimiento económico, sobre todo en los países en desarrollo

- **Emisiones anuales actuales: 43 Gt CO<sub>2</sub>e**
- De combustibles fósiles: 26 Gt CO<sub>2</sub>
- Presupuesto siglo XXI: 1.400 Gt CO<sub>2</sub>e, para estabilizar la temperatura en un aumento de 2° C
- Promedio anual posible: 14 Gt CO<sub>2</sub>e
- Reservas de petróleo: 2.700 Gt CO<sub>2</sub>

Fuentes: IPCC, 2007; IDH, 2007; Stern N. 2007

# Emisiones mundiales por sectores



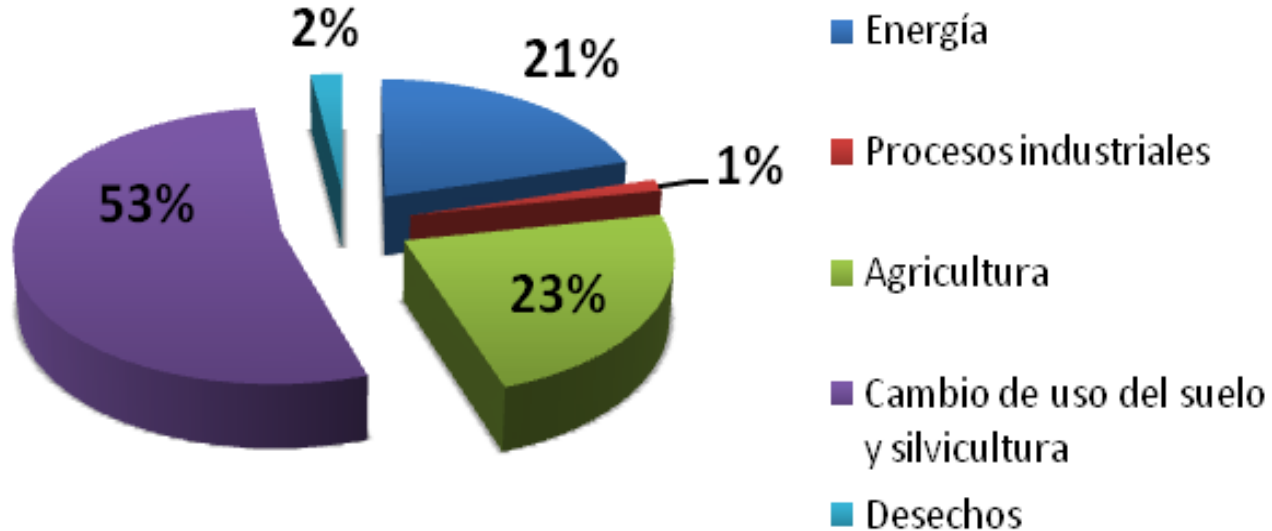
Fuente: IPCC, 2007

**38 Gton CO<sub>2</sub> eq**



# Emisiones en América del Sur

Todos los gases en CO2 eq.



FUENTE: Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Version 5.0.

## IPCC

- 450 ppm CO2 eq
- Pico de las emisiones antes de 2015
- Reducciones de 85% al 2050 (/1990)
- Anexo 1: -40% al 2020 (/1990)
- No Anexo 1: -30% al 2020 (/proyectadas)

## • IPCC

- 450 ppm CO2 eq
- Pico de las emisiones antes de 2015
- Reducciones de 85% al 2050 (/1990)
- Anexo 1: -40% al 2020 (/1990)
- No Anexo 1: -30% al 2020 (/proyectadas)

## ACUERDO CPH

- ✓ Sin especificar
- ✓ Sin especificar
- ✓ Sin especificar
- ✓ -13 a -18%
- ✓ Compromisos no vinculantes
  
- ✓ *Compromiso de fondos*
- ✓ *NAMAs*

# Emisiones por grupos de países, totales y por habitante. Año 2000

Países	MtCO <sub>2</sub> e	% del total Mundial	tCO <sub>2</sub> e por habitante
Anexo 1	17,325.8	45.12%	14.1
no-Anexo 1	20,479.9	53.33%	4.3
Mundo	38,399.3	100.00%	6.3

FUENTE: Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Version 5.0.

- **Mundo: Inversión necesaria en abastecimiento energético al 2030: USD 26 billones**
  - *2009: 2.500 millones sin acceso a la energía*
  - *2030: 2.700 millones*
- **América Latina: Inversión necesaria para abastecimiento: US\$ 1,4 billones hasta el 2030**
  - *2009 América Latina: 83 millones cocinan con biomasa (36% de la población)*
  - *2030: 85 millones*
  - *Inversión adicional necesaria 100% cobertura eléctrica: USD 35.000 millones/año (6% de la inversión prevista en el sector eléctrico)*
  - *2030: Automóviles de 40 a 110 millones*

- Cambio Climático y Derechos Humanos
- Compensación de emisiones y mitigación de impactos
- Responsabilidades compartidas pero diferenciadas
- Transferencias de tecnologías y derechos de propiedad
- Negociaciones por sector
- Energía: para qué y para quién
- Concepto de desarrollo, economía verde
- Cambio de patrones culturales: buen vivir/vivir mejor

# ¿Qué podemos hacer como país?

# ¿Qué podemos hacer como país?

- Desarrollar políticas públicas teniendo como trasfondo los problemas que acarreará para Chile el calentamiento global y sus consecuencias en el clima. De acuerdo a esto y a la tipificación de Chile como país vulnerable se pueden aplicar políticas que permitirían retrasar los efectos de los cambios en el clima, como también políticas de adaptabilidad y mitigación a dichos cambios.
- Hemos definido **tres líneas de trabajo** que consideramos claves de ser abordadas en el Plan de Acción de la Estrategia de Cambio Climático, que fue aprobada por CONAMA el año 2006.





# Agua

- ✓ Es importante considerar que en este escenario el agua pasa a ser un elemento de seguridad nacional.
- ✓ Es básico impulsar una política de aguas que nos permita asegurar el mantenimiento de la calidad de las aguas y la protección la protección de éstas
- ✓ Asegurar el suministro de agua para consumo humano
- ✓ Promover la protección de las cabeceras de cuencas hidrográficas y mantenimiento de ecosistemas
- ✓ Generar una legislación y políticas que nos permitan proteger y conservar para las generaciones futuras las reservas de agua con que cuenta nuestro país, es decir glaciares y ventisqueros
- ✓ - Poner las mayores exigencias ambientales a proyectos que afecten la calidad de las aguas y no permitir el desarrollo de proyectos que afecten nuestras reservas de agua, es decir proteger nuestros glaciares



# Energía

- ✓ En el plano energético es fundamental generar una política energética nacional de mediano plazo que nos permita:
  - ✓ - Garantizar el suministro de energía, autonomía e independencia en abastecimiento
  - ✓ - Reducir el consumo de energía sin que esto signifique un menor desarrollo, esto se puede lograr con una política de eficiencia energética
  - ✓ - Descentralizar la generación y transmisión eléctrica; con un escenario cambiante, como el que se nos avecina, no es posible pensar en grandes proyectos que suministren la energía para el país
  - ✓ - Desarrollar proyectos de generación a **pequeña y mediana escala** que permitan asegurar el suministro en forma local y así generar menos dependencia de grandes complejos energéticos
  - ✓ - Reducir las emisiones de gases contaminantes, para esto es importante impulsar nuevos planes de descontaminación en las ciudades más afectadas de nuestro país, y avanzar en generar normas de emisión más exigentes para así reducir los efectos de la contaminación y de emisiones de gases de efecto invernadero. En este punto es importante incorporar **nuevas tecnologías** que están disponibles hoy en el mercado que permitan reducir emisiones
  - ✓ - Impulsar planes de descontaminación



# Ecosistemas Vegetacionales

## ✓ Forestación y conservación de la cubierta vegetal

- ✓ Promover el manejo y conservación de nuestras formaciones vegetales nativas, así como el aumento de la superficie de bosques en nuestro país. Esto es especialmente importante en las regiones centrales, donde se encuentran los mayores centros urbanos y es necesario proveerlos de servicios ambientales
- ✓ Proteger las cabeceras de cuencas con vegetación nativa, lo que nos permitirá asegurar por más tiempo el suministro de agua para la población humana y frenar el avance de la desertificación
- ✓ Promover la certificación al manejo de los bosques nativos
- ✓ - Promover la utilización de biomasa como fuente energética con tecnologías de punta. Certificación y eficiencia en el uso de la leña para reducir la emisión de gases de efecto invernadero
- ✓ - En materia agrícola es importante el desarrollo de escenarios futuros en cuanto al abastecimiento de aguas y el desplazamiento que pueden tener los cultivos agrícolas. En este ámbito es importante generar políticas que prevengan estos escenarios.

✓ Desde la perspectiva de la política pública los gobiernos y en especial Chile deben desarrollar acciones claves para enfrentar el fenómeno del cambio climático y el calentamiento global entre ellas:

✓ - Institucionalidad y Normativa: establecer criterios mínimos y exigibles sobre institucionalidad y normativa para enfrentar el cambio climático.

✓ - Alerta temprana: desarrollar nuevos indicadores e instrumentos.

✓ - Evaluación: efectos del cambio climático en especial en áreas rurales y en sectores pobres.

✓ - Reducir la vulnerabilidad: identificar y aplicar medidas para reducir la vulnerabilidad, tales como alternativas de producción agropecuaria, conservación y manejo del agua, etc.

✓ - Información: establecer un programa de sensibilización e información sobre la temática (fortalecer y mejorar el papel de las organizaciones ciudadanas).

✓ - Impulsar acciones conjuntas y coordinadas a nivel regional, en especial en zonas de frontera y recursos compartidos (políticas regionales)

✓ - Promover y exigir una actitud más enérgica de los gobiernos latinoamericanos, y la coordinación de sus posturas a nivel global.



# Cambio Climático y Calentamiento Global



Photo Researchers, Inc./NASA/Science Source

[www.terram.cl](http://www.terram.cl)