

# cambio climático

# ¿Una caja de pandora?

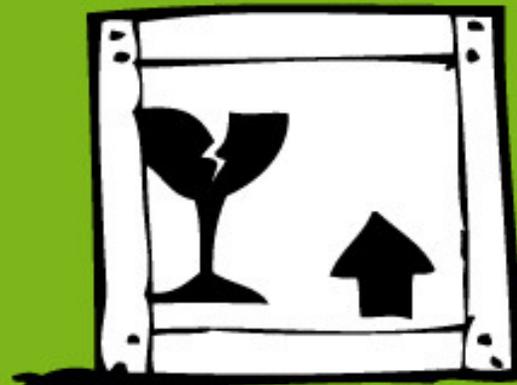
Luis Alfonso Escobar Trujillo  
Director General Corantioquia



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

[www.corantioquia.gov.co](http://www.corantioquia.gov.co)

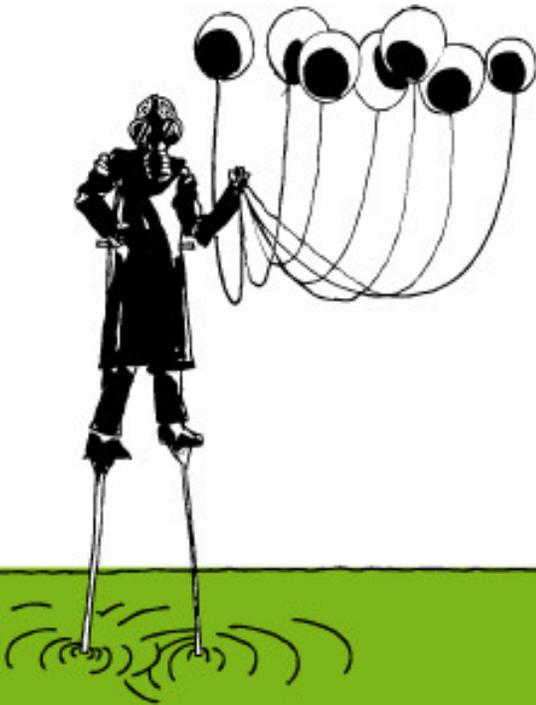
¿Hubo cambios  
climáticos en el  
pasado?



## El clima.....

El clima es un sistema complejo por lo que su comportamiento es muy difícil de predecir. Por una parte hay tendencias a largo plazo debidas, normalmente, a variaciones sistemáticas como el aumento de la radiación solar o las variaciones orbitales pero, por otra, existen fluctuaciones caóticas difíciles de medir y predecir. Ni siquiera los mejores modelos climáticos tienen en cuenta todas las variables existentes por lo que, hoy día, solamente se puede aventurar una previsión de lo que será el tiempo atmosférico del futuro más próximo y el clima de las próximas décadas

Sin embargo, también podemos ver al clima en la escala global del planeta. El clima global es la descripción del clima planetario, con todas las variaciones regionales promediadas. En general, el clima global depende de la cantidad de energía solar recibida, así como de la cantidad de energía que queda en el sistema.

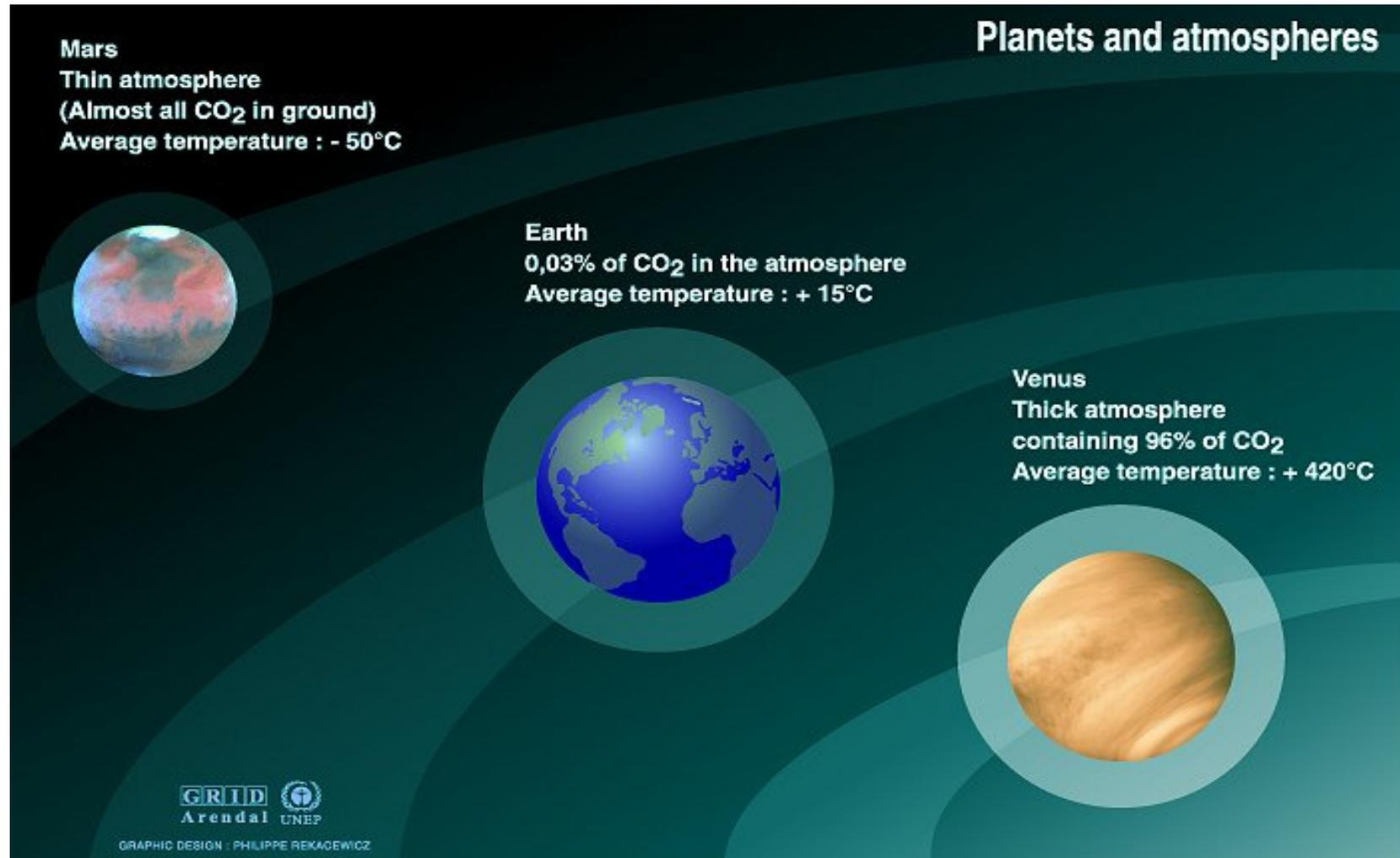


¿Una caja  
de  
pandora?



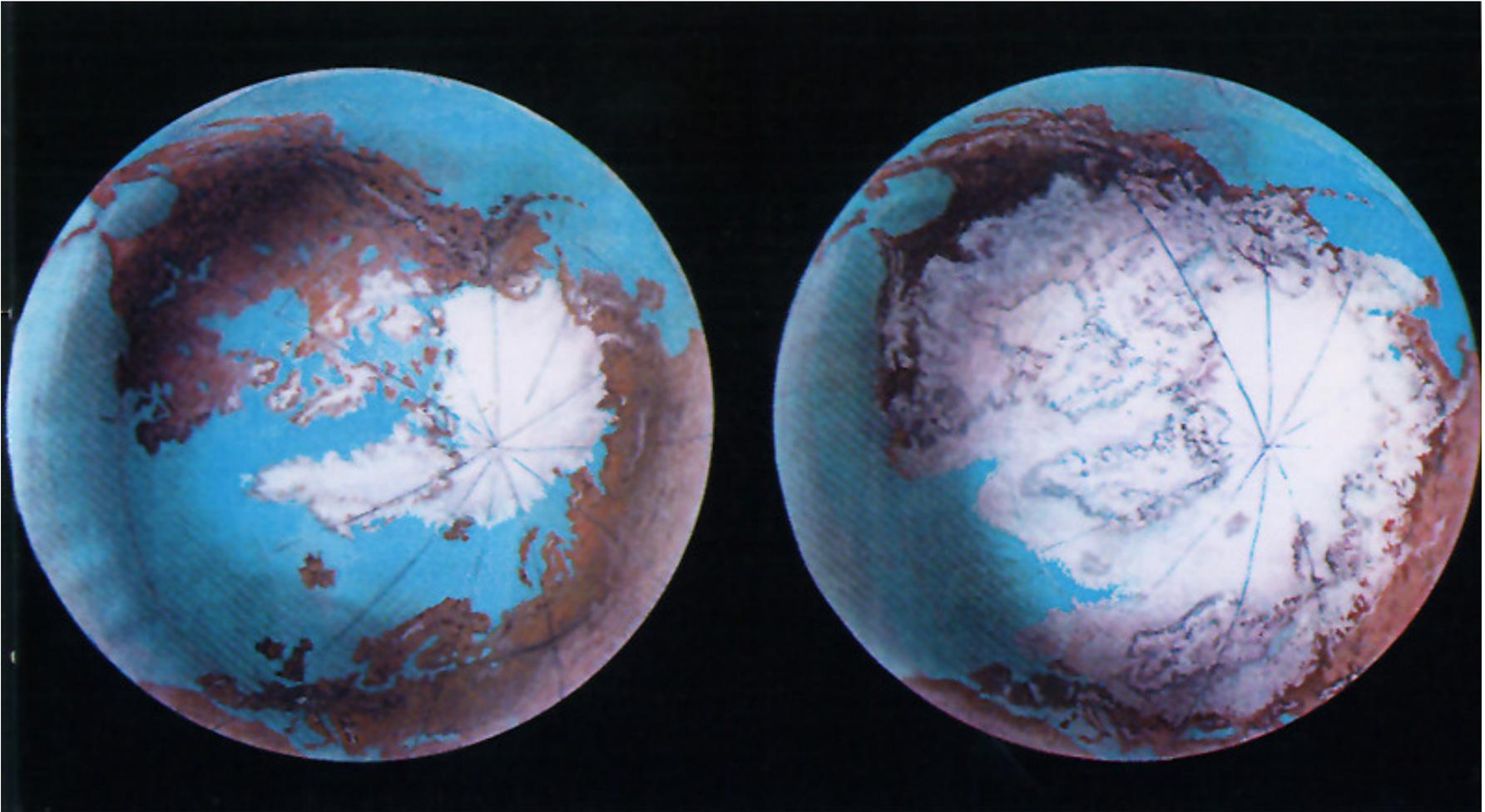
**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

# Temperatura y CO<sub>2</sub> a nivel planetario



Sources: Calvin J. Hamilton, Views of the solar system, [www.planetscapes.com](http://www.planetscapes.com); Bill Arnett, The nine planets, a multimedia tour of the solar system, [www.seds.org/billa/tnp/nineplanets.html](http://www.seds.org/billa/tnp/nineplanets.html)

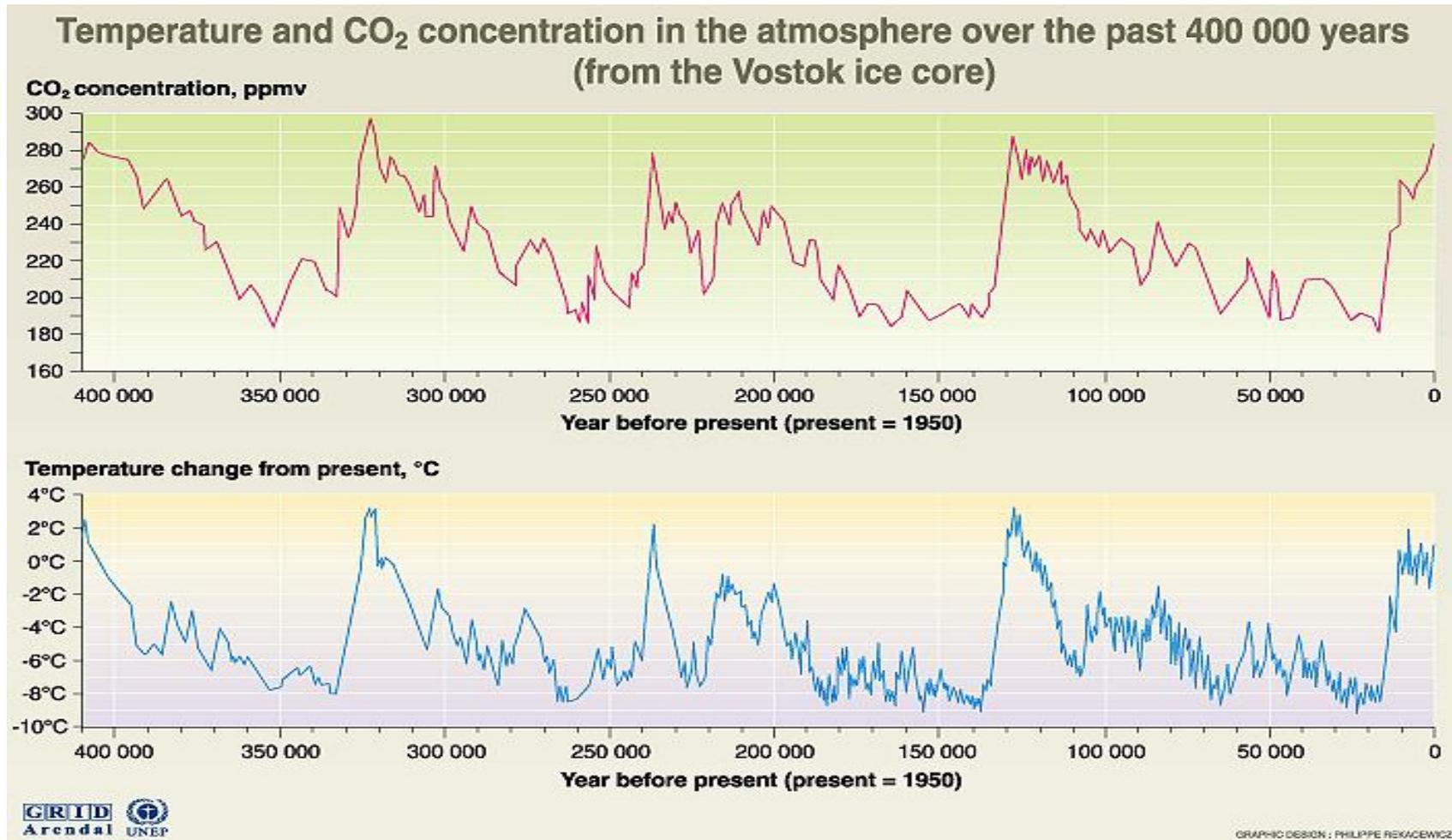
## El clima de la tierra ha cambiado en el pasado



La tierra de hoy: Los hielos están confinados en las regiones polares

La tierra hace 20000 años. El volumen de hielo superaba tres veces los valores actuales

# Relación Temperatura – CO<sub>2</sub>



Source: J.R. Petit, J. Jouzel, et al. Climate and atmospheric history of the past 420 000 years from the Vostok ice core in Antarctica, Nature 399 (3June), pp 429-436, 1999.

## Pero...

Hace aproximadamente 100 años, la población alrededor del mundo comenzó a quemar **más carbón y aceite** para sus hogares, fábricas y medios de transporte. La quema de estos fósiles libera **dióxido de carbono y otros gases invernadero** hacia la atmósfera. Esto agregó gases invernadero que quedaron añadidos a la atmósfera y han hecho que la Tierra se caliente mucho más rápido que en el pasado.

¿Cuánto calentamiento ha ocurrido?. Los científicos de todo el mundo nos dicen que durante los últimos 100 años el promedio de la temperatura global ha aumentado más de 0.6°C. Es posible que esto parezca un pequeño cambio pero un sólo grado puede afectar a la Tierra.

**De -0.1° C a 0.1°C el agua pasa de ser hielo a ser agua líquida**

¿Una caja  
de  
pandora?

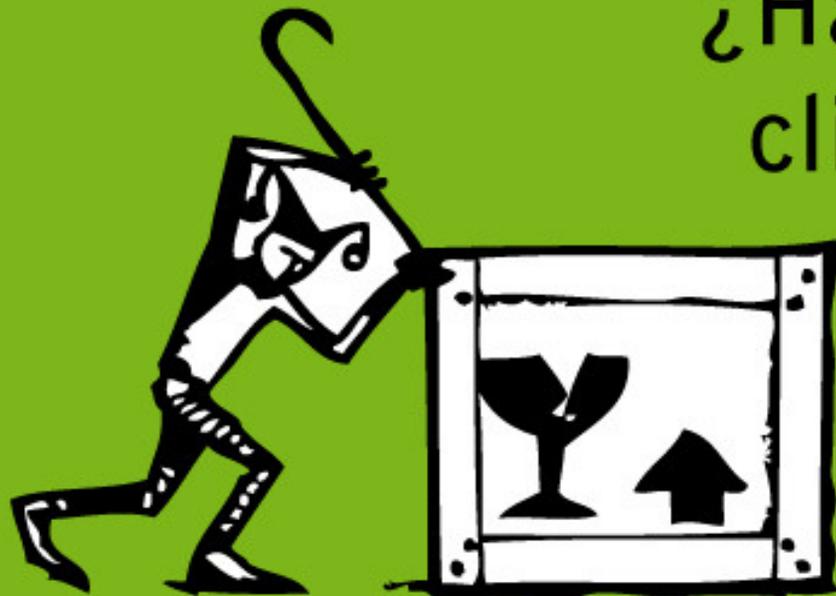


**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIQUÍA

¿Hay cambio climático?

¿A qué se debe atribuir el cambio e el clima?

¿Hay certezas de que el clima esté cambiando?



## Astronómicos

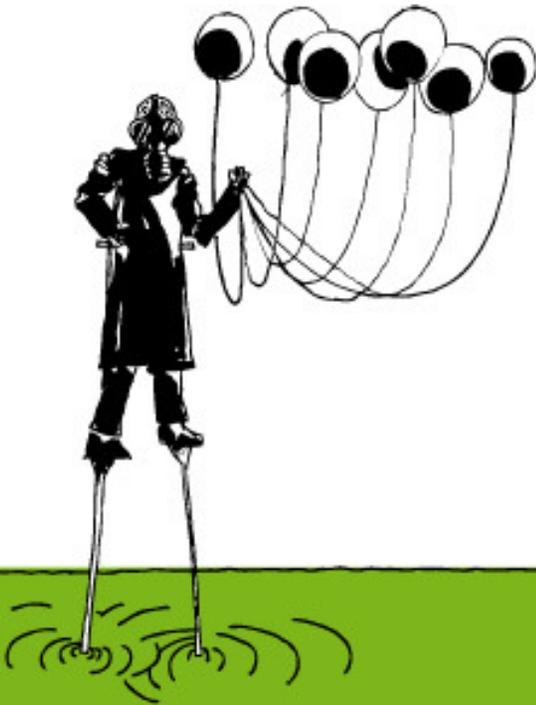
Cambios en la órbita terrestre  
Variabilidad de la emisión solar

## Geológicos

Deriva de los continentes  
Vulcanismo  
Movimientos orogénicos

## Composición de la atmósfera

Cambios en la concentración de GEI  
Cambios en la concentración de aerosoles  
Variabilidad interna del sistema



¿Una caja  
de  
pandora?



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

## ¿Cómo saber que pasará en el futuro?

Hay forzantes del clima previsibles (astronómicos)

Otros no tanto (el Sol)

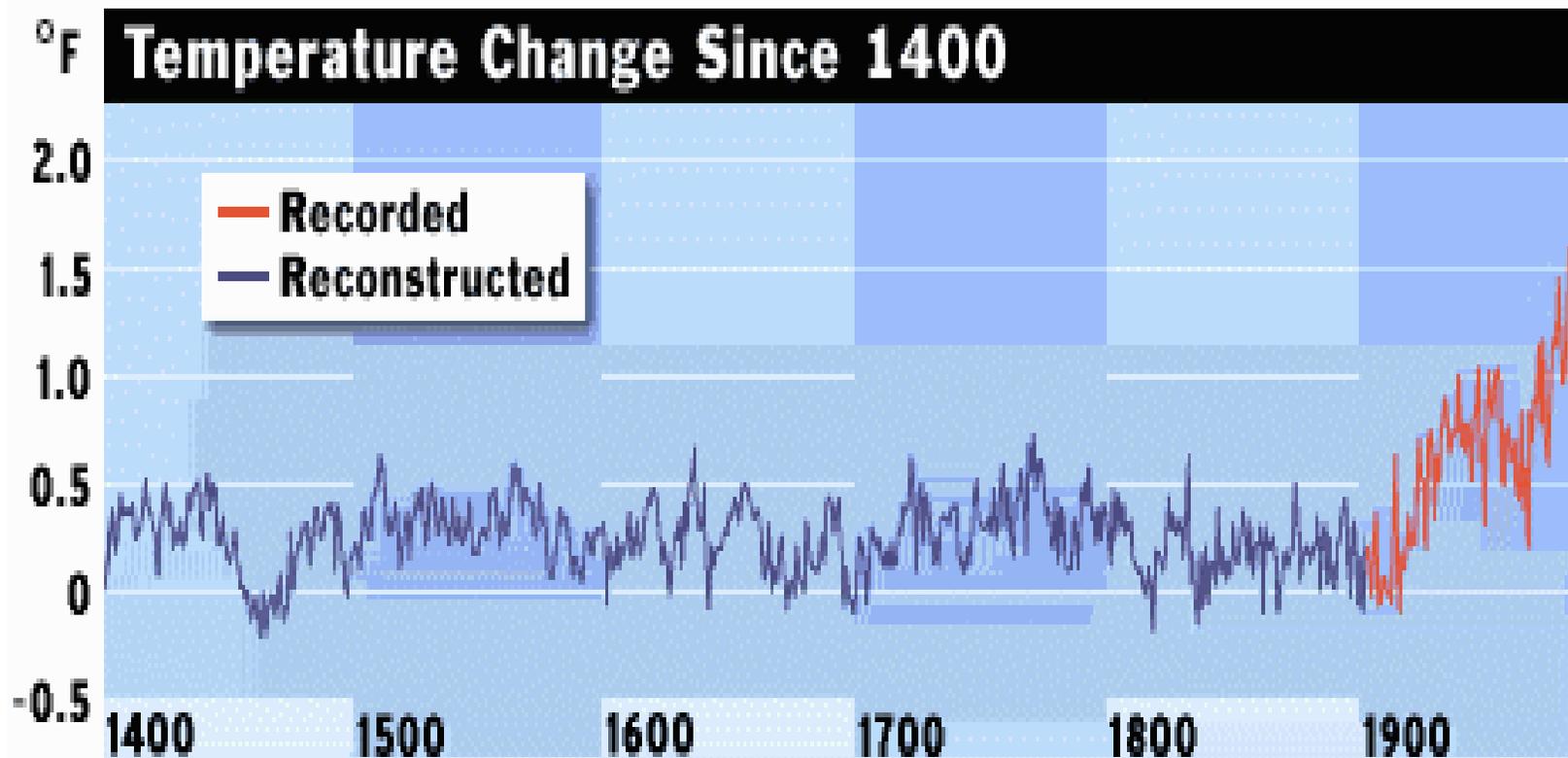
Completamente imprevisibles (actividad volcánica)

Dependientes de la humanidad (GEI y aerosoles)

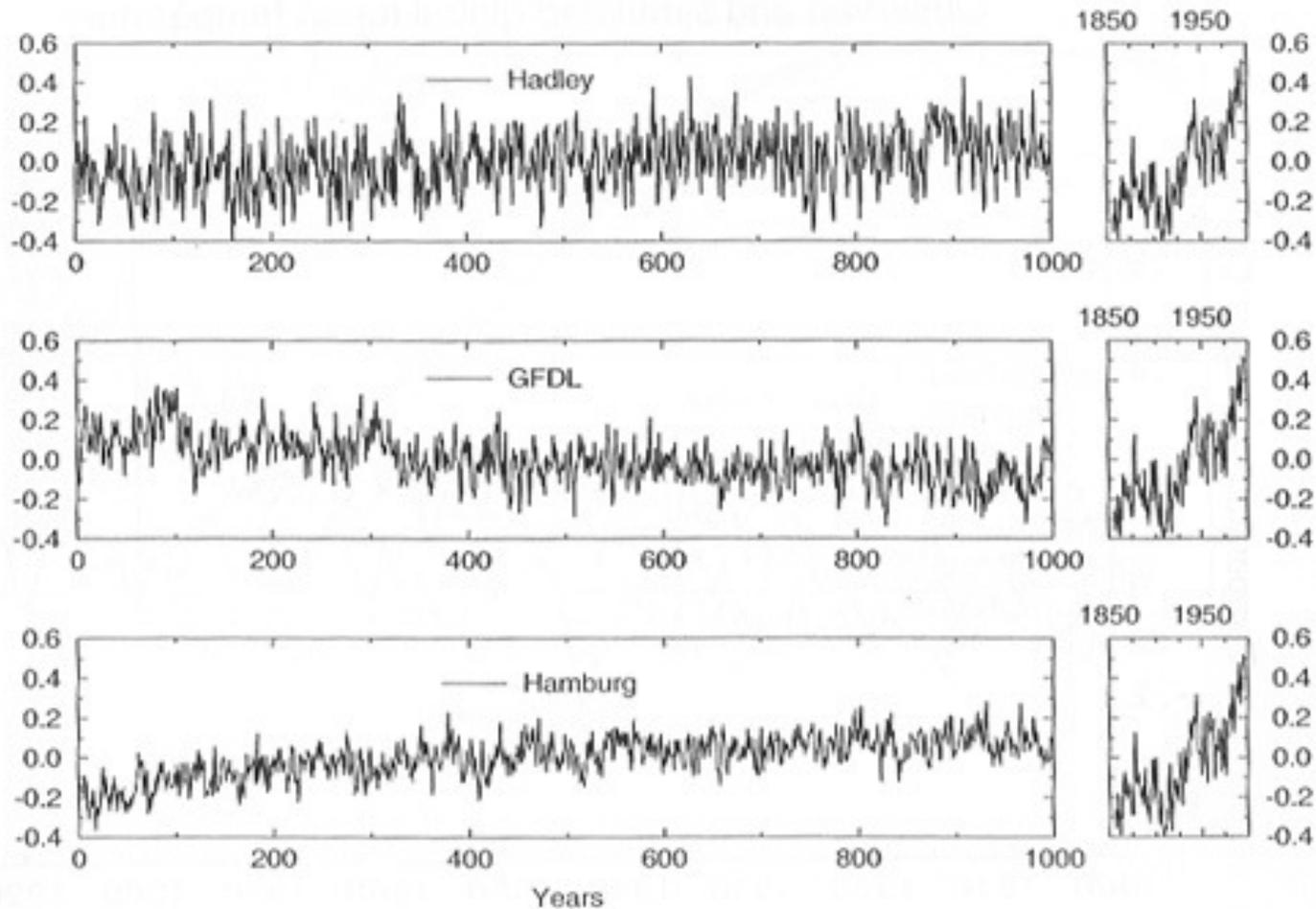
¿Una caja de pandora?



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIQUÍA

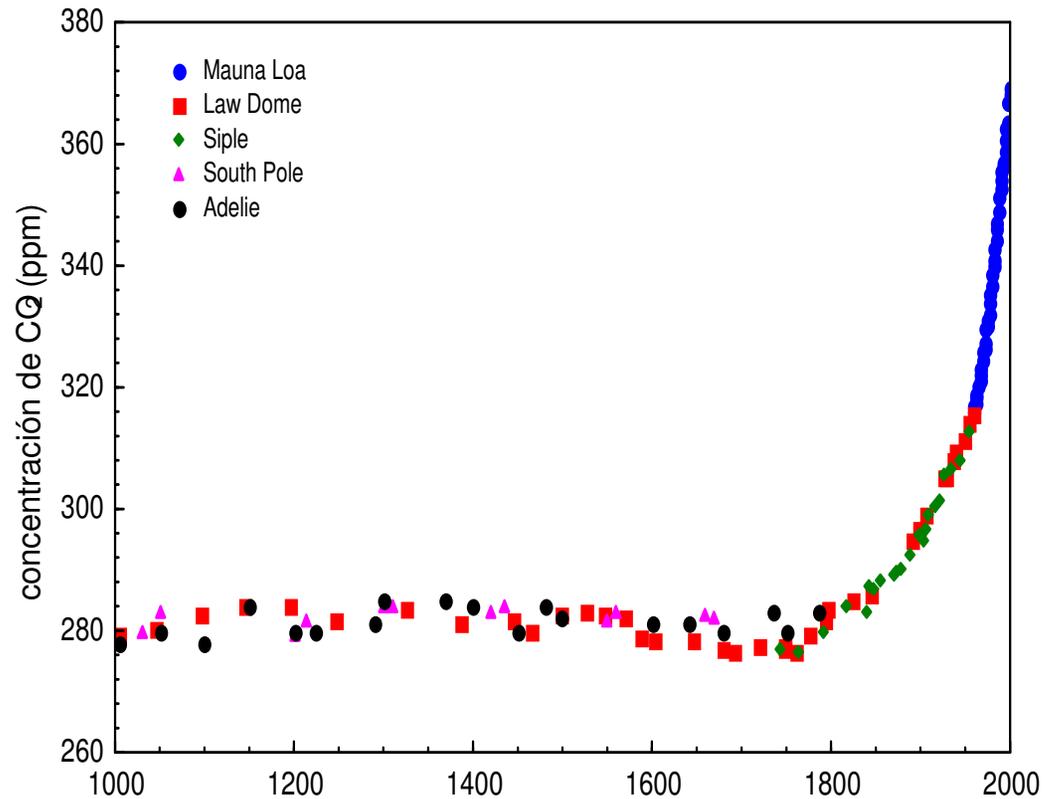
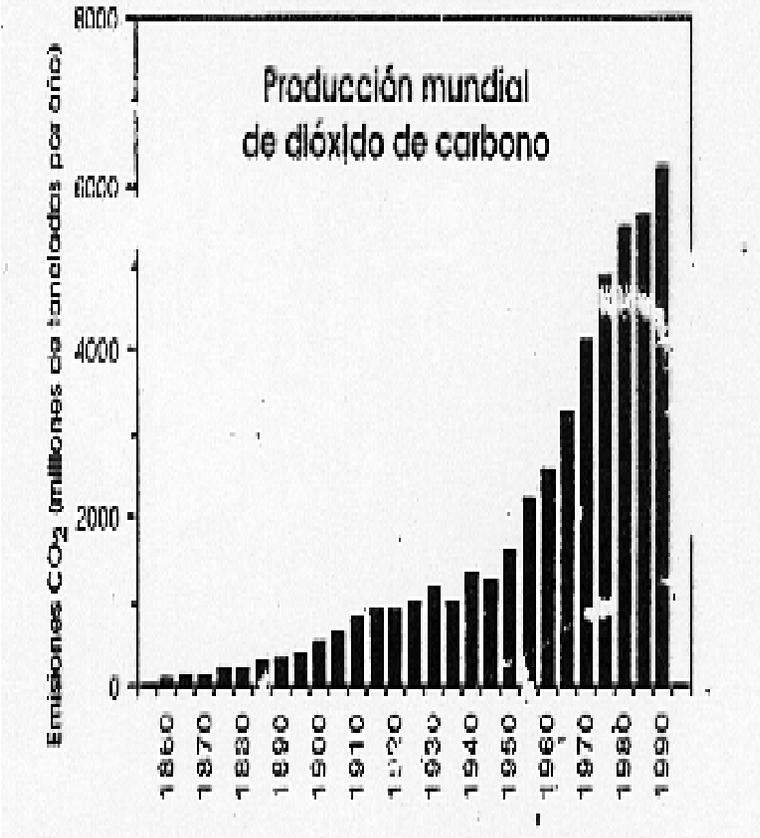


¿Variabilidad natural? Poco probable



**Figure 13:** Global mean surface air temperature anomalies from 1000-year control simulations with three different climate models, – Hadley, Geophysical Fluid Dynamics Laboratory and Hamburg, compared to the recent instrumental record. No model control simulation shows a trend in surface air temperature as large as the observed trend. If internal variability is correct in these models, the recent warming is likely not due to variability produced within the climate system alone.

**¿VARIABILIDAD INTERNA? Muy poco probable**



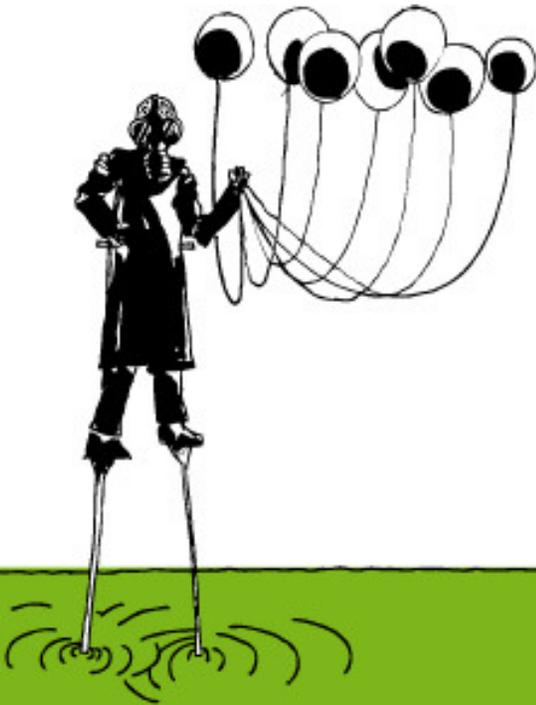
## Efecto antrópico

Se sabe con certeza que las emisiones de CO<sub>2</sub> aumentaron exponencialmente y que las concentraciones en la atmósfera aumentaron por esa causa. Origen antrópico del carbono

## EL IPCC en su informe del 2001 concluye:

La tendencia al calentamiento global en el siglo XX tiene una importante componente de origen antrópico. Es necesario adaptarse al cambio.

IPCC: Panel Intergubernamental de Cambio Climático

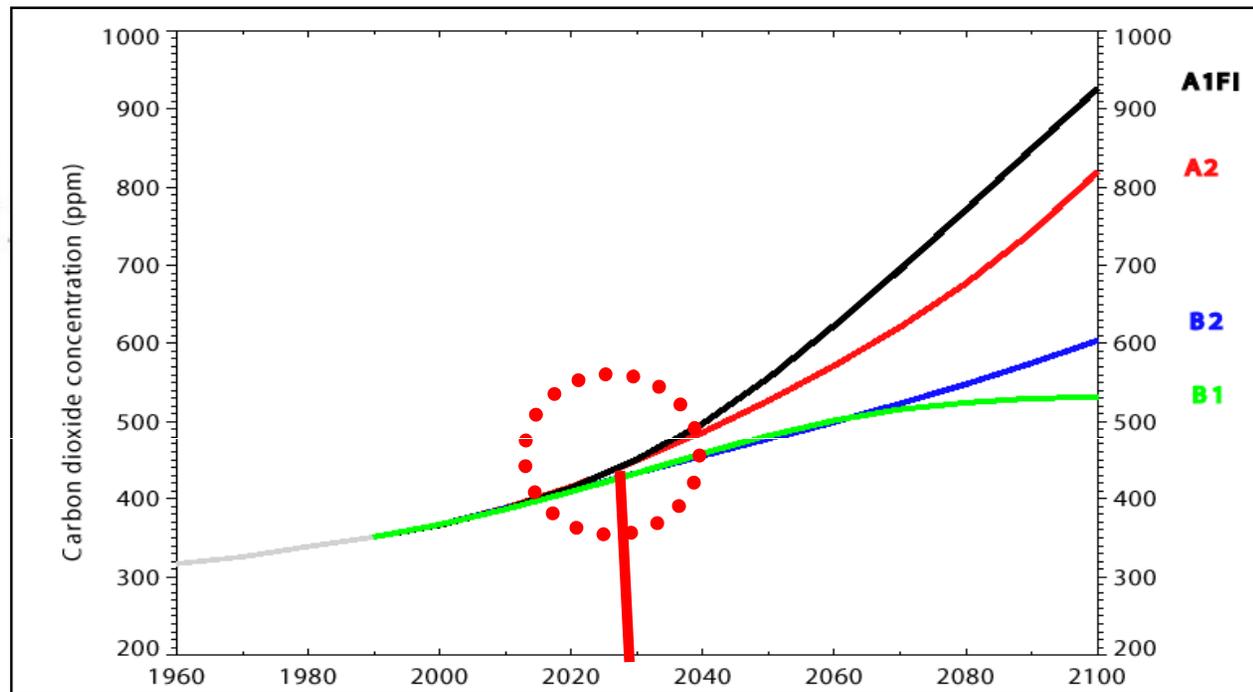


¿Una caja  
de  
pandora?



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

# Concentraciones de CO<sub>2</sub> escenarios del IPCC



No importa lo que se haga: las concentraciones serán las mismas hasta el 2030

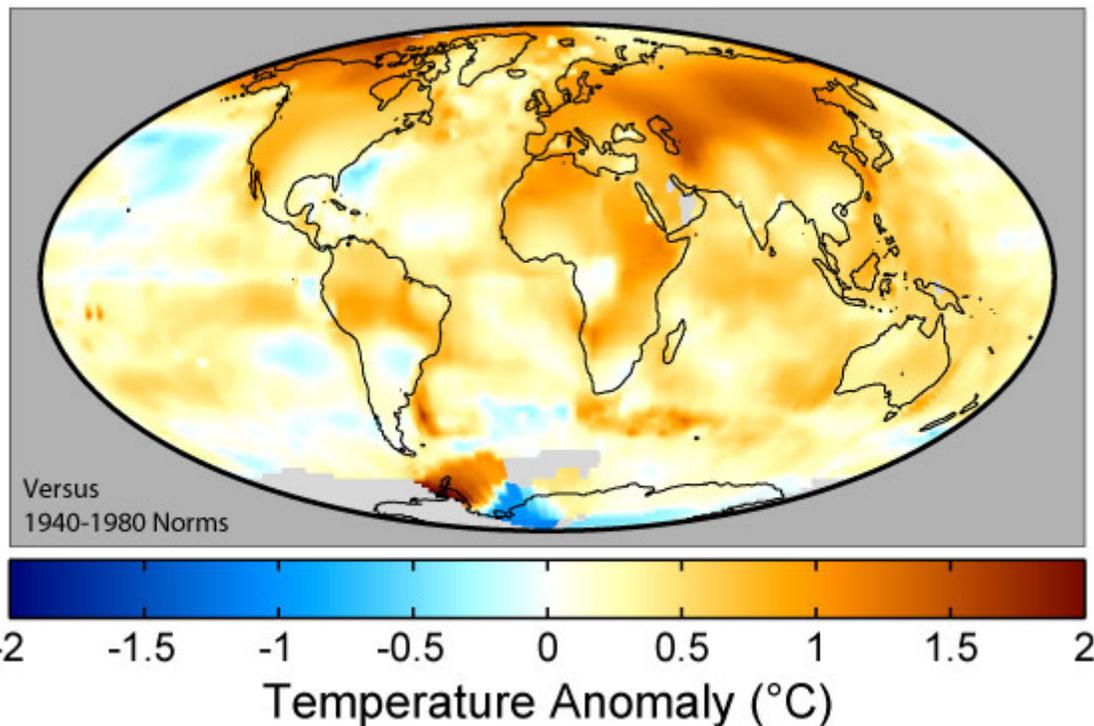
¿Una caja  
de  
pandora?



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

# El estudio del IPCC demuestra la que las actividades humanas están causando el cambio climático

1995-2004 Mean Temperatures



Causas:

- Emisión de Combustibles Fósiles: Carbón, Petróleo, Gasolina, Gas, Diesel.
- Emisión de Metano y Oxido Nitroso.
- Deforestación

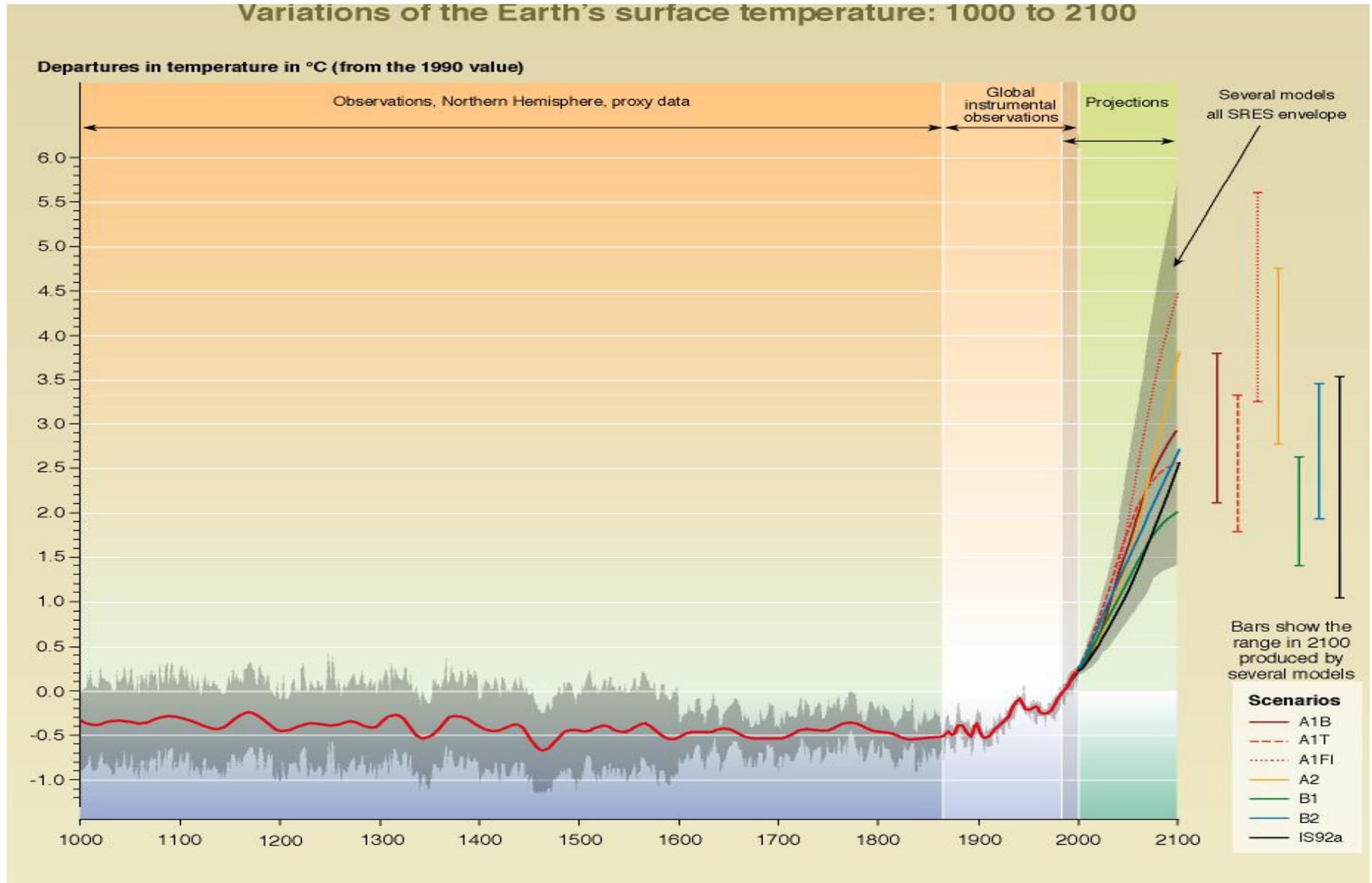
¿Una caja  
de  
pandora?



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

# Temperaturas durante el Siglo 21:

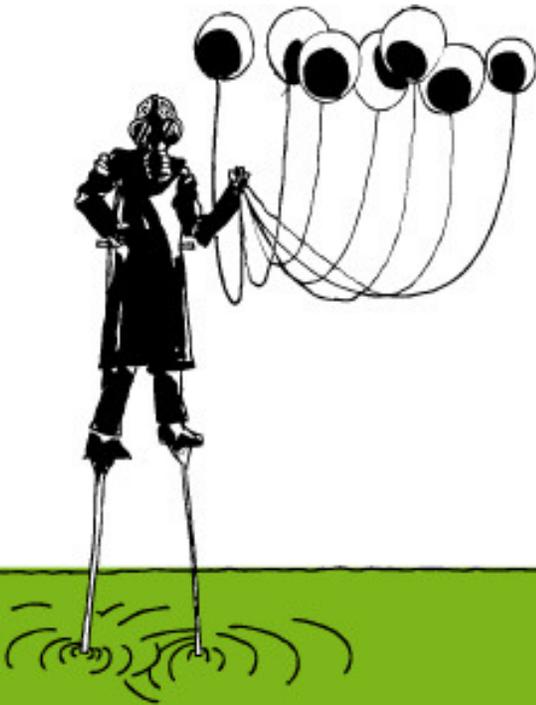
Mucho más calientes que durante los últimos 1000 años



Los distintos escenarios no son muy diferentes, para los próximos 30 años el cambio climático ya es inevitable.

**La adaptación** pasa a ser otro elemento central de la agenda política del cambio climático

El cambio climático global es el **problema ambiental más peligroso y más difícil** que los humanos hayamos creado. Hay **muchas acciones que los individuos, las empresas, las sociedades, y los gobiernos** debemos hacer para reducir los impactos y adaptarnos a las nuevas condiciones.



¿Una caja  
de  
pandora?



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

# Impactos pronosticados por los modelos climáticos globales



Extinción masiva de especies y ecosistemas

Crisis del agua

Pérdida de tierra por aumento del nivel del mar

Propagación de vectores y enfermedades

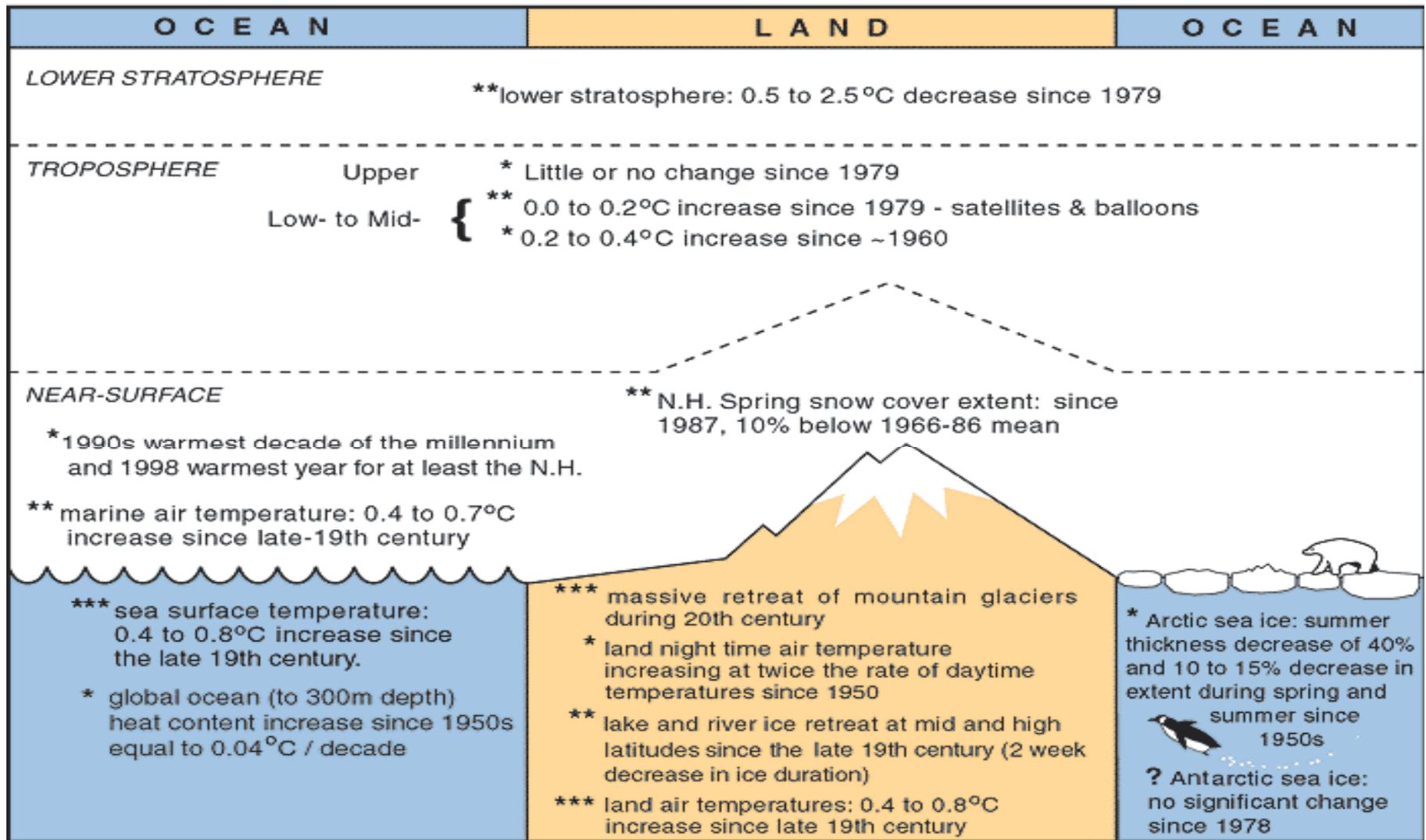
Aumento de los conflictos

¿Una caja  
de  
pandora?



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIQUÍA

# Indicadores de temperatura

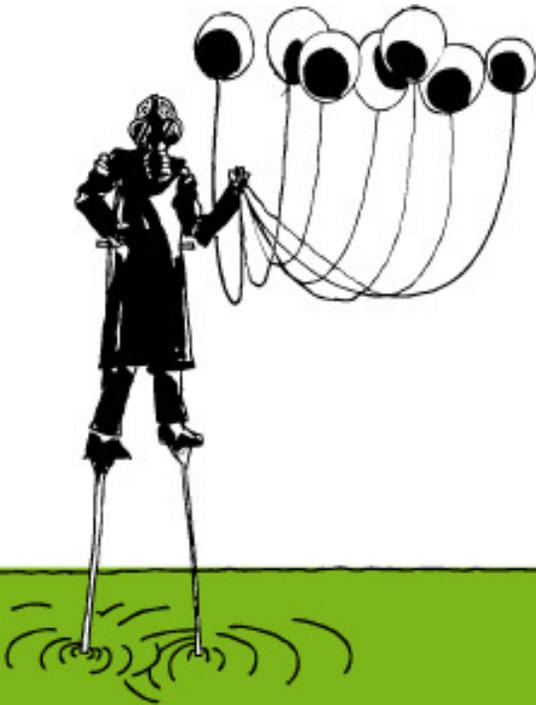


Likelihood: {

- \*\*\* Virtually certain (probability > 99%)
- \*\* Very likely (probability ≥ 90% but ≤ 99%)
- \* Likely (probability > 66% but < 90%)
- ? Medium likelihood (probability > 33% but ≤ 66%)

Desde siempre, **la biodiversidad** en su conjunto se ha visto sometida a permanentes transformaciones conforme el clima cambia.

Las condiciones ambientales han experimentado cambios desde el origen mismo del planeta, algunos rápidos, otros graduales, obligando a la reorganización de los sistemas biológicos. Actualmente, un nuevo tipo de cambio, causado por las actividades humanas, se suma a la variabilidad natural, exacerbando la pérdida de biodiversidad que ya está ocurriendo debido a otras presiones antropogénicas



¿Una caja  
de  
pandora?



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA



El desarrollo humano ha transformado y fragmentado los paisajes naturales. A ello se suma este nuevo elemento que causa presión sobre la biodiversidad: el cambio climático inducido por el hombre.

El clima se está calentando a una velocidad que supera cualquiera de las oscilaciones climáticas ocurridas en el pasado.

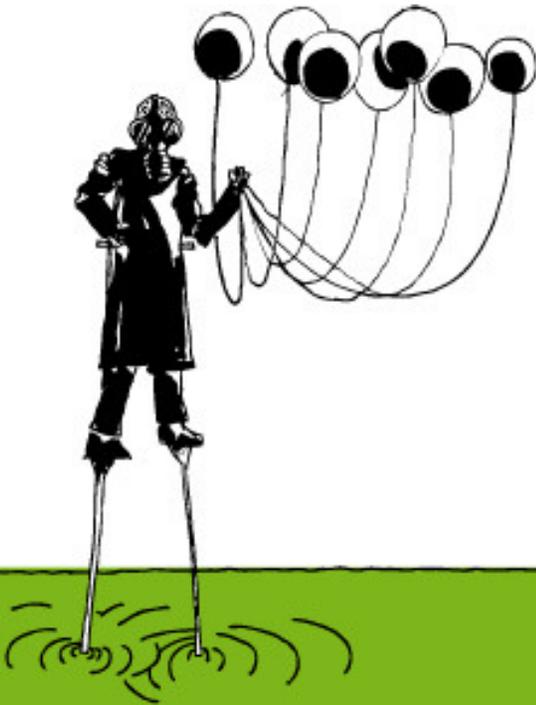
¿Una caja  
de  
pandora?



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIQUÍA

## Deforestación...

- Más del 50% del bosque tropical se verá afectado.
- Cambios Climáticos regionales y locales: Agua y Temperatura.
- Desertización y pérdida de suelos productivos.
- Eventos de lluvia extremos (sequía o inundaciones).
- Contribución al efecto invernadero.
- Cambios los sistemas ecológicos.



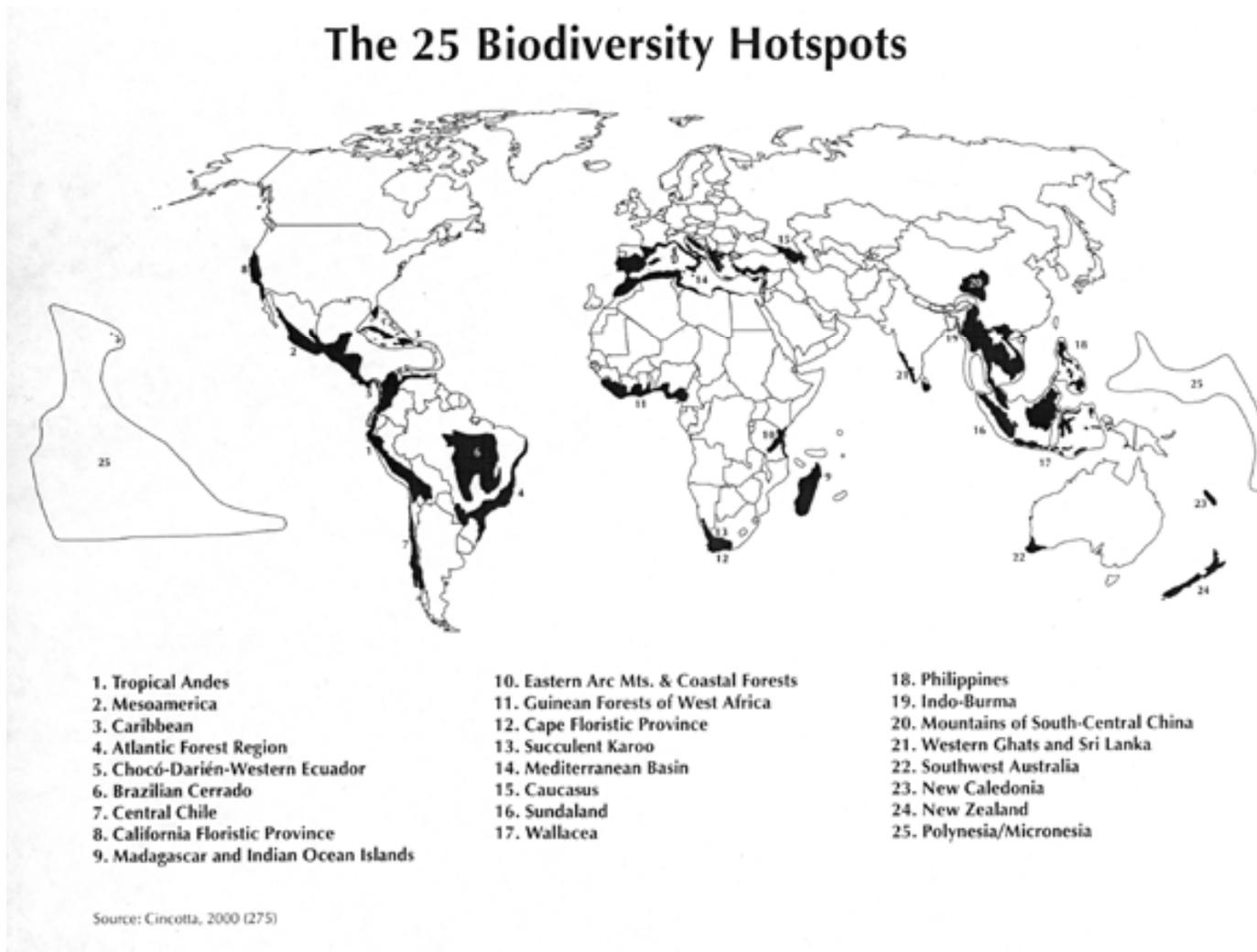
¿Una caja  
de  
pandora?



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

## Los Andes Tropicales:

Es la región que más rápido destruye la biodiversidad



## Sistemas Naturales Amenazados:

Mares como el Caspio y el Aral.

Glaciares tropicales.

Ecosistemas con barreras migracionales:  
Páramos, bosques de montaña, etc.

Arrecifes Coralinos (1% del área del  
océano, 30% de las especies marinas).

Manglares.

Especies endémicas de flora y fauna.

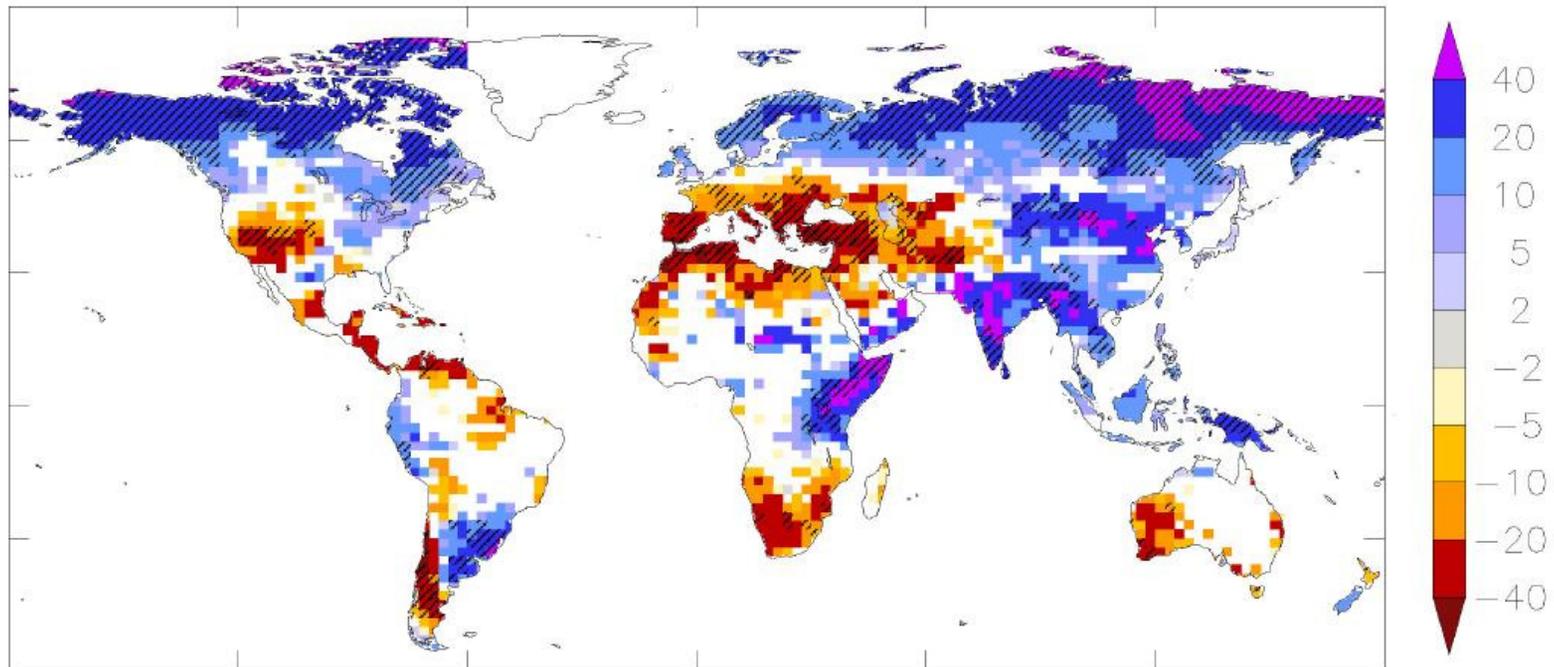
¿Una caja  
de  
pandora?



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIQUÍA

# Impactos esperados sobre aguas superficiales

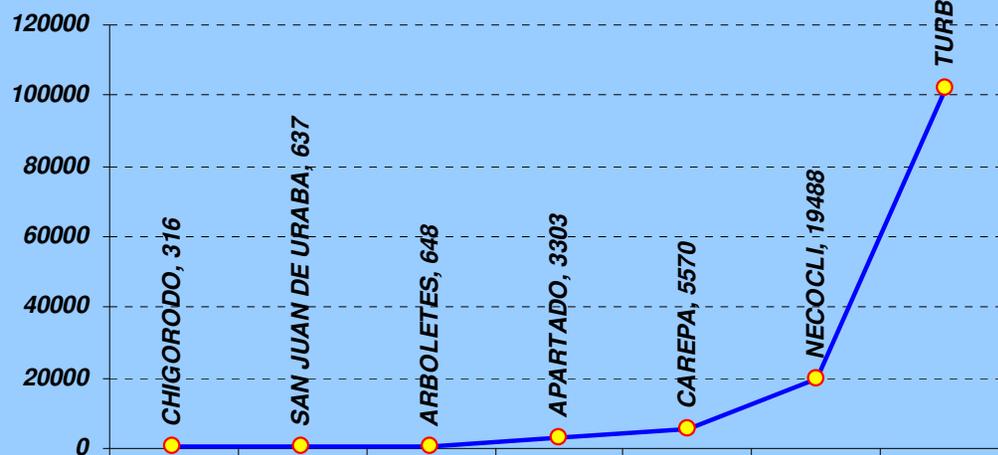
Projected relative changes in runoff



**Figure 3.3.** Relative changes in annual runoff (in %) for the period 2090-2099, relative to 1980-1999. Values are obtained from the median model in the multi-model dataset and are based on the SRES A1B scenario. White areas are where less than 66% of the models agree in the sign of change and stippled areas are where more than 90% models agree in the sign of change. {WGII Figure 3.4, technically adjusted to match the assumptions of Figure SYR 3.2}



Áreas inundadas en Antioquia con un ascenso de un metro en el nivel medio del mar (Ha)

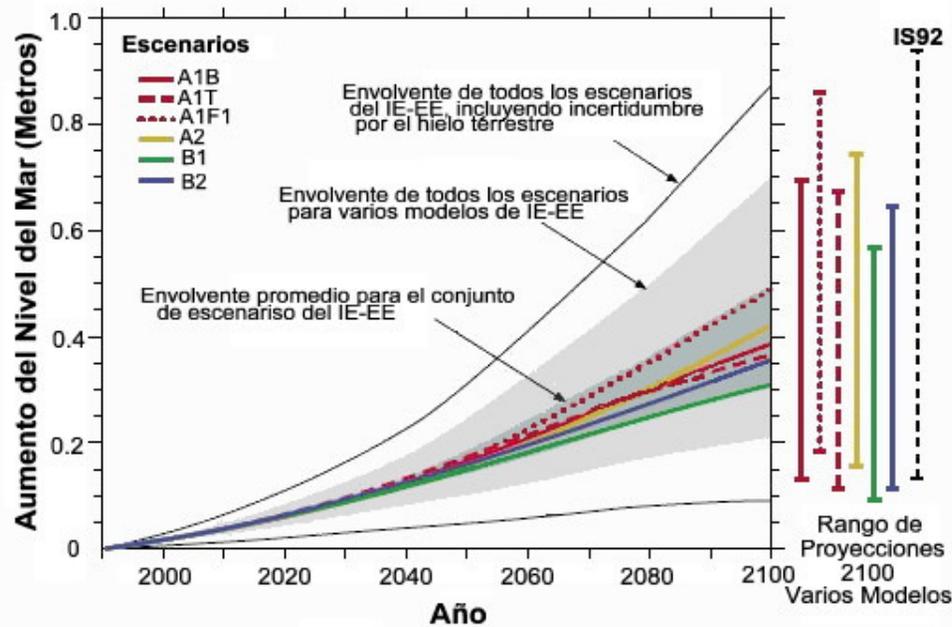


Es preciso planificar este escenario probable y establecer las estrategias de adaptación

¿Una caja de pandora?



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA



## Consecuencias

Erosión litoral  
Inundación  
Salinización

FEMA, 1987

RESPONDING TO CHANGES IN SEA LEVEL

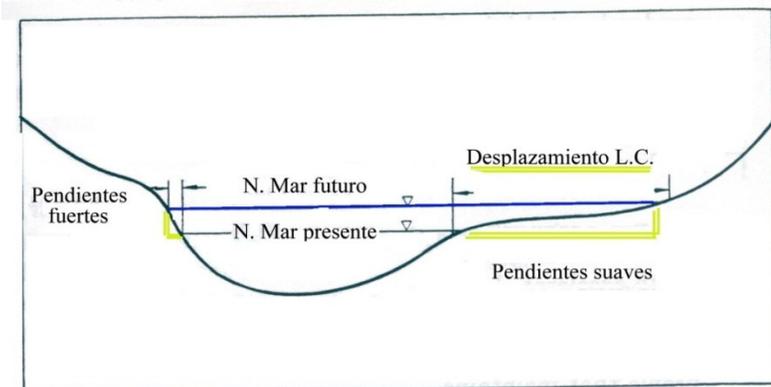


FIGURE 5-2 Schematic cross section of drowned-valley concept of sea level rise. Note that the shoreline movement greatly depends on the land slope. Source: Adapted from Kana et al. (1984).

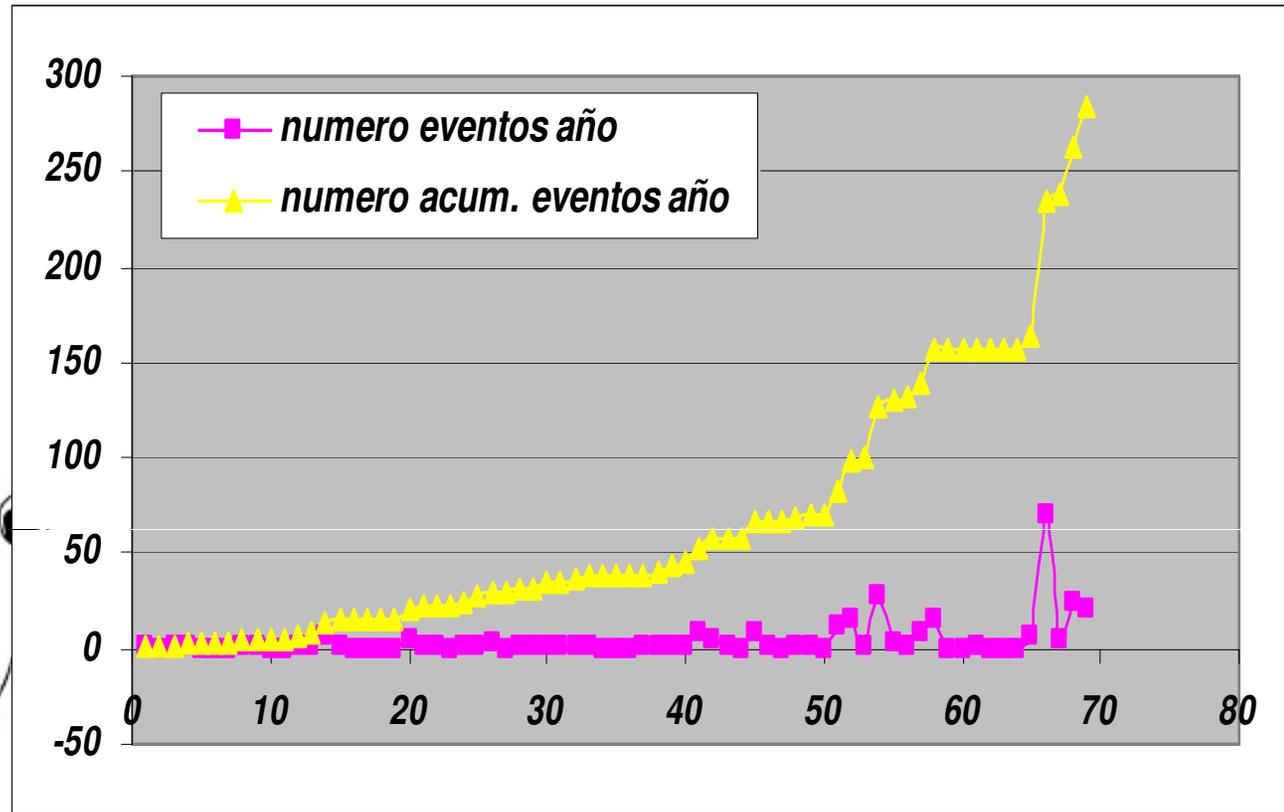
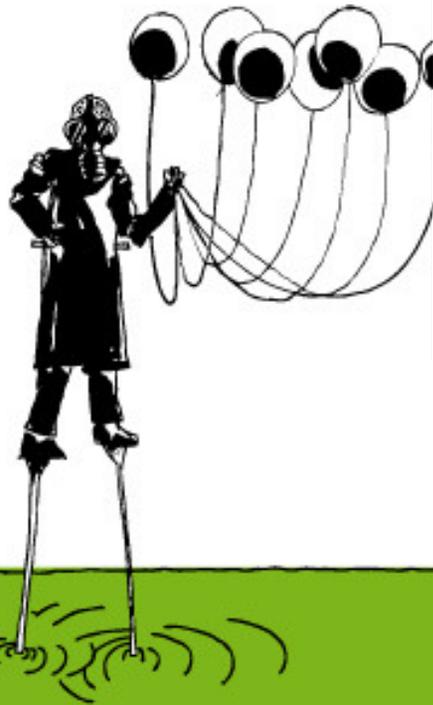
Investigación realizada por  
la Universidad Eafit, Área  
Ciencias del mar.

¿Una caja  
de  
pandora?



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

# Inundaciones registradas en Antioquia (Periodo 1931-1999)



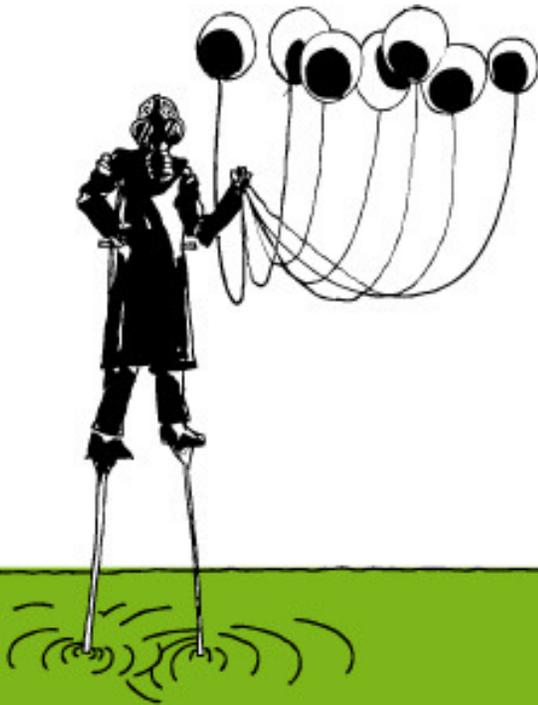
Fuente: La Red latinoamericana de Desastres

¿Una caja de pandora?



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

Por lo tanto, se requieren estrategias adecuadas para la administración del recurso hídrico, bajo criterios ajustados a las Leyes, a los instrumentos de planificación locales, regionales, e internacionales. Así como a las realidades cambiantes de la naturaleza y de la sociedad.



¿Una caja  
de  
pandora?



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

## En los seres humanos...

Pérdida de la soberanía Alimentaria.

Escasez de alimentos y de agua.

Pérdida de vidas humanas .

Pérdida de ingresos.

Problemas de salud pública  
(malaria).

Daños en las infraestructuras  
(ciudades, cultivos, entre otros)

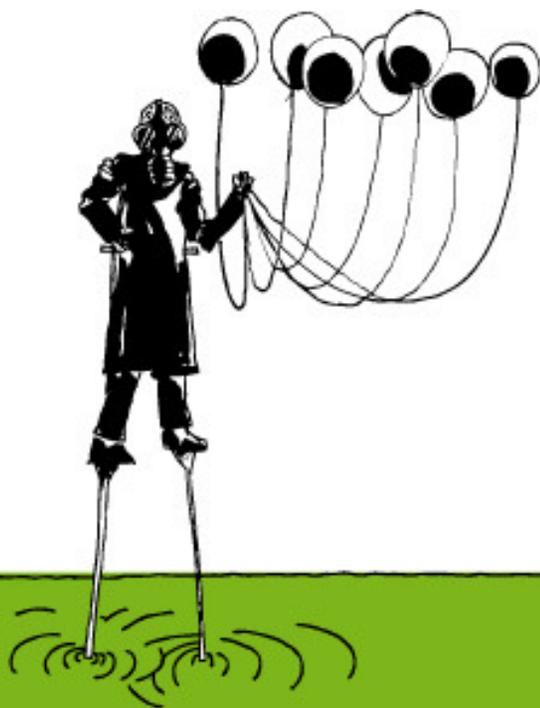
**Mayores impactos en los  
países en vía de desarrollo**

**¿Una caja  
de  
pandora?**



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

**Ante este panorama es urgente adoptar políticas serias sobre los procesos de adaptación al cambio climático.**



**¿Una caja  
de  
pandora?**



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

Los ecosistemas  
estratégicos  
lo están viviendo





Los páramos, un ecosistema característico de los países andinos tropicales, es uno de los que evidentemente más afectado se verá por el calentamiento global. Su extensión actual en Colombia (39.000 km<sup>2</sup>) muy seguramente se verá reducida debido al desplazamiento hacia altitudes mayores de los cinturones de vegetación y a la pérdida de los glaciares.

Alrededor del 25% de las especies endémicas de los páramos corren altísimo riesgo de extinción en el presente siglo.

¿Una caja  
de  
pandora?



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIÓQUIA

# Volcán Nevado del Huila

ID	Sistema de referencia WRS-2	Fecha	Serie Landsat	Productor	Nivel de corrección	Formato de archivo
032-377	2: 009/058	07/08/1989	TM	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF
042-824	2: 009/058	24/08/2001	ETM+	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF
073-238	2: 009/058	24/02/2005	ETM+	USGS	SLC-Off, L1G	GeoTIFF

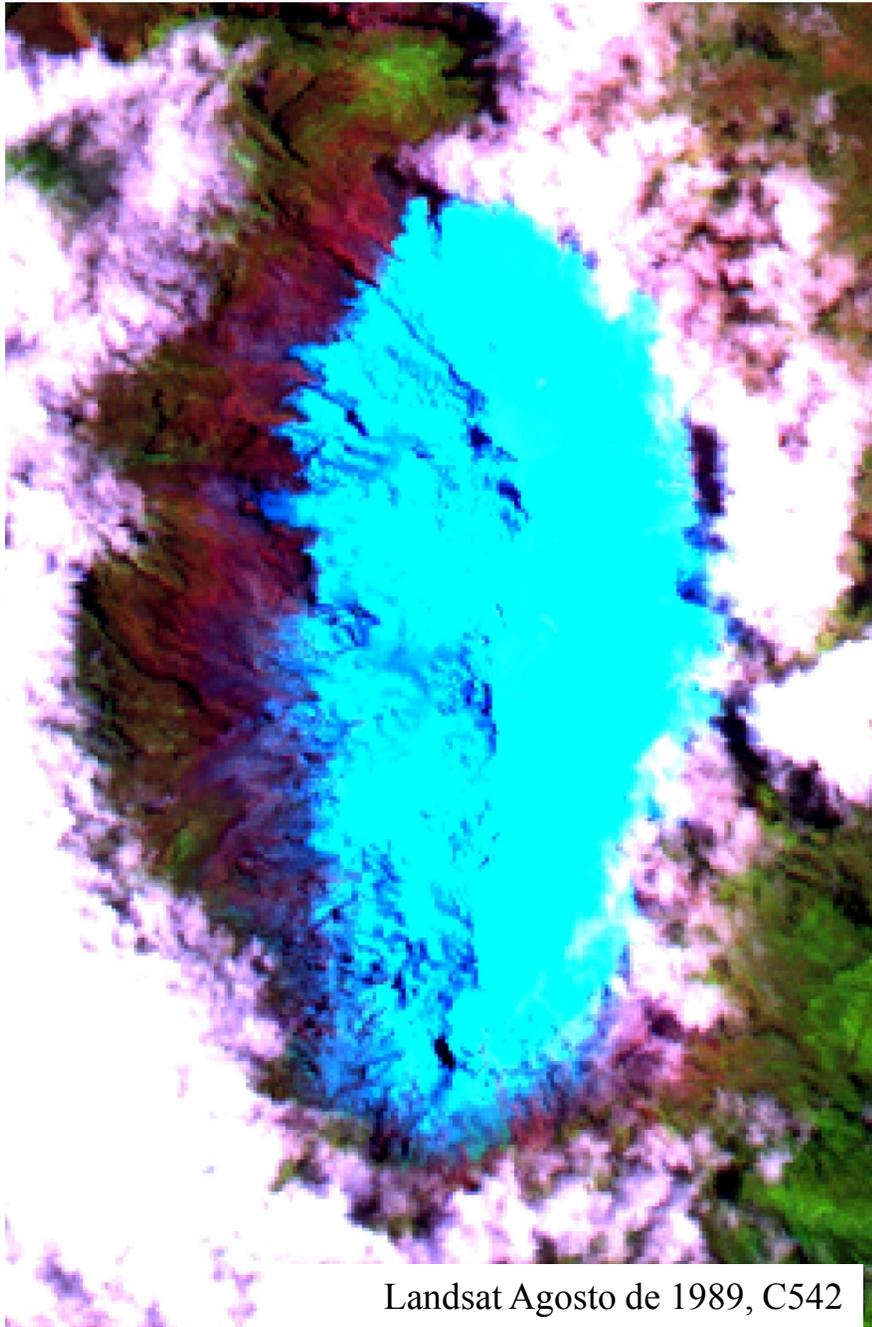


Estudio de caso realizado por el grupo de investigación del Phd Germán Poveda de la Universidad Nacional de Colombia, (2007).

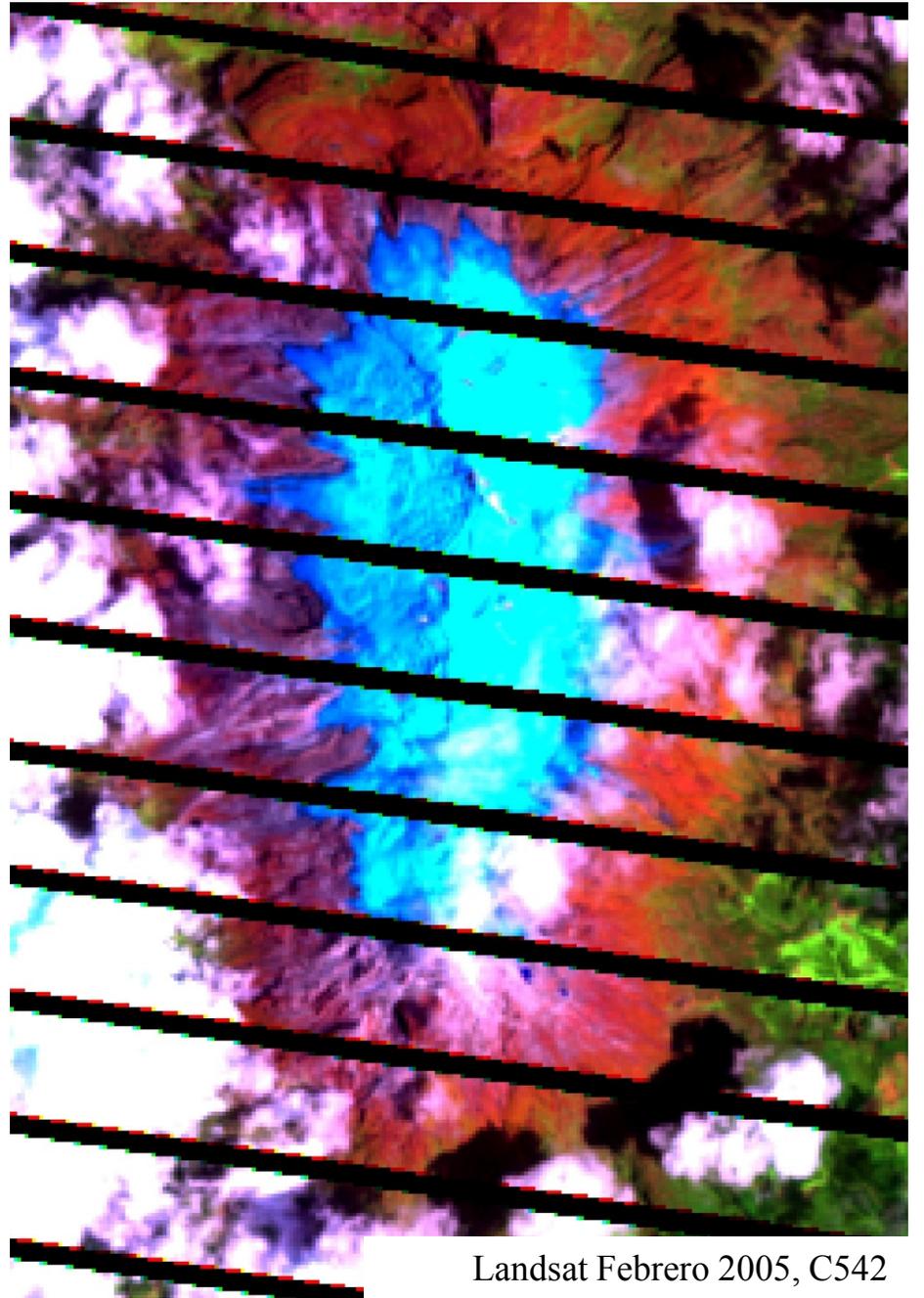
¿Una caja  
de  
pandora?



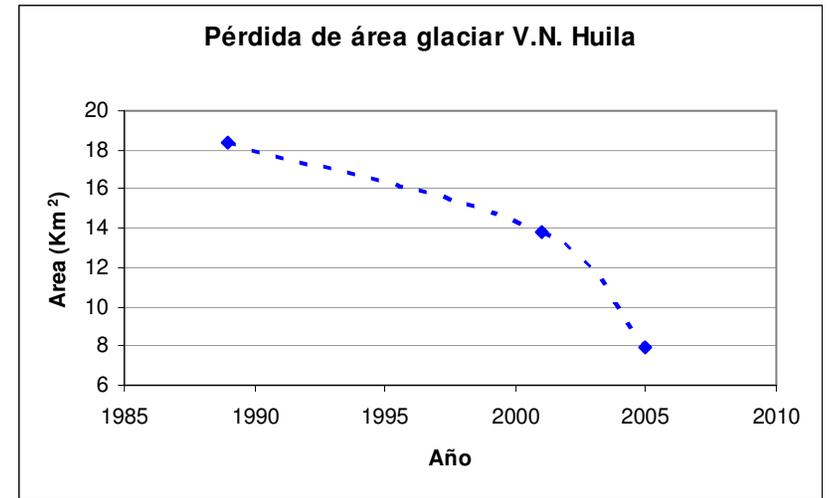
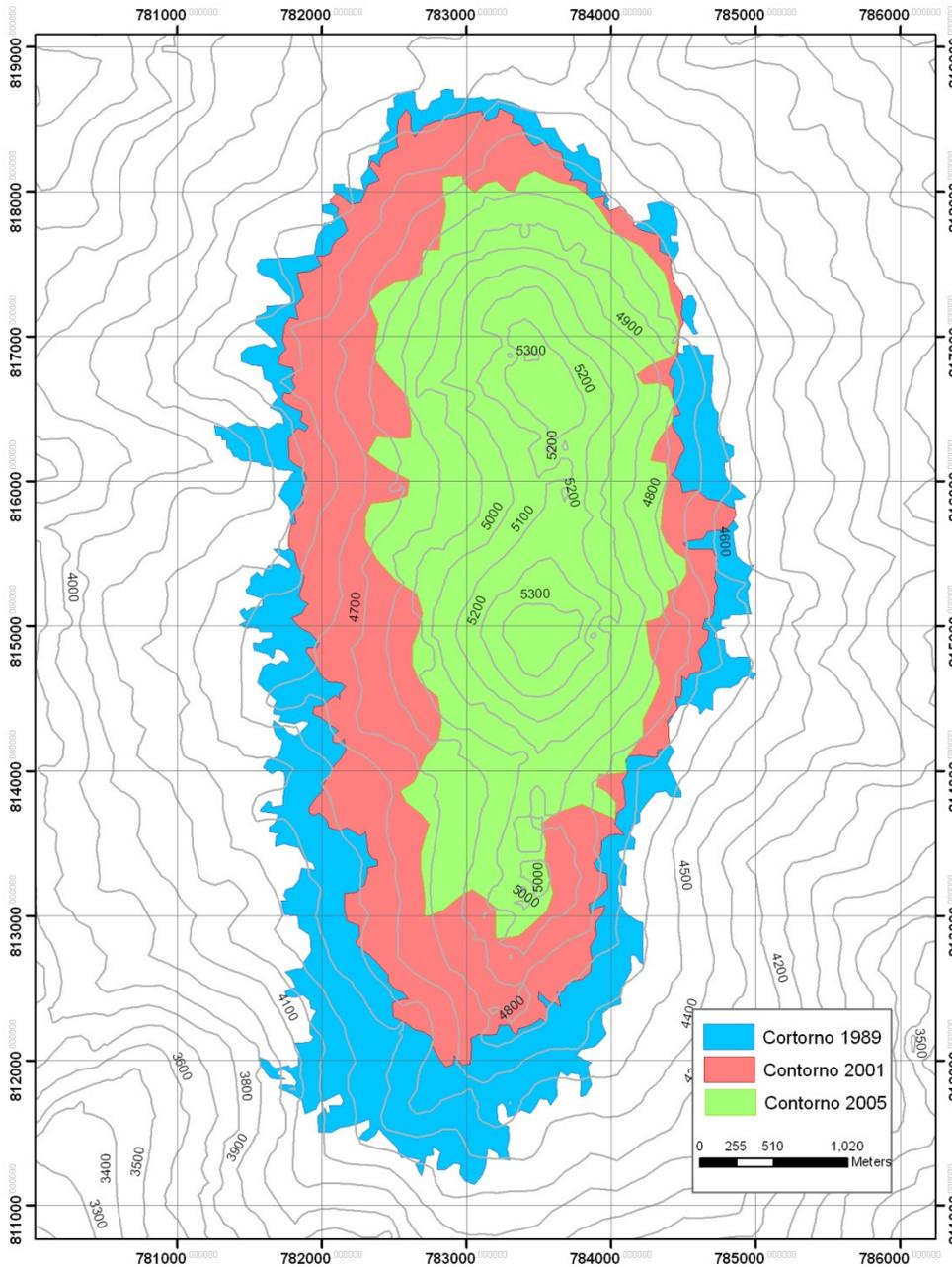
**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA



Landsat Agosto de 1989, C542



Landsat Febrero 2005, C542



En el periodo 1989-2005 se perdió el 56% del área glaciár existente.

La tasa media anual de pérdida de área glaciár es de 653000 m<sup>2</sup> (Pineda y Poveda, 2007).

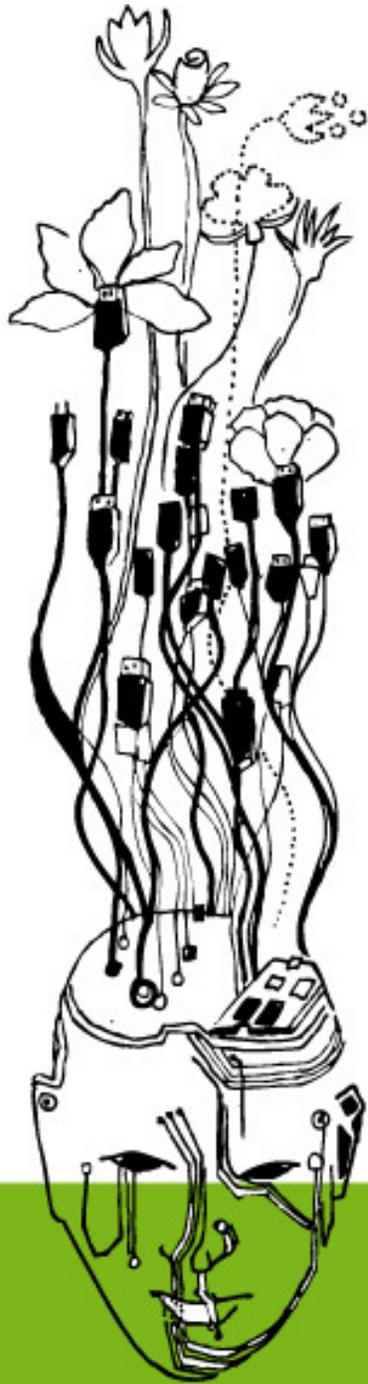
## Tasas de Pérdida de Glaciares en Colombia

Glaciar	Perdida (%)	Periodo	Área Remanente (km <sup>2</sup> )
Sierra Nevada de Santa Marta	<b>41</b>	<b>1989-2007</b>	<b>6</b>
Sierra Nevada del Cocuy	<b>40</b>	<b>1989-2007</b>	<b>17</b>
Nevado del Ruiz	<b>38</b>	<b>1989-2004</b>	<b>8.5</b>
Nevado de Santa Isabel	<b>49</b>	<b>1989-2004</b>	<b>4</b>
Nevado del Tolima	<b>24</b>	<b>1991-2004</b>	<b>2</b>
Nevado del Huila	<b>56</b>	<b>1989-2005</b>	<b>8</b>

Pineda y Poveda (2007)



# Las problemáticas y los caminos para la adaptación



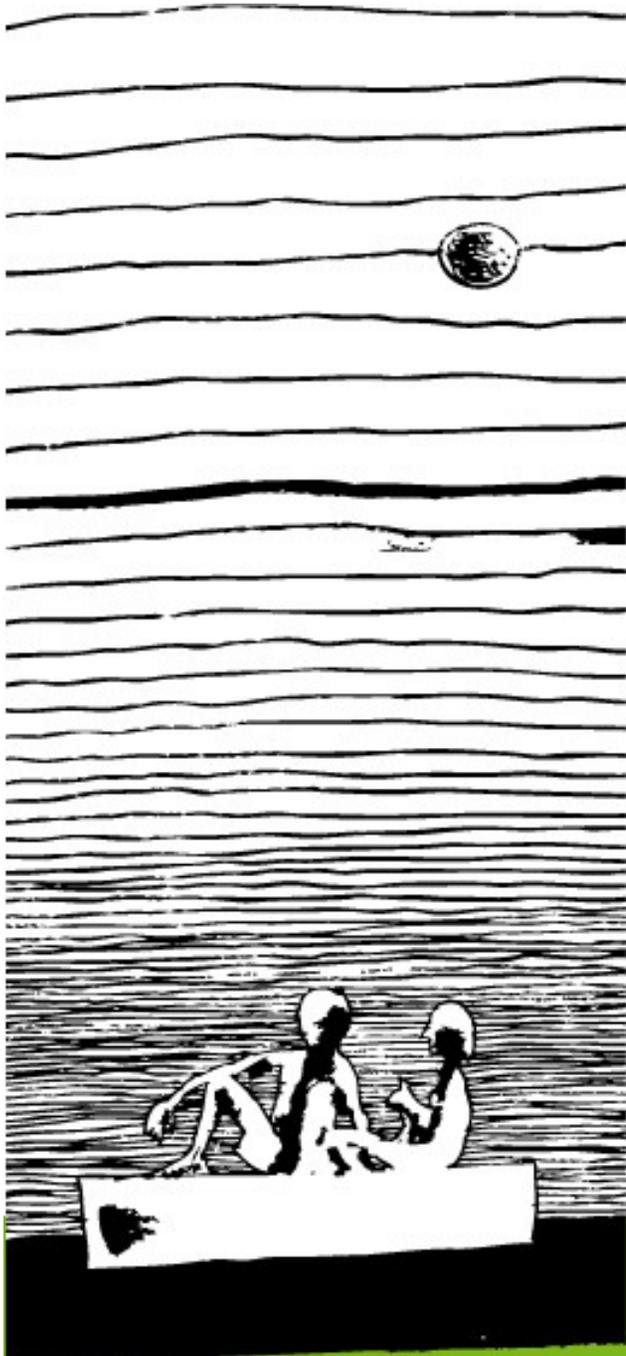
## Cuál es el problema de fondo

- Patrones de consumo que producen agotamiento del patrimonio natural.
- Densificación extrema de las ciudades. Crecimiento de la población.
- Sobre-explotación de recursos naturales.
- Contaminación del agua, el suelo, el aire...
- Modelo de desarrollo que no es justo con el ambiente.

¿Una caja  
de  
pandora?



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA



La idea de **polis** entraña un sentido de plenitud convivencial. Y la de **política** es Resultado y condición de la plena realización humana .

Eco-nomía viene de las raíces griegas

**Eco:** *Oykos* , casa, habitáculo.

**Nomia:** Administración, orden, el buen gusto, la contención de lo contingente y azaroso así como de sus amenazas; o también: la cultura, el arte, la maestría, la ley creada.

**Economía: "La ley de la casa"**

La economía persigue la comprensión de cómo se pueden gestionar mejor los bienes, se entiende como el arte de la administración (Distribución óptima y eficiente) de los recursos escasos.

**Ecología :** Conocimiento de lo que sucede en la casa

¿Una caja  
de  
pandora?



## Los Retos.....

**Alimentación para todos:** Soberanía alimentaria para los pueblos, protección de semillas, erradicación del Hambre.

**Lo ecológico sobre lo Económico:** Energías limpias, producción con materiales que respeten la tierra y su máximo aprovechamiento, protección de la biodiversidad.

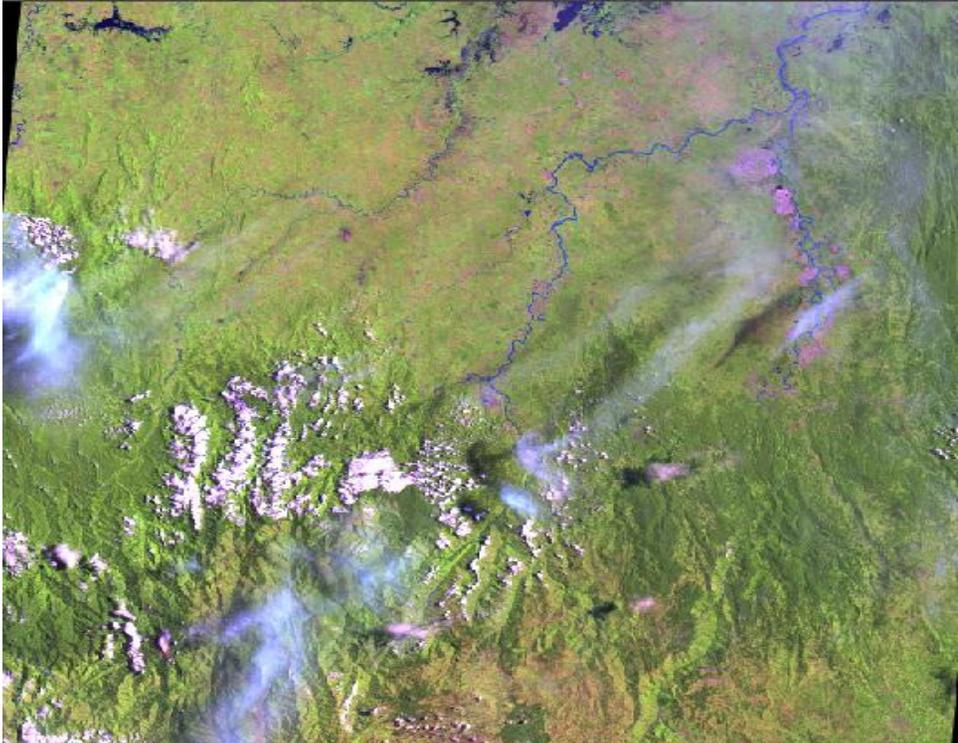
**Ciudades hechas y pensadas para la Vida:** Construcción colectiva que tiene en cuenta a los hombres y mujeres, que respeta y convive en medio de las diferencias y la biodiversidad.

**Transformar la cultura ambiental:** Repensar los roles y acciones de los ciudadanos, del Estado, de la empresa en esta casa que llamamos Tierra.

¿Una caja  
de  
pandora?



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DEL ANTIOQUIA

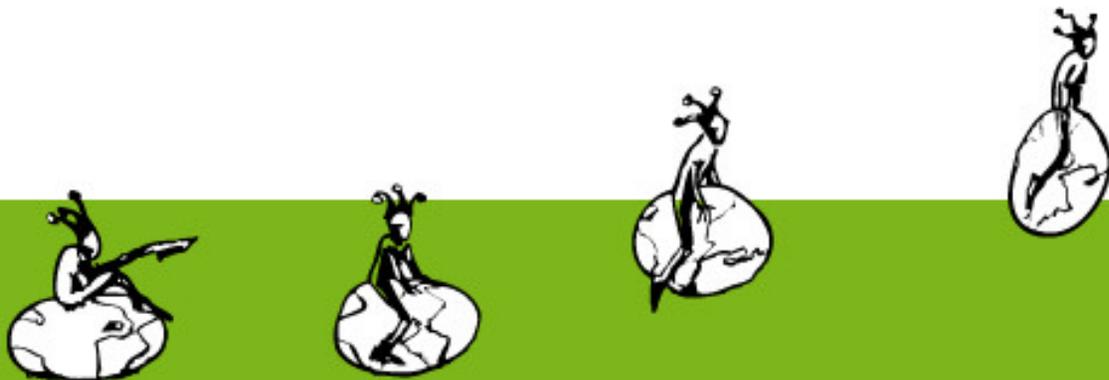


*Las lecciones económicas no aprendidas*

## El Desarrollo sostenible es un concepto ético-económico

“Cada partícula de esta tierra es sagrada para mi pueblo. Cada brillante aguja de pino, cada grano de arena de las playas, cada gota de rocío de los sombríos bosques, cada calvero, el zumbido de cada insecto... son sagrados en memoria y experiencia de mi pueblo.

Somos parte de la tierra y ella es parte de nosotros. Las flores perfumadas, el venado, el caballo, el gran águila, son nuestros hermanos... Las cumbres rocosas, los prados húmedos, el calor del cuerpo de los potros y de los hombres, todos somos de la misma familia”. Carta del Gran Jefe Seattle



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA



**“No tenemos  
otro mundo al cual  
podernos mudar”.**

Gabriel García Márquez



**CORANTIOQUIA**

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

[www.corantioquia.gov.co](http://www.corantioquia.gov.co)