

# INNOVARIS

Asociación para la Innovación Químico-Farmacéutica y del Cuidado de la Salud

22 de noviembre, 2007

## **CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS RECIENTES HALLAZGOS**

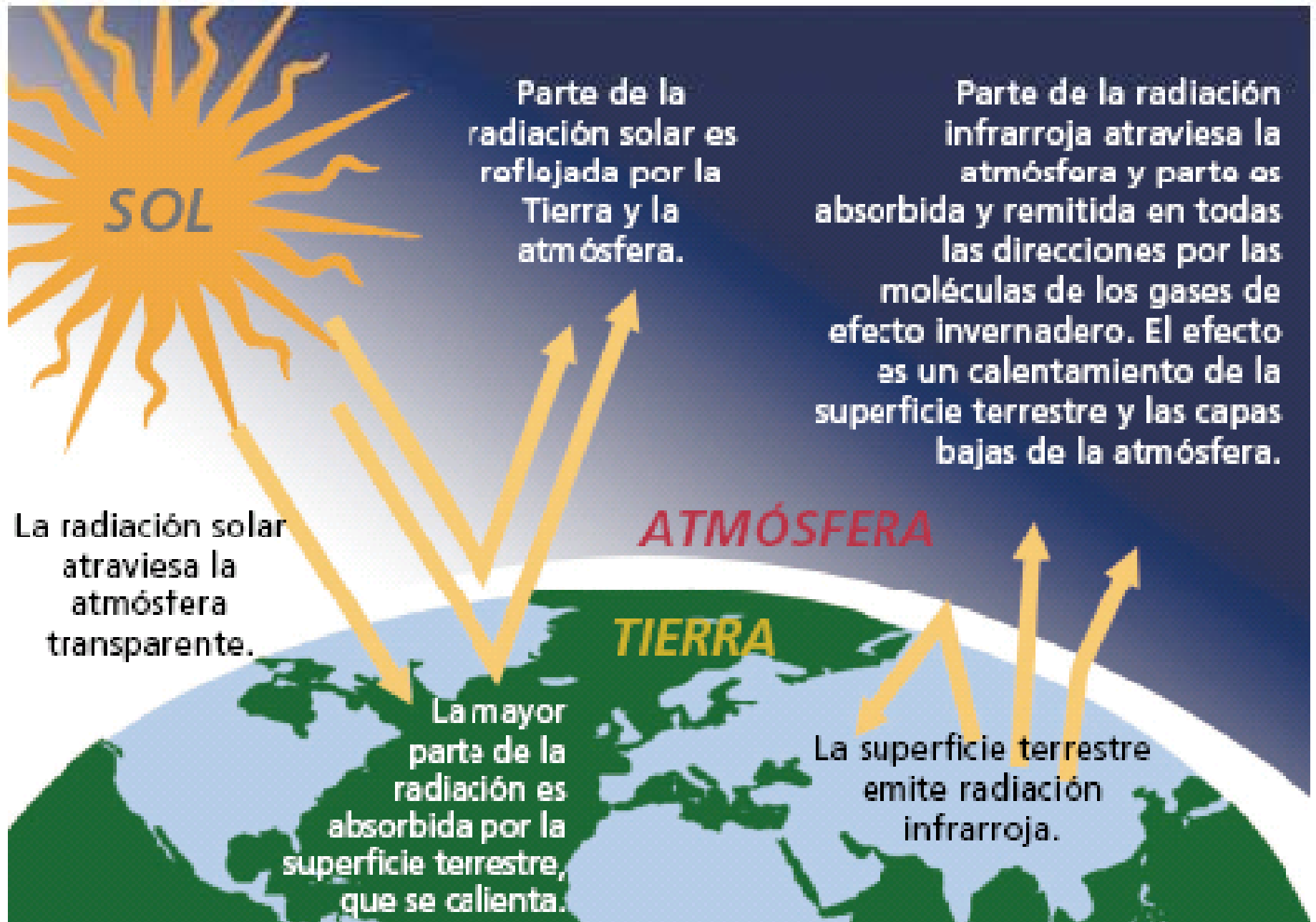
*ANA ROSA MORENO*



*El cambio climático es inequívoco; en su mayor parte lo están causando las actividades humanas, y ya hay evidencias de que es irreversible. La única solución es adaptarse a él y mitigar este fenómeno con medidas.*

Secretario General de la ONU , Ban Ki Mun.

Valencia, España, 21 de noviembre, 2007



## Definiciones

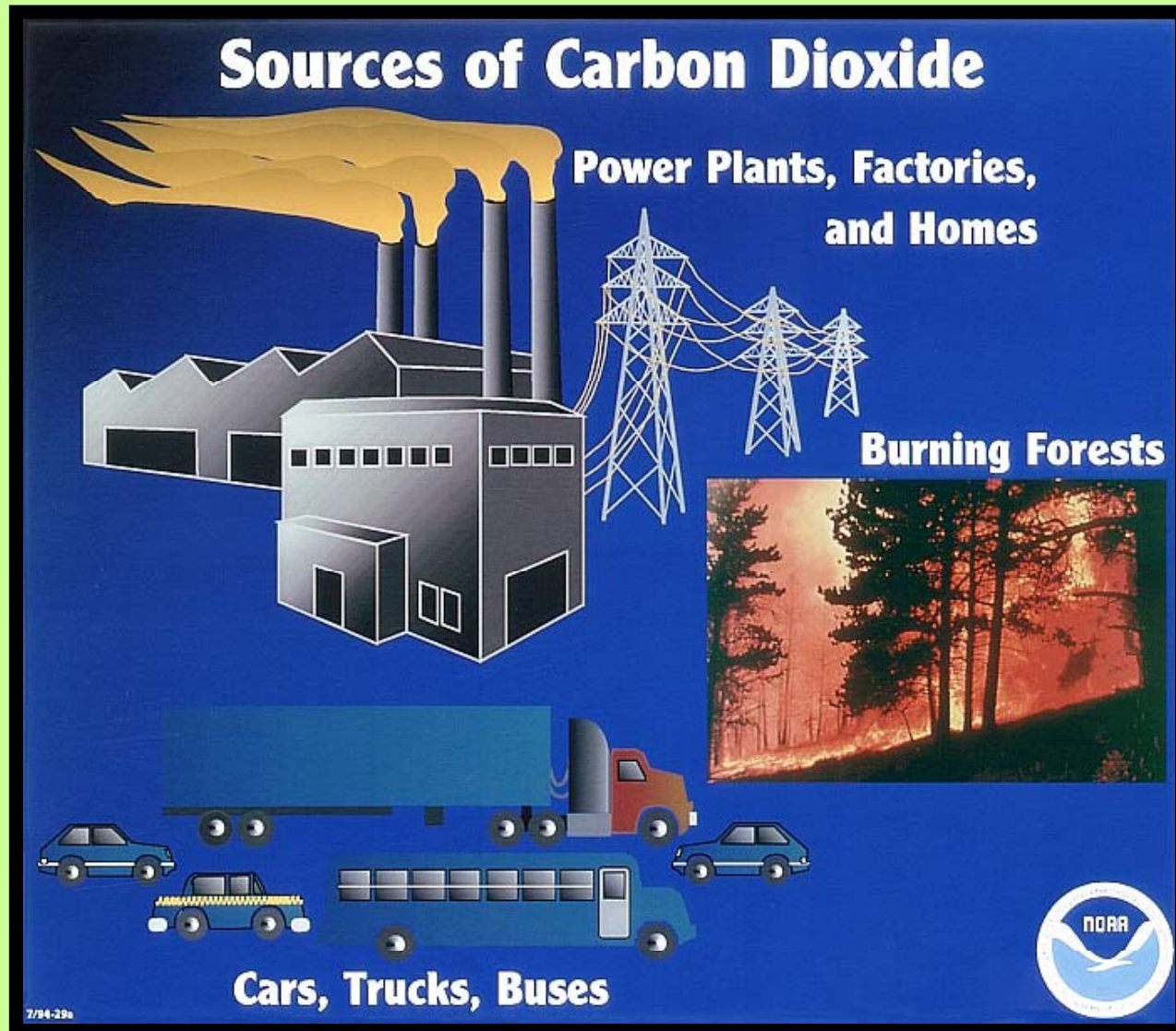
- *Clima*. Es el estado medio de la atmósfera y la tierra de una región en particular durante un periodo específico.
- *Tiempo*. Es la manifestación día a día del clima en un lugar y tiempo en particular.
- *Cambio climático*. Es una variación estadística significativa de alguna de las medias del clima que persisten durante un periodo extendido.
- *Variabilidad climática*. Se refiere a las variaciones alrededor de la media, incluyendo lo relacionado con eventos extremos.

# Observaciones directas del cambio climático reciente

En escalas continentales, regionales, y cuencas oceánicas, se observaron cambios de largo plazo.

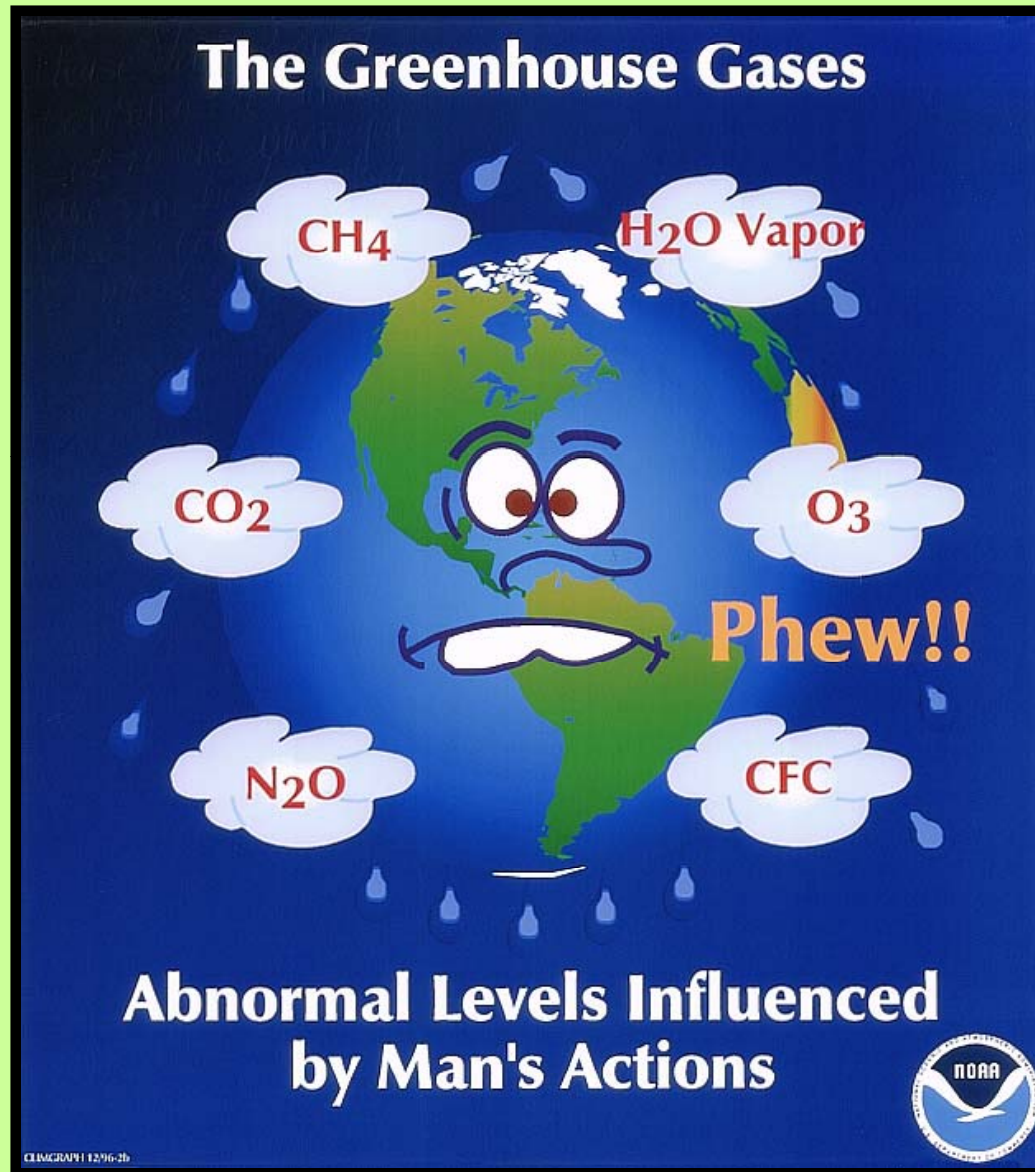
Incluye cambios en la temperatura y hielo del Ártico, cambios en grandes regiones en totales de precipitación, salinidad del océano, patrones de circulación, y aspectos de extremos del clima que incluyen sequías, precipitación extrema, olas de calor, y la intensidad de los huracanes y ciclones tropicales.

# ¿Estamos los humanos cambiando el clima?





# ¿Qué es el calentamiento global?



Gráfica 1.2. Concentraciones atmosféricas de CO<sub>2</sub> en los últimos 420 mil años.



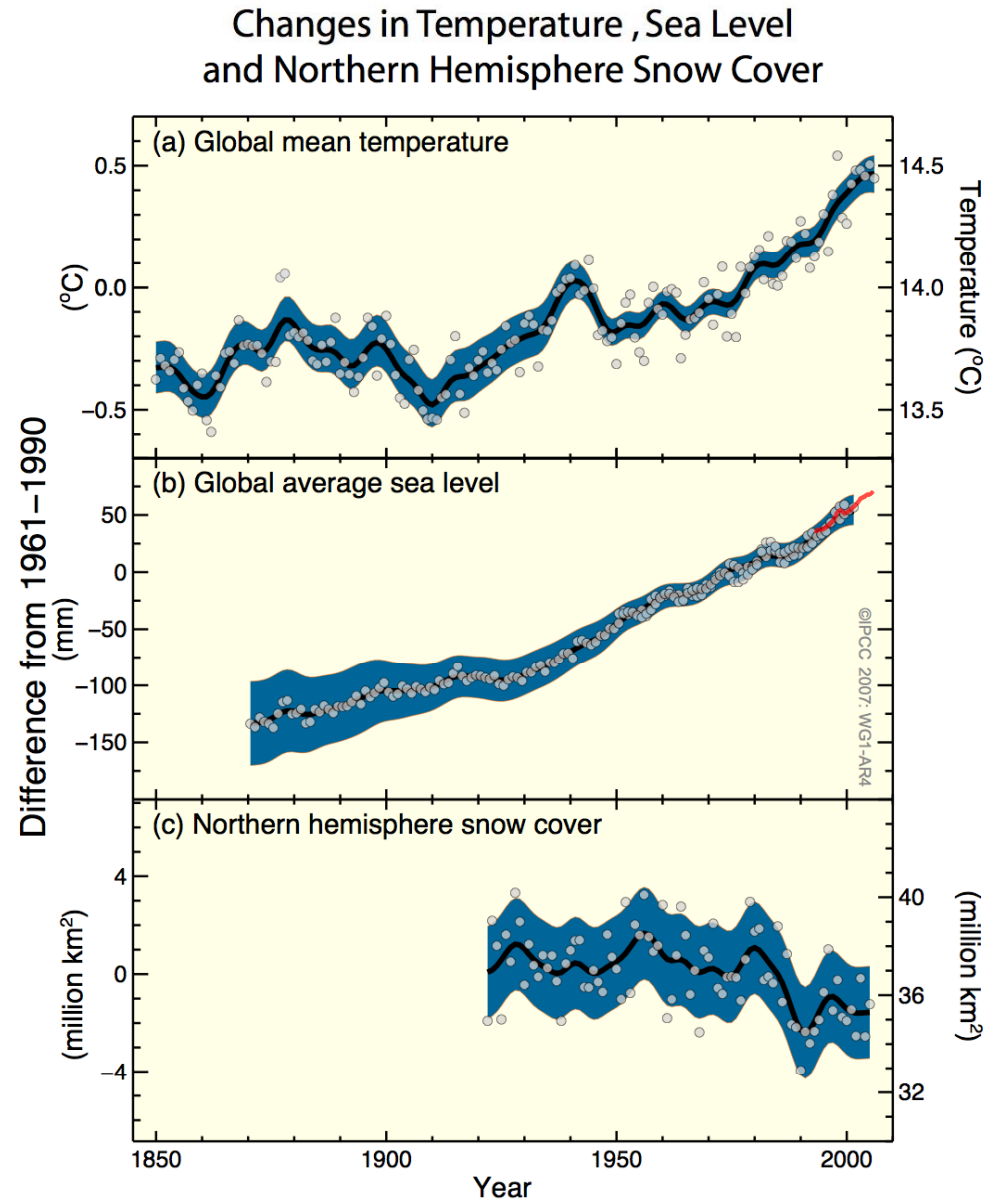


# Observaciones directas del cambio climático reciente

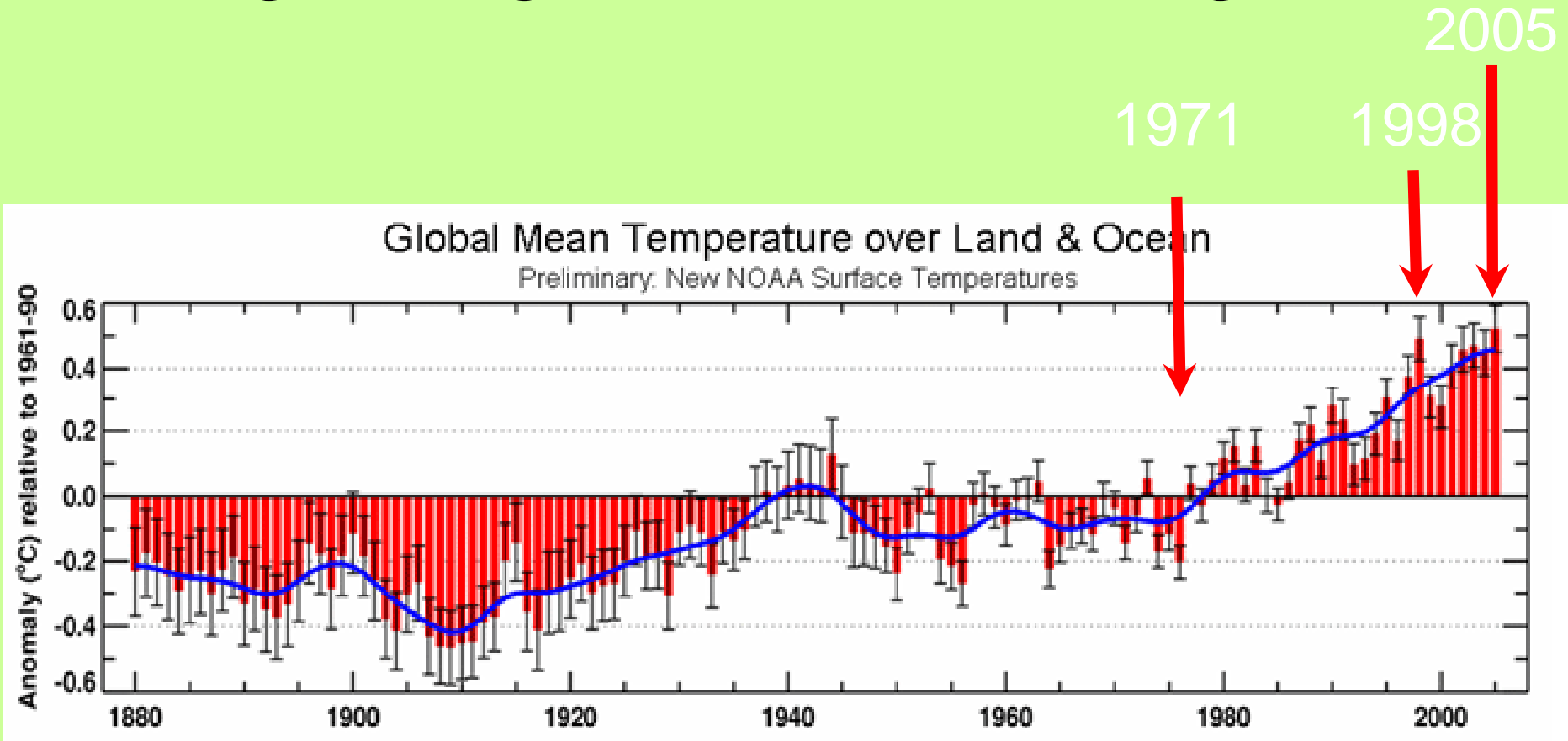
Temperatura media global

Nivel medio del mar global

Cobertura de nieve hemisferio norte



# AUMENTO DE LA TEMPERATURA



Los cambios ocurridos, no tienen precedentes en miles de años

La velocidad de estos cambios es 100 más rápida que cambios pasados

# Observaciones directas del cambio climático reciente

El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como es ahora evidente de las observaciones globales: el aumento de la temperatura del aire y el océano, el derretimiento de nieve y hielo, y el aumento del nivel medio del mar.



1900

1950

2000

2050

2100

## Reporte IPCC

- Primer Reporte de Evaluación, 1992
- Segundo Reporte de Evaluación, 1995
- Tercer Reporte de Evaluación, 2001
- Cuarto Reporte de Evaluación, 2007

# Reporte IPCC

Tres Grupos de Trabajo:

1. Evalúa los aspectos científicos del sistema climático y del cambio climático
2. Evalúa la vulnerabilidad de los sistemas naturales y socio-económicos del cambio climático
3. Evalúa las opciones para limitar las emisiones de GHG y por ende mitigar el cambio climático



# Observaciones directas del cambio climático reciente

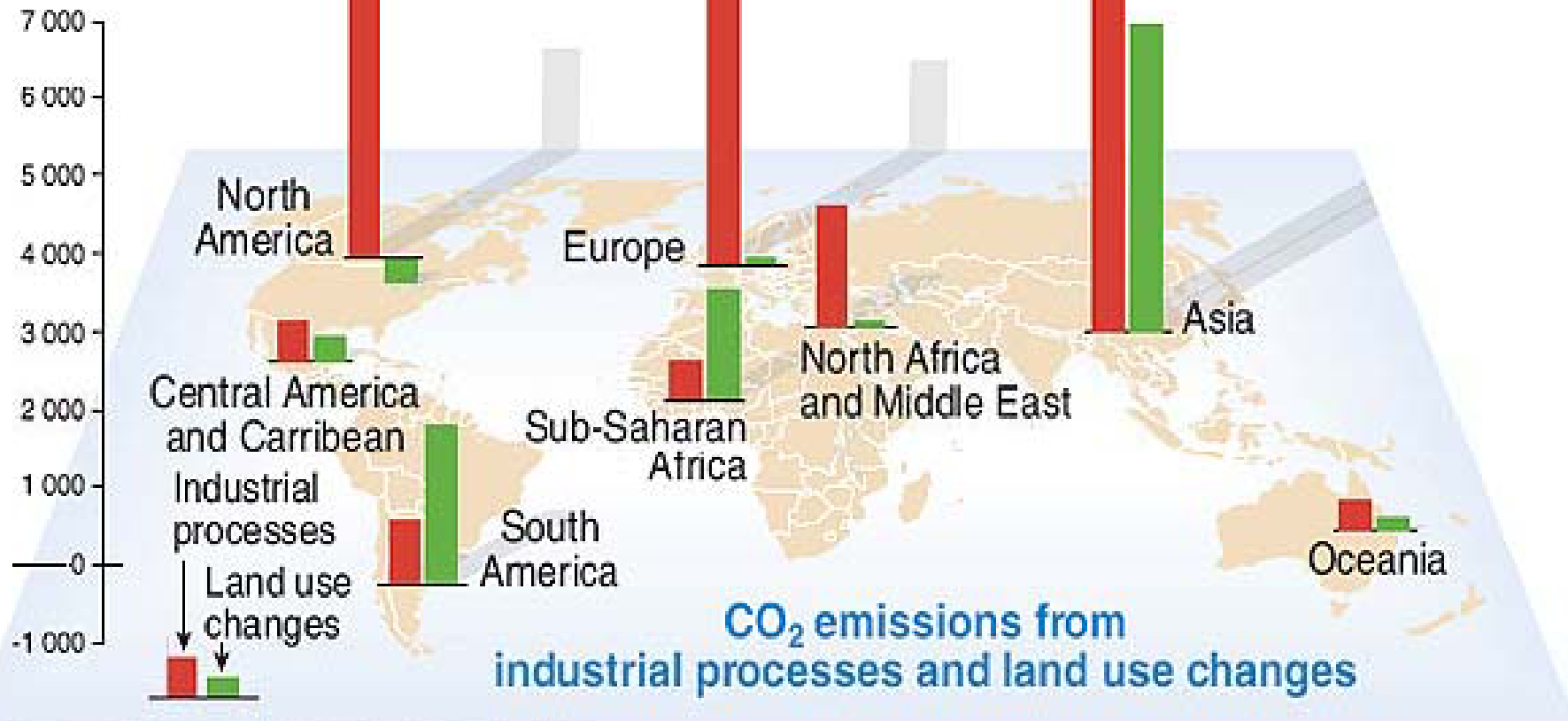
---

Desde el informe anterior, los progresos en el conocimiento sobre cómo ha cambiado el clima en espacio y tiempo se deben a:

- Mayor cobertura geográfica
- Más estudios que reducen las incertidumbres
- Más variedad de observaciones
- Más cantidad y calidad de bases de datos y análisis de datos

# Emissiones Regionales

CO<sub>2</sub> emissions  
Millions of tonnes



CO<sub>2</sub> emissions from industrial processes and land use changes

For industry: IEA, CDIAC, WRI (The Climate Analysis Indicator tools)  
 For Land use Change: Houghton, R.A. 2003. "Emissions (and Sinks) of Carbon from Land-Use Change."94 (Estimates of national sources and sinks of carbon resulting from changes in land use, 1950 to 2000). Report to the World Resources Institute from the Woods Hole Research Center, WRI (The Climate Analysis Indicator tools)



# Informe del IPCC 2007, Grupo 1

- El calentamiento global es inequívoco, de acuerdo a las observaciones de las temperaturas globales de atmósfera y océanos, así como al derretimiento de las capas de hielo.
- Once de los 12 años más calientes medidos instrumentalmente se han dado entre 1995 y 2006.
- El hielo que flota en el océano Ártico casi desaparecerá durante el verano en el presente siglo.

# Informe del IPCC 2007, Grupo 1

- Si se doblan las concentraciones en el presente siglo (con relación a 1750), la temperatura se incrementará en 3 grados.
- De acuerdo a los mejores modelos internacionales, la temperatura se incrementara entre 1.8 y 4.0 grados.
- Aun si las emisiones se detuvieran al nivel del año 2000, la temperatura se incrementaría en 0.1°C por década.

# Informe del IPCC, Grupo 1

## Aspectos científicos

### *Cambios futuros en el clima:*

- Las cubiertas de hielo y el hielo ártico y antártico se contraerán.
- Los calores extremos, las olas de calor y los eventos de alta precipitación serán más frecuentes.
- Los ciclones tropicales (huracanes y tifones) serán más intensos y frecuentes.

# Informe del IPCC, Grupo 1

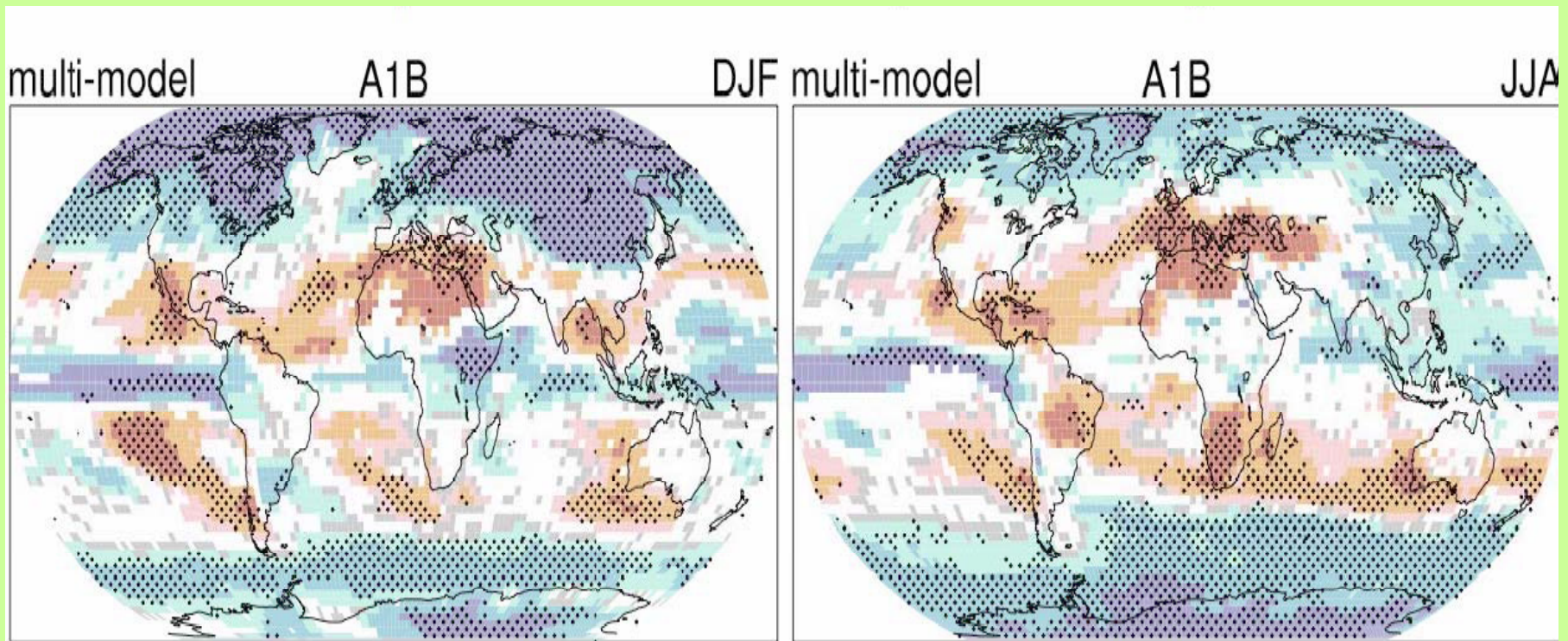
## Aspectos científicos

- En latitudes altas se incrementará la precipitación, mientras que en las áreas subtropicales disminuirá.
- Los arrecifes coralinos se encuentran en riesgo.
- Lluvias y tormentas más intensas y las sequías prolongadas.
- Cambio en el comportamiento de algunas especies animales y vegetales

# Reporte del Grupo de Trabajo I del IPCC

## Cambios futuros en la precipitación

*diciembre a febrero (Izquierda) y junio a agosto (Derecha)*



©IPCC 2007: WG1-AR4

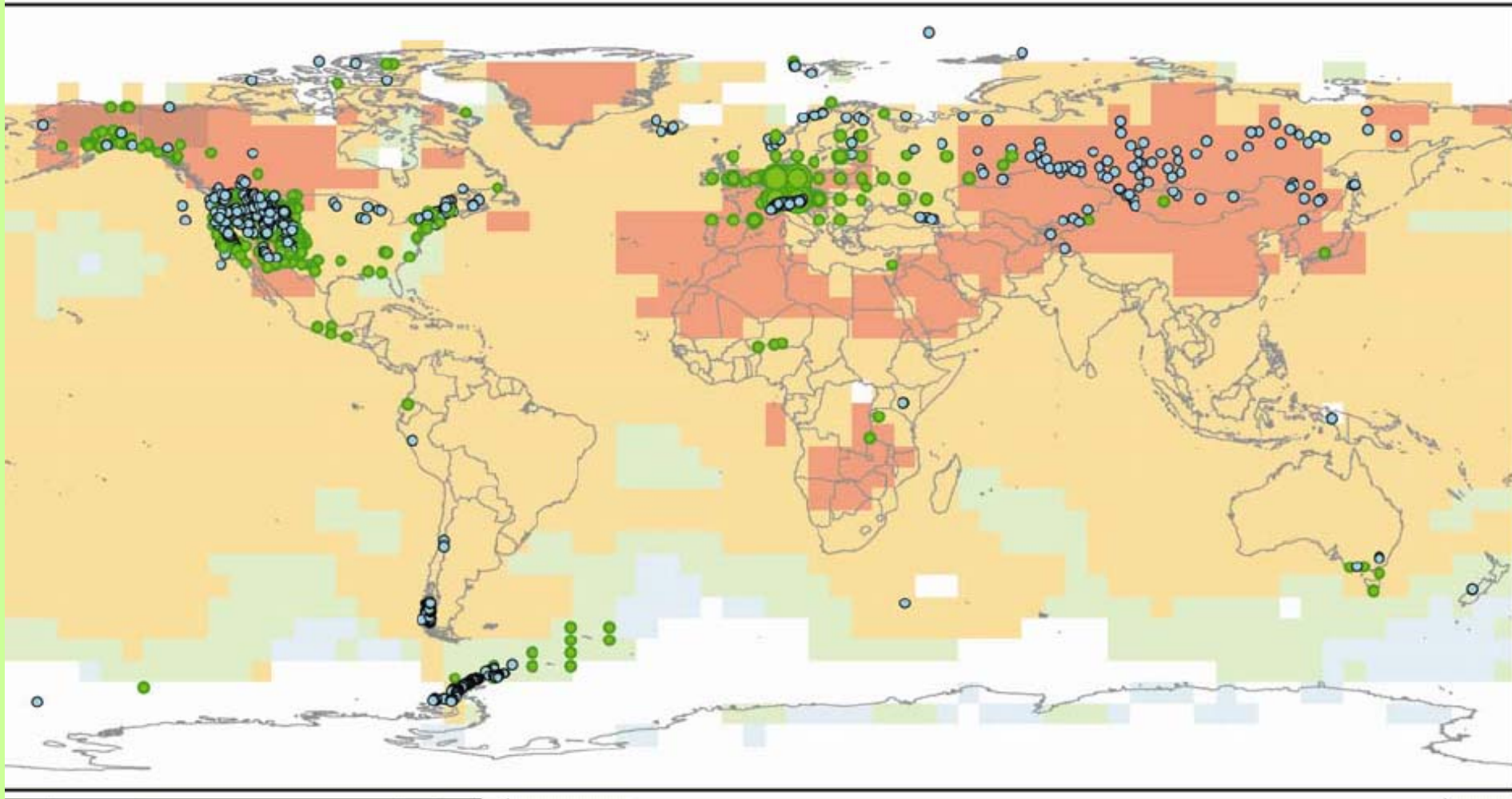
# Informe del IPCC, Grupo 2

## Impactos y Adaptación

- La evaluación de los datos desde 1970 muestra que hay una influencia discernible en un número considerable de sistemas físicos y biológicos debidos al calentamiento de origen antropogénico
- Más de 29,000 series observacionales muestran cambios significativos



# Cambios en sistemas físicos y biológicos. 1970 - 2004





# Informe del IPCC, Grupo 2

## Impactos y Adaptación

- Todos los continentes y la mayoría de los océanos están afectados por el cambio climático
- Los mares crecerán entre 9 y 88 cm (alto riesgo para zonas bajas)
- Aumenta el peligro para el bienestar humano

# Informe del IPCC, Grupo 2

## Impactos y Adaptación

- Algunos eventos climáticos tienen el potencial de causar grandes impactos, especialmente después del siglo XXI.
- Se están realizando algunas acciones de adaptación a los cambios observados y a los proyectados, pero en forma muy limitada.
- La adaptación es necesaria para afrontar los impactos resultantes de el calentamiento inevitable debido a emisiones pasadas.

# Informe del IPCC, Grupo 2

## Vulnerabilidad

- La vulnerabilidad futura no sólo depende del cambio climático, sino también de la trayectoria del desarrollo
- Un desarrollo sostenible puede reducir la vulnerabilidad
- Se dispone de una amplia gama de opciones de adaptación, pero se requiere una adaptación más extensa para reducir la vulnerabilidad al cambio climático futuro

# Informe del IPCC, Grupo 3

## Mitigación de emisiones

- Las emisiones de CO<sub>2</sub> se incrementaron 80%, de 1990 a 2004 en 28%.
- Generación de energía 145%, transporte 120%, industria 65% y uso de suelo 40%.
- La intensidad energética disminuyó 33%, pero no alcanzó a contrarrestar los incrementos poblacionales, ni la elevación del nivel de ingreso.

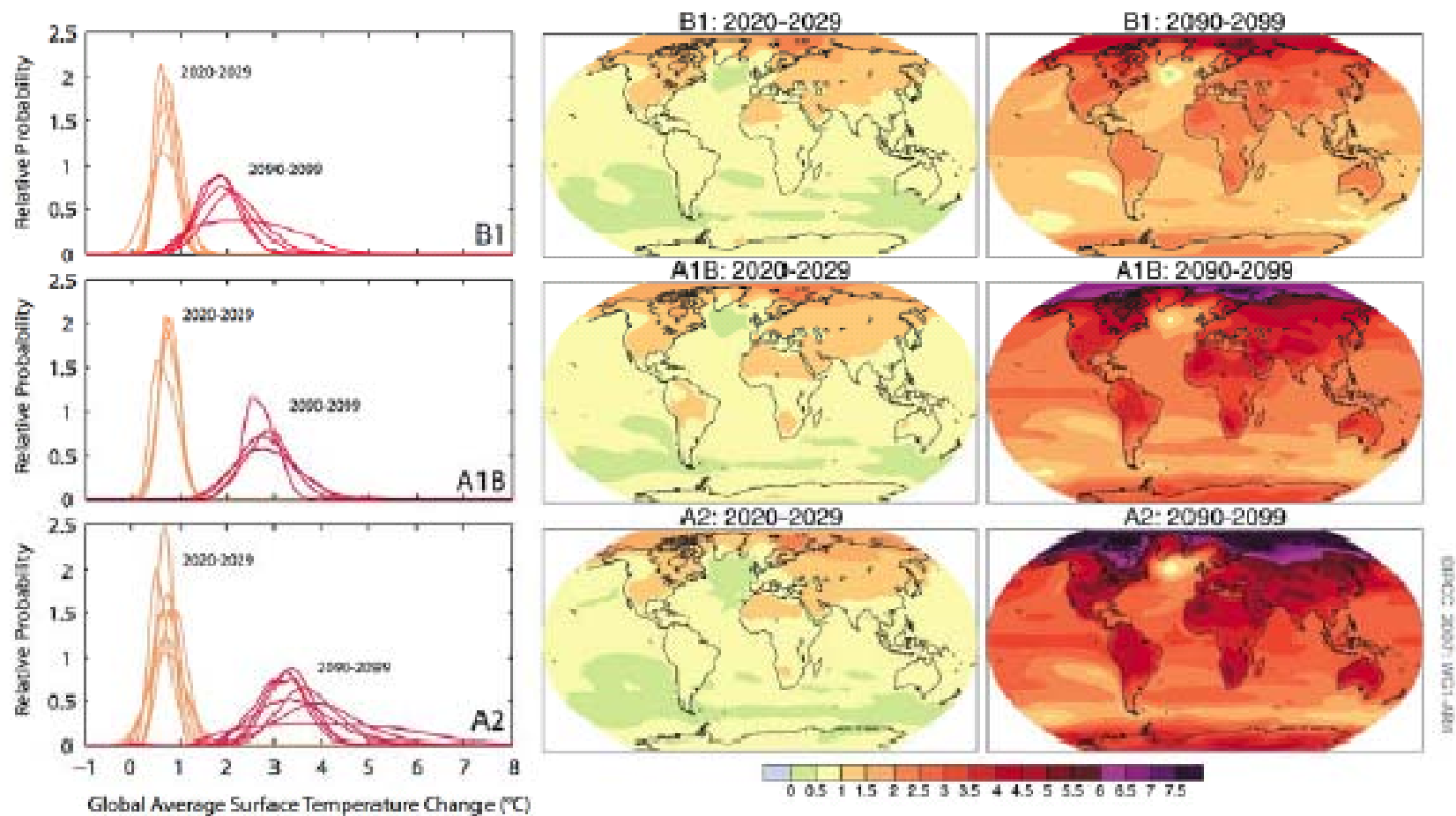
# Informe del IPCC, Grupo 3

## Mitigación de emisiones

- Los combustibles fósiles mantendrán su dominio hasta el 2030 y aun después
- De dos terceras a tres cuartas partes de las emisiones energéticas de CO<sub>2</sub> provendrán de países en desarrollo

# PROYECCIONES DE TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE

## AOGCM Projections of Surface Temperatures



# Sistemas humanos

- Se han observado impactos en:
  - Agricultura, sector forestal, salud, zonas costeras.
- Los **costos** del cambio climático ya están siendo percibidos por la sociedad. En América Latina y el Caribe el costo por desastres o eventos extremos asociados a fenómenos climáticos supera los 5 mil millones de dólares al año.





# LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMATICO, IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE



# KATRINA



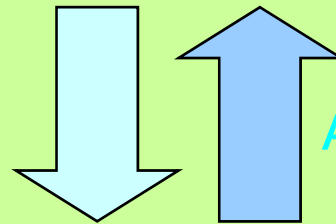
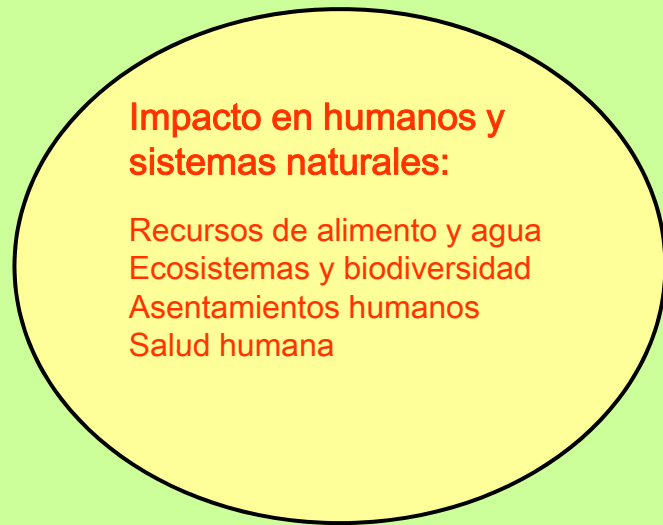
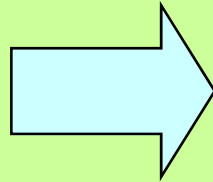




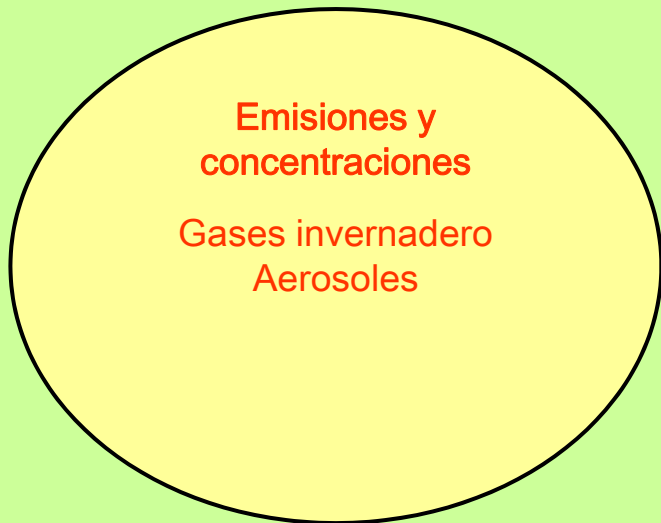




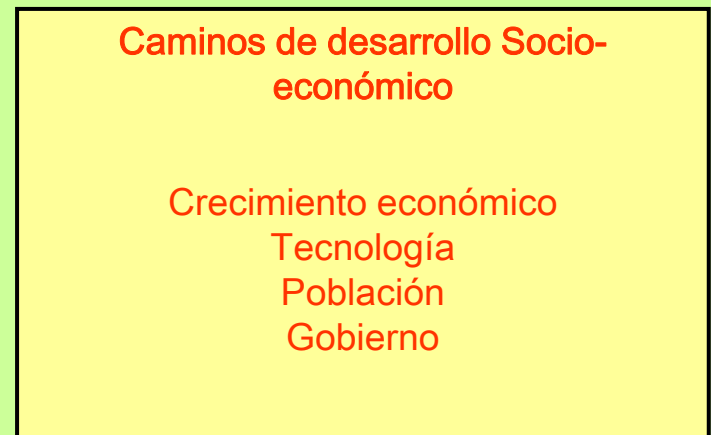
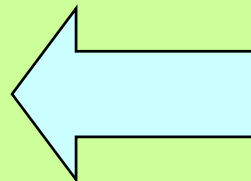
**Adaptación**



**Adaptación**



**Mitigación**



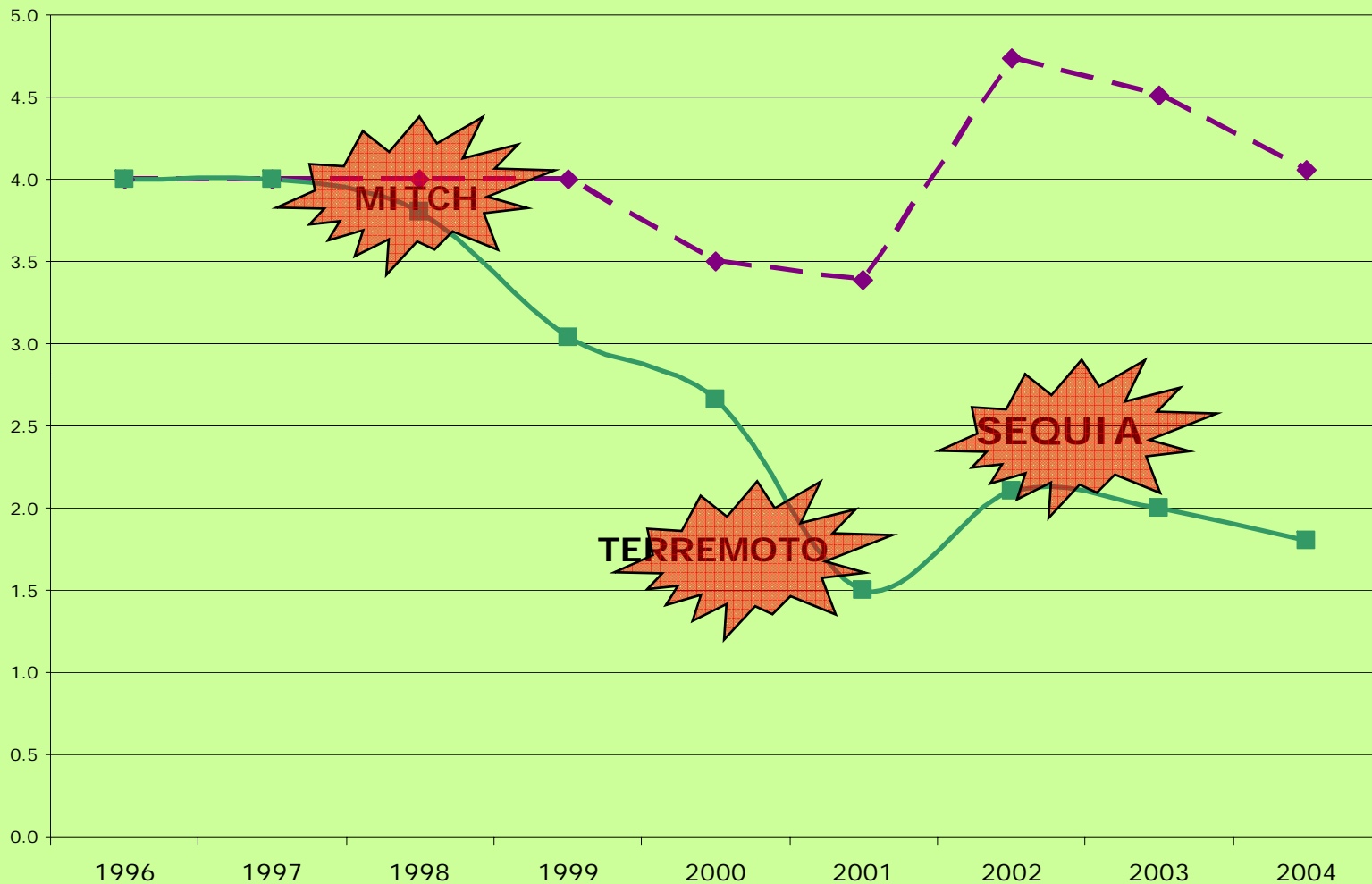


# Pérdidas económicas recientes por fenómenos meteorológicos extremos

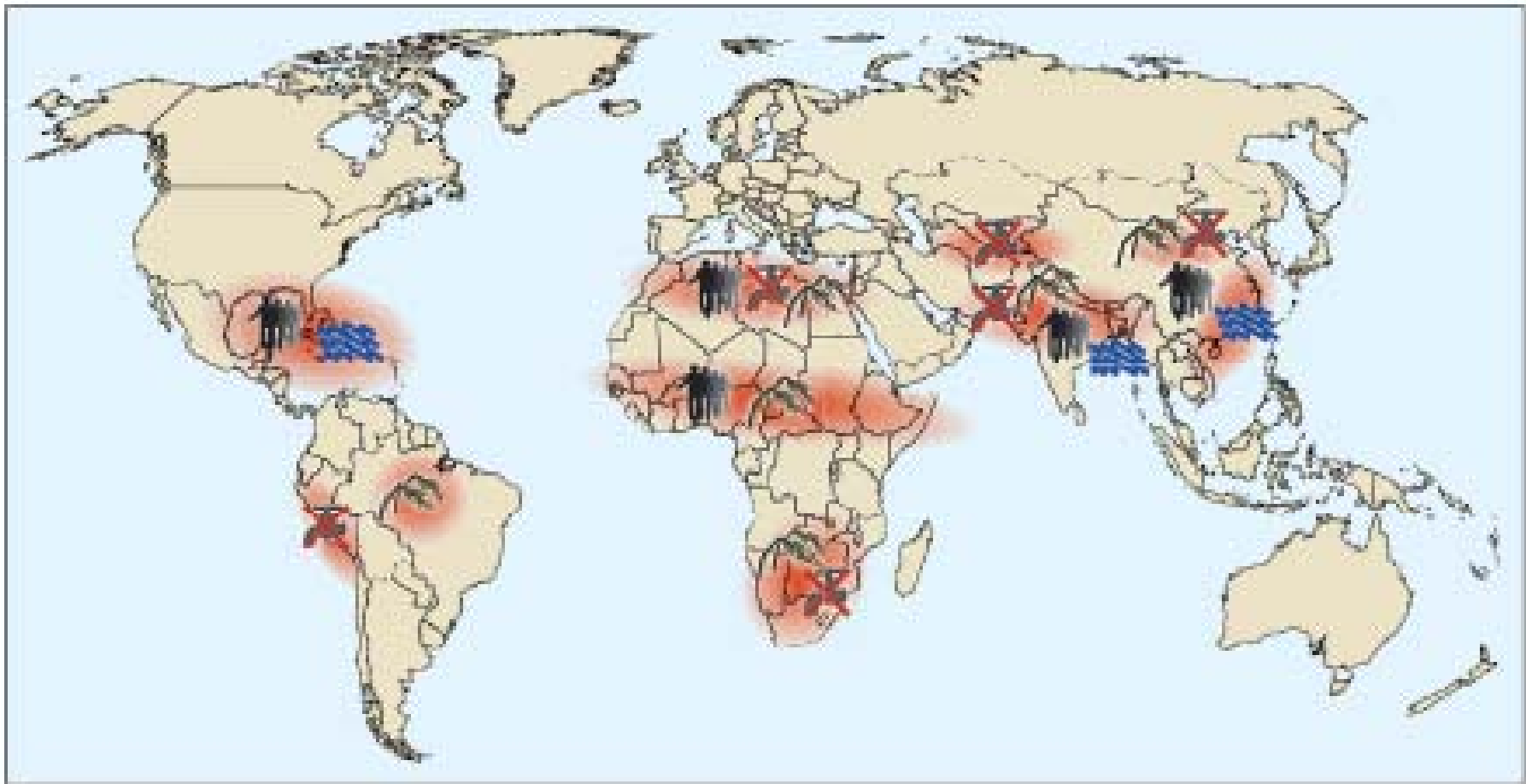
- **Verano caluroso Reino Unido 1995**
  - Pérdidas en la agricultura.
  - Pago de seguros por £1 bn
- **Inundaciones en Europa 2002**
  - 37 muertes
  - \$16 bn costos directos
- **Inundación Reino Unido 2000**
  - Pago de seguros por £1 bn
- **Onda de calor –Europa 2003**
  - 35,000 muertes
  - Pérdida agrícolas por US\$15 mil millones
- **Intensa ola de huracanes durante 2005**



# Evolución del PIB en El Salvador



- ◆ - Tasa de crecimiento sin Mitch, terremotos ni sequía
- - Crecimiento con Mitch y terremotos



**Conflict constellations in selected hotspots**



Climate-induced degradation of freshwater resources



Climate-induced decline in food production



Hotspot



Climate-induced increase in storm and flood disasters



Environmentally-induced migration

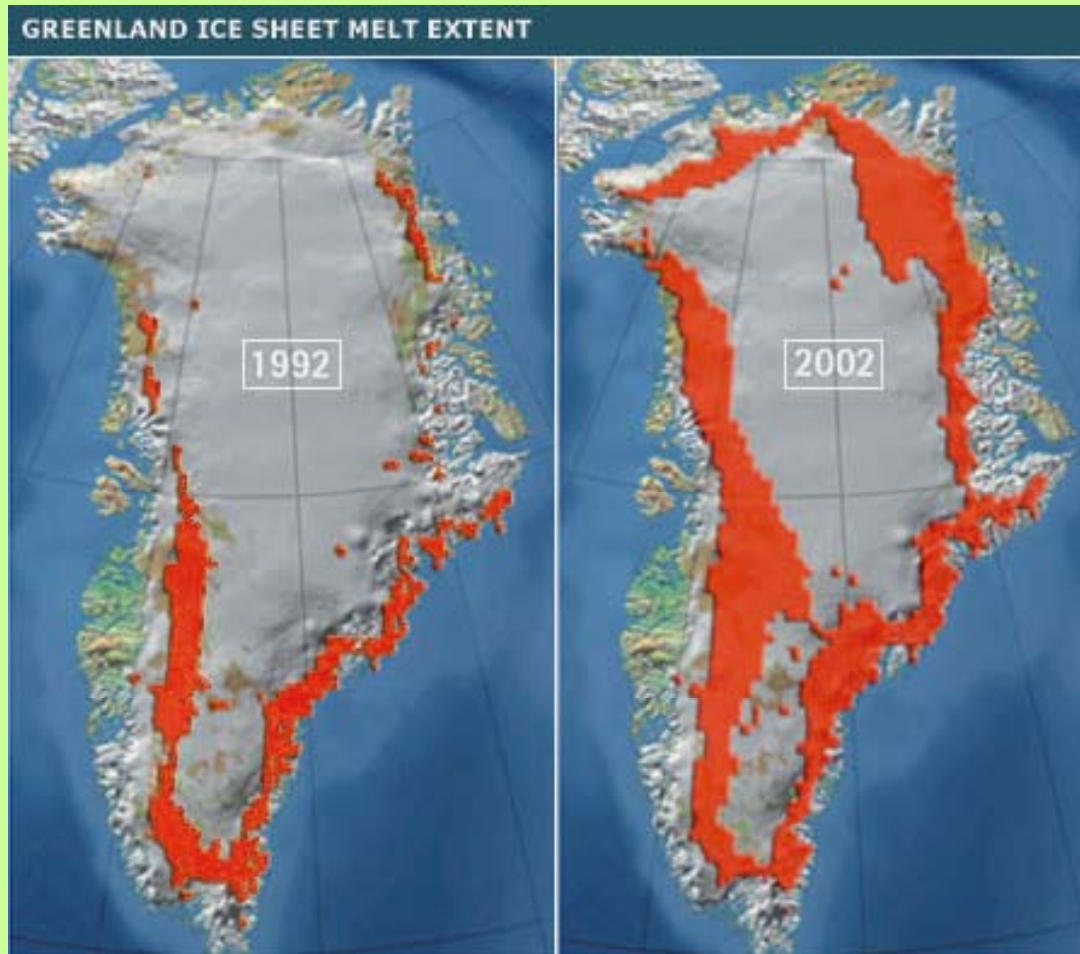
**Figure 1**

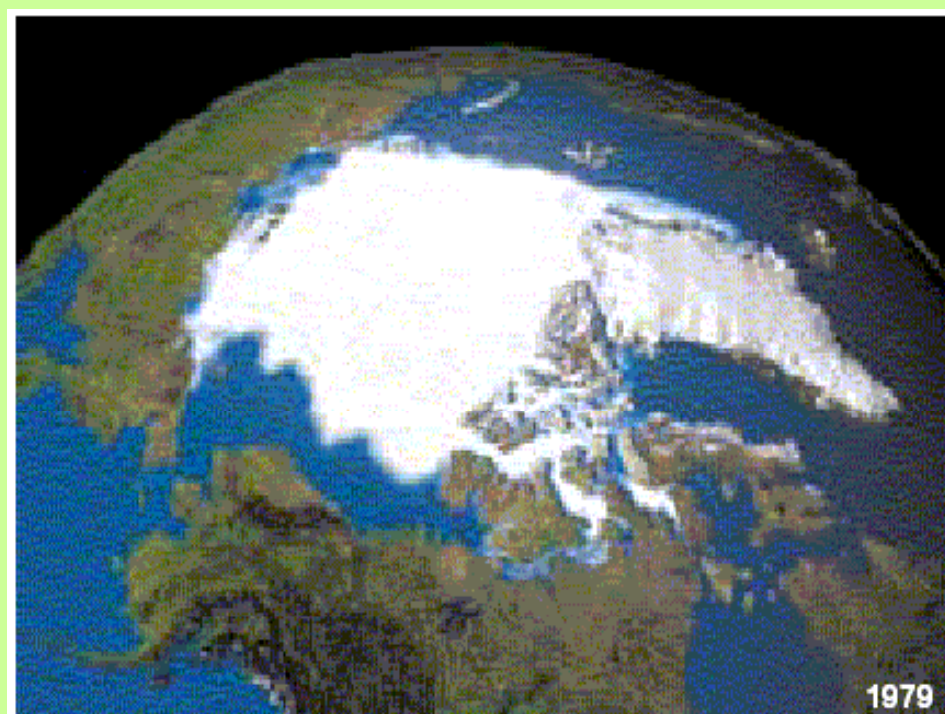
Security risks associated with climate change: Selected hotspots. The map only shows the regions which are dealt with in this report and which could develop into crisis hotspots.

Source: WBGU



# Tendencias de la capa de hielo en Groenlandia

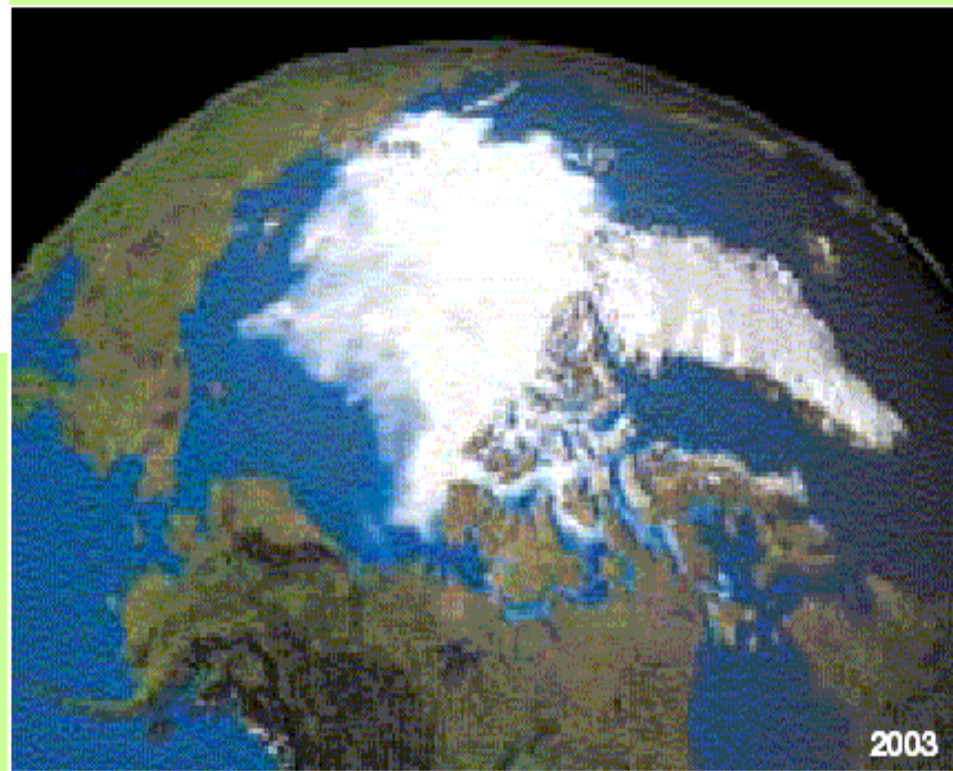




1979

Comparación de los hielos marinos en 1979 y 2003.

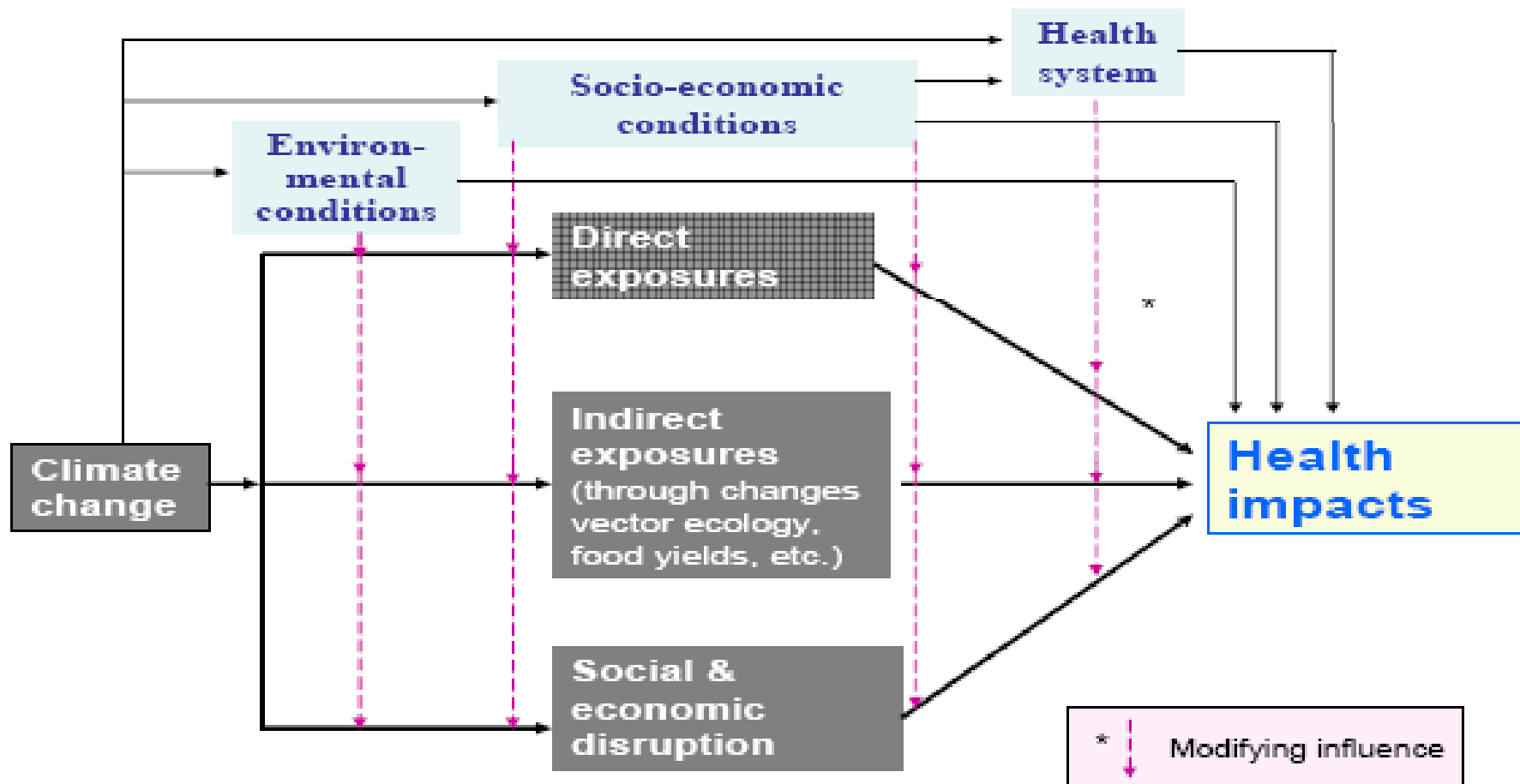
Los hielos permanentes del Ártico decrecen a una tasa de 9% por década. La primera imagen muestra la concentración mínima de hielos marinos en 1979 y la segunda, la concentración mínima en 2003. Los datos utilizados para generar estas imágenes fueron recolectados por el SSMI del Programa de Defensa de Satélites Meteorológicos. Crédito: NASA



2003

# EVIDENCIAS

- La evidencia científica indica que el cambio climático es inducido por las emisiones antrópicas de GEI y se perfila, con la pérdida de biodiversidad, y la degradación de ecosistemas y de sus servicios ambientales, como el **problema ambiental de mayor trascendencia en el siglo XXI y uno de los mayores desafíos globales que enfrenta la humanidad.**
- Por sus efectos adversos previsibles, el cambio climático trasciende la esfera de lo ambiental y representa una amenaza creciente para muchos procesos de desarrollo.



**Rutas a través de las cuales el cambio climático afecta la salud humana e influencias directas en los factores ambientales, sociales y del sistema de salud**

# ¿Cómo es la relación de la variabilidad climática y los cambios de los patrones epidemiológicos?

## Variabilidad y Cambio Climático

### Cambios en la biología del vector

- Dinámica de los vectores
- Dinámica de gérmenes patógenos

### Cambios ecológicos

- Pérdida de biodiversidad
- Hábitat y nicho ecológico
- Reubicación de comunidades
- Cambios en el ciclo de nutrientes

### Cambios socio-económicos.

- Migraciones
- Pobreza
- Hacinamiento
- Saneamiento
- Población

Malaria

Fiebre amarilla

Dengue

Filariasis

IRA

EDA

Hepatitis

Leptospirosis

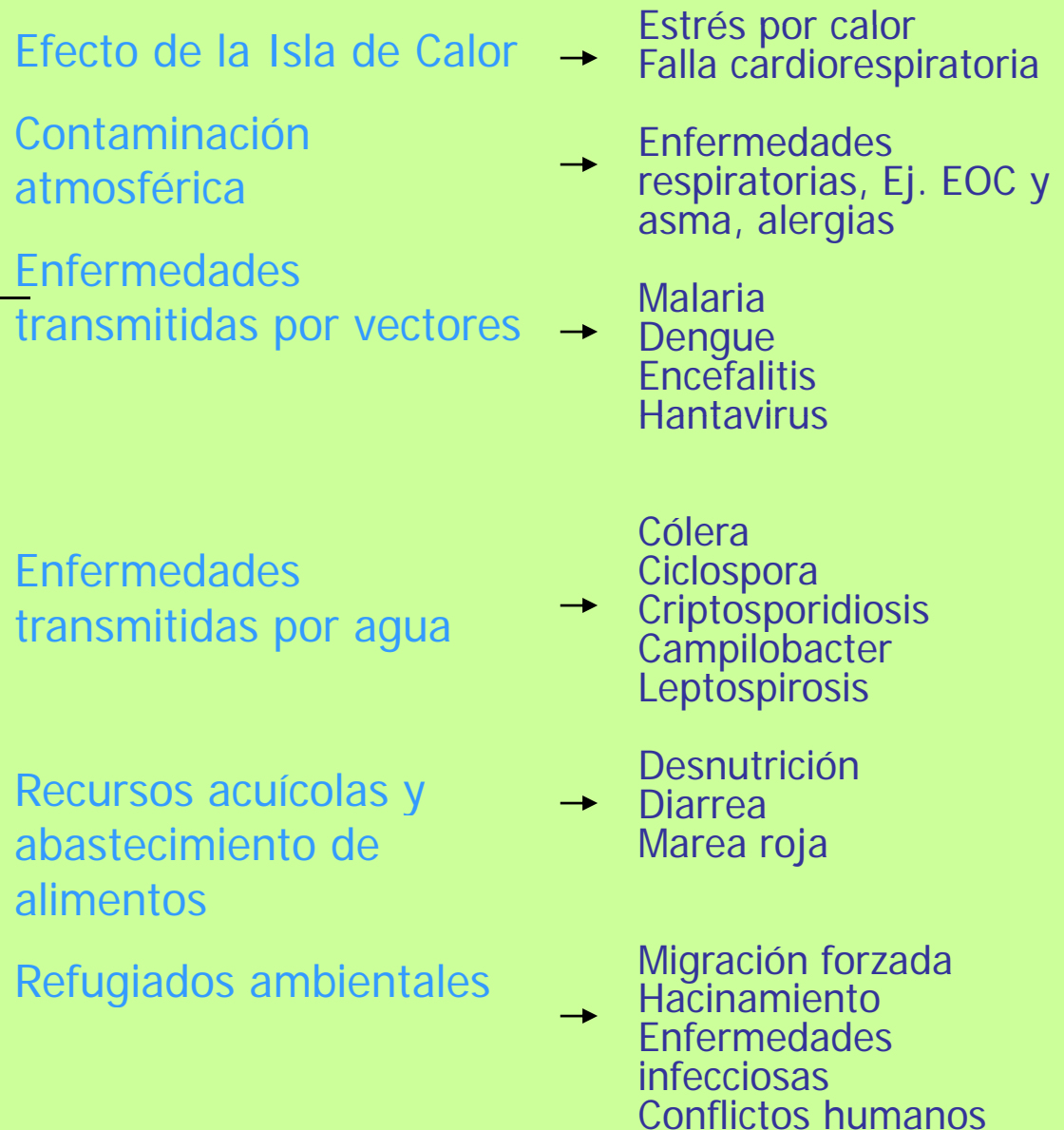
Otras

**Cambios Epidemiológicos**

# EFFECTOS A LA SALUD POR EL CAMBIO CLIMÁTICO

## CAMBIO CLIMÁTICO

- *Aumento de temperatura*
- *Aumento en el nivel del mar*
- *Eventos extremos*





# The Health Impacts of Fossil Fuels



**Burning Fossil Fuels**



**Greenhouse Gas Emissions**

**Air Pollution**

**Climate Change**

**Asthma Attacks**

**Heat-Related Deaths**

**Other Respiratory Illnesses**

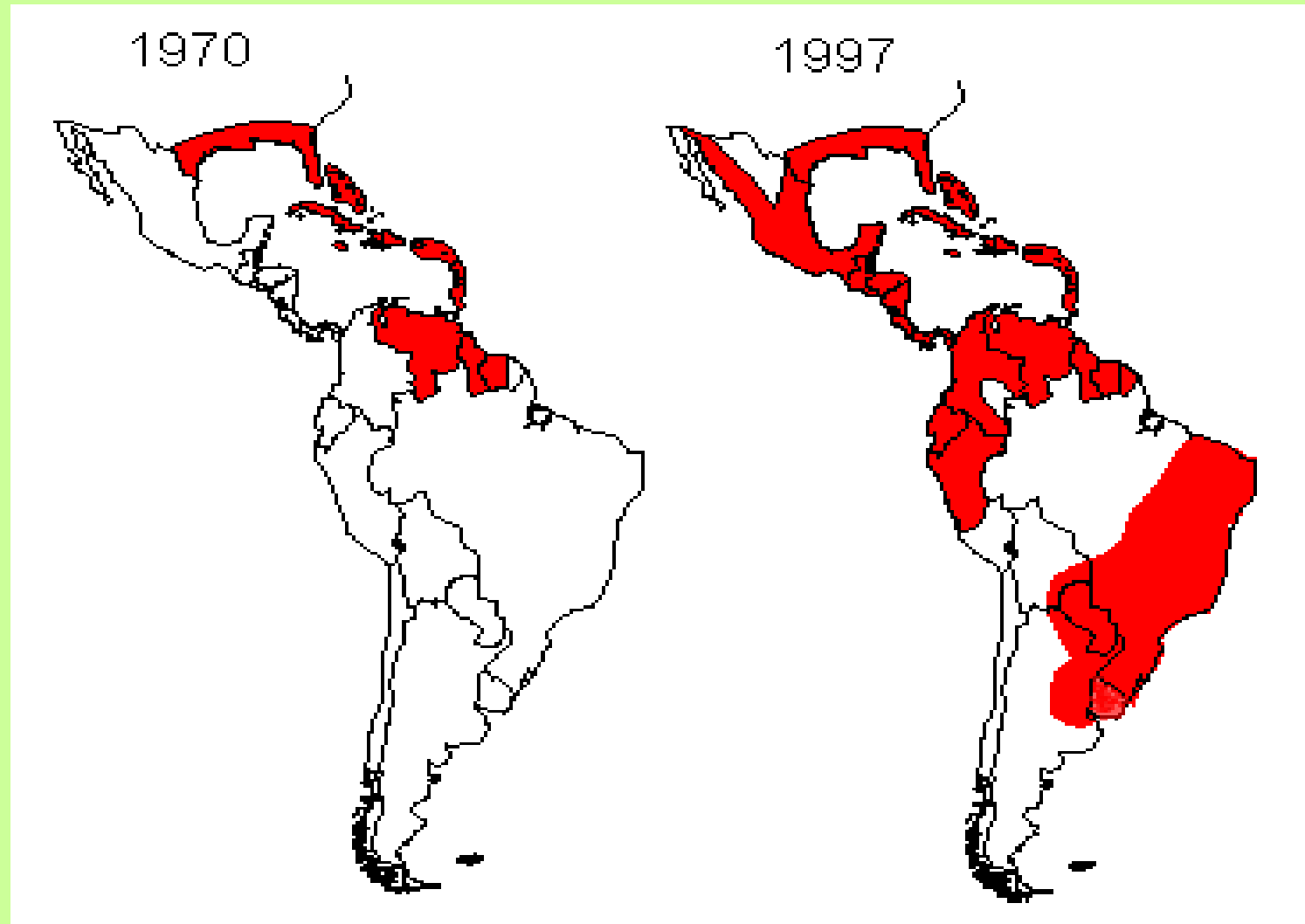
**Infectious Diseases**

**Premature Death from Lung and Heart Diseases**

**Injuries from Extreme Weather Events**

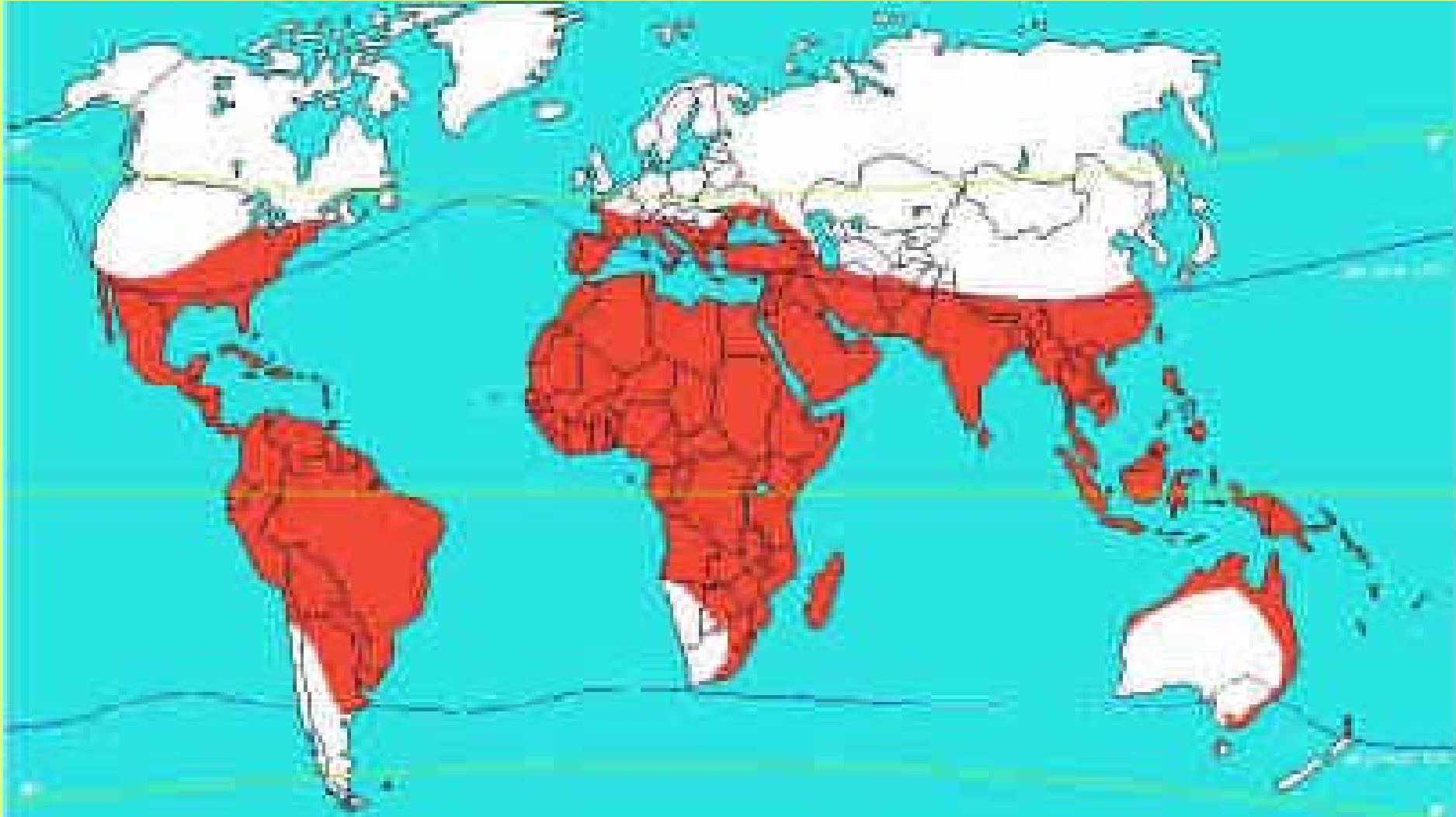
**Allergies**

# Distribución del mosquito *Aedes aegypti*





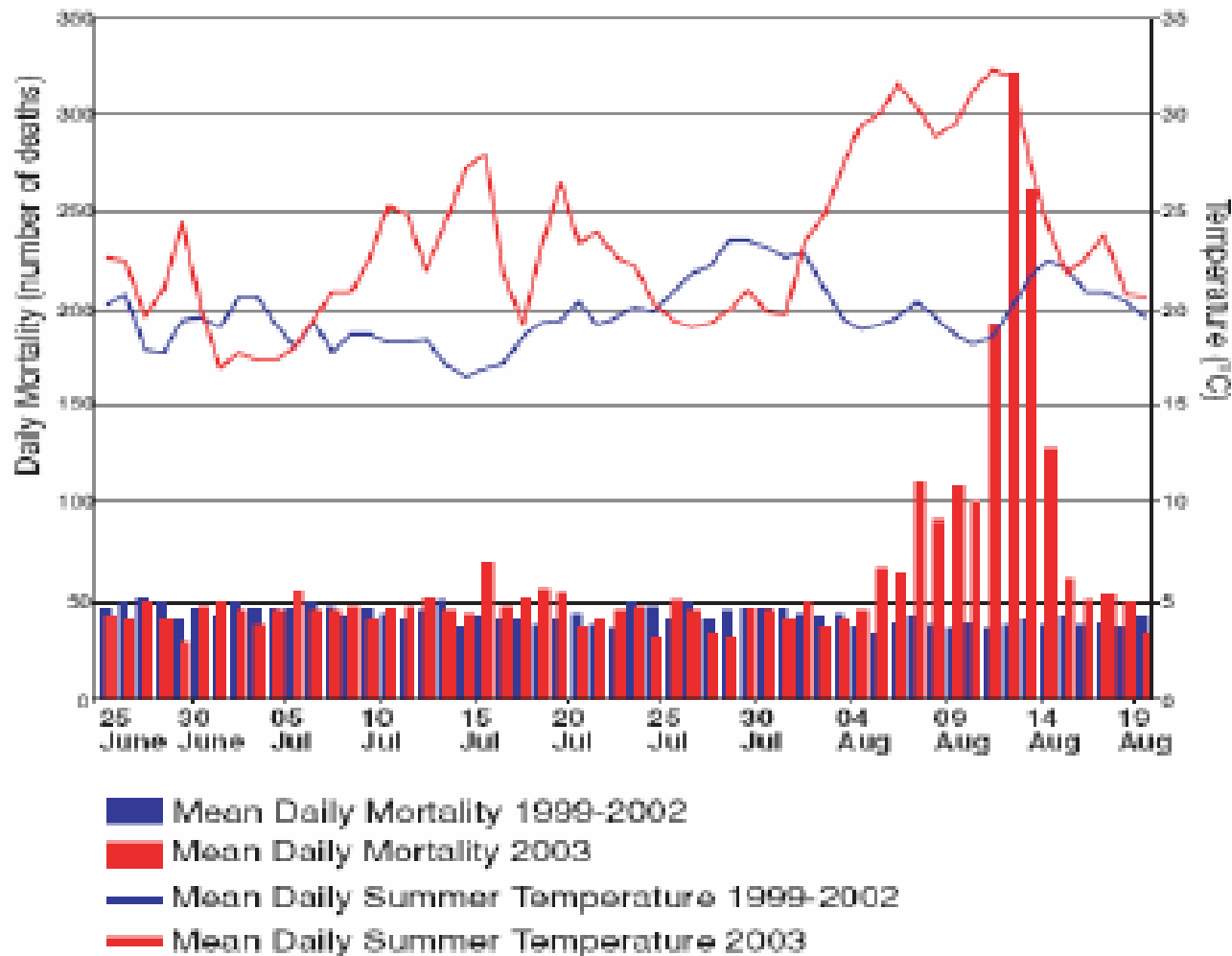
# Áreas de Riesgo según la distribución mundial de *Aedes aegypti*



# Migración



El desplazamiento de poblaciones puede conducir a incrementar las enfermedades transmisibles y agravar el pobre estado nutricional resultado del hacinamiento, la falta de agua potable y alimentación. Además de presiones sociales por empleo, vivienda y servicios.



**Se muestra el incremento en la mortalidad diaria en París durante la onda de calor en los primeros días de agosto de 2003**



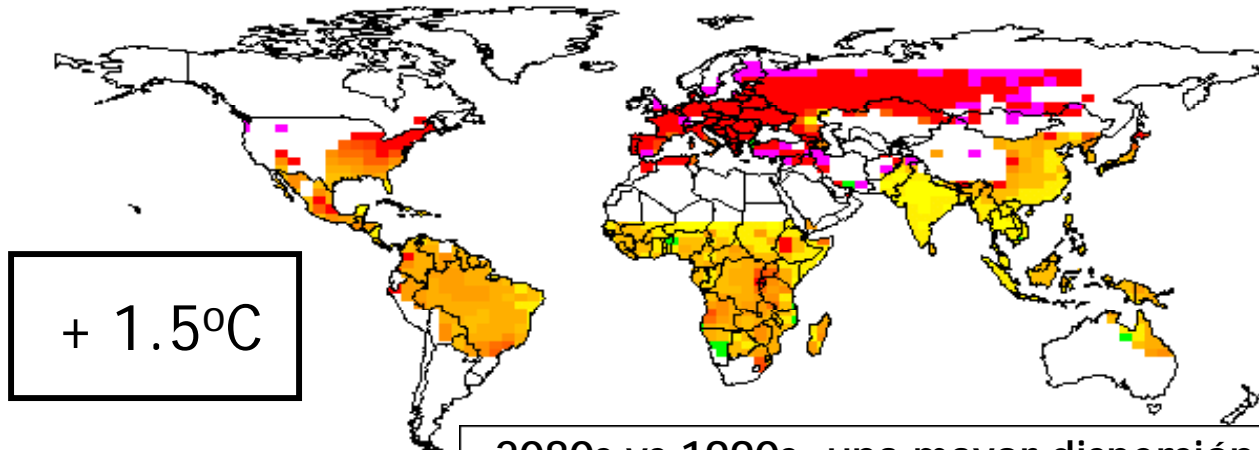
13 de abril, 2007

En Suiza las personas toman el sol en cualquier lugar, como en esta plataforma ubicada a un costado del Lago de Ginebra que se observa saturada por los bañistas

# Cambios en el potencial de transmisión del paludismo *Falciparum*, 2020s y 2080s a partir de escenario climático

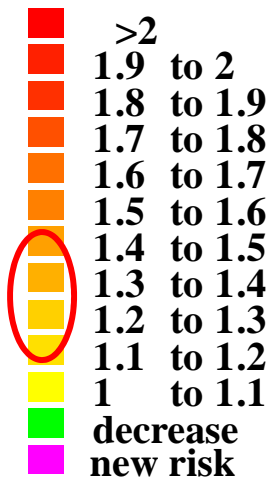
2020s vs 1990s: incremento en la dispersión en la incidencia local de malaria, + spequeño incremento en N° personas en resigos

Martens y cols.,  
1999

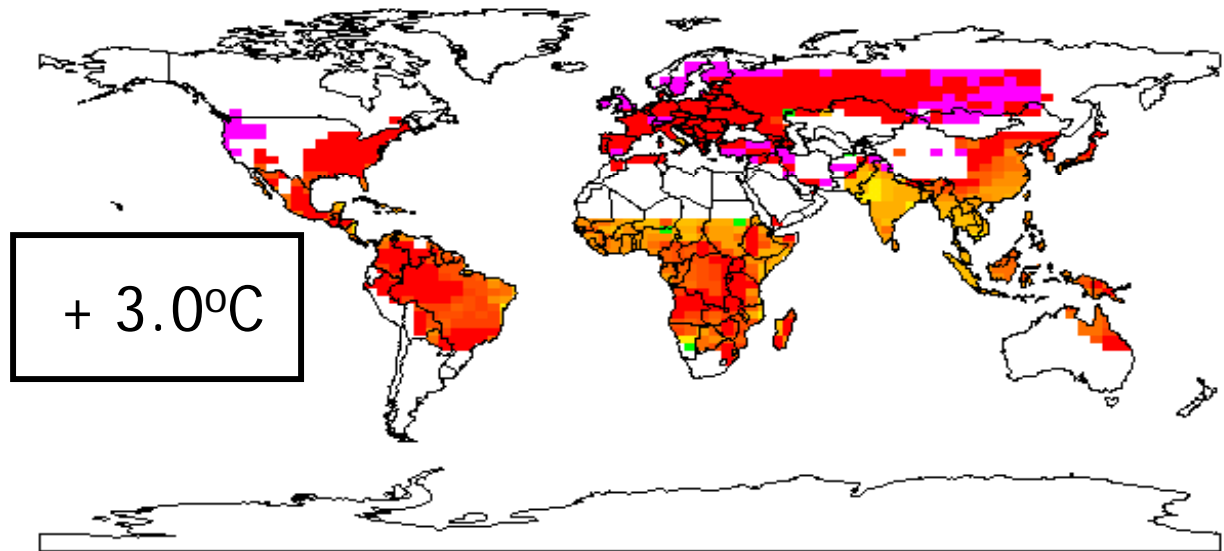


Escenarios  
climáticos HadCM2  
más límites del  
vector

## Multiplier

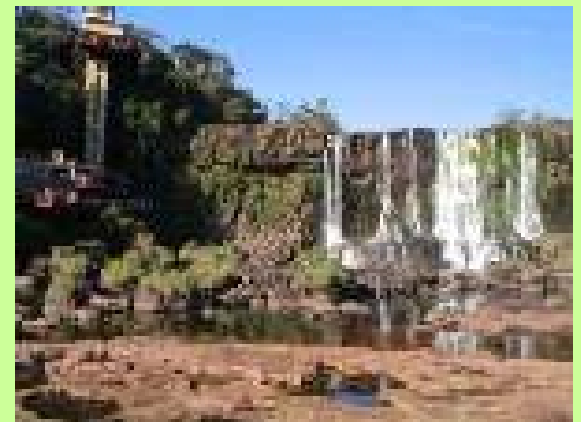


2080s vs 1990s: una mayor dispersión



# Aspectos subyacentes

Existe la necesidad de establecer una estructura institucional con la responsabilidad de mantener la vigilancia para responder a la variabilidad y al cambio climáticos y comprometer los recursos suficientes de forma permanente para identificar y responder a los problemas de salud humana a través de un trabajo intersectorial.



El balance en cuanto a los impactos a la salud tanto positivos como negativos variarán de una localidad a otra y seguirán cambiando a lo largo del tiempo en la medida que la temperatura aumente.



Será particularmente crítico los factores que directamente influyen en la salud de la población como la educación, la atención a la salud, las medidas de prevención, y el desarrollo económico y de infraestructura.

# Estudios de costo-beneficios



- La mayoría de los tomadores de decisión en el sector salud quieren conocer los beneficios económicos de cualquier intervención
- Se han llevado a cabo pocos estudios para estimar los beneficios socioeconómicos, aunque datos crudos apuntan a que el uso de datos climáticos en las intervenciones de salud pueden conducir a ahorros sustantivos



# EVIDENCIAS

- La evidencia científica indica que el cambio climático es inducido por las emisiones antrópicas de GEI y se perfila, con la pérdida de biodiversidad, y la degradación de ecosistemas y de sus servicios ambientales, como el **problema ambiental de mayor trascendencia en el siglo XXI y uno de los mayores desafíos globales que enfrenta la humanidad.**
- Por sus efectos adversos previsibles, el cambio climático trasciende la esfera de lo ambiental y representa una amenaza creciente para muchos procesos de desarrollo.

*Dos actitudes deben caracterizar a los científicos:*

*Por un lado, se debe considerar honestamente la pregunta del futuro del ser humano en cuanto a su relación con la Tierra, como una persona responsable, ayudar a prepararse, preservarla y eliminar el riesgo; pensamos que esta solidaridad con las generaciones futuras es una forma de caridad.*

*Al mismo tiempo, el científico debe sentirse animado por la confianza de que la naturaleza tiene sus posibilidades secretamente guardadas, siendo un reto el descubrirlas y utilizarlas, con el fin de alcanzar el desarrollo establecido en el plan del Creador.*

Papa Paulo VI, 19 de abril de 1972  
Academia Pontificia de la Ciencia



Gracias