

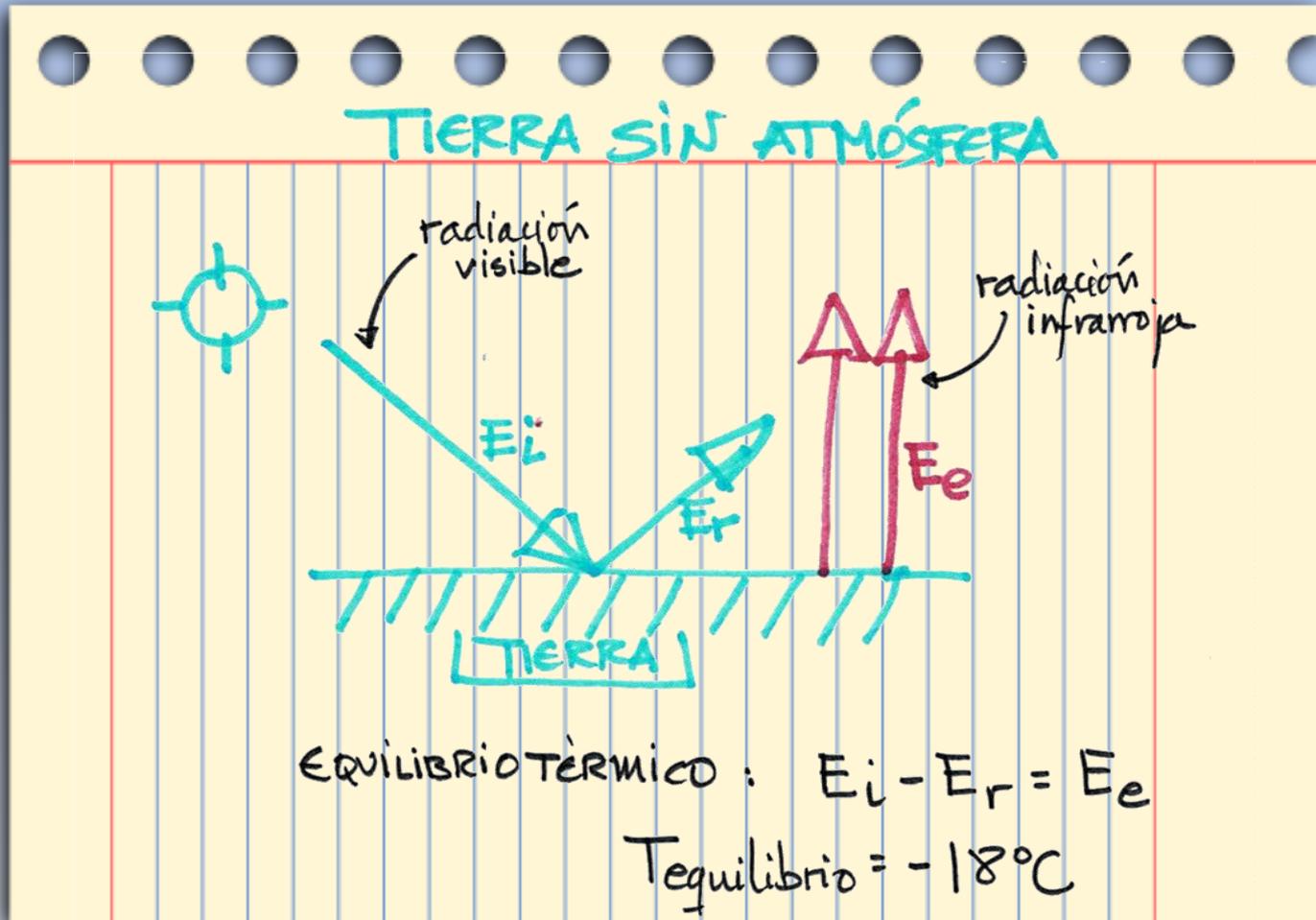
Cambio Climático



Evidencias
Impactos y Adaptaciones
Escenarios Futuros

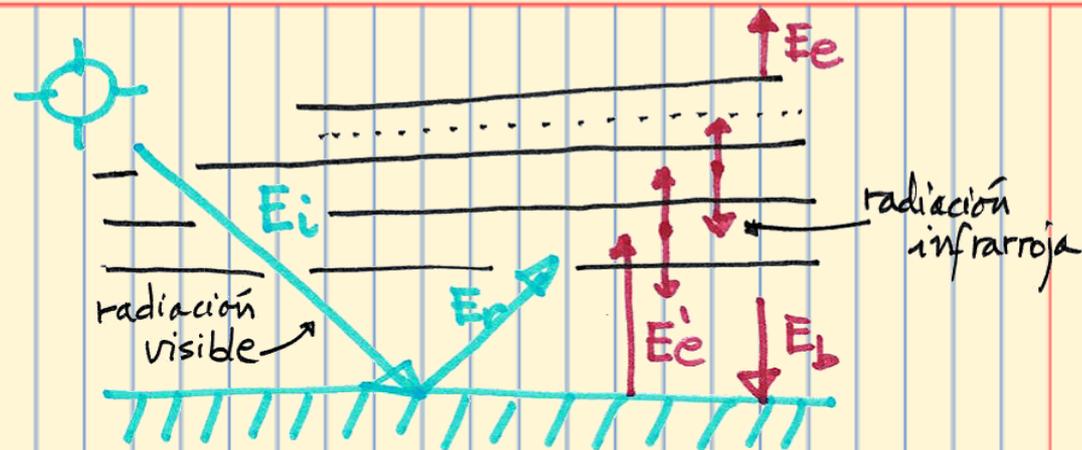
-Justo Conde-

Efecto Invernadero



Efecto Invernadero

TIERRA CON ATMÓSFERA



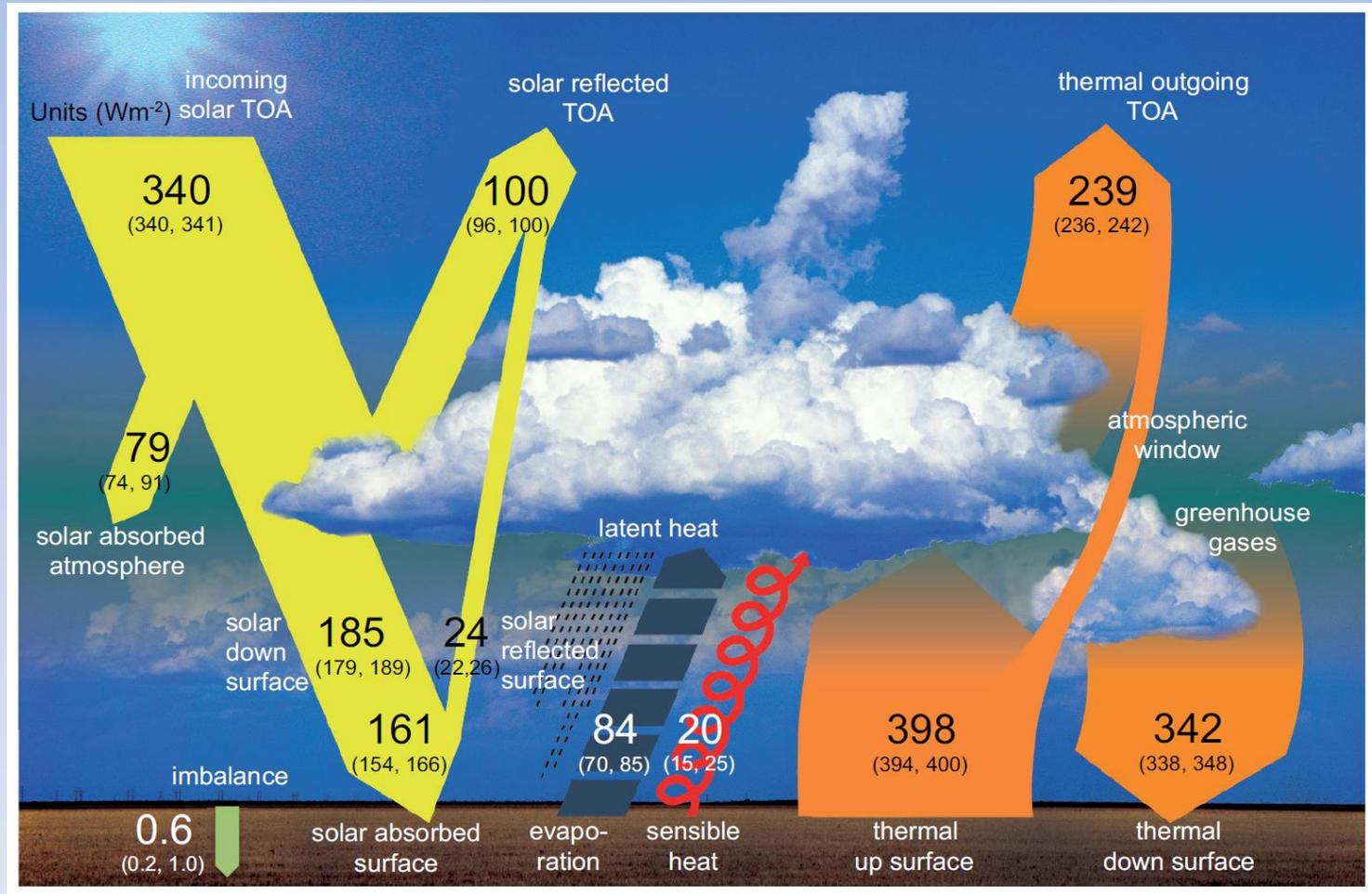
Equilibrio térmico del sistema : $E_i - E_r = E_e$

Equilibrio térmico en
la superficie de la Tierra : $E_i - E_r + E_b = E'_e$

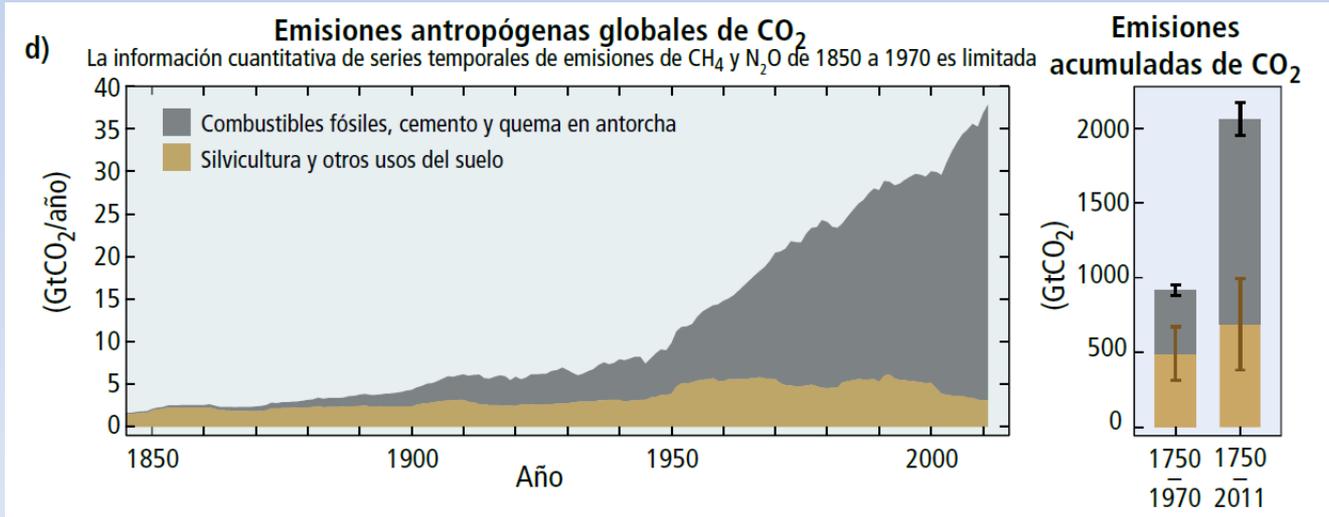
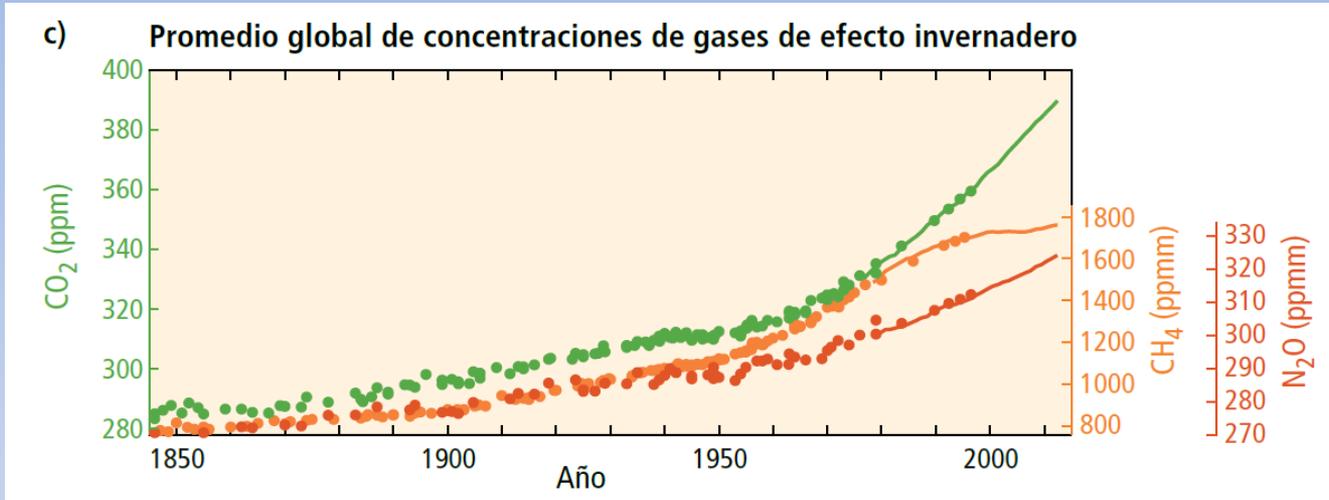
Tequilibrio sup. = 15°C

$$E_e + E_b = E'_e$$

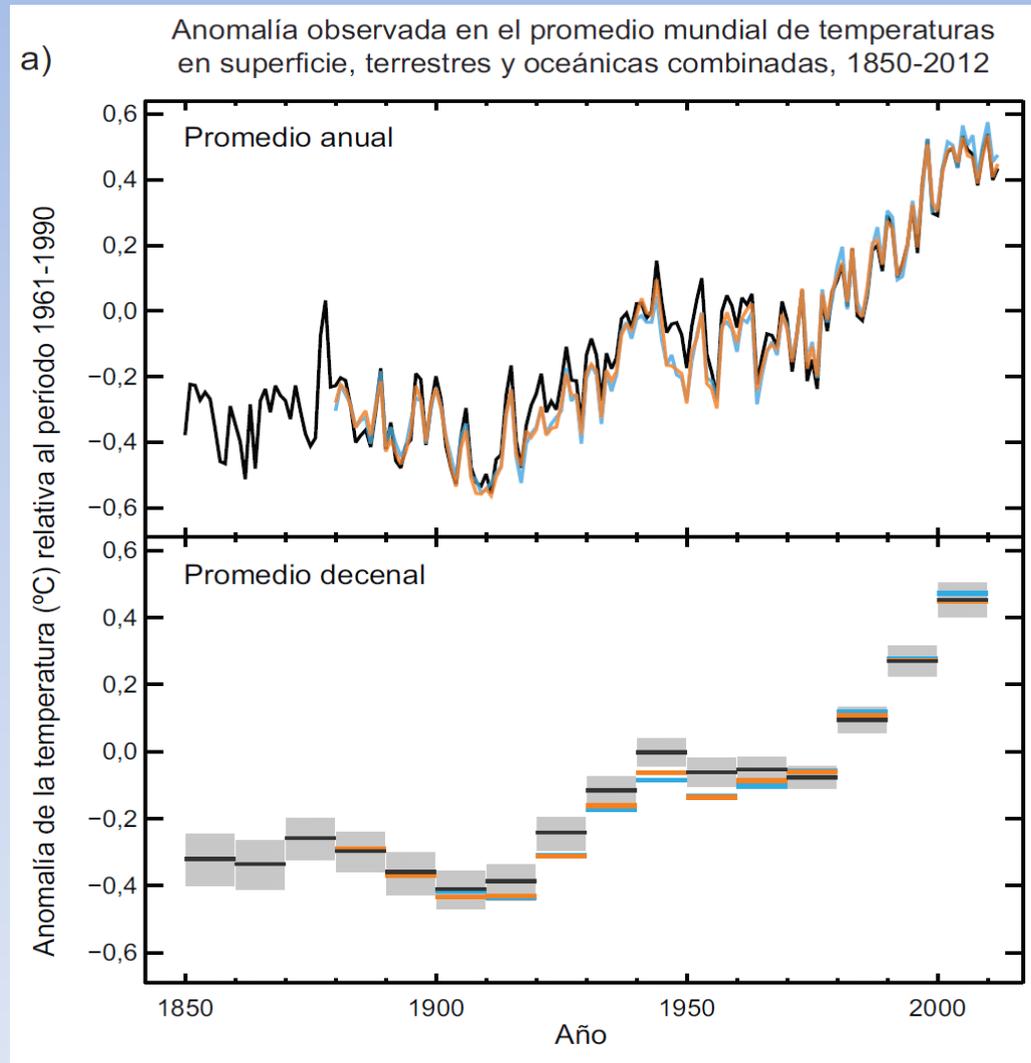
Distribución de la energía



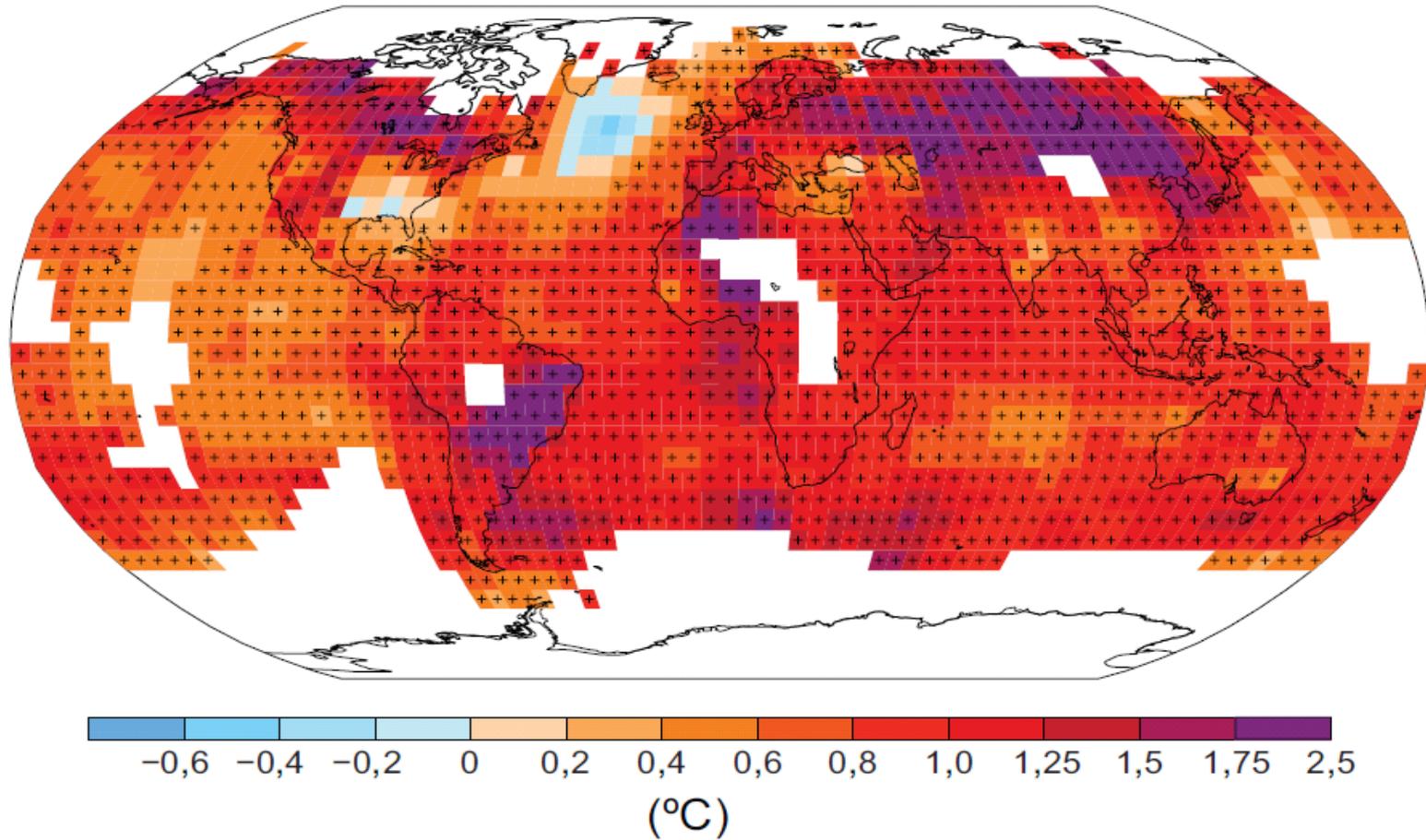
Condensación de GEI



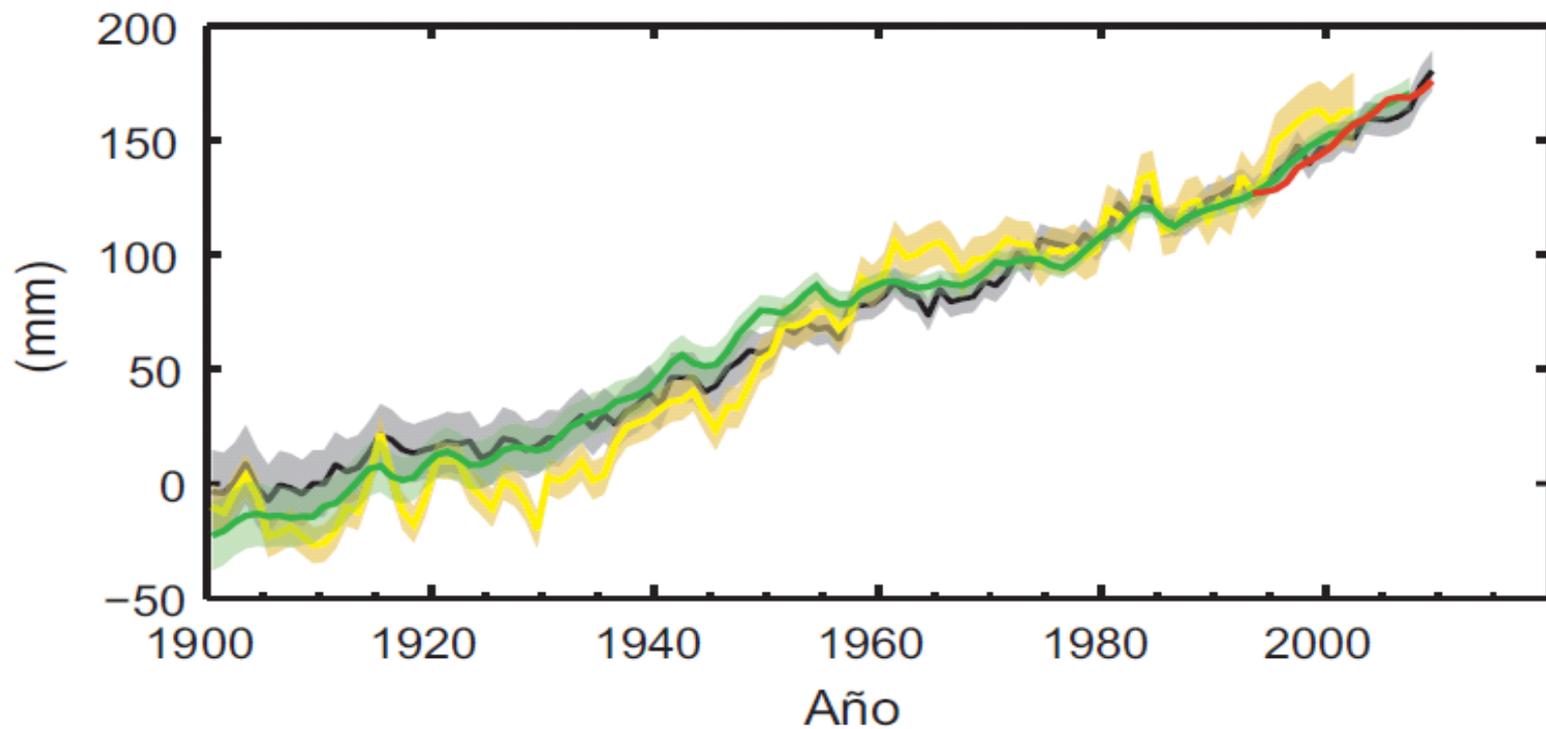
Promedio global de la temperatura en superficie



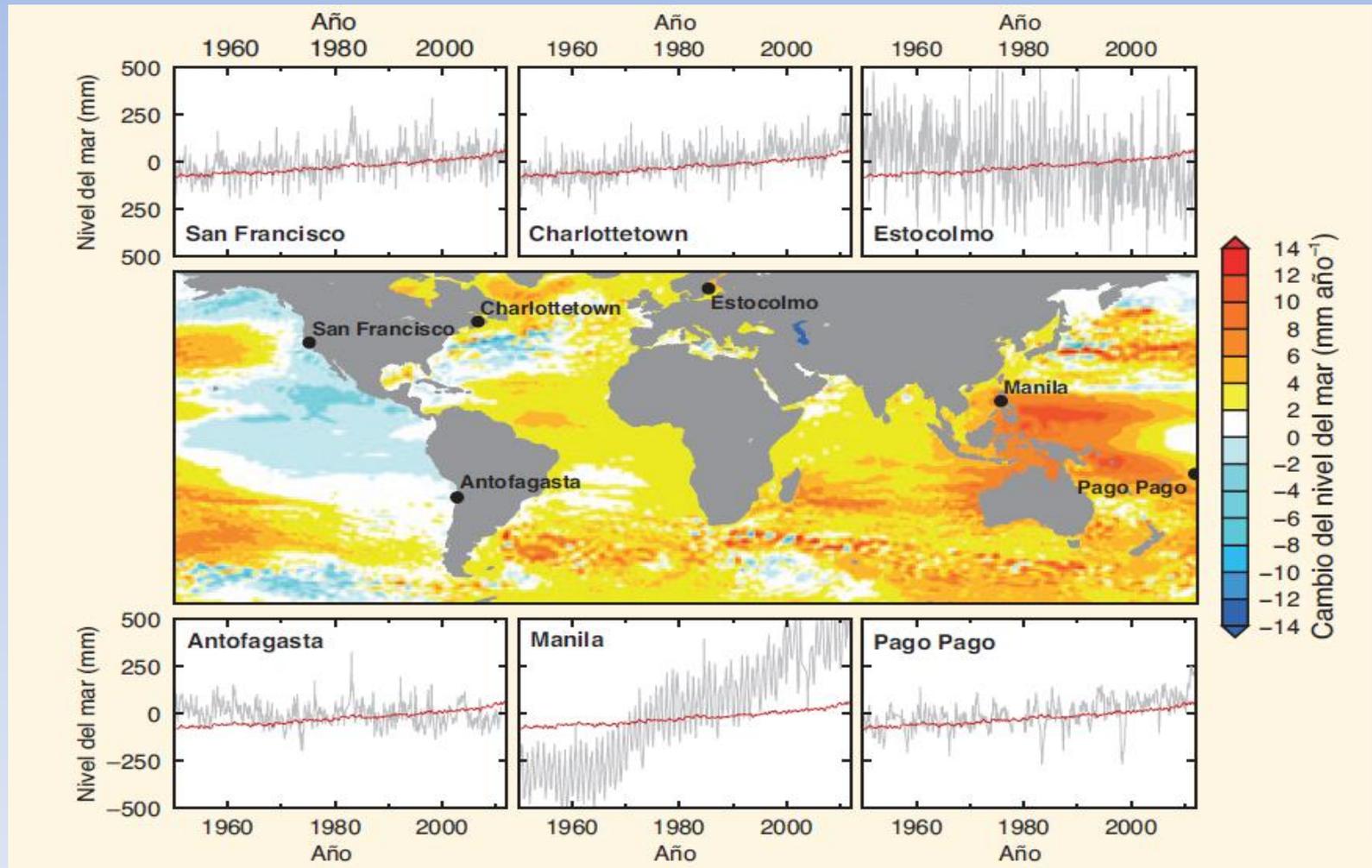
Cambio observado en la temperatura en superficie, 1901-2012



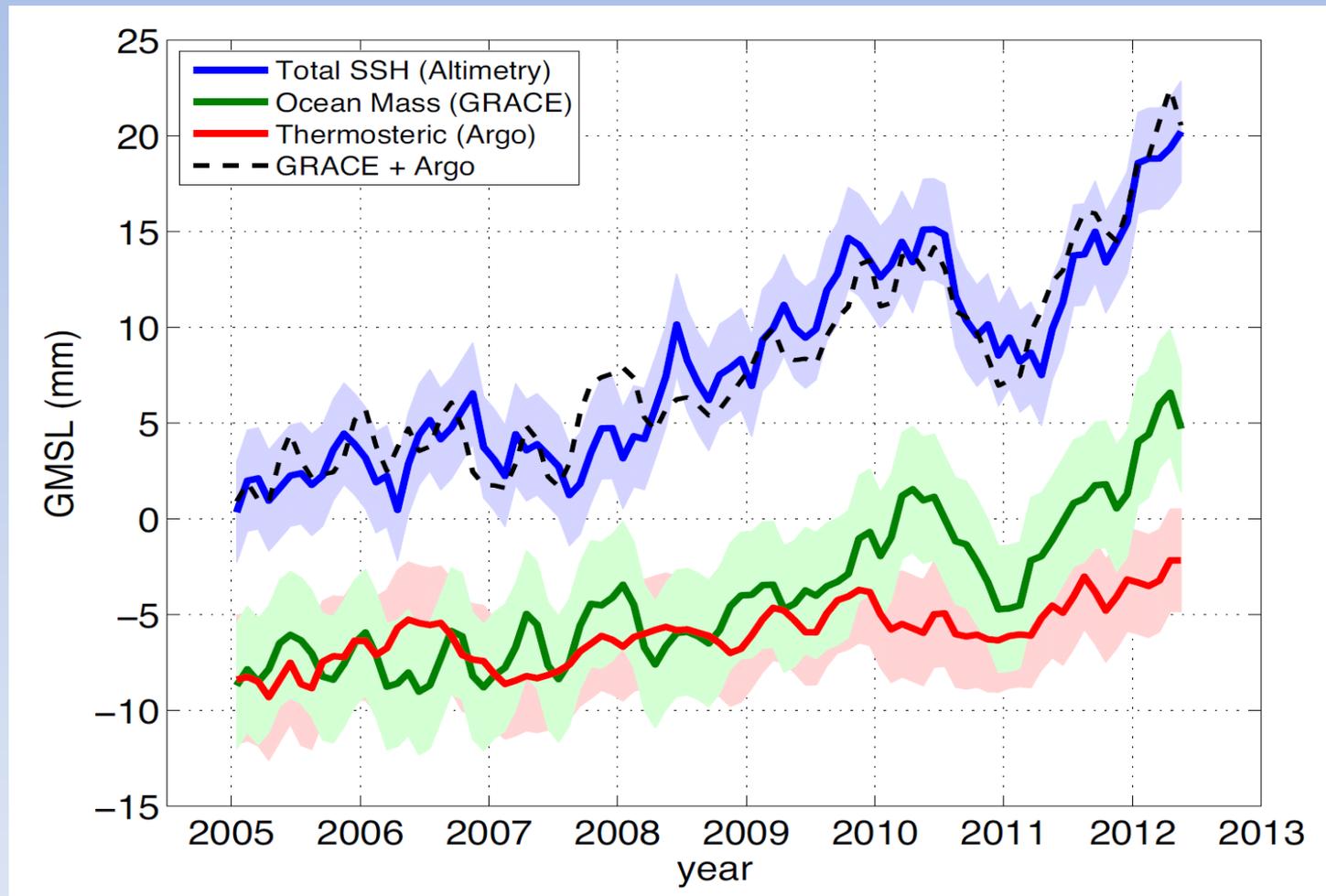
d) Cambio de nivel medio global del mar



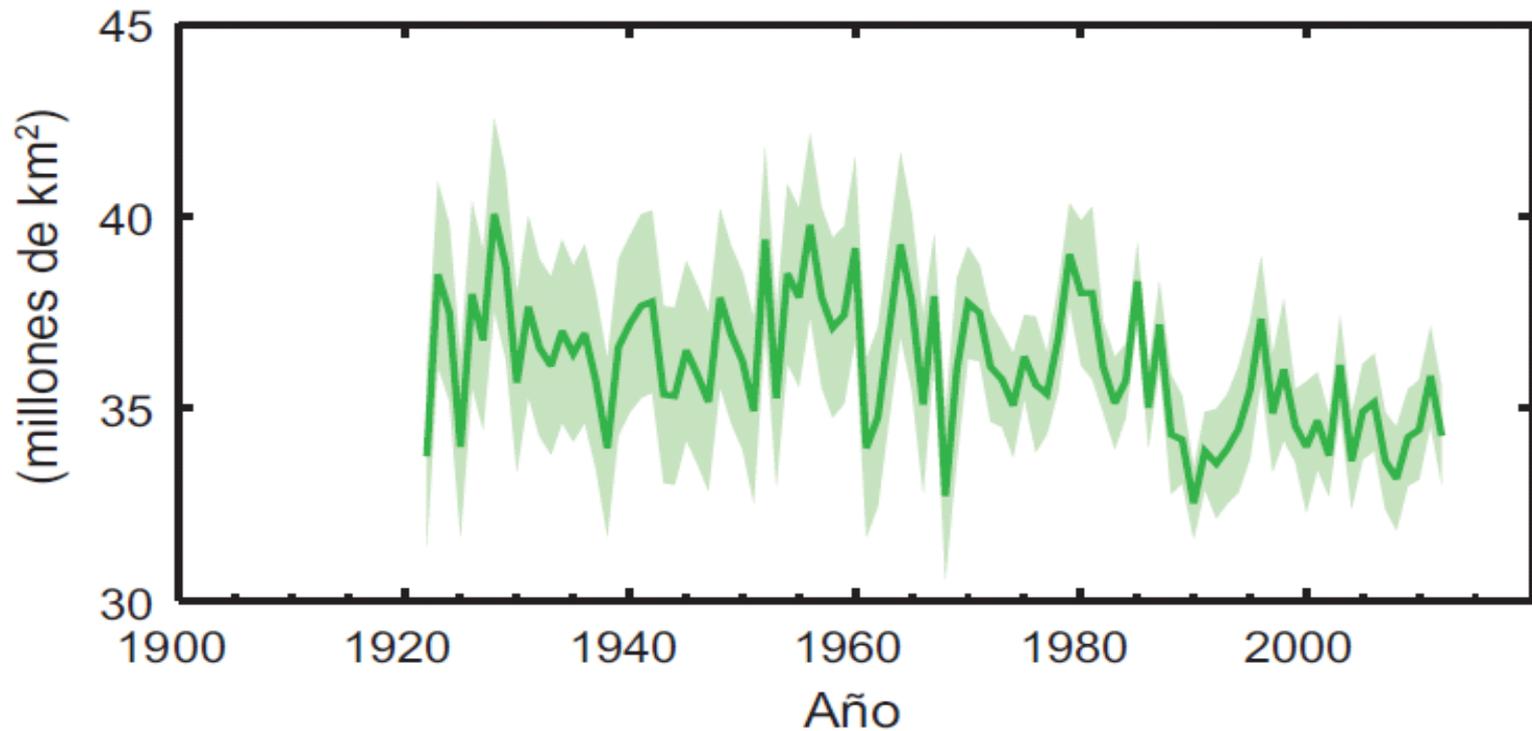
Distribución geográfica del cambio del nivel del mar



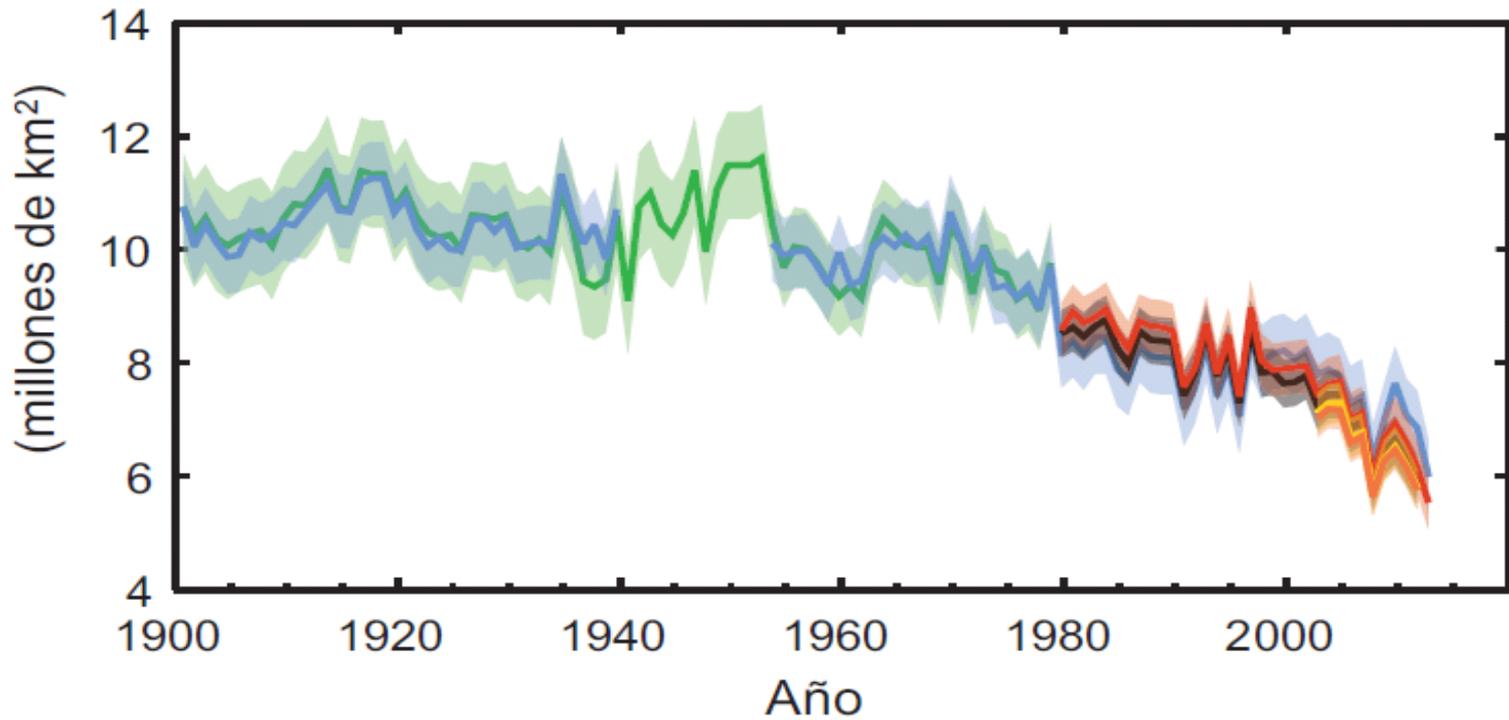
Contribuciones a la elevación del nivel del mar



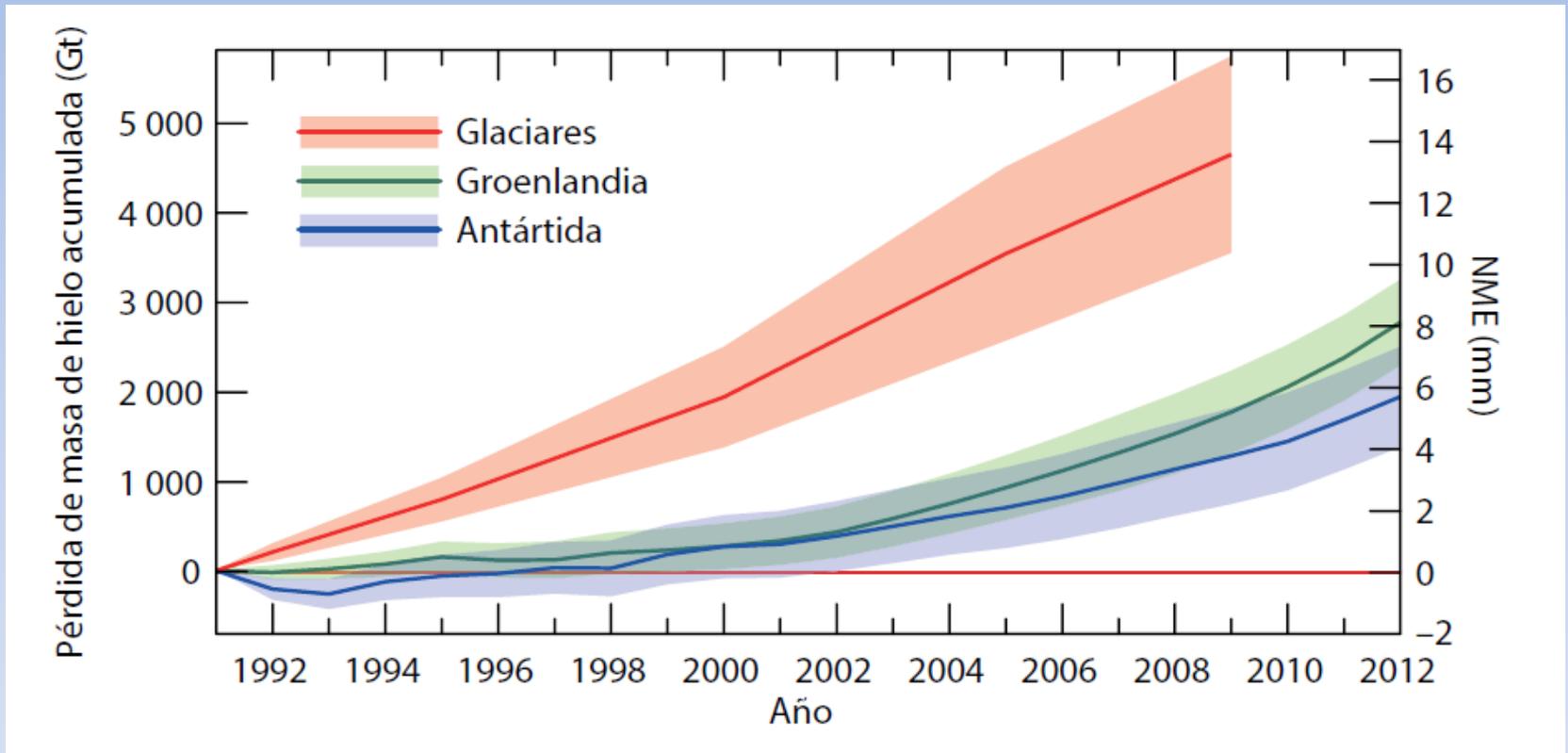
a) Manto de nieve en primavera en el hemisferio norte



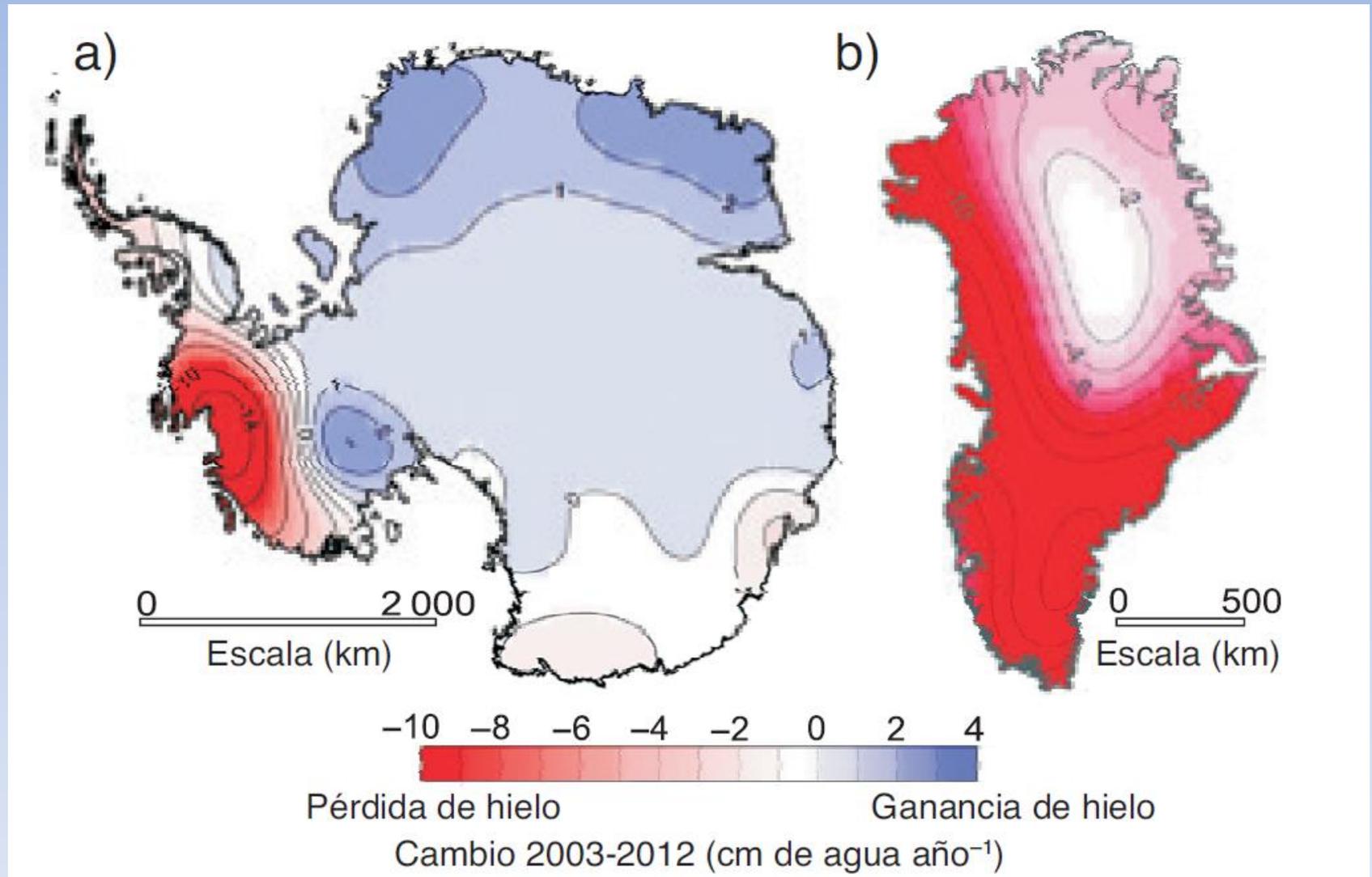
b) Extensión del hielo marino en verano en el Ártico



Evidencias



Evidencias

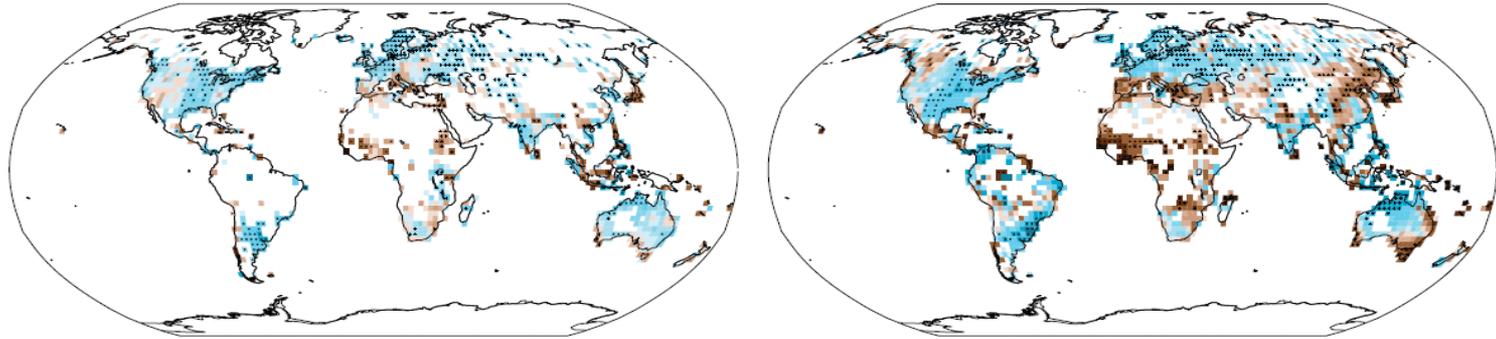


Evidencias

Cambio observado en la precipitación anual sobre tierra

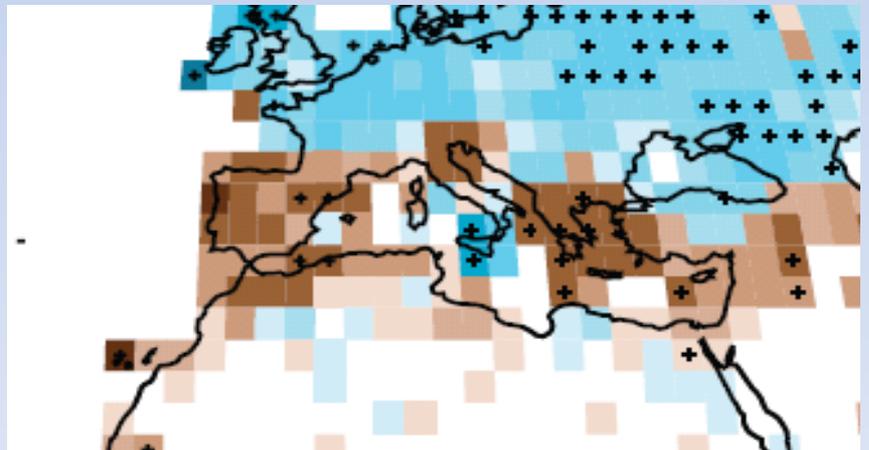
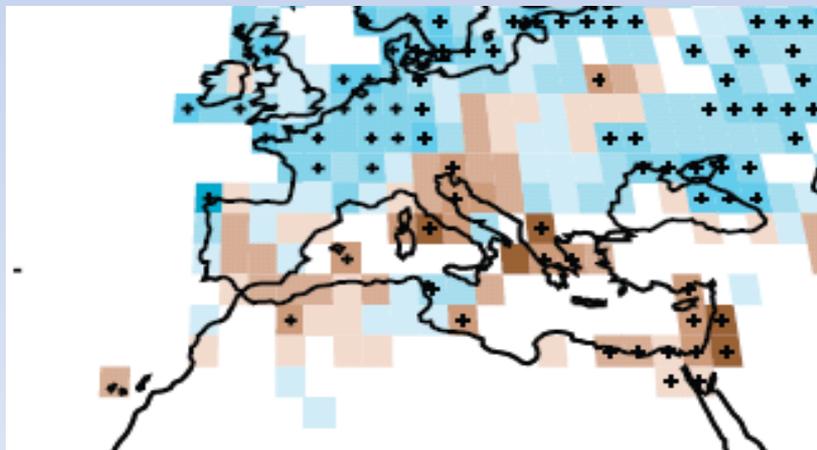
1901-2010

1951-2010



-100 -50 -25 -10 -5 -2,5 0 2,5 5 10 25 50 100

(mm año⁻¹ por decenio)



Factores de forzamiento energético

1. Naturales:

Variabilidad solar y orbital.

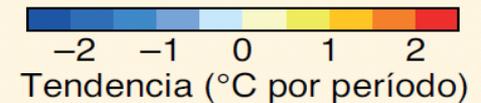
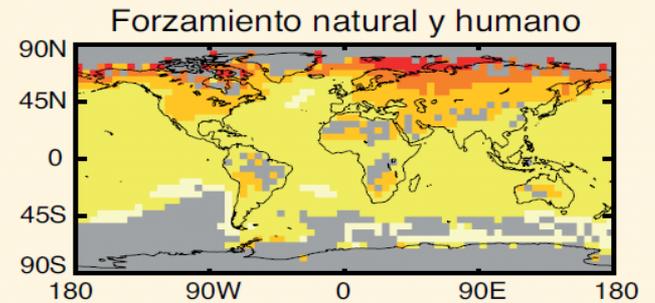
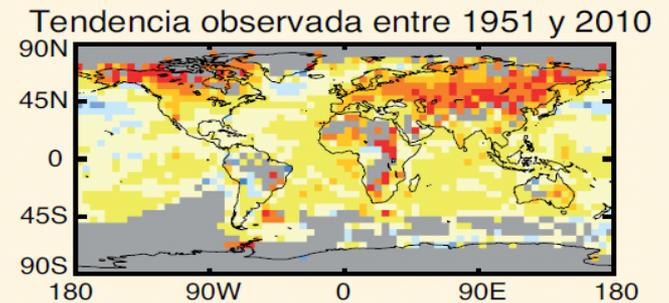
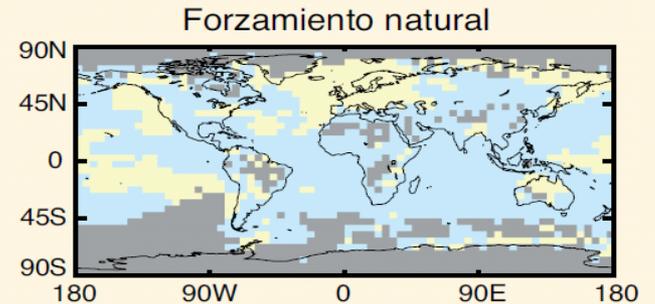
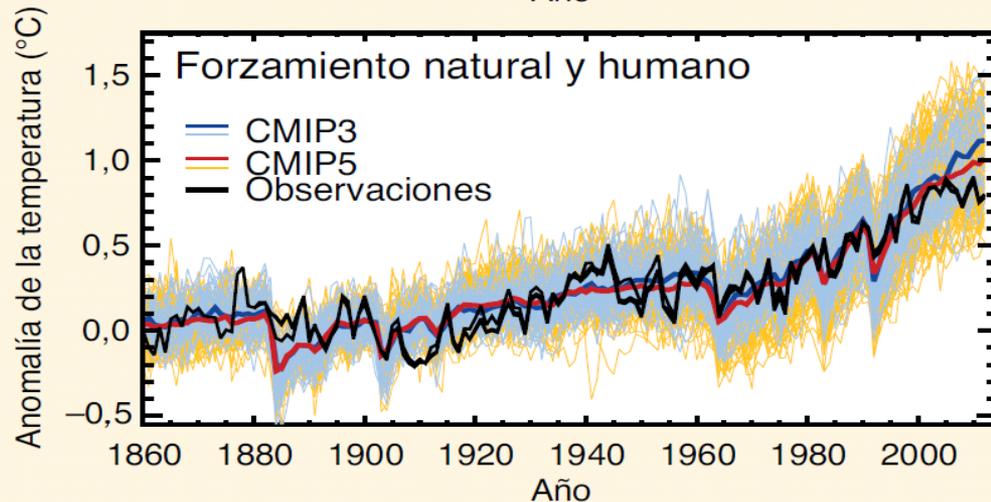
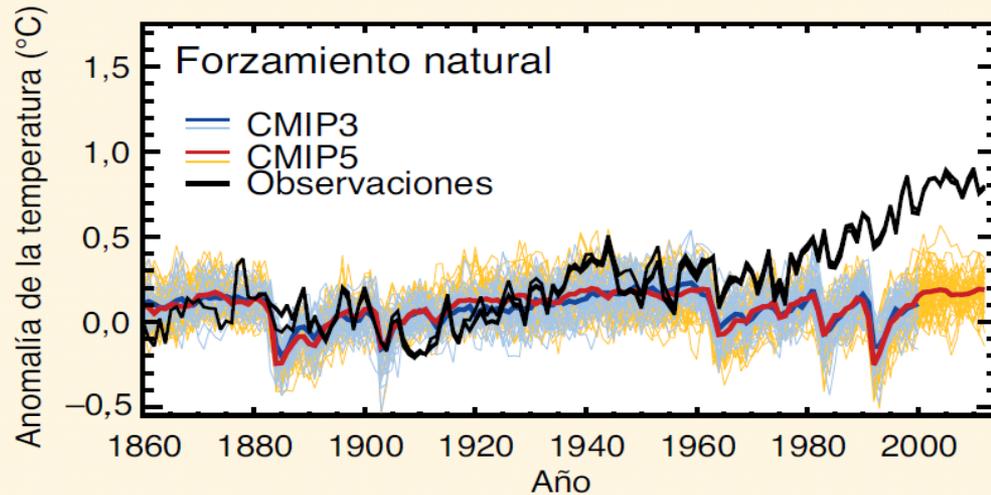
Vulcanismo y otras emisiones naturales de gases.

2. Con origen en actividades humanas:

Emisión de gases y aerosoles.

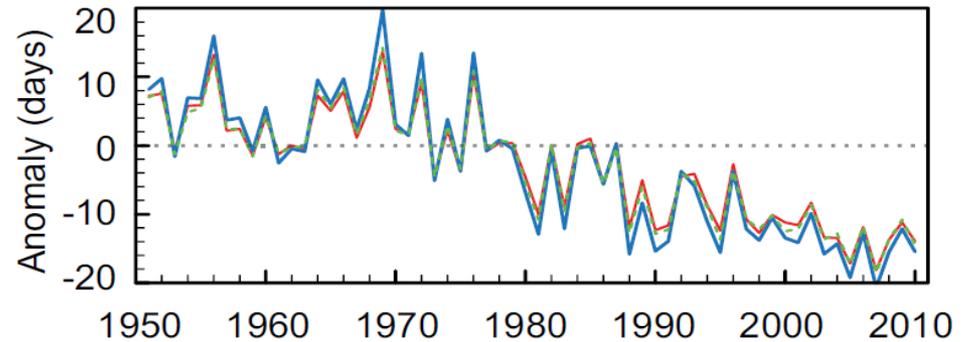
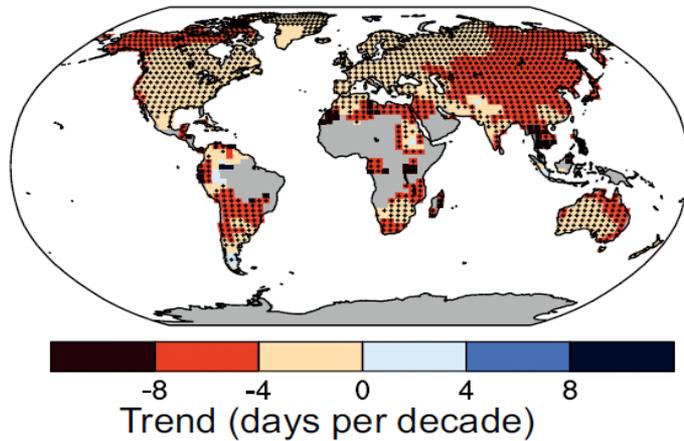
Modificación del albedo debido a usos del suelo.

Modelos frente a observaciones

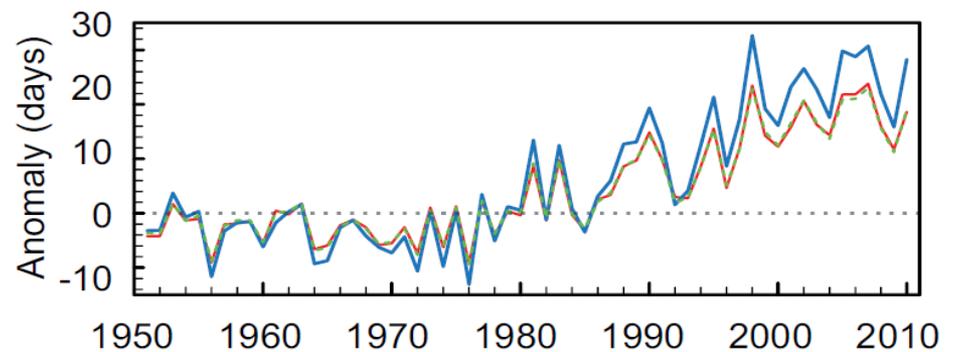
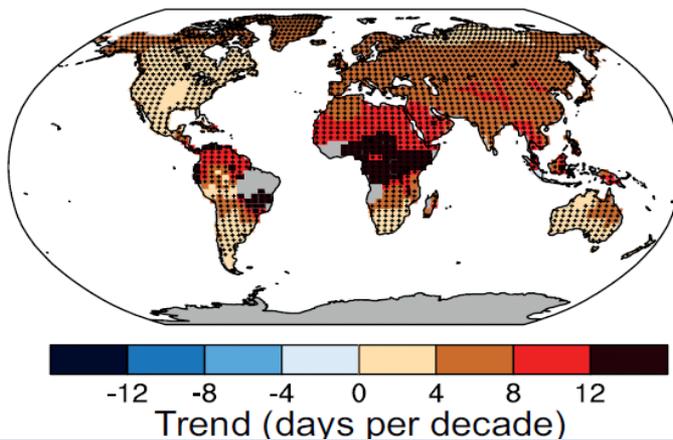


Número de noches frías/cálidas al año

(a) Cold Nights

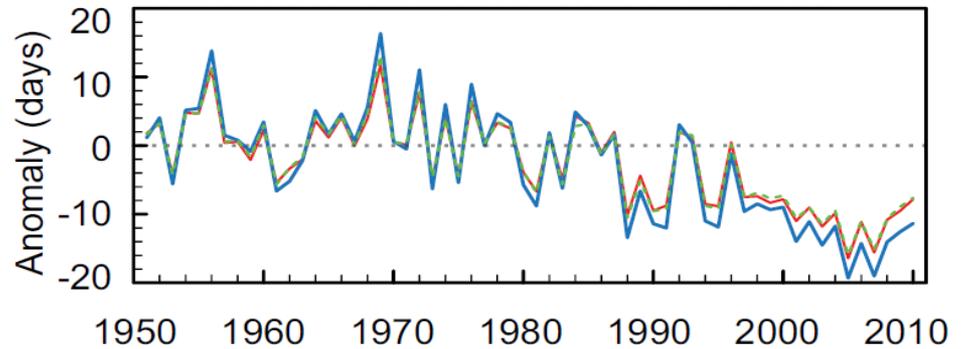
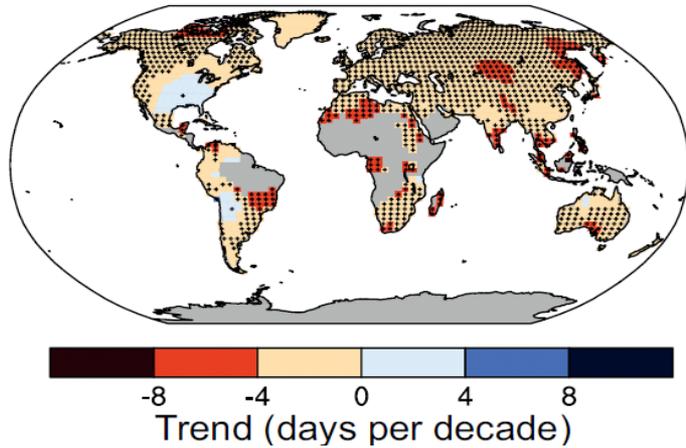


(c) Warm Nights

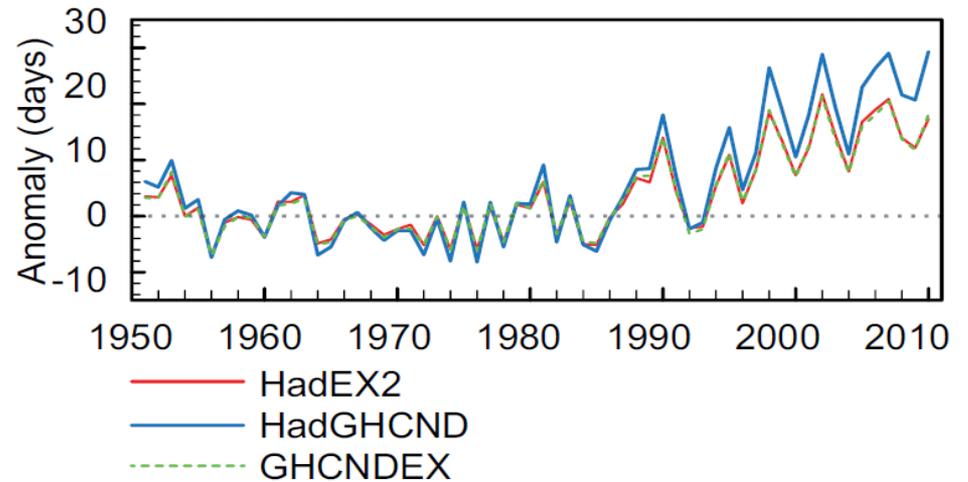
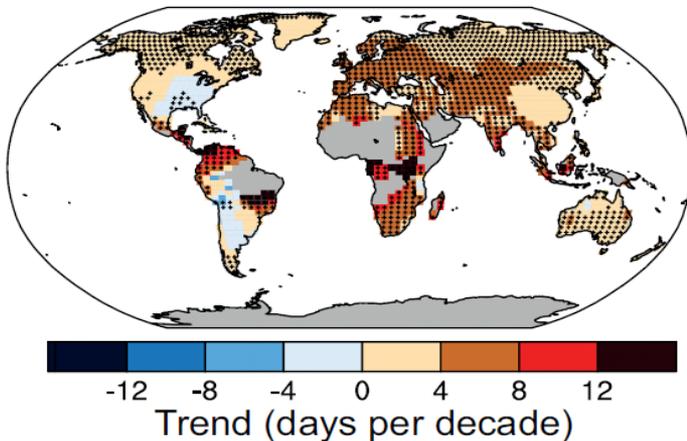


Número de días fríos/cálidos al año

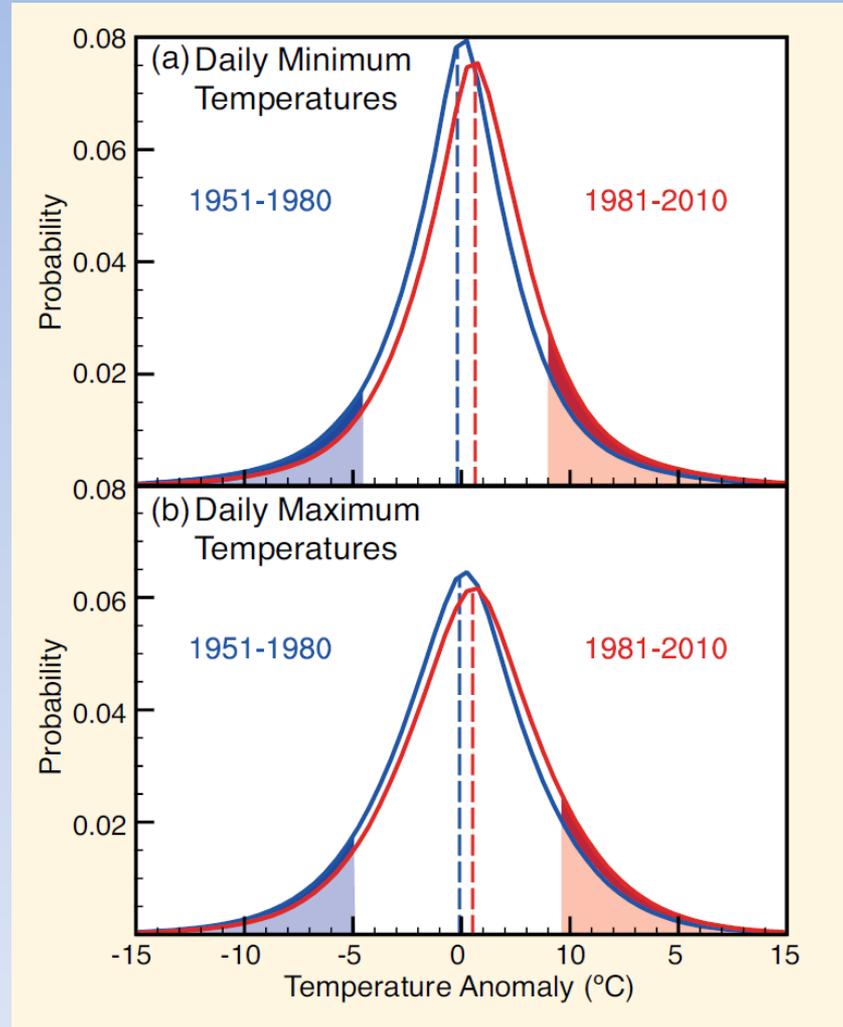
(b) Cold Days



(d) Warm Days

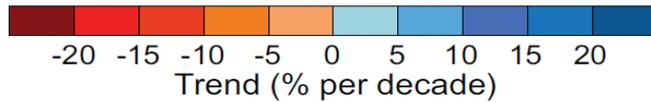
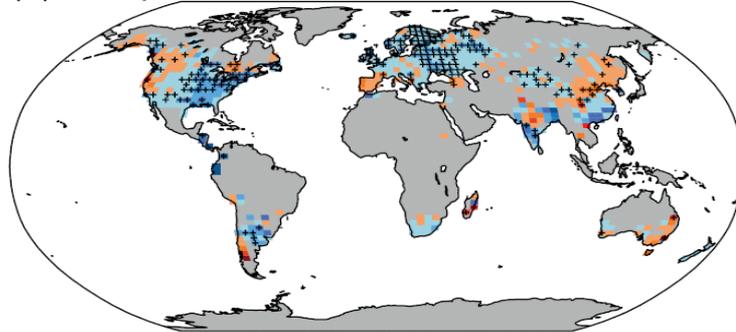


Número de días fríos/cálidos al año

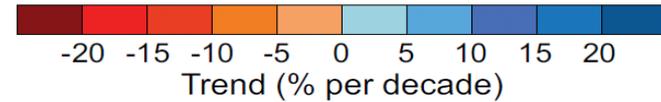
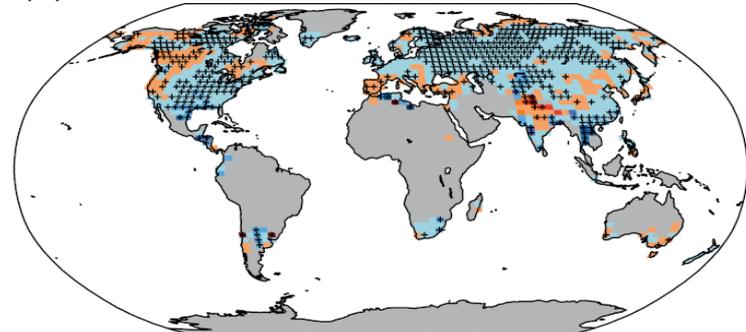


Extremos de precipitación

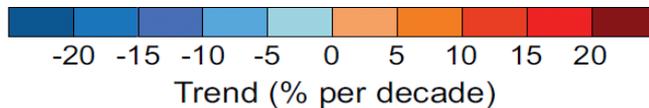
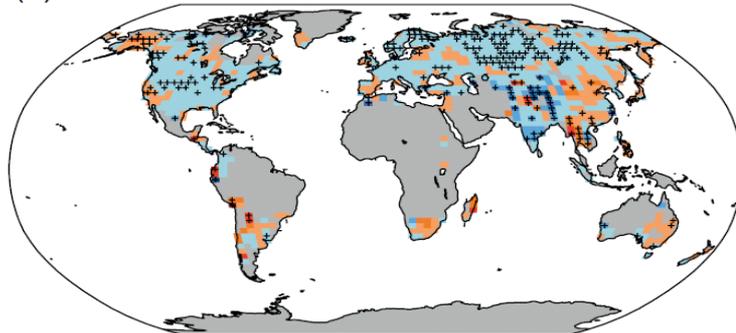
(a) R95p 1951-2010



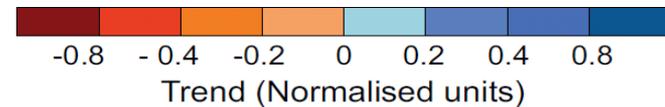
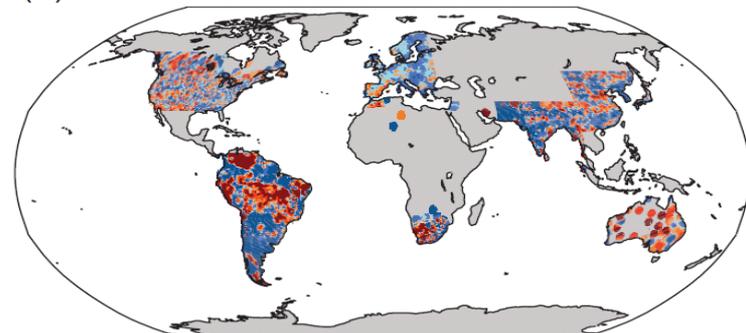
(b) SDII 1951-2010



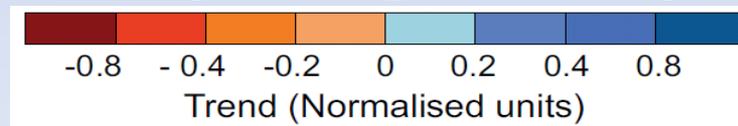
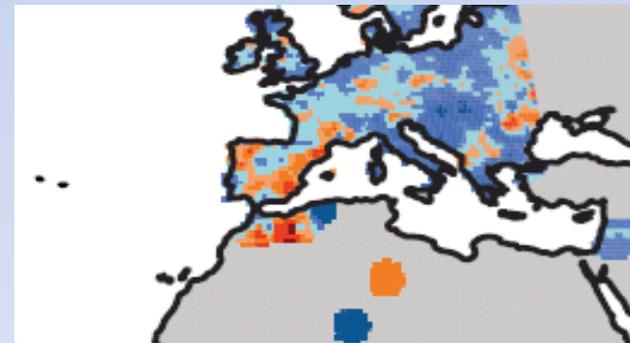
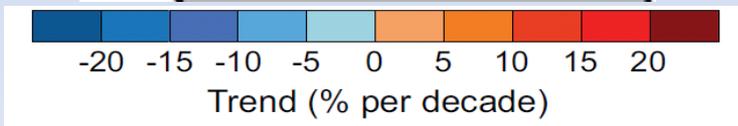
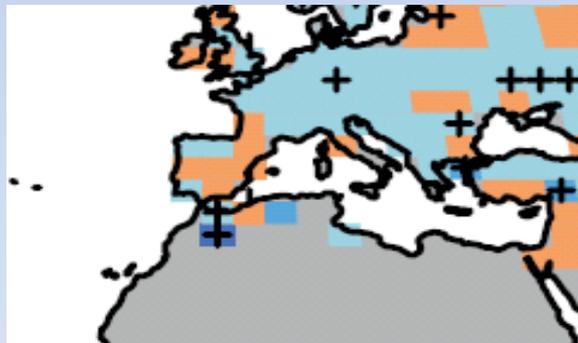
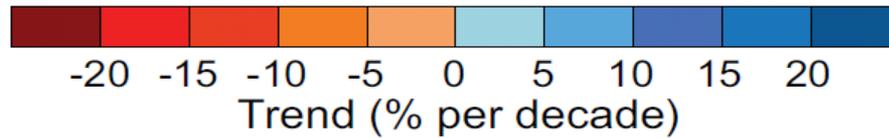
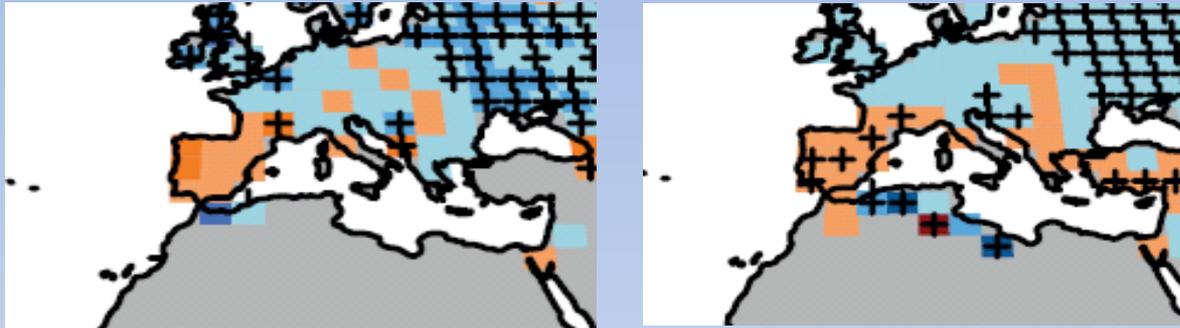
(c) CDD 1951-2010



(d) HY-INT 1976-2000

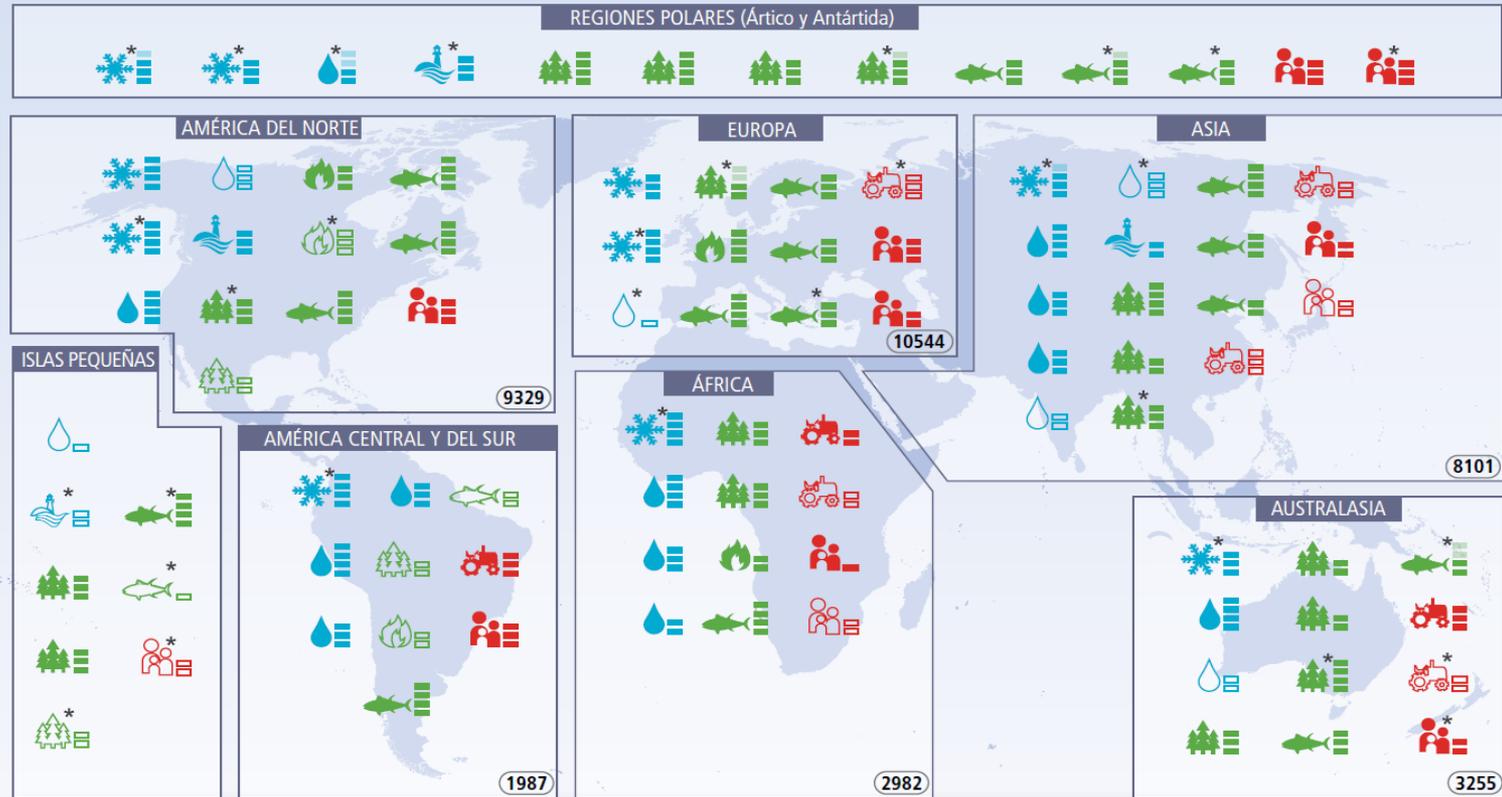


Extremos de precipitación



Impacto y Adaptación

Impactos generalizados atribuidos al cambio climático sobre la base de la documentación científica disponible desde el Cuarto Informe de Evaluación



Nivel de confianza en la atribución al cambio climático

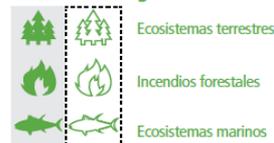


Impactos observados atribuidos al cambio en relación con

Sistemas físicos



Sistemas biológicos



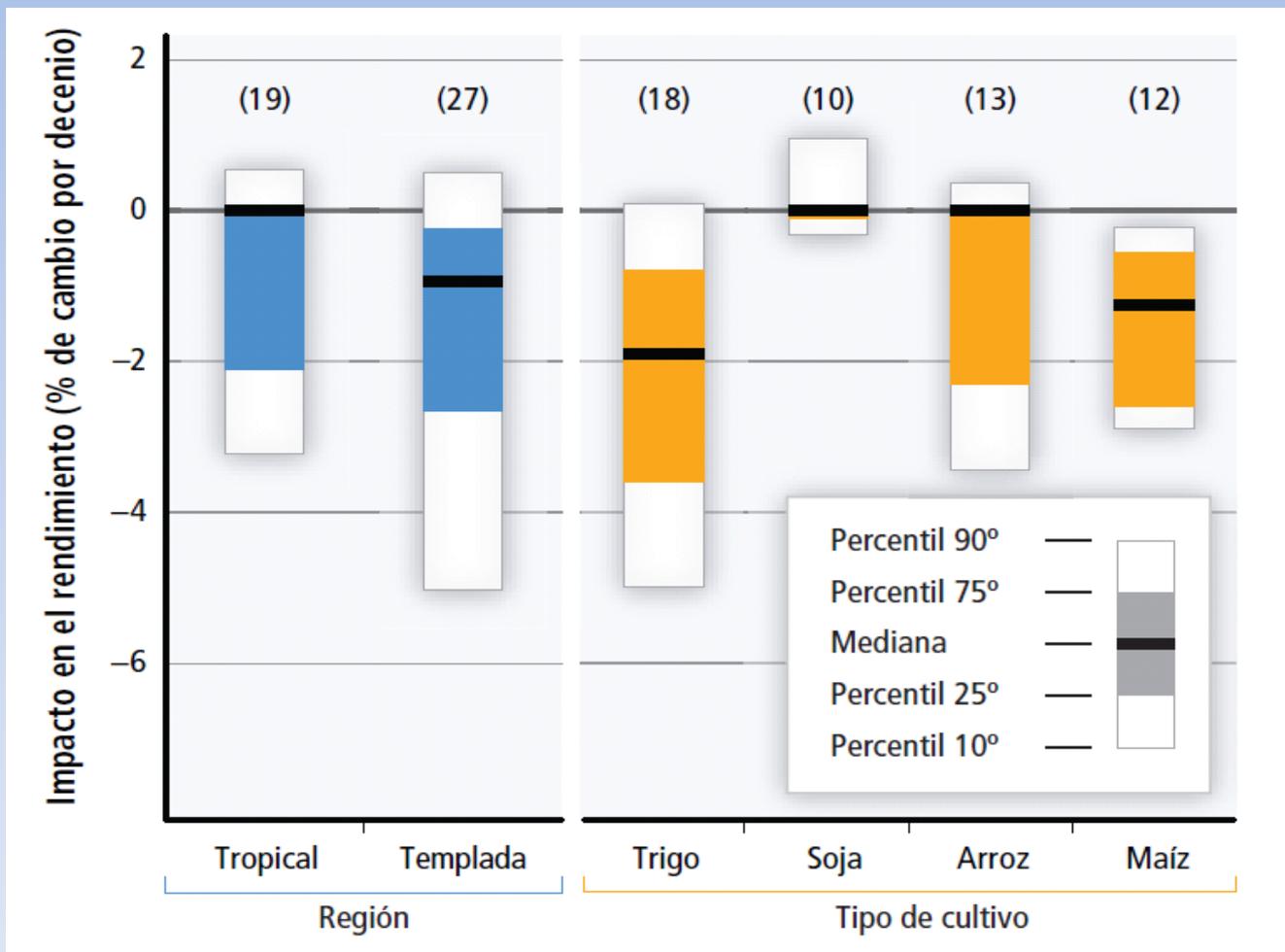
Sistemas humanos y gestionados



* Impactos identificados basados en los estudios disponibles en una región

Símbolos delineados = Contribución pequeña del cambio climático
 Símbolos rellenos = Contribución grande del cambio climático

Variación rendimiento de cultivos en el periodo (1960-2013)



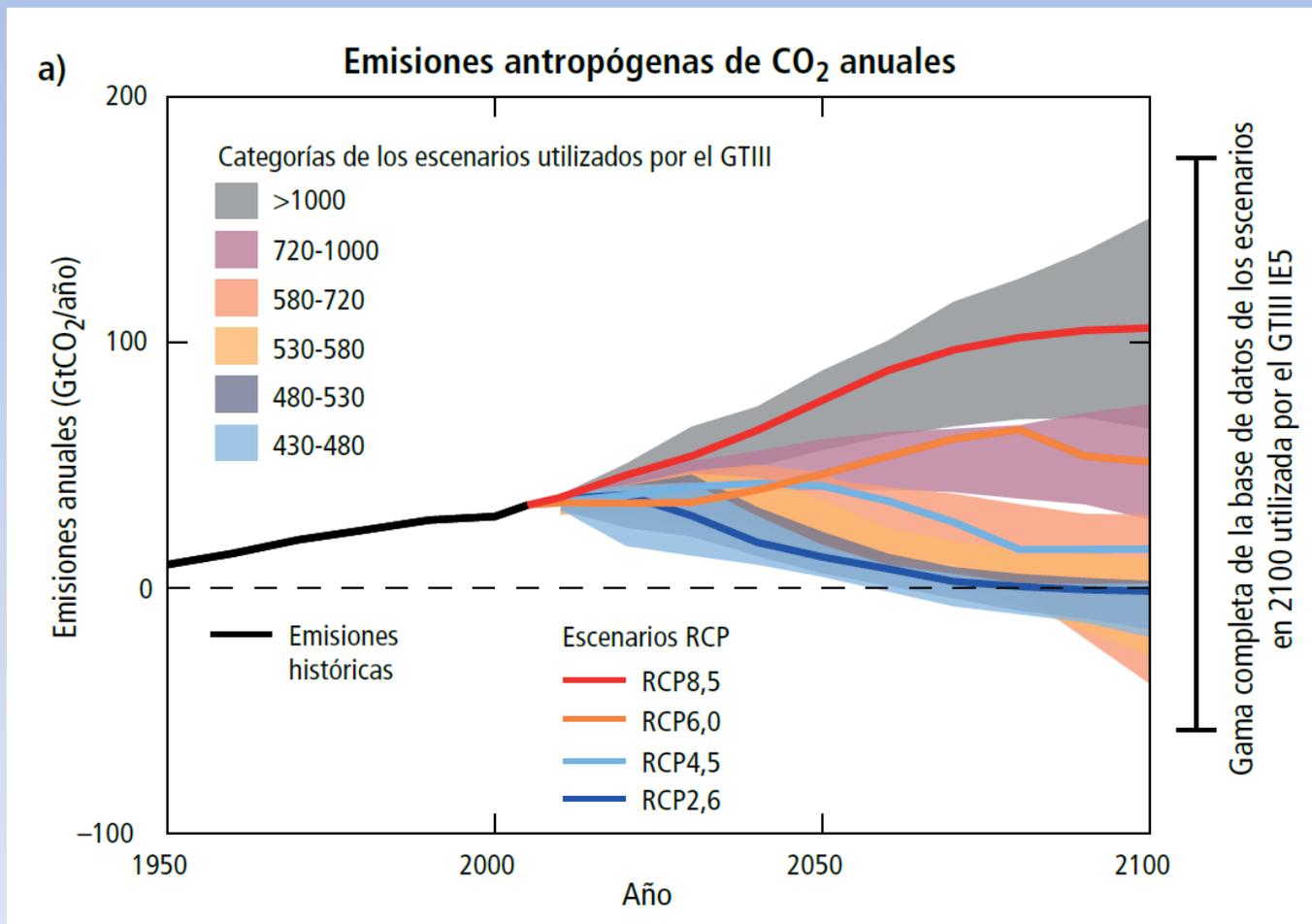
Iniciativas de adaptación

1. Desarrollo humano/Alivio de la pobreza: Acceso a la educación, nutrición, servicios sanitarios, energía y vivienda segura.
2. Garantizar la seguridad de los medios de subsistencia.
3. Gestión de riesgos de desastre.
4. Gestión y restauración de ecosistemas.
5. Planificación del uso del suelo.
6. Soluciones tecnológicas para la producción de energía, cultivos y rendimiento ganadero.
7. En resumen: políticas de cambio de comportamiento y enfocadas a las esferas cultural, tecnológica y social.

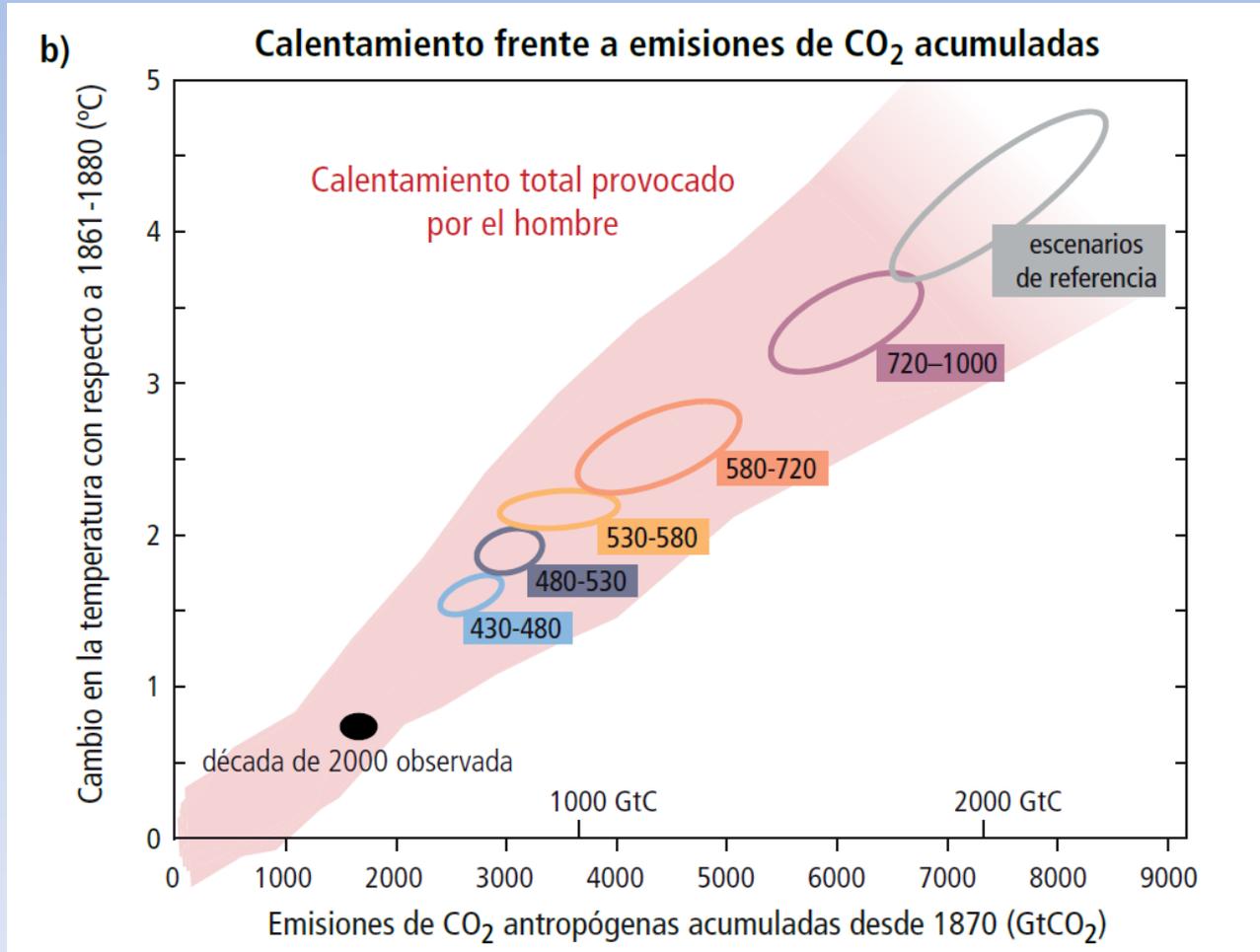
¿De qué dependen las emisiones humanas de GEI?

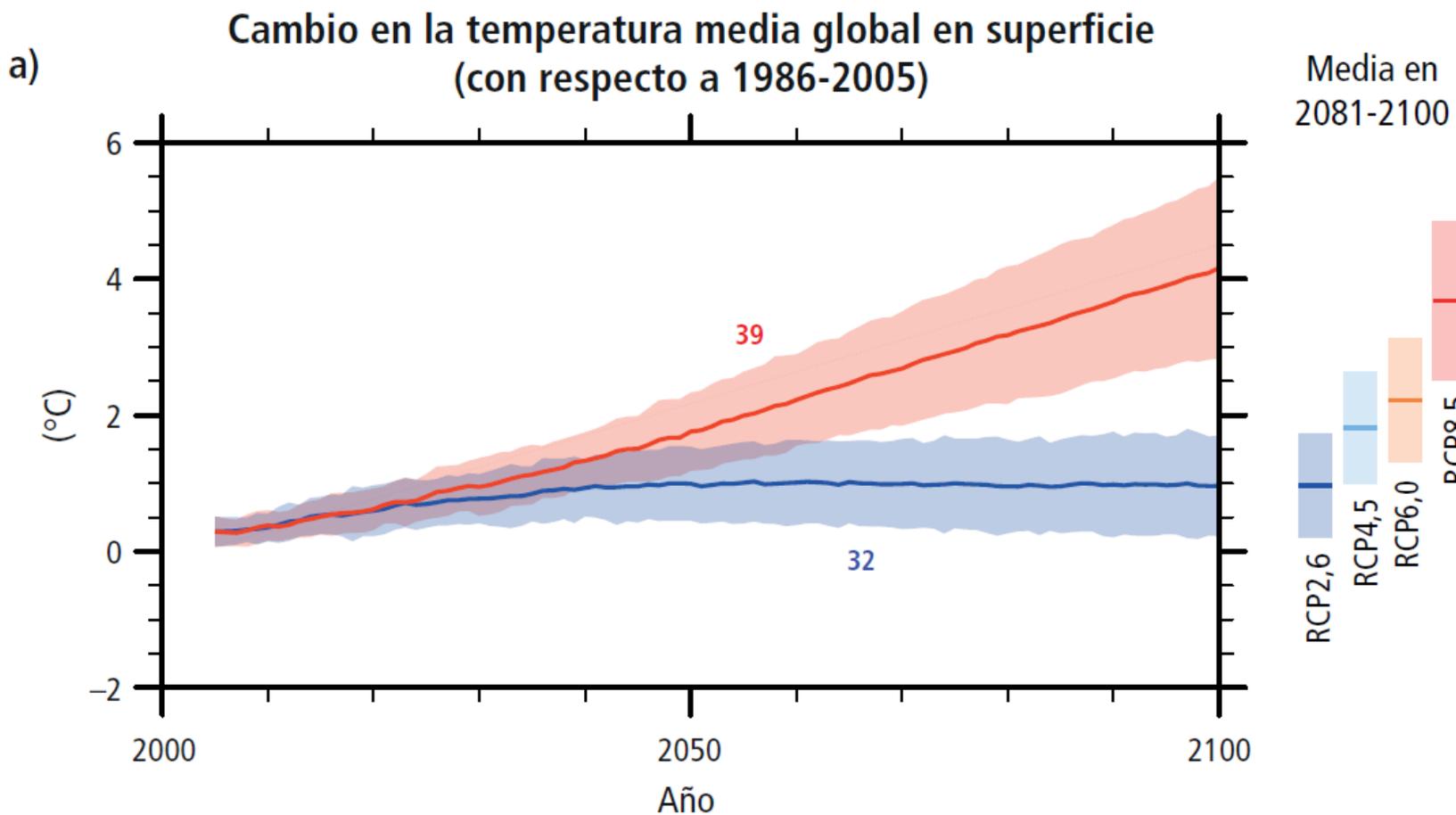
1. Tamaño de la población.
2. Tipo e intensidad de la actividad económica.
3. Estilo de vida.
4. Uso de la energía.
5. Uso del suelo.
6. Tecnología.
7. Política climática.

Escenarios de emisiones

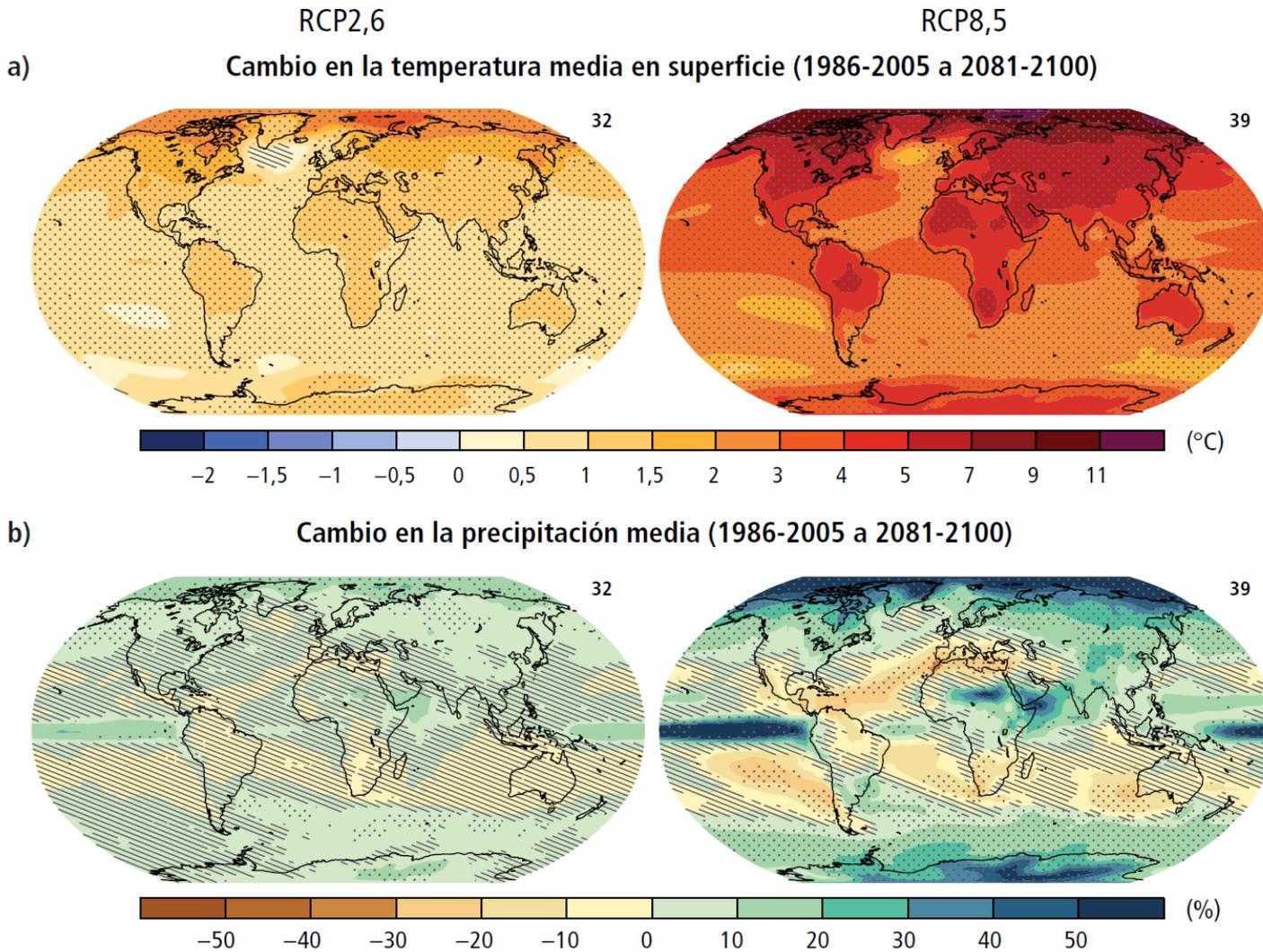


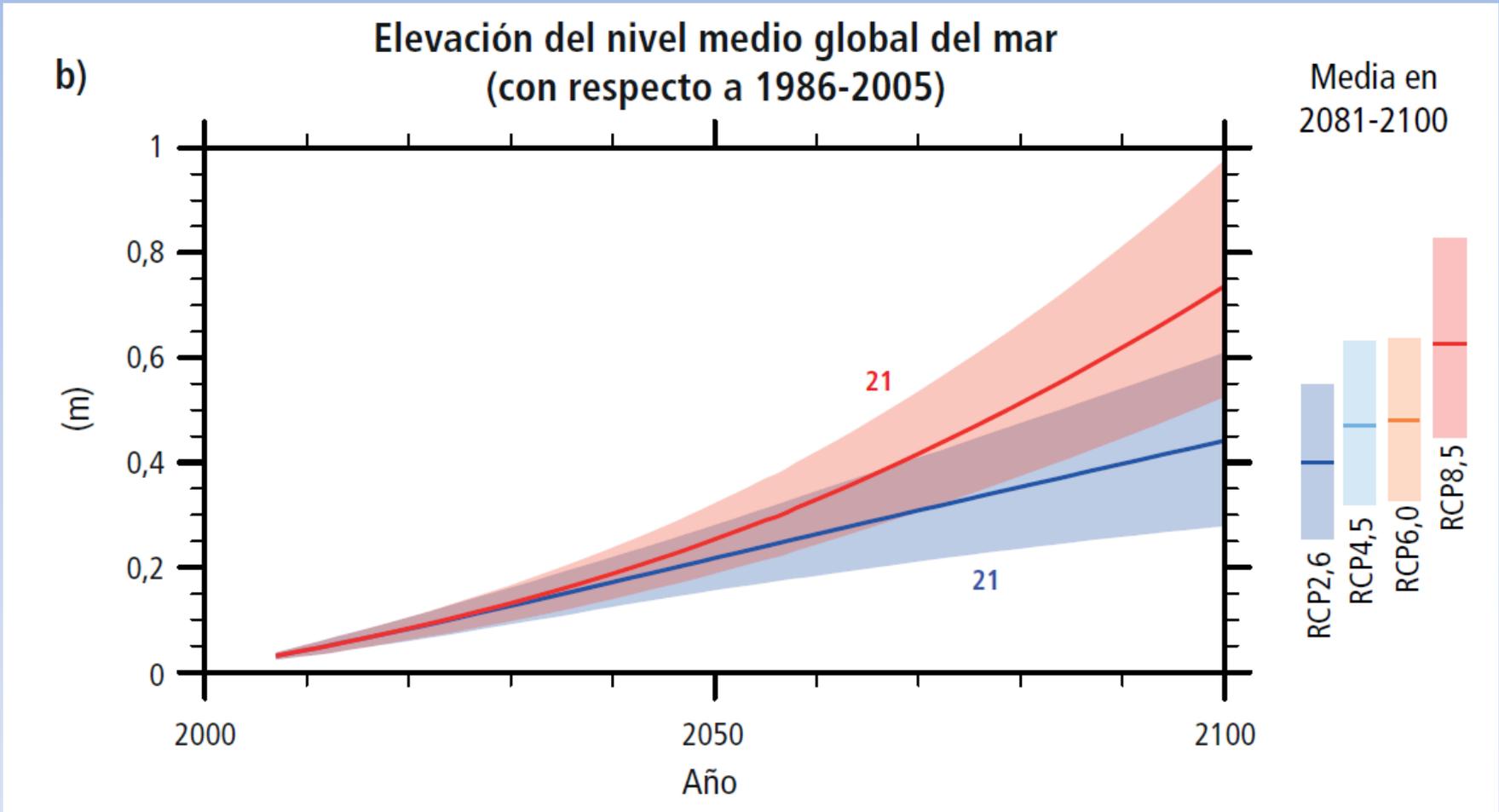
Calentamiento global en 2100



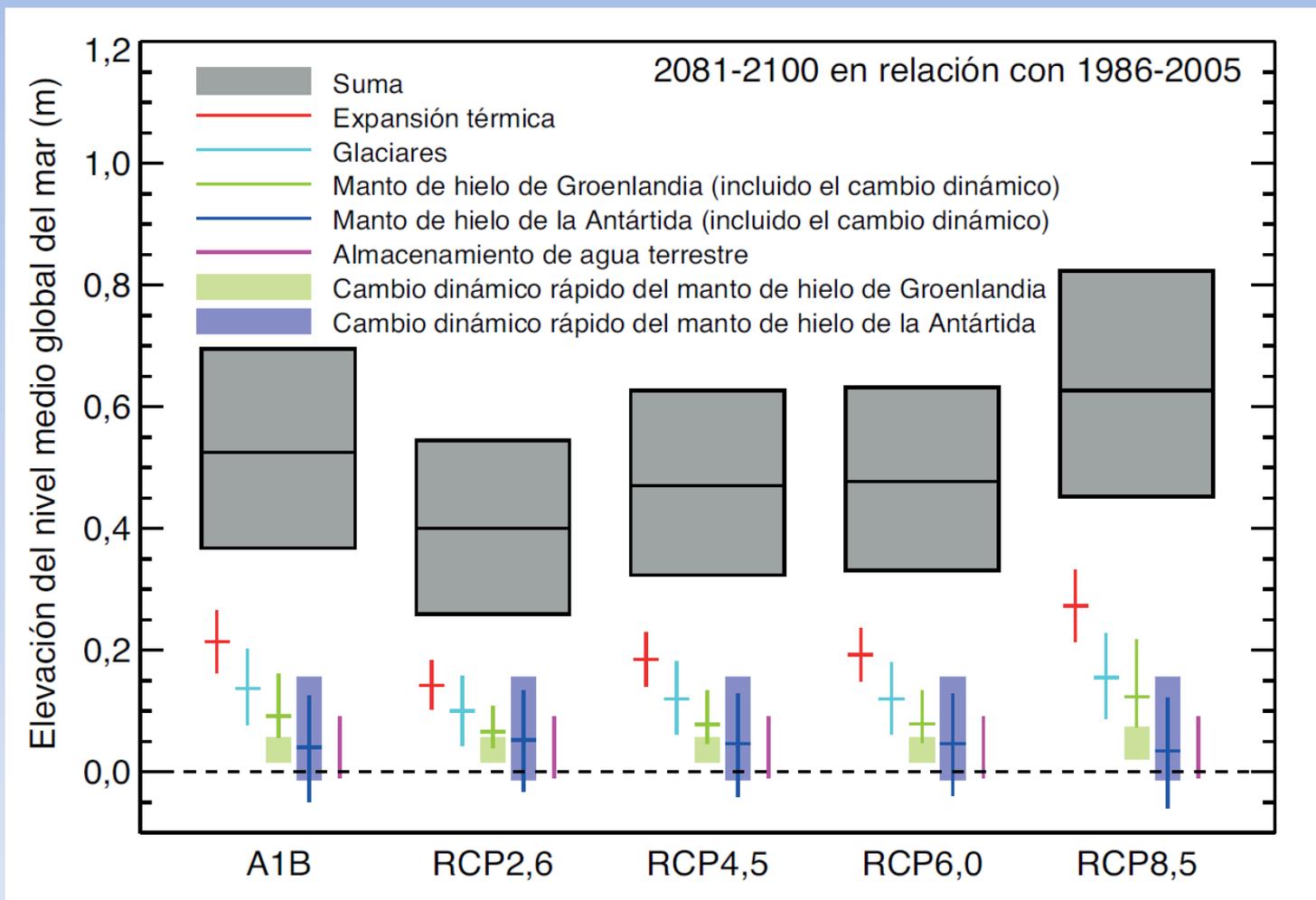


Escenarios Futuros

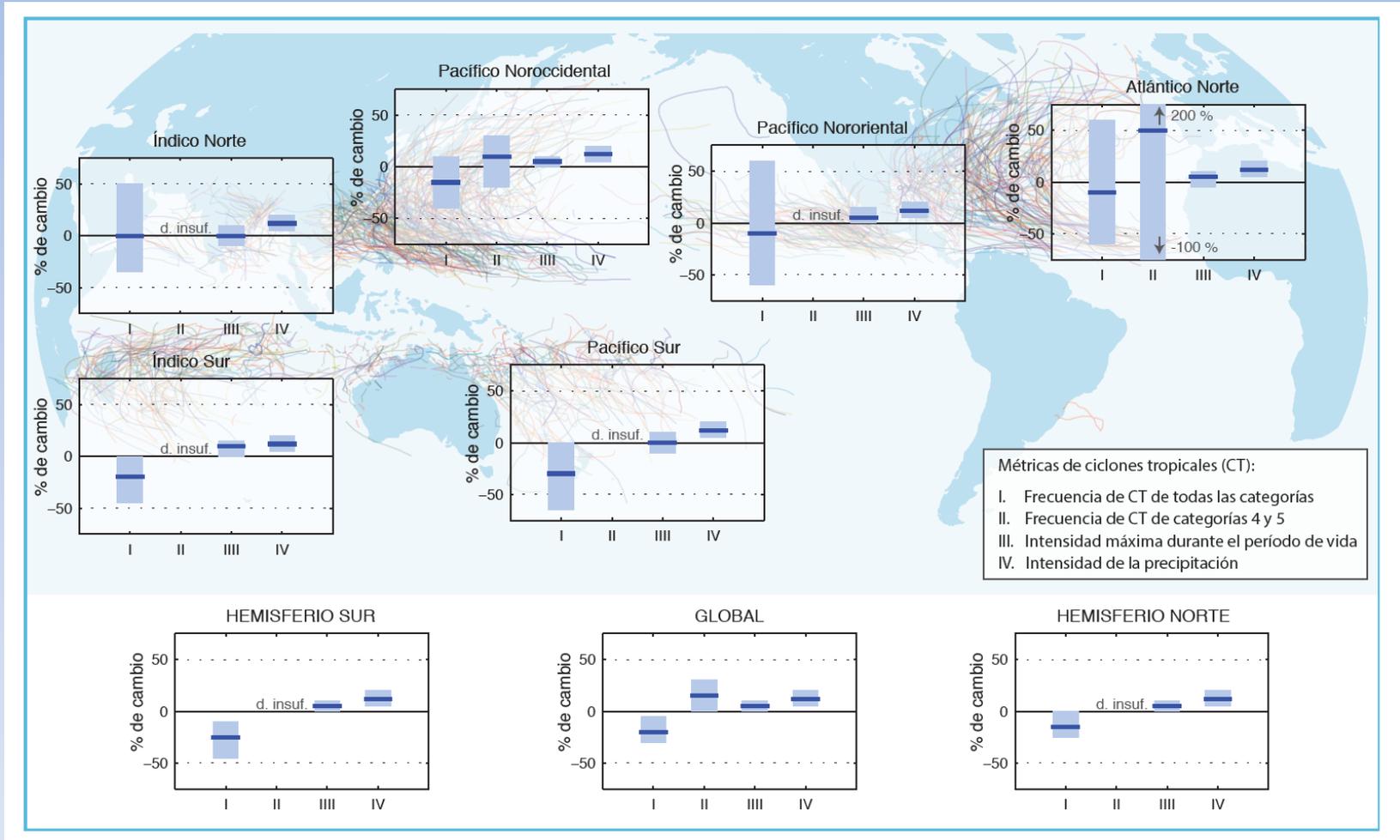




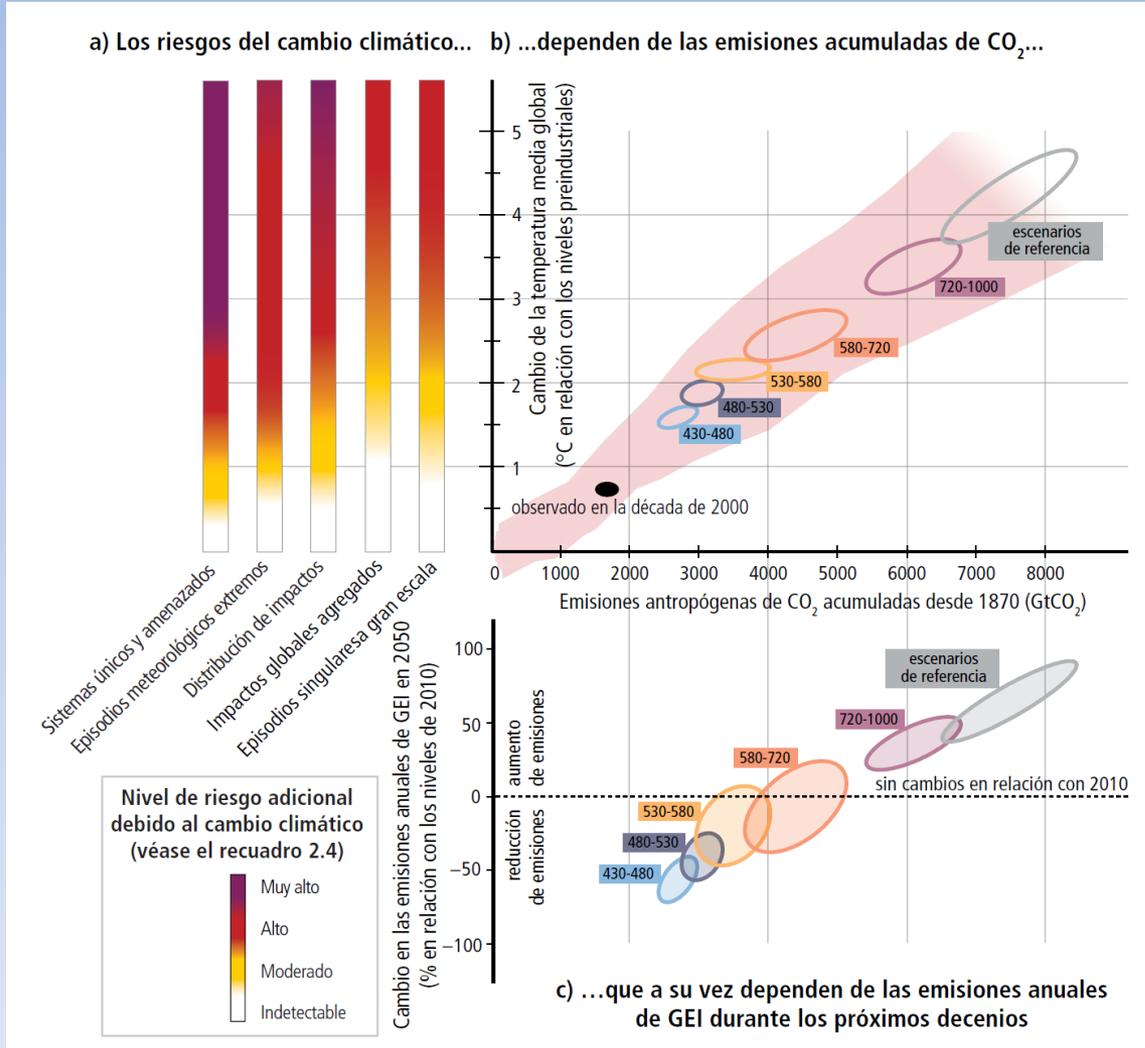
Escenarios Futuros



Variaciones porcentuales de ciclones tropicales en el periodo 2081-2100 en relación con el periodo 2000-2019 (escenario A1B)



Nivel de riesgo sobre elementos clave



Escenarios Futuros

Riesgos clave regionales y potencial de reducción de riesgos

Riesgos clave representativos para cada región para

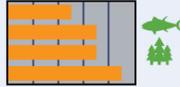
Sistemas físicos
 Glaciares, nieve, hielo y/o permafrost | Ríos, lagos, inundaciones y/o sequías

Sistemas biológicos
 Erosión costera y/o efectos en el nivel del mar | Ecosistemas terrestres | Incendios forestales | Ecosistemas marinos

Sistemas humanos y gestionados
 Producción de alimentos | Medios de subsistencia, salud y/o economía

Regiones polares (Ártico y Antártida)

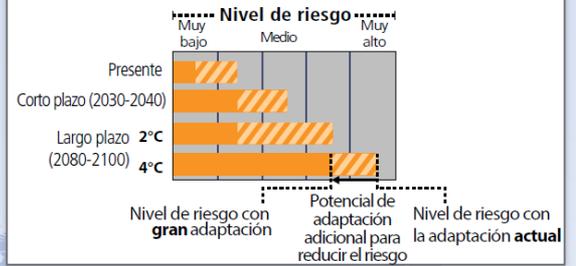
Riesgos para los ecosistemas



Riesgos para la salud y el bienestar



Desafíos sin precedentes, especialmente en cuanto al ritmo de cambio



América del Norte

Mayores daños a causa de incendios forestales



Mortalidad humana relacionada con el calor



Mayores daños a causa de inundaciones urbanas fluviales y costeras



Europa

Mayores daños a causa de inundaciones fluviales y costeras



Mayores restricciones de agua

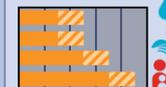


Mayores daños a causa de fenómenos extremos relacionados con el calor e incendios forestales



Asia

Mayor daño de las inundaciones a la infraestructura, los medios de subsistencia y los asentamientos



Mortalidad humana relacionada con el calor



Mayor escasez de agua y alimentos relacionada con la sequía

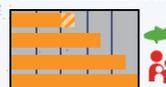


El océano

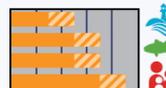
Cambio en la distribución y menor potencial de capturas de peces en latitudes bajas



Mayor decoloración y mortalidad masivas de corales



Inundación costera y pérdida de hábitat

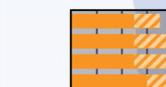


América Central y del Sur

Menor disponibilidad de agua y mayor número de inundaciones y deslizamientos de tierra



Menor producción y calidad de los alimentos



Propagación de enfermedades transmitidas por vectores



África

Intensificación de factores de estrés sobre los recursos hídricos



Reducción de la productividad de los cultivos y medios de subsistencia y la seguridad alimentaria

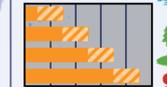


Enfermedades transmitidas por vectores y por el agua



Islas pequeñas

Pérdida de medios de subsistencia, asentamientos, infraestructura, servicios de los ecosistemas y estabilidad económica



Riesgos para zonas de litoral bajo



Cambio considerable en la composición y estructura de los sistemas de arrecifes de coral



Mayor daño de las inundaciones a la infraestructura y los asentamientos

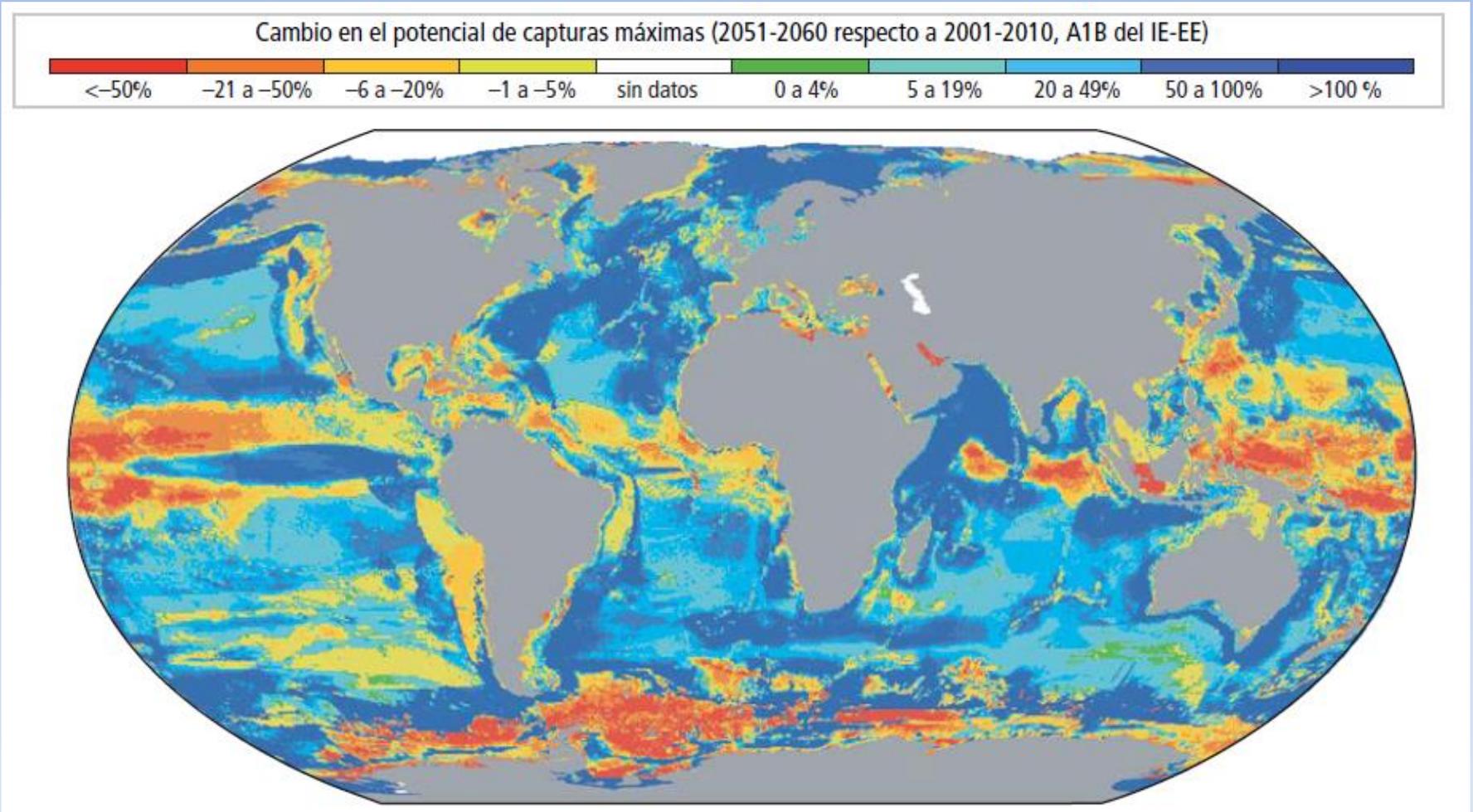


Australasia

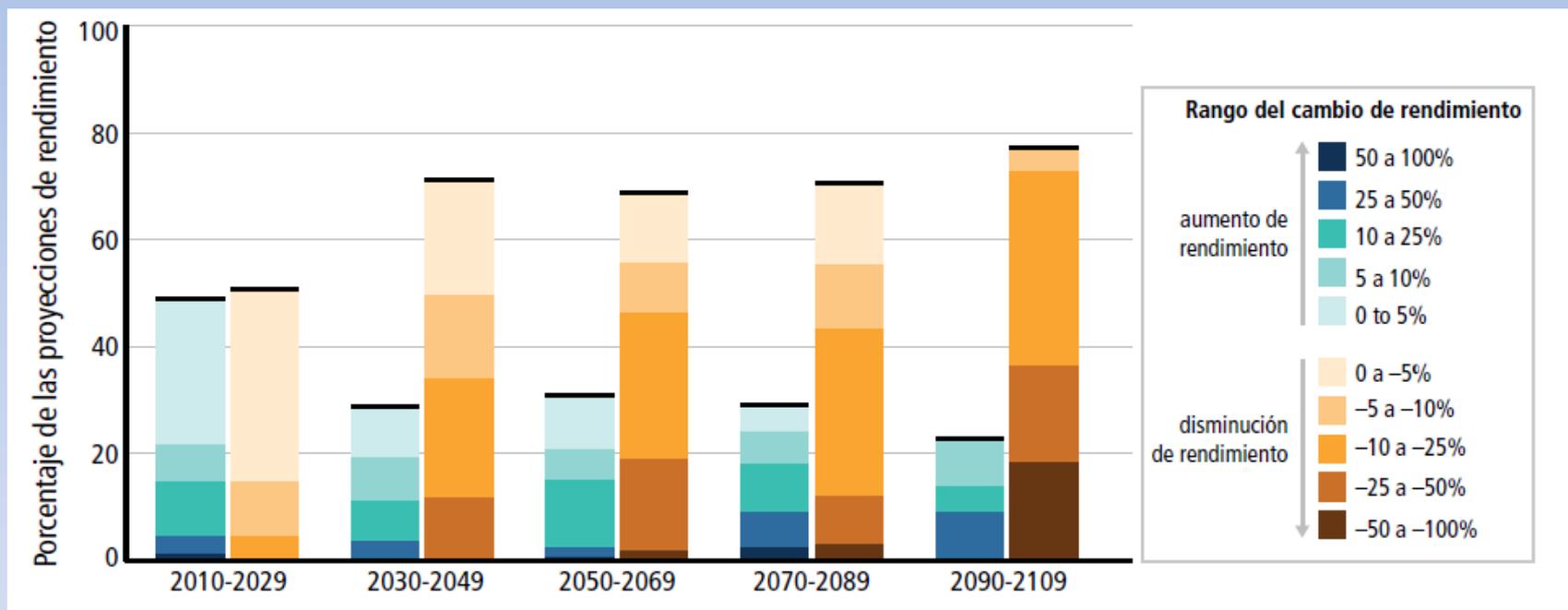
Mayores riesgos para la infraestructura costera y los ecosistemas de litoral bajo



Producción de alimentos



Producción de alimentos



Conclusiones

1. El calentamiento del sistema climático es incuestionable y desde la década de 1950 muchos de los cambios observados no tienen precedentes en las últimas décadas o milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, la cantidad de nieve y hielo han disminuido y el nivel del mar se ha elevado.
2. Las emisiones humanas de GEI han aumentado desde la era preindustrial,. Los efectos de las emisiones y otras actividades humanas han sido con mucha probabilidad la causa dominante del calentamiento observado a partir de la segunda mitad del siglo XX.
3. En los últimos decenios, los cambios del clima han causado impactos en sistemas naturales y humanos en todos los continentes y océanos, confirmando la sensibilidad de esos sistemas a las alteraciones del clima.
4. Desde mediados del s. XX se han observado cambios en fenómenos extremos: disminución de las temp. frías extremas, aumento de las temp. cálidas extremas, incremento en el número de episodios de precipitación intensa en varias regiones.
5. Las emisiones de GEI causarán un mayor calentamiento y cambios duraderos en el sistema Tierra, lo que hará que aumente la probabilidad de impactos severos, generalizados e irreversibles en las personas y en los ecosistemas. Para controlar el cambio climático sería necesario reducir de forma sustancial y sostenida las emisiones de GEI y adoptar medidas de adaptación para paliar los efectos que ya son inevitables.

6. ¿Qué pasa con las precipitaciones?

Las proyecciones ofrecidas por los modelos de clima estiman que la precipitación global aumentará a razón de un 3% por grado de calentamiento global.

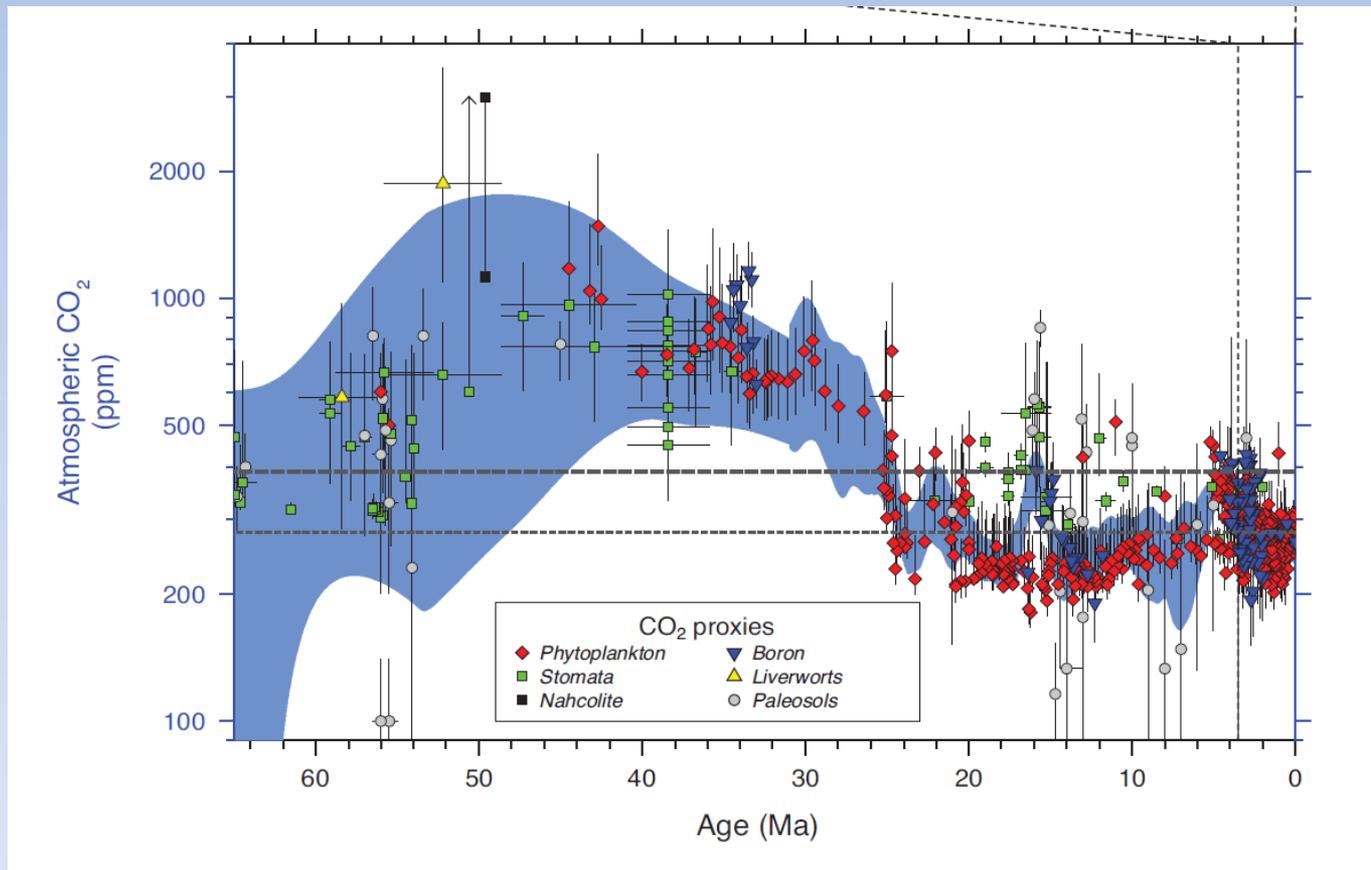
Pero los cambios cruciales se producirán en su distribución regional. Respecto a esto la conclusión más robusta es la siguiente:

“con el calentamiento global lo húmedo se vuelve más húmedo y lo seco más seco”.

Si no se puede predecir el tiempo de la semana que viene, ¿cómo se puede predecir el clima del próximo decenio?

1. Predecir el tiempo significa contestar a preguntas del tipo: ¿va a llover el lunes que viene entre las 15:30 y las 15:45 en Vicálvaro? Significa ofrecer un pronóstico determinista del sistema,
2. El clima se describe mediante valores promedio referidos a periodos de tiempo prolongados y a áreas extensas. Significa ofrecer una descripción estadística del sistema.

¿Por qué preocuparse si en el pasado remoto la concentración de CO₂ en la Tierra fue muy superior a la actual?



Bibliografía

Quinto Informe de Evaluación del IPCC

- Bases Físicas (2013)
- Impactos adaptación y vulnerabilidad (2014)
- Mitigación del cambio climático (2014)

www.ipcc.ch

Epílogo

Cuestiones

¿?